

PROGRAMA DE
CONSERVACIÓN Y MANEJO

ÁREA NATURAL PROTEGIDA

PARQUE ESTATAL

LAGUNAS DE YALAHAU

2009

GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN

Ivonne Aracelly Ortega Pacheco
Gobernador Constitucional

**SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO
Y MEDIO AMBIENTE**

Dr. Eduardo Adolfo Batllori Sampedro
Secretario

Antrop. Héctor Luis Ruiz Barranco
Director de Conservación de la Biodiversidad

M. en C. Adrián López Pérez
Jefe del Departamento de Áreas Naturales Protegidas

DISEÑO DE PORTADA:

DISEÑO DE INTERIORES:

*Programa de Conservación y Manejo
del Área Natural Protegida Parque Estatal Lagunas de Yalahau*

Actualización 2009:
Probiota A.C. y SICA SCP

2a. Edición 2009
D. R. © Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente

Este libro no puede ser reproducido parcial o totalmente sin autorización escrita del titular de los derechos reservados.

HECHO EN MÉXICO

CONTENIDO

1 PRESENTACIÓN	6
1.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	6
1.2. OBJETIVOS PARTICULARES.....	6
1.3 ANTECEDENTES	7
1.4 JUSTIFICACIÓN	8
2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	9
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	9
2.1.1 CONTEXTO NACIONAL	9
2.1.2 CONTEXTO REGIONAL	10
2.1.3 CONTEXTO LOCAL	10
2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	10
2.2.1 CLIMA.....	10
2.2.1.1 TEMPERATURA	11
2.2.1.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL.....	11
2.2.2 FISIOGRAFÍA	12
2.2.3 HIDROLOGÍA.....	12
2.2.3.1 DRENAJE SUBTERRÁNEO.....	13
2.2.3.2 PROFUNDIDAD Y DIRECCIÓN DEL FLUJO SUBTERRÁNEO	13
2.2.3.3 HIDROGEOQUÍMICA	13
2.2.4 GEOLOGÍA	13
2.2.5 SUELOS	14
2.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	15
2.3.1 VEGETACIÓN	15
2.3.1.1 SELVA BAJA CADUCIFOLIA	15
2.3.1.2 AGRUPACIONES DE HIDRÓFITOS.....	16
2.3.1.3 VEGETACIÓN DE TRANSICIÓN.....	16
2.3.1.4 SELVA BAJA INUNDABLE	16
2.3.1.5 FLORA ACUÁTICA	16
2.3.2 MICROBIOTA	17
2.3.3 FAUNA	17
2.3.3.1 ENTOMOFAUNA.....	17
2.3.3.2 PECES	17
2.3.3.3 ANFIBIOS Y REPTILES.....	18
2.3.3.4 AVES	18
2.3.3.5 MAMÍFEROS.....	18
2.4 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL.....	19
2.5 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO	20
2.5.1 TENENCIA DE LA TIERRA	20
2.5.2 UBICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS QUE ABARCA EL ANP	20
2.5.3 DEMOGRAFÍA	21
2.5.3.1 MIGRACIÓN	22
2.5.3.2 SITUACIÓN SOCIOLINGÜÍSTICA.....	22
2.5.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	22
2.5.4.1 SALUD	22
2.5.4.2 VIVIENDA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA ENTUBADA.....	23
2.5.4.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	23
2.5.4.4 EDUCACIÓN.....	24
2.5.5. ECONOMÍA	25
2.5.5.1 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	25
2.5.5.2 CULTURA Y RECREACIÓN	25
2.6 USO DEL SUELO	26
2.7 CONTEXTO LEGAL Y ADMINISTRATIVO.....	26
2.8 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES.....	27
3 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA	29
3.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	29
3.1.1 RECURSOS RENOVABLES	29
3.1.1.1 FLORA	29
3.1.1.2 FAUNA	30
3.1.2 RECURSOS NO RENOVABLES	31
3.1.2.1 RECURSO HÍDRICO.....	31
3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	32

3.2.1 ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN.....	33
3.2.2 PROBLEMÁTICA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL.....	35
4 OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	37
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	37
4.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	37
5 ZONIFICACIÓN.....	38
5.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN.....	38
5.1.1 ZONA NÚCLEO.....	39
5.1.2 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.....	39
5.2 POLÍTICAS DE MANEJO.....	41
5.3 MATRIZ DE MANEJO.....	42
6 REGLAS ADMINISTRATIVAS.....	44
6.1 OBJETIVOS.....	44
CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.....	45
CAPÍTULO II. DE LOS PERMISOS, AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS.....	48
CAPÍTULO III. DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS RECREATIVOS, GUÍAS LOCALES Y VISITANTES.....	50
CAPÍTULO IV. DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	52
CAPÍTULO V. DE LOS APROVECHAMIENTOS.....	53
CAPÍTULO VI. DEL USO DE LA ZONIFICACIÓN.....	55
CAPÍTULO VII. DE LAS PROHIBICIONES.....	56
CAPÍTULO VIII. DE LA SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA.....	57
CAPÍTULO IX. DE LAS SANCIONES Y RECURSOS.....	58
TRANSITORIO.....	58
7 COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO.....	59
7.1 CONSERVACIÓN Y MANEJO.....	59
7.1.1 FLORA Y RECURSOS FORESTALES.....	59
7.1.2 FAUNA SILVESTRE.....	60
7.1.3 PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS.....	62
7.1.4 RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS.....	62
7.1.5 SEÑALIZACIÓN.....	63
7.1.5.1 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN.....	64
7.1.5.2 COLOCACIÓN DE SEÑALES.....	64
7.1.6 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.....	65
7.1.6.1 GUARDAPARQUES.....	66
7.1.6.2 TIPOS DE VIGILANCIA.....	67
7.2 INVESTIGACIÓN Y MONITOREO.....	68
7.2.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	68
7.2.2 MONITOREO AMBIENTAL.....	69
7.2.2.1 SOBREEXPLOTACIÓN E IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES.....	71
7.2.3 INVESTIGACIÓN SOCIOECONÓMICA, CULTURAL Y DIFUSIÓN.....	72
7.3 APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES Y DE USO PÚBLICO.....	73
7.3.1 USO DE LOS RECURSOS NATURALES.....	73
7.3.1.1 USO DE LA VEGETACIÓN.....	73
7.3.1.2 CUERPOS DE AGUA.....	74
7.3.1.3 ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.....	74
7.3.2 PARTICIPACIÓN SOCIAL.....	75
7.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL, DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN.....	76
7.4.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMAL.....	77
7.4.2 EDUCACIÓN NO FORMAL.....	78
7.4.3 INTERPRETACIÓN AMBIENTAL.....	78
7.4.4 COMUNICACIÓN AMBIENTAL.....	79
7.5 ADMINISTRACIÓN.....	79
7.5.1 DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN.....	80
7.5.1.1 ORGANIZACIÓN INTERNA.....	80
7.5.2 ADMINISTRATIVO.....	81
7.5.2.1 PERSONAL.....	81
7.5.2.2 INFRAESTRUCTURA.....	82
7.5.2.3 OPERACIÓN.....	82
7.5.2.4 EVALUACIÓN Y AUDITORÍA.....	83
7.5.3 FINANCIERO.....	83
7.5.4 LEGAL.....	84
8 EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO.....	85

8.1 REUNIONES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA	85
8.2 CONTROL Y EVALUACIÓN	85
8.2.1 EVALUACIÓN ANUAL Y ACTUALIZACIÓN	86
8.2.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	86
9 BIBLIOGRAFÍA	87
AGRADECIMIENTOS.....	90
ANEXOS.....	91

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. ESTRATIGRAFÍA DE LA REGIÓN DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	14
CUADRO 2. INFORMACIÓN DE MARGINACIÓN PARA LOS MUNICIPIOS EN EL 2005	21
CUADRO 3. NIVEL EDUCATIVO DE LOS MUNICIPIOS DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	24
CUADRO 4. ACTIVIDADES Y PROBLEMÁTICA RELACIONADA A LAS MISMAS EN EL PARQUE ESTATAL.....	33
CUADRO 5. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE GANADO PARA CADA MUNICIPIO PRESENTE EN EL PARQUE ESTATAL	34
CUADRO 6. MATRIZ DE MANEJO DE ACUERDO A LOS COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU, A REALIZAR POR DIVERSAS INSTITUCIONES	42
CUADRO 7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE YUCATÁN	91
CUADRO 8. INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU.....	93
CUADRO 9. RESULTADOS ANALÍTICOS DE CALIDAD DE AGUA EN LA LAGUNA DE YALAHAU (1999)	94
CUADRO 10. RESULTADOS ANALÍTICOS DE CALIDAD DE AGUA EN LA LAGUNA DE YALAHAU (2001)	95
CUADRO 11. PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA EN 2009	96
CUADRO 12. LISTADO SISTEMÁTICO DE FLORA DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	97
CUADRO 13. LISTADO SISTEMÁTICO DE CIANOFITAS EN CUERPOS DE AGUA.....	103
CUADRO 14. LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES DE HONGOS.....	104
CUADRO 15. LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES DE ABEJAS	105
CUADRO 16. LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES DE PECES.....	108
CUADRO 17. LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES DE ANFIBIOS	108
CUADRO 18. LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES DE REPTILES	109
CUADRO 19. LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES DE AVES.....	111
CUADRO 20. LISTADO SISTEMÁTICO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS.....	117
CUADRO 21. MATRIZ DE ACCIONES DE ACUERDO A LOS COMPONENTES DEL PROGRAMA	119
CUADRO 22. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE PROTECCIÓN.....	128
CUADRO 23. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE USO RESTRINGIDO NORTE	128
CUADRO 24. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE USO RESTRINGIDO SUR	129
CUADRO 25. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	129
CUADRO 26. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS NORTE	129
CUADRO 27. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS CENTRAL	130
CUADRO 28. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS SUR	130
CUADRO 29. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE USO PÚBLICO NORTE	130
CUADRO 30. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE USO PÚBLICO SUR	130
CUADRO 31. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE RECUPERACIÓN NOROESTE	131
CUADRO 32. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE RECUPERACIÓN NORESTE	131
CUADRO 33. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE RECUPERACIÓN CENTRO	131
CUADRO 34. VÉRTICES DE LA SUBZONA DE RECUPERACIÓN SUR	132

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. CLIMOGRAMA DE LA ZONA DONDE SE LOCALIZA EL PARQUE ESTATAL	11
---	----

LISTA DE MAPAS

MAPA 1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	133
MAPA 2. CUERPOS DE AGUA EN EL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	134
MAPA 3. USO DE SUELO EN EL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	135
MAPA 4. VEGETACIÓN Y USO DE SUELO EN EL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	136
MAPA 5. VEGETACIÓN DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU.....	137
MAPA 6. ZONIFICACIÓN DEL PARQUE ESTATAL LAGUNAS DE YALAHAU	138

1

PRESENTACIÓN

El programa de manejo del Área Natural Protegida (ANP) “Parque Estatal Lagunas de Yalahau”, es un instrumento de planeación basado en el diagnóstico ambiental y socioeconómico del área. Para su elaboración se realizó un proceso participativo, además de la compilación de información ambiental y social, de fuentes primarias y secundarias.

Este programa no debe considerarse como un documento estático y rígido, sino que debe adaptarse tanto a la normatividad existente, como a las necesidades de las comunidades, por lo que es el resultado del consenso entre todas las partes involucradas, para lograr un instrumento operativo donde autoridades y comunidades tienen un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable de los recursos naturales. La finalidad es que las acciones propuestas en el programa contribuyan a la solución de las necesidades y problemas de los municipios de la Zona de Influencia del ANP Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

1.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

- I. Constituirse en el instrumento rector y de planeación, que establezca las normas, lineamientos, estrategias y acciones que deben aplicarse a corto, mediano y largo plazo, en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
- II. Asegurar la conservación de los ecosistemas propios de la zona para lograr su aprovechamiento sustentable, procurando la utilización integral de los recursos naturales existentes.
- III. Establecer alternativas productivas que estimulen y mejoren el uso y manejo de los recursos naturales.
- IV. Promover la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y sus especies.
- V. Asegurar la protección de los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos e históricos, así como otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas de la región.

1.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- I. Determinar las distintas zonas de manejo del Parque describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales y de las tecnologías agropecuarias utilizadas por los habitantes de la Zona de Influencia.
- II. Regular los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas.

- III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a fin de que sean considerados en los planes de desarrollo.
- IV. Favorecer el proceso de autogestión de las comunidades humanas aledañas al Área Natural Protegida, para el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- V. Promover la cultura y educación ambiental, así como la participación social en torno a la conservación de los recursos naturales.

La metodología empleada para realizar el Programa de Manejo del ANP Parque Estatal Lagunas de Yalahau consistió en la formación de grupos de trabajo en las áreas requeridas en los "Términos de referencia para la elaboración de Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas" de la Secretaría de Ecología (actualmente Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente -SEDUMA-) del Gobierno del Estado de Yucatán. Se empleó la investigación participativa para conocer la problemática del uso y manejo de los recursos naturales, así como la disposición de los pobladores de la zona de uso y de influencia, para involucrarse en actividades que promuevan una relación equilibrada hombre-naturaleza. Las herramientas del Diagnóstico Rural Participativo que se emplearon fueron: entrevistas semiestructuradas, calendarios de actividades, cronologías de hechos importantes de los poblados y la realización de foros de consulta en las comunidades. También se recurrió a la consulta de fuentes secundarias (INEGI, SEDESOL, SEMARNAT, SEDUMA, entre otras). En este documento, primero se presenta una descripción de las características físicas, biológicas, histórico-culturales y socioeconómicas del ANP. Posteriormente se expone la problemática y el diagnóstico de dichos aspectos, se plantean los objetivos del ANP, su zonificación y las reglas administrativas. Finalmente se indican los componentes del programa, los aspectos de conservación y manejo, investigación y monitoreo, aprovechamiento de recursos naturales, educación ambiental, administración y evaluación.

1.3 ANTECEDENTES

Las Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán surgen como una necesidad imperante no sólo de cuidar, conservar y manejar los recursos naturales del estado, sino también como una forma de responder a las necesidades materiales y culturales de las comunidades rurales y urbanas. Con el propósito último de servir como modelo para los demás municipios del Estado, del manejo adecuado de los recursos naturales.

Desde el 25 de junio de 1979, fecha en que se crea la primera área natural protegida en Yucatán (Ría Lagartos), se han incrementado las acciones que tienen como objetivo cuidar el ambiente de manera sostenible. Entre estas acciones se tiene la creación de otras áreas naturales protegida, de administración federal, como son: Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Parque Nacional Dzibilchaltún (cuya administración ha sido cedida al Gobierno del Estado de Yucatán), Parque Nacional Arrecife Alacranes, Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax y Yetel Koo; Estatales: Reserva de Dzilam, Reserva El Palmar, Parque Estatal Kabah, Área Natural Protegida de Valor Escénico Histórico y Cultural San Juan Bautista Tabí y Anexa Sacnicté, Parque Estatal Lagunas de Yalahau y Municipales como la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal. Estas Áreas Naturales Protegidas abarcan un total de 612,135.5 hectáreas, representando el 15.60% del territorio estatal (Anexo 1).

El 8 de junio de 1999 se publicó el decreto No 202, en el Diario Oficial del Estado de Yucatán No. 28 894, que consigna la creación del Área Natural Protegida denominada "Parque Estatal Lagunas de Yalahau". Su establecimiento se fundamentó con base en la necesidad de contribuir a la preservación y conservación de los ambientes naturales y de los ecosistemas más frágiles de la entidad; contribuir a la preservación de la diversidad genética de las especies de los ecosistemas, en particular las endémicas, las que están en peligro de extinción o que se encuentren bajo cualquier régimen de protección y aquellas de utilidad actual o potencial para los habitantes de la entidad; contribuir a mantener los procesos ecológicos básicos que aseguran el ciclo hidrológico regional, la conservación del suelo, la regulación climática y la productividad agropecuaria; promover la investigación científica, así como actividades recreativas y educativas; asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos, promoviendo opciones de desarrollo que se basen en la utilización integral de los recursos naturales, en particular de la flora y fauna silvestre, con la participación de los habitantes del Área Natural Protegida y de su zona de influencia.

1.4 JUSTIFICACIÓN

En el ANP “Parque Estatal Lagunas de Yalahau” se encuentran gran cantidad de cuerpos de agua denominados cenotes, aguadas y lagunas. Los registros que se encuentran en el inventario de cenotes de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente indican que en los cuatro municipios que abarca el ANP existen 203 cenotes, divididos de la siguiente forma: 118 para Homún, 17 para Huhí, 37 para Sotuta y 31 para Tekit, existiendo un total de 32 cuerpos de agua que se encuentran dentro de la poligonal del Parque Estatal.

Por su importancia ecológica como humedal, el Parque Estatal Lagunas de Yalahau ha sido declarado sitio Ramsar a partir del 2 de Febrero de 2007 con el número de registro 1690.

Este aspecto, en combinación con la topografía de la región, permite la concurrencia de una diversidad de hábitats que es aprovechada por un gran número de especies animales y vegetales entre las cuales se encuentran especies migratorias, endémicas y consideradas bajo alguna categoría de riesgo.

El tipo de vegetación predominante es selva baja caducifolia con más de 200 especies, un número considerable tomando en cuenta que es un área pequeña. Al sur del Parque Estatal se presenta una zona de transición (ecotono) entre el tipo de vegetación dominante y la selva mediana subcaducifolia, que le confiere al área una mayor diversidad vegetal debido a la mezcla de elementos de ambas comunidades. Adicionalmente se encuentran vestigios arqueológicos de un centro cívico-ceremonial al borde de la Laguna de Yalahau y otros de menor rango en otras zonas del Parque Estatal. De este cuerpo de agua toma el nombre el Área Natural Protegida, por el tamaño de la laguna y la importancia que tiene para el área misma.

2

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Parque Estatal Lagunas de Yalahau se ubica al centro del Estado de Yucatán, entre los paralelos 20°34'59.7" y 20°40'37.3" latitud norte y los meridianos 89°10'49.6" y 89°15'00.5" longitud oeste. Hacia el suroeste, sur y sureste colinda con el municipio de Tekit; al este colinda con los municipios de Sotuta y Homún; al norte con el municipio de Huhí y al noroeste con Homún. Con base en el acuerdo 44 del Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán de fecha 26 de junio de 2004, la poligonal se inicia a partir del vértice 1 de coordenadas 20°39' 16" latitud norte y 89°13'41" longitud oeste, partiendo de este punto a una distancia de 3.6km se llega al vértice 2 de coordenadas, 20°40'37" latitud norte y 89°12'09" longitud oeste, partiendo de este punto a una distancia de 2.3km se llega al vértice 3 de coordenadas, 20°40'37" latitud norte y 89°10'50" longitud oeste, a 5.1km se llega al vértice 4 de coordenadas 20°37'52" latitud norte y 89°10'50" longitud oeste a 1.6km del vértice 5 de coordenadas 20°37'13" latitud norte y 89°11'24" longitud oeste a 4.1km del vértice 6 de coordenadas 20°35'00" latitud norte y 89°11'24" longitud oeste a 6.3km del vértice 7 de coordenadas 20°35'00" latitud norte y 89°15'00" longitud oeste a 2km del vértice 8 de coordenadas, 20°36'05" latitud norte y 89°15'00" longitud oeste, y del vértice 8 al 1 donde se cierra la poligonal hay una distancia de 6.3 km, contando con un superficie de 5,683.28 hectáreas, con un perímetro de 31.93 km, localizándose en los municipios de Homún, Huhí, Tekit y Sotuta.

2.1.1 CONTEXTO NACIONAL

La explotación de los recursos naturales en México se ha desarrollado históricamente de manera no sustentable. Ha estado enmarcada por la ausencia de políticas de manejo y conservación que permitan el uso sustentable de los recursos naturales, lo que ha provocado la degradación del ambiente y que puede ser observado en consecuencias como: ríos contaminados, tierras de uso agrícola cansadas, grandes extensiones de bosque desforestadas, principalmente en el sureste del país, donde también, como resultado de esta explotación se han perdido numerosas especies de flora y fauna, muchas de ellas endémicas.

Es en los últimos años, al insertarse México en la economía del libre mercado, cuando la explotación de los recursos naturales tiene un papel fundamental, y ante los problemas de pobreza existentes, los compromisos adquiridos en los distintos Tratados de Libre Comercio que ha firmado el país (con los Estados Unidos y Canadá, la Comunidad Económica Europea y con distintos países latinoamericanos), se ha provocado que la presión sobre estos recursos se incremente, a través del establecimiento de corredores industriales, paradores turísticos y la creación de vías de comunicación. De allí, la importancia de crear áreas naturales como el Parque Estatal Lagunas de Yalahau, cuyo objetivo es preservar los recursos naturales y concientizar a las generaciones actuales y futuras en el cuidado del ambiente.

2.1.2 CONTEXTO REGIONAL

El Estado de Yucatán (39,340 km²) se localiza al sureste de la República Mexicana, en la Península de Yucatán (141,523 km²). Colinda al oeste y al sur con el Estado de Campeche, al este y sur con Quintana Roo y al norte con el Golfo de México. Los suelos de la península proceden de una base calcárea de origen marino de reciente formación, mioceno pleistoceno. La topografía característica presenta pequeñas elevaciones y montículos, y una serie de hondonadas llamadas rejolladas. La hidrología está formada por una plataforma sedimentaria de roca caliza porosa que le da características únicas; no existe un sistema superficial de corrientes de agua dulce de carácter permanente, sino un flujo muy particular de agua subterránea, por la fácil filtración de agua pluvial a través de la roca caliza.

2.1.3 CONTEXTO LOCAL

El Parque Estatal “Lagunas de Yalahau” se localiza en la porción central del Estado de Yucatán, México. Abarca una superficie de 5,683.28 hectáreas, con un perímetro de 31.93 km, abarcando terrenos de tres municipios de la zona henequenera (Homún, Huhí y Tekit) y un municipio de la zona maicera (Sotuta) en tierras pertenecientes al régimen ejidal y terrenos particulares. Colinda hacia el norte con los municipios de Homún y Huhí; al este con Huhí, Tekit y Sotuta, al sur con Tekit y al oeste con Tekit y Homún.

La vía de acceso al Parque Estatal “Lagunas de Yalahau” es a través de la carretera Mérida-Mayapán donde, aproximadamente a 20 km, se sigue la desviación a Acanceh; de este poblado, se sigue la carretera con dirección al oriente, cruzando por el poblado de Eknakán, pasando por la cabecera municipal de Cuzamá, hasta llegar a Homún (a 15 km). Se atraviesa esta comunidad hacia el oriente y en la salida hacia el municipio de Huhí, hay un señalamiento que indica la dirección al ANP hacia el sur, se recorren 13 km de un camino de terracería que llega hasta la laguna principal denominada “Yalahau”.

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.2.1 CLIMA

La región se caracteriza por la presencia del conjunto de condiciones climáticas generales típicas de la región tropical. Particularmente, por ocupar la porción septentrional del territorio peninsular y por su condición de planicie de escasa altura y relieve, su cercanía al mar es la que resulta de mayor impacto sobre las condiciones climáticas. Como efecto directo de su posición latitudinal, el Estado de Yucatán se ve sometido a una intensa radiación solar durante el año, lo que motiva la ocurrencia de altas temperaturas diurnas.

De acuerdo a la clasificación de Köppen (modificado por García, 1973), en la región centro y norte del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, se presenta un clima que corresponde al más seco de los climas cálidos-subhúmedos con lluvias en verano (Aw_0).

La precipitación está distribuida conforme al régimen de lluvias en verano, pero con aportaciones considerables de lluvia durante la época de “nortes” que ocurre en sequía, durante los meses de noviembre a abril. Asimismo se puede manifestar con regular frecuencia un breve período de sequía relativa entre fines de julio y principios de agosto, conocido como canícula o sequía intraestival (Duch, 1988).

Hacia la parte centro-sureste de la Península se presenta la variedad Aw_1 , que se define también como un clima cálido subhúmedo con lluvias veraniegas, aún cuando es sensiblemente más húmedo que el subtipo Aw_0 descrito anteriormente. En las cercanías del ANP se presentan los subtipos climáticos cuyas fórmulas son la $AW_0(i)gw$ y $AW_1(i)gw'$, este último caracterizado por un clima cálido subhúmedo, con precipitación media anual la cual sobrepasa los 1,200 mm y una temperatura media anual que apenas rebasa los 26° C. En adición a estas características, es de notar que el porcentaje de lluvia invernal varía entre 8.6 y 10.5 mm. La simbología para estos subtipos climáticos se completa adicionando (i)g, que indica poca oscilación térmica anual (5 a 7° C) y una marcha anual de la temperatura tipo Ganges: el mes más caliente, en este caso mayo, se presenta antes del solsticio de verano (junio).

2.2.1.1 TEMPERATURA

El promedio anual de temperatura media en el Estado de Yucatán es de 25.9°C, la temperatura máxima promedio anual es de 32.7°C y la temperatura mínima promedio anual de 19.2°C (Periodo 1980-2004). Para los parámetros climatológicos de la zona del Parque Estatal fue considerada la información de las dos estaciones meteorológicas más cercanas, localizadas en las localidades de Cuzamá y Sotuta (estaciones 31100 y 311030 respectivamente). La temperatura máxima promedio anual en el Área Natural Protegida va de 32.6 a 33.2°C, mientras que la temperatura mínima promedio anual va de 19.3 a 19.6°C. Por su parte, la temperatura media anual oscila entre 25.9 y 26.4°C. En la Figura 1 se grafica a través de un climograma el comportamiento de la temperatura y la precipitación en el Parque Estatal (CNA, 2000).

2.2.1.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Son rasgos sobresalientes que distinguen el régimen pluvial del Estado de Yucatán: la marcada variabilidad en la cantidad de lluvia que se recibe en el transcurso del año y el amplio gradiente entre los montos anuales que se registran en las distintas porciones del territorio.

Para el clima Aw₀ se presenta una precipitación con valores que van desde los 838 a los 1,128 mm/año; con un porcentaje de lluvia invernal menor a los 10.2, pero siempre mayor de 6. En el tipo Aw₁ hay una cantidad de humedad sensiblemente mayor que en el anterior, sin embargo son muy parecidos (Duch, 1988).

Estadísticamente el mes más lluvioso es septiembre, cuya precipitación mensual alcanza valores de hasta 20% del total anual, a diferencia del mes más seco, marzo, con un valor medio mensual de precipitación del 3% con relación al total anual (Villasuso y Méndez, 1996).

Para la región del Área Natural Protegida, la precipitación media anual va de 1,095.8 a 1,136.9 mm. La precipitación máxima mensual va de 194 a 205.8 mm y la mínima de 23.4 a 26.5 mm. En la época de lluvias regulares (mayo a octubre) se presentan precipitaciones que van desde 898.6 hasta 916.3 mm; durante la época de nortes y seca (noviembre a abril) se presentan precipitaciones desde los 197.2 hasta 220.6 mm (Duch, 1988). La precipitación media anual de la estación meteorológica más cercana con 30 años de registros es de 1,257.3 mm (Figura 1).

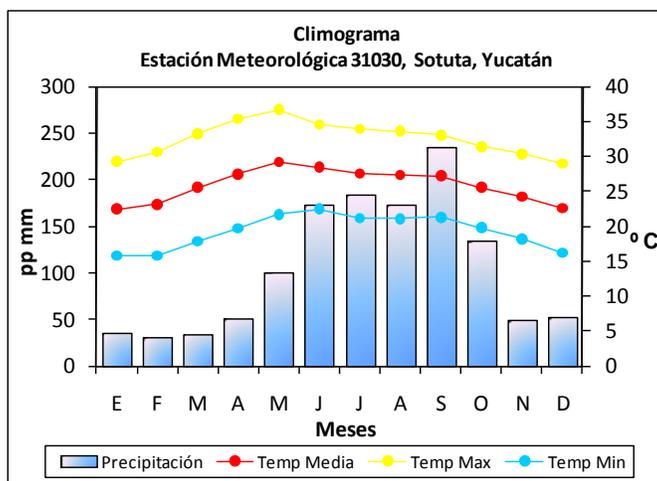


Figura 1. Climograma de la zona donde se localiza el Parque Estatal (Fuente: CNA, 2000)

El promedio de humedad relativa, es de un 42% y en general la dirección de los vientos dominantes soplan del sureste al noroeste, variando de norte al sur en la época de nortes (temporada de frentes fríos) durante los meses de octubre a febrero.

2.2.2 FISIOGRAFÍA

En cuanto a la configuración fisiográfica del Parque Estatal, éste se encuentra situado en la zona fisiográfica de “llanura ondulada con lomerío bajo y hondonadas someras”, la cual pertenece a la Subprovincia Fisiográfica “Llanura Cárstica Yucateca” según la clasificación de Duch (1991). Esta zona presenta una configuración general de terrenos ondulados, caracterizada por una combinación de planadas alternando con pequeños promontorios llamados altillos.

Las hondonadas son depresiones sensiblemente circulares las cuales contienen en sus fondos gruesos depósitos de sedimentos arcillosos. Los lomeríos son promontorios rocosos de relativamente poca altura y extensión superficial, los cuales se deben por una parte a los ligeros combamientos del terreno a causa de los plegamientos de origen tectónicos, y por otra parte debido al efecto residual de los hundimientos del terreno (Duch, 1991).

En esta geoforma las planicies presentan ondulaciones moderadas y debido a la alternancia de pequeñas elevaciones y depresiones se forma un complejo patrón topográfico. Al igual que toda la región que comprende el Estado de Yucatán, se caracteriza por la relativa uniformidad que presenta el estrato geológico, en forma particular el manto rocoso más superficial, presentando calizas consolidadas con incrustaciones conchíferas, correspondiente a la formación Carrillo Puerto del terciario superior (Plioceno).

2.2.3 HIDROLOGÍA

Las características cársticas del Estado de Yucatán son el factor principal que evita la formación de corrientes superficiales de agua a manera de ríos, por lo que no existen cuerpos de agua lóticos en el territorio yucateco. Esta característica aunada a la escasa pendiente topográfica del terreno favorece que la mayor parte del escurrimiento en la zona sea mínima, por lo que menos del 5% de la lluvia escurre o se acumula superficialmente. La ausencia de drenaje superficial se debe principalmente a la alta permeabilidad del terreno, que por las calizas fracturadas y solubles en combinación con la vegetación y el relieve plano, ocasiona que la tasa de escurrimiento se aproxime a cero. Es por ello que la hidrología superficial como se ha mencionado es efímera y sobre todo, dependiente de la dinámica de las aguas subterráneas. Aún en los múltiples acuíferos, con exposición a cielo abierto, principalmente cenotes y aguadas, que podemos encontrar en la zona, no son otra cosa que resurgimientos del propio manto freático a causa de depresiones que interceptan su nivel, o de hundimientos de las bóvedas de lo que fueron recintos ocupados por antiguos acuíferos subterráneos.

El movimiento del agua en el subsuelo se realiza por medio de infiltraciones capilares a través de los materiales calcáreos más porosos del subsuelo, o mediante corrientes que se desarrollan dentro de conductos cavernosos y oquedades que se conectan unos con otras para formar un complejo sistema hidrológico subterráneo.

Para la Comisión Nacional del Agua, responsable de administrar el recurso hídrico, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la Región XII, siendo ésta subdividida en 4 subregiones hidrológicas. El Parque Estatal Lagunas de Yalahau se ubica en la subregión 32 llamada Yucatán Norte, la cual corresponde a una cuenca abierta con un tipo de acuífero denominado libre y por sus características del subsuelo es llamado cárstico.

En el Parque Estatal se observan diversas formaciones que destacan, como los diferentes tipos de hundimientos (dolinas) que sufre el terreno, por lo común de forma circular, conocidos localmente como cenotes, que tienen su origen debido a la solubilidad de las capas calcáreas del subsuelo y la consiguiente formación de bóvedas subterráneas, llenas o no con agua de infiltración del subsuelo, que finalmente pueden llegar a ceder ante el enorme peso de los estratos rocosos superficiales.

De acuerdo al censo de Cenotes y Grutas de Yucatán realizado por la Secretaría de Ecología (actual Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente) del Gobierno del Estado de Yucatán, se tiene registrado para el municipio de Homún 32 cenotes abiertos, 28 cenotes semiabiertos, 37 cenotes cerrados y cinco grutas; el municipio de Huhí cuenta con ocho cenotes abiertos y ocho cenotes cerrados; el municipio de Tekit cuenta con 15 cenotes abiertos, 10 cenotes semiabiertos y tres cenotes cerrados; y el municipio de Sotuta cuenta con 13 cenotes abiertos, siete cenotes semiabiertos, 11 cenotes cerrados y cinco grutas. Dentro del ANP se distribuyen un total de 25 cenotes, una aguada y seis lagunas, por lo que en total se distribuyen dentro de la poligonal 32 cuerpos de agua. En el Anexo 1 se presenta el inventario de los cuerpos de agua del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

2.2.3.1 DRENAJE SUBTERRÁNEO

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas.

Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

2.2.3.2 PROFUNDIDAD Y DIRECCIÓN DEL FLUJO SUBTERRÁNEO

El flujo de agua subterránea en la península es a través de fracturas y conductos de disolución que se encuentran a diferentes profundidades del subsuelo. En todo el Estado se carece de corrientes superficiales, así gran parte de la precipitación pluvial se evapotranspira (80 %) y el resto se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos de disolución de las calizas (20 %), siguiendo diferentes trayectorias de flujo, controladas principalmente por el desarrollo del carst (SARH, 1989). La dirección general del flujo subterráneo en el plano horizontal es en forma radial del centro del Estado hacia la línea de costa que circunda la península, incluyendo las colindancias de los estados de Campeche y Quintana Roo (Velázquez, 1986).

Generalizando, se puede decir que la dirección es de sur a norte, noreste y noroeste. La alta precipitación pluvial y la ausencia notable de escurrimientos superficiales indican una alta conductividad hidráulica (Back y Lesser, 1981 y Reeve y Perry, 1990). Los flujos preferenciales ocurren principalmente en aquellos horizontes del acuífero que están fracturados y/o carstificados y, existe una correlación entre las direcciones de máxima conductividad hidráulica y las orientaciones del desarrollo preferencial de las cavidades de disolución (Sánchez y Pinto, 1999). La profundidad al nivel freático varía desde los 8 m al norte de la Sierrita de Ticul, 15 m al pie de la misma y hasta unos pocos metros en el litoral costero. Debido a las condiciones geológicas imperantes el acuífero es considerado como libre, excepto en una franja estrecha paralela a lo largo de toda la costa (Perry *et al.*, 1989).

El nivel estático se encuentra a 2.2 m por encima del nivel medio del mar y la altitud del terreno a 24.59 msnm por lo que la profundidad del acuífero en el Área Natural Protegida es de 22.38 m. El uso principal del agua en esta región, incluida el Área Natural Protegida, es el abastecimiento público, la agricultura y su utilización como abrevaderos.

2.2.3.3 HIDROGEOQUÍMICA

Se ha determinado que las familias de agua en la zona del Área Natural Protegida corresponden a aguas bicarbonatadas, mixtas (cálcico-magnésicas) y bicarbonatadas cálcicas. El índice de calidad de los pozos de la zona es cercano al 85% por lo cual como fuente de abastecimiento requiere de tratamiento para purificación.

2.2.4 GEOLOGÍA

El Estado de Yucatán se distingue por ser una de las porciones territoriales más recientes de la plataforma peninsular, en su mayor parte emergida sobre el nivel de las aguas marinas durante el terciario (inferior y superior) y en menor medida en el cuaternario. Desde el punto de vista de su composición geológica, se caracteriza por ser una extensa y sólida masa de naturaleza calcárea, producto de la consolidación de sedimentos fósiles, conformados por residuos conchíferos de origen marino, constituidos a su vez por carbonatos de calcio y de magnesio bajo las formas de calcita, dolomita y aragonita (Duch, 1991).

La región del Parque Estatal está constituida por rocas carbonatadas, cuya edad oscila del reciente al terciario con un máximo de espesor de aproximadamente 1,000 m, con una estratificación horizontal y subhorizontal. Las unidades cuaternarias son representadas por coquinas (calizas), el acuífero está formado por rocas carbonatadas de edad mio-plioceno y eoceno. La península forma parte de la plataforma calcárea más grande existente en la actualidad (Cuadro 1).

En cuanto a la geología de la zona en la que se localiza la ANP, se trata de calizas consolidadas con incrustaciones conchíferas microfósiles, correspondiente a la formación Carrillo Puerto en el terciario superior (Plioceno). En virtud de la topografía suave que caracteriza a la península y la alta permeabilidad del terreno, las aguas pluviales tienden a infiltrarse, por lo tanto el escurrimiento

superficial es virtualmente nulo. Las rocas más jóvenes se encuentran en aproximación con la línea costera y las rocas de edad vieja se encuentran en la parte central y sur de la península, las rocas aflorantes más antiguas son las calizas y evaporitas del Paleoceno-Eoceno indiferenciado. Éstas se localizan en la porción sur, donde están rodeadas por depósitos calcáreos más recientes, con edades que oscilan entre el oligoceno y el reciente. Las calizas que ocupan gran superficie y de mejores características acuíferas son las del eoceno y mioceno-plioceno. Es importante mencionar que al igual que sucede con la transición climática en el espacio que ocupa el Parque Estatal, también hay una transición de edades geológicas.

Cuadro 1. Estratigrafía de la región del Parque Estatal Lagunas de Yalahau (Back, 1975).

EDAD	PORCION NORTE	PORCION SUR Y CENTRO
Holoceno	Reciente	Reciente
Pleistoceno	Arenas de playa Arcilla y turbas Suelos residuales Calizas de moluscos	Suelos residuales
Plioceno Mioceno	Carrillo Puerto	Indiferenciado
Oligoceno	Sin nombre (lutitas. calizas. margas).	Indiferenciado
Eoceno	Miembro Chumbec. (calizas)	Miembro Chumbec (calizas).
Paleoceno Cretácico Superior	Miembro piste. (calizas)	Miembro piste (calizas) F. Icaiche (calizas, dolomitas. evaporitas). Peten. (calizas).

2.2.5 SUELOS

El Parque Estatal se encuentra dentro de la llanura ondulada del karst reciente del Estado de Yucatán, por lo que las formas de relieve de la zona influyen y determinan los grupos de suelos de las mesocatenas presentes.

En el ANP, de acuerdo con las formas del mesorelieve, los suelos presentan diferencias físicas, químicas y mineralógicas claras. En los montículos (altillos) se encuentran menores cantidades de tierra fina, que presenta coloraciones oscuras que van del negro al pardo oscuro, alta pedregosidad, afloramientos rocosos (rocosidad), carbonato de calcio y cantidades de fósforo, carbono orgánico, carbonatos y calcita mayores a las de los suelos de las planicies (planadas).

Por el contrario, en las planicies, los suelos son de coloraciones que van del rojo al pardo; no presentan fases pedregosas ni rocosas, contienen mayores cantidades de silicio, hematita, bohemita y tierra fina; son suelos de mayor profundidad.

Las catenas se encuentran formadas por asociaciones de grupos o unidades que a su vez dan origen a las asociaciones de suelos que se incluyen al interior de las unidades de mapeo (polígonos). Se encuentran dos catenas principales, identificadas con base en su desarrollo geopedológico:

- a) La catena de menor desarrollo es la denominada Leptosol-Leptosol (LP-LP). En ella, tanto en la cima del montículo como en la planicie, se encuentran suelos del grupo Leptosol, predominando el Leptosol lítico (antes denominado Litosol) que se denominan localmente, con la nomenclatura maya *chaltún*, cuando se trata de la coraza calcárea expuesta y *tsek'el*, que se refiere a suelos muy someros y con abundante pedregosidad. Sin importar la dominancia en la extensión de los suelos, el polígono a nivel de grupo es Leptosol (LP).
- b) En la catena de mayor desarrollo geopedológico se presentan Leptosoles y Cambisoles (CM), en el montículo y la planicie, respectivamente. El Leptosol puede ser lítico (LPLi) si presenta una profundidad menor de 10 cm, réndzico (LPrz) si tiene entre 11 y 25 cm de profundidad (negros o *box-lu'um* y *pus-lu'um*, cafés o *kancab* y rojos o *chac lu'um*, de acuerdo a la nomenclatura maya) o hiperesquelético (LPsk) si es más profundo y tiene más del 90% en peso de piedras. En el Cambisol las asociaciones de suelos para cada polígono o unidad de mapeo puede ser epiléptico (menor de 50 cm pero mayor de 25 cm) o crómico por el color rojizo.

En un contexto espacial las asociaciones de suelo y su relación con el relieve son de la siguiente manera:

Zona Norte. Ubicada en la franja norte del Parque Estatal y próxima a la laguna de Yalahau, destaca el relieve de planicies con afloramientos rocosos. Además, se encuentran montículos de 1 a 2 m de alto en forma cónica de longitud de 3 m con pendientes inclinadas y planicies entre montículos de aproximadamente 12 m en su parte más amplia. Los suelos que predominan en esta zona son los Leptosoles (LP) con diferentes unidades:

- a) Leptosol lítico (LPli);
- b) Leptosol réndzico (LPPrz); y
- c) Leptosol crómico (LPcr). Los LP son suelos con profundidad menor a 25 cm y se encuentran considerablemente perturbados por la actividad ganadera en las inmediaciones de la laguna. El suelo de los montículos es Leptosol réndzico con 16 cm de profundidad y en las planicies los suelos son Cambisoles crómicos (CMcr) o ródicos (CMro) de textura arcillosa con una profundidad máxima de 60 cm.

Zona Centro. La zona se dividió en dos Subzonas debido a los patrones de relieve:

Centro norte. El relieve está formado por grupos de montículos de 4 a 5 m de alto, planicies de aproximadamente 60 m de diámetro entre grupos de montículos. Los suelos de los montículos son Leptosol lítico y réndzico y en las planicies domina el Cambisol ródico de textura fina, sin piedras a lo largo del perfil, con una profundidad de 40 cm.

Centro sur. El relieve está formado por montículos de 1 a 1.5 m de alto, con diámetro de 25 m; y planicies extensas de 60 a 65 m de diámetro con afloramientos rocosos. Los suelos de los montículos son Leptosol réndzico y Leptosol lítico. En las planicies domina el Leptosol crómico que tiene una profundidad de 18 cm.

Zona Sur. El relieve está formado por montículos de 3 a 4 m de alto con un diámetro de aproximadamente 7 m y planicies de 15-20 m de diámetro. Los suelos de los montículos son Leptosoles réndzicos y Leptosoles hiperesqueléticos (LPhsk) y en la planicie son Cambisoles crómicos con una profundidad máxima de 45 cm.

2.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La información que se presenta a continuación fue obtenida a partir de muestreos de campo al interior del ANP en cuestión y mediante la revisión de registros previos en zonas aledañas al Parque Estatal. Adicionalmente, como parte del proyecto "Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación" a cargo del de los departamentos de Diversidad de Recursos Florísticos de Mesoamérica, Biología Marina y Bioecología Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, se realizaron muestreos intensivos de flora y fauna del año 2005 al 2009, a partir de los cuales se obtuvo una caracterización detallada y actualizada de ambos componentes.

2.3.1 VEGETACIÓN

El tipo de vegetación predominante en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau es selva baja caducifolia. Además, se encuentran en menor proporción agrupaciones de hidrófitos y, hacia el sur del Parque, selva de transición con elementos de selva mediana subcaducifolia. A continuación, se presenta una breve descripción de los tipos de vegetación presentes en la ANP, siguiendo el sistema de clasificación de Miranda (1958), Miranda y Hernández (1963) y Flores y Espejel (1994).

2.3.1.1 SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Este tipo de vegetación se define fisonómicamente por la presencia de especies de árboles caducifolios, de las cuales entre el 75 y 100 % pierde sus hojas durante la época de sequía (Flores y Espejel, 1994). Tenemos que para la zona en la que se encuentra el Parque Estatal se han reportado un total de 219 especies potenciales agrupadas en 64 familias, de las cuales 23 son reportadas como endémicas según la NOM-059-SEMARNAT-2001 y 8 se encuentran en alguna categoría del CITES. Del total de especies potenciales para la zona, 72 han sido verificadas con base en un trabajo reciente (Peraza, 2008). Los géneros más abundantes son: *Acacia* y *Caesalpinia*, mientras que las familias más abundantes son: Leguminosae, Malvaceae y Rubiaceae. Ver Anexo 2.

Las especies más comunes en el estrato arbóreo son: *Caesalpinia gaumeri* (Kitam che'), *Bursera simaruba* (Chaca'), *Havardia albicans* (Chucum), *Senna villosa* (Xk'eew), *Lysiloma latisiliquum*, *Guettarda elliptica* y *Piscidia piscipula* (Ja'abin), todas notoriamente caducifolias en la época seca. La altura promedio del estrato arbóreo es de 7 m aunque algunos elementos como *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Caesalpinia gaumeri* (Kitam che'), y *Enterolobium cyclocarpum* (Pich) pueden alcanzar entre 12 y 13 m de altura. Algunas especies como *Ceiba aesculifolia* (Pochote) y *Plumeria obtusa* (Nicté chom) presentan mayores densidades en la parte norte del Parque Estatal.

Por otro lado, la comunidad arbustiva está representada por: *Gymnopodium floribundum* (D'zizilche'), *Neomillspaughia emarginata* (Saj iitsa'), *Colubrina gregii* (Box ooch), *Bunchosia swartziana* (Siip che'), *Helicteres baruensis* (Sutup), *Bauhinia divaricata* (Maay wakax), *Acacia collinsii* (T'subin), y *Neea psychotrioides* (Ta'ts'i), así como individuos jóvenes de las especies que tipifican el estrato arbóreo. En las zonas más secas y pedregosas, es evidente la presencia de las cactáceas *Acanthocereus tetragonus* (Xnum), *Nopalea inaperta* (Isakam) y *Pterocereus gaumeri* (Kú luub).

En adición, el estrato herbáceo está caracterizado por varias especies pertenecientes a las familias Acanthaceae, Compositae, Graminae y varias especies de hierbas trepadoras de las familias Leguminosae y Convolvulaceae. En este estrato, la especies más abundantes son: *Lasciacis divaricata* (Siit), *Morinda yucatanensis* (Jo'oyok), *Croton flavens* (Ek balam), *Aphelandra scabra* (Chak anal), *Ocimum micranthum* (Kakaltún) y *Bouteloula repen* (gramínea).

En la zona norte del Parque Estatal, donde se encuentran varios cenotes (perteneciente al municipio de Homún), así como algunas áreas en la porción sur (pertenecientes al municipio de Tekit), están caracterizadas por la presencia de vegetación de selva baja caducifolia en etapas sucesionales más avanzadas. Esto se observa principalmente por la altura que alcanzan los árboles y al número de especies registradas por unidad de área.

2.3.1.2 AGRUPACIONES DE HIDRÓFITOS

En zonas cercanas o adyacentes a los cuerpos de agua es común observar comunidades de herbáceas hidrófitas, algunas de las cuales pueden permanecer en sustratos inundados permanentemente. Las especies más comunes en estos sistemas son: *Typha domingensis* (Puj), *Cladium jamaicense* (Jol che') y *Phragmites australis* (Carrizo).

2.3.1.3 VEGETACIÓN DE TRANSICIÓN

Un rasgo importante de la vegetación en la porción sur del Parque Estatal es la presencia de especies típicas de selvas medianas como lo son: *Coccoloba spicata* (Boob), *Simaruba glauca* (Pa'saak'), *Vitex gaumeri* (Yaaxniik), *Caesalpinia violacea* (Chakté) y *Casimiroa tetrameria* (Yuuy), mezcladas con los típicos elementos de la selva baja. Dicha condición sugiere que esta área del Parque estatal presenta elementos de transición entre selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia.

2.3.1.4 SELVA BAJA INUNDABLE

En áreas circundantes a la laguna de Yalahau se presenta una asociación vegetal compuesta principalmente por *Haematoxylum campechianum* (Palo tinte), *Dalbergia glabra* ("Aj mukiintajk") y *Mimosa bahamensis* (Catzim). La presencia de estas especies obedece a las condiciones de suelo y microrelieve particulares en estos sitios las cuales no se encuentran en ninguna otra parte del ANP. De acuerdo con Miranda (1958) y Flores y Espejel (1994), es posible encontrar asociaciones similares hacia el sur de la Península, desarrollándose en suelos de tipo gleysol o akalché, los cuales generalmente se inundan durante la época de lluvias. En el Cuadro 11 del Anexo 2 se incluyen estas especies.

2.3.1.5 FLORA ACUÁTICA

Estudios de campo realizados en las lagunas y cenotes localizados al interior del Parque Estatal han indicado que algunos de los cuerpos de agua, en especial la laguna de Yalahau, se encuentran en menor o mayor grado perturbados debido a la realización de actividades humanas (e.g., ganadería) que han favorecido la proliferación excesiva de algunos grupos de microorganismos fitoplanctónicos (e.g., cianofitas).

Las divisiones de microalgas con mayor riqueza de especies en el Parque Estatal y por tanto mejor representadas son las cianofitas, las diatomeas y las clorofitas. En menor proporción se encuentran representadas las desmidias, las euglenofitas y las dinofitas. El total de especies reportado recientemente para dos cenotes, dos aguadas y dos lagunas (Yalahau e X'nuc) en el Parque Estatal es de 53 especies, agrupadas en cinco órdenes y siete familias (Catzim, 2009; Anexo 2). Algunas de las

especies más comunes en la laguna de Yalahau pertenecen a los siguientes géneros de cianofitas filamentosas y chroococcales: *Anabaena*, *Arthrospira*, *Nodularia*, *Chroococcus*, *Oscillatoria* y *Microcystis* (López, 2009).

Las cianofitas (algas verdeazules) y la clorofitas (algas verdes) se consideran altamente importantes en cuerpos de agua dulce como la Laguna de Yalahau debido al alto número de especies que incluyen. Los géneros de microalgas verdeazules y verdes presentes en el Parque Estatal consideradas de importancia debido a su valor económico son: *Spirulina*, *Oscillatoria*, *Scenedesmus* y *Chlorella*.

2.3.2 MICOBIOTA

Otro componente biológico importante que se presenta en el Parque Estatal son los hongos, distribuidos principalmente en microambientes con elevada humedad ambiental (e.g., sitios adyacentes o cercanos a cuerpos de agua). Los datos más recientes de la comunidad fúngica del Parque Estatal indican que presenta un total de 76 especies (Ancona y Cetz, 2009); ver el Anexo 2 donde se incluyen algunas de las especies más representativas de la zona. Este grupo de organismos es importante ya que algunas especies son potencialmente comestibles (*Auricularia mesenterica*, *Schizophyllum fasciatum* y *Lentinus crinitus*), así como de uso medicinal. En adición, participan en procesos ecológicos como degradación de materia orgánica y micorrización de especies silvestres. Por ejemplo, muchas especies de hongos contribuyen a la degradación de hojarasca y materia orgánica de la selva baja caducifolia.

2.3.3 FAUNA

A continuación se describen los elementos más representativos de la fauna de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en el Parque Estatal. Se incluyó la categoría “cinagética” en aquellos casos en los que la especie en cuestión fuese susceptible a dicho uso.

2.3.3.1 ENTOMOFAUNA

Como parte del proyecto “Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación” mencionado anteriormente, se realizaron muestreos de dos grupos de insectos propuestos como indicadores para las reservas estatales de Yucatán, ambos dentro del orden Hymenoptera: el grupo de las abejas y el de los braconidos (avispa, principalmente parasitoides).

En el caso de las abejas, se han reportado un total de 79 especies para el Parque Estatal, cantidad que rebasa a los valores reportados para las otras reservas estatales de Yucatán (Meléndez, 2009; Reyes, 2009). Estas especies se distribuyen en 53 géneros, y éstos a su vez en cinco familias. Por otro lado, en el caso del grupo de braconidos (avispa parasitoides) el único reporte realizado hasta la fecha en el Parque Estatal indica un total de 68 géneros distribuidos en 18 subfamilias (Delfín, 2009), lo cual representa la mayor cantidad reportada para ambos niveles taxonómicos en comparación a las demás ANPs de competencia estatal en Yucatán.

2.3.3.2 PECES

Chumba-Segura y Barrientos (2002) reportan 22 especies de peces de agua dulce incluidas en siete familias y siete géneros para el Estado de Yucatán, de las cuales siete han sido verificadas en el Parque Estatal, de las cuales cuatro son consideradas endémicas según la NOM-059-SEMARNAT-2001. Dichas especies abarcan seis familias y siete géneros. Ejemplos de algunas de estas especies son: *Cichlasoma urophthalmus* (mojarra), *Rhamdia guatemalensis* (bagre de cenote) y *Gambusia yucatanana* (come cola), todas ellas características de la fauna piscícola de la península de Yucatán. Además, la distribución de *Ophisternon infernale* (anguila ciega) y *Ogilbia pearsei* (pez ciego) se restringe a los cenotes tipo caverna inundada, ambas especies siendo endémicas para la región y consideradas en peligro de extinción (Medina-González *et al.*, 2001; Proudlove *et al.*, 2001). *Rhamdia guatemalensis* es una especie común en los cenotes de la Península, y se le puede encontrar más frecuentemente en cenotes abiertos y cerrados durante muestreos nocturnos. *Astyanax altior* (Sardinita) es otra especie común de agua dulce característica de Yucatán, y también es endémica para el Estado. Esta especie incluso debería ser incluida en el listado de especies amenazadas de la NOM-ECOL-059 ya que Schmitter Soto (1998) ha demostrado que es diferente a la encontrada en otras zonas del sur de México.

Por último, *Cichlasoma urophthalmus* es una especie con amplia tolerancia a diversos niveles de salinidad y temperatura por lo cual es una de las especies mejor representadas en los cenotes de tipo

abierto, en lagunas y en algunos cenotes semicerrados de la Península de Yucatán, y del Parque Estatal Lagunas de Yalahau. En adición, *Gambusia yucatanana* (Come cola) y *Poecilia velifera* (Molly de vela) se encuentran bajo el estatus de amenazadas (A) y están presentes en cenotes abiertos (ver Anexo 2).

2.3.3.3 ANFIBIOS Y REPTILES

Actualmente la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), reporta la existencia de 290 especies de anfibios y 704 de reptiles en nuestro país. Para la Península de Yucatán el estudio más completo es el realizado por Lee (1996) que reporta la presencia del 25% de los anfibios y del 20% de los reptiles del total nacional para la zona.

Para la zona en la que se encuentra el Parque Estatal se han reportado 13 especies de anfibios pertenecientes a siete familias, de las cuales dos son endémicas y siete han sido verificadas para el ANP (Berlanga, 1999). Las especies más comunes siendo: *Bolitoglossa yucatanana* (salamandra de Yucatán) y *Tripion petasatus* (rana de árbol yucateca), ambas endémicas a Yucatán. Por otro lado, se han registrado un total de 61 especies de reptiles pertenecientes a 16 familias, de las cuales 17 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuatro en alguna categoría de CITES y 13 son consideradas endémicas. De este total de especies, 14 han sido verificadas para el ANP (Berlanga, 1999). El Parque Estatal también presenta seis especies de reptiles endémicos a la península de Yucatán, algunas de estas son: *Agkistrodon bilineatus* (cantil o uolpoch) que se encuentra en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2001 e incluye a dos subespecies (*bilineatus* y *taylori*), y *Micrurus diastema* (coralillo variable o chac ib can) cuya subespecie *affinis* está enlistada como endémica a la Península según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Anexo 2).

2.3.3.4 AVES

Para la zona en la que se encuentra el Parque Estatal Lagunas de Yalahau se han registrado un total de 222 especies de aves pertenecientes a 51 familias lo que representa cerca de la mitad de las especies para la Península (509). Adicionalmente, es refugio de 16 especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y 24 en alguna de las tres categorías del CITES. Adicionalmente, son consideradas endémicas 12 especies según la NOM-059 (e.g., *Nyctiphrynus yucatanicus* o tapacamino yucateco o *pu'huy*) (Anexo 2). De este total de especies potenciales para la zona, 179 han sido verificadas dentro de la poligonal del Parque Estatal (Berlanga, 2009; González, 2009).

Según un reporte reciente, el Parque Estatal presenta el segundo valor más alto de riqueza de especies después de la Reserva Estatal de Dzilam. Esta condición probablemente está relacionada con la presencia de selva baja caducifolia inundable y cuerpos de agua permanentes (Chablé, 2009), así como vegetación de transición entre selva baja y selva mediana. Dicha diversidad de hábitats presente en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau favorece una mayor riqueza de especies de aves, ya que se incluyen tanto aquellas con hábitos terrestres y como aquellas características de zonas inundables, o bien, asociadas a cuerpos de agua.

2.3.3.5 MAMÍFEROS

De acuerdo a los registros de la zona en la que se sitúa el Parque Estatal se han reportado un total de 70 especies de mamíferos pertenecientes a 27 familias, que representan el 79% del total de mamíferos reportados para el Estado de Yucatán. Además, 10 de estas especies están incluidas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y 13 en alguna categoría del CITES. Algunas de las especies representativas son: *Tamandua mexicana* (oso hormiguero), *Ateles geoffroyi* (mono araña) y *Eira barbara* (cabeza de viejo o san hool). De este total de especies potenciales para la zona, se han verificado un total de 15 especies (Berlanga, 1999; Miranda, 2010) (Anexo 2).

En el caso particular de los murciélagos, se han reportado un total de 33 especies en la zona, de las cuales recientemente se han confirmado siete para el Parque Estatal Lagunas de Yalahau (Hernández, 2009; los nombres de las especies no están disponibles, excepto en el caso de *Artibeus jamaicensis*; Berlanga, 1999). Finalmente, en el caso de los roedores se han reportado un total de 13 especies para la zona, de las cuales seis han sido verificadas en base a un estudio reciente (Miranda, 2010). Ejemplos de algunas especies representativas de roedores verificadas recientemente en el Parque Estatal son: *Ototylomys phylotis*, *Peromyscus yucatanicus*, *Reithrodontomys gracilis*, *Sigmodon hispidus* y *Heteromys gaumeri*, esta última siendo endémica para el Estado de Yucatán según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Miranda, 2010).

2.4 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

El manejo de los recursos naturales en el Parque Estatal se remonta al periodo prehispánico. De acuerdo con los elementos arquitectónicos en el asentamiento arqueológico Laguna de Yalahau (Pérez-Romero *et. al.*, 2000) y lo indicado en el Atlas Arqueológico de Yucatán (Garza y Kurjack, 1980), el sitio estuvo poblado aproximadamente durante el clásico terminal (790 a 889 d.C.) época de pleno desarrollo de la cultura Maya en las tierras bajas del norte, y de transición al surgimiento de un nuevo orden social (Sharer, 1998).

Así pues, en el perímetro de la Laguna Yalahau se hallan los vestigios de un importante asentamiento prehispánico maya cuya fisionomía urbana está adaptada al contorno de la laguna. El núcleo del asentamiento está compuesto de dos plazas que posiblemente fungieron como centros administrativos en distintos periodos de desarrollo cultural del sitio. La primera está integrada por cinco estructuras que forman una plaza cerrada en cuyo centro se localiza un altar cuadrangular; tres de estas estructuras fueron construidas sobre plataformas bajas que aún conservan parte de la cimentación; una de las estructuras posee un basamento rectangular de aproximadamente cuatro metros de altura con escalinata central y restos de mampostería. En la segunda plaza se ubica un edificio de 7.5 metros, pero que alcanza una altura de 11 metros sobre el nivel de la orilla de la laguna. En esta misma plaza se localiza otro montículo sobresaliente de cinco metros de alto por 30 de lado en cuyo interior se encuentra un cuarto abovedado que conserva intacta la mayor parte de la cornisa biselada y de la bóveda (Cantero y Robles, 2002).

En los alrededores de ambas plazas existen plataformas y basamentos de poca elevación probablemente utilizados como base para la construcción de cuartos hechos con materiales perecederos. En los alrededores de las estructuras se localizan elementos constructivos como columnas monolíticas, dinteles, jambas de piedra y piedras de bóveda. También es posible observar antiguos sacbés que comunican las diferentes estructuras. El asentamiento prehispánico en conjunto tiene una extensión aproximada de 2 Km² (Cantero y Robles, 2002).

Tanto por su extensión como por las dimensiones de las estructuras monumentales, el sitio de Yalahau parece haber constituido un centro de control aledaño, sujeto a una sede política mayor comarcal. La evidencia cerámica sugiere que Yalahau pudo haber sido una subsele dependiente de la jurisdicción política y cultural de Izamal. Por otro lado los sillares y piedras bota de bóvedas de estilo Puuc son evidencia de la interrelación que este sitio tuvo durante el Clásico tardío con los vecinos sitios del Puuc. La cerámica de este sitio arqueológico ubica su ocupación durante el Clásico tardío y terminal (600-1,100 D.C.) (Cantero y Robles, 2002).

Por otro lado, uno de los recursos y elementos culturales en la región, el uso de la piedra caliza, ha continuado siendo una tradición. Durante el siglo XVI el encomendero de Tekit, Hernando de Bracamonte, en febrero de 1581, reporta la construcción de habitaciones mayas prehispánicas y casas de los españoles en piedra (De la Garza e Izquierdo, 1983). En Sotuta, se reporta para enero de ese mismo año por su encomendero Juan de Magaña, el uso de esta materia prima: "y parece haber sido toda esta tierra muy poblada por los asientos viejos que hay y edificios antiguos" (De la Garza *et al.* 1983).

En las poblaciones coloniales que delimitan el Parque: Homún, Huhí, Sotuta y Tekit, el uso de la piedra se presenta en nuevos rasgos culturales como son ranchos, haciendas henequeneras, y en iglesias principalmente (De la Garza *et al.*, 1983).

La agricultura y la arboricultura históricamente han sostenido desde la época prehispánica y actual a los habitantes de dichas regiones. El registro arqueológico en este renglón no ha aportado nada para la zona; sin embargo el registro en documentos señala en el primer caso: "El grano que en toda esta tierra hoy hay para pan es el maíz, y cógese gran cantidad y con poco trabajo, y es el pan que se hace de él muy sano, y los naturales hacen poleadas y brebajes y mantenimiento de él. Y cógese frijoles, chile y algodón y miel y cera y calabazas y otras legumbres que cogen muchas que se sustentan y venden harto y pagan sus tributos, y todo lo cual les cuesta muy poco trabajo recogerlo, porque no se ara ni cava la tierra, ni podrían aunque quisiesen, por ser como es toda esta tierra una laja y montuosa" (De la Garza *et. al.* 1983). Y en el segundo: "Hay muchos cedros olorosos que su madera es buena tablazón de navíos, porque es madera amarga y el comején no lo empece y sirve para cajas y puertas; hay otros árboles que se dicen en nombre de los indios chiqte [chacté]; es una madera colorada, es muy buena para vigas de casas de madera recia; cortada menudita, echada en agua, se vuelve sangre, los indios se aprovechan de ella para tinte de sus vestidos. Hay también otros árboles que se dicen habines [ha´bin], que es madera muy recia para norias y carretas; hay otra madera que [se] dice chulel

[chulul], madera muy recia que sirve para lo sobredicho [...] que es un árbol que se dice chico zapote [...]” (De la Garza e Izquierdo, 1983).

Dentro del marco histórico y cultural, juegan un papel muy importante las prácticas culturales como son los gremios, las fiestas religiosas, el chachac y la cacería, entre otras, actividades todas ellas que conservan el vínculo hombre-naturaleza, y a su vez integran y consolidan la cultura entre los miembros de estas comunidades.

Es por tanto, de suma importancia la conservación del Parque Estatal en todas sus dimensiones, conservando en conjunto con sus riquezas naturales (flora y fauna), las tradiciones y legados arqueológicos para asegurar la integridad del patrimonio cultural de la nación.

El nombre maya de la laguna ha sido traducido como “abajo del agua” o “agua abajo”, como “agua del señor” (*ha* “agua de él”; *ahaw* “soberano” o “señor”) y también como “residuo de agua” (*yala* “residuo”; *há* “agua”). En cualquier caso, el nombre de la laguna se tomó para referirse al Área Natural Protegida, por la importancia que tiene este cuerpo de agua desde el punto de vista arqueológico, ecológico y social.

2.5 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

El Parque Estatal Lagunas de Yalahau esta conformado por cuatro municipios Homún. Huhí, Tekit y Sotuta. Los municipios de Homún, Huhí y Tekit pertenecen a la zona henequenera y Sotuta a la región maicera. Las comunidades que se encuentran al interior del área son las rancherías Chikuil, Chacmay, Copteilá y Suytunchén, y la comisaría de Santa Cruz Pinto cuyas milpas, al igual que las de algunos grupos de campesinos de Tekit, Homún y de la comisaría Tixcacal Quintero de Huhí, se encuentran en terrenos al interior y aledañas al Área Natural Protegida. En general son comunidades de menor tamaño, representadas por dos o tres viviendas, pero de igual importancia en los procesos de uso y manejo del ANP.

2.5.1 TENENCIA DE LA TIERRA

En el Parque Estatal Lagunas de Yalahau se presentan dos regímenes de tenencia de la tierra: la propiedad privada y la propiedad ejidal, siendo esta última el principal sistema de tenencia de la tierra. Por lo que en las 5,683.28 Ha del Parque Estatal la tenencia de la tierra es privada en un 21% y ejidal en un 79%. En lo que respecta a los Municipios que integran el Área Natural Protegida, la mayor parte de la superficie corresponde a Tekit y Homún, con el 52% y el 45% respectivamente; Huhí contribuye con un 2% y Sotuta con un 1% de la superficie del Parque Estatal.

De la superficie que corresponde a la tenencia de la tierra ejidal, la mayor parte pertenece al ejido de Tekit (61%), siguiendo en importancia el ejido de Homún con aproximadamente un tercio de las tierras ejidales del ANP (30%). El resto de los ejidos que poseen tierras dentro del polígono del Parque Estatal son el ejido de Zavala, perteneciente al Municipio de Sotuta, con un 6% de la superficie ejidal, y el ejido de Sanahcat (Municipio de Huhí) con 3% de la tierra ejidal. Por otro lado, el 52% propiedad privada está ubicada en el Municipio de Homún, el 42% en Tekit y el restante 6% en Sotuta.

La presencia de rancherías privadas crea problemas de modificación del paisaje y avance de las fronteras agrícolas y pastizales. Los comuneros aledaños utilizan los recursos naturales que se encuentran al interior del área y en la zona de influencia. Estos recursos son: utilización de la tierra para actividades agrícolas, extracción de madera para la construcción y/o el mantenimiento de viviendas, apiarios, gallineros y corrales; obtención de leña para uso doméstico (cocinar, calentar agua, etc.); utilización de las especies vegetales para el alimento de las abejas de los apiarios y para uso medicinal; cacería de algunas especies para autoconsumo (venado, pecarí de collar, mapache, pavo de monte y tejón, principalmente); extracción de agua de pozo y la utilización de material pétreo (piedras) para la construcción y mantenimiento de viviendas y de la infraestructura productiva, y, sobre todo, ganadería de pastoreo.

2.5.2 UBICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS QUE ABARCA EL ANP

Homún: Se localiza en la región centro norte del Estado de Yucatán. Está comprendida entre los paralelos 20°38' y 20°49' latitud norte y los meridianos 89°14' y 89°22' longitud oeste; posee altura promedio sobre el nivel del mar de 17 mts. Limita al norte con los municipios de Hocabá y Seyé, al sur

con Tekit, al este con Huhí y Sanahcat y al oeste con Cuzamá y Tecoh. Ocupa una superficie de 192.89 km², que representa el 0.49 % del territorio estatal y el 1.35% de la zona henequenera (INAFED, 2008).

Huhí: Se localiza en la región centro norte del Estado. Está comprendida entre los paralelos 20°38' y 20° 47' latitud norte y los meridianos 89° 03' y 89° 15' longitud oeste; tiene altura promedio sobre el nivel del mar de 23 mts. Limita al norte con el municipio de Sanahcat, al sur con Sotuta y Tekit, al este con Sotuta y Kantunil y al oeste con Homún. Ocupa una superficie de 191.61 km², que representa el 0.49% del territorio estatal y el 1.34% de la zona henequenera.

Tekit: Se localiza en la región centro sur del Estado. Está comprendida entre los paralelos 20° 31' y 20° 39' latitud norte y los meridianos 89°08' y 89°26' longitud oeste; tiene una altura promedio sobre el nivel del mar de 22 mts. Limita al norte con los municipios de Tecoh, Homún y Huhí; al sur con Mayapán, Chumayel y Mama, al este con Sotuta y al oeste con Tecoh. Ocupa una superficie de 219.71km² que representa el 0.55% del territorio estatal y el 1.54% de la zona henequenera (INEGI, 2005).

Sotuta: Queda comprendida entre los paralelos 20°31' y 20°47' de latitud norte y los meridianos 88°54' y 89°08' de latitud oeste; posee una altura promedio de 21 mts sobre el nivel del mar. Limita al norte con las localidades de Kantunil y Sudzal; al sur con Cantamayec; al este con Yaxcabá y al oeste con Huhí y Tekit. Ocupa una superficie de 613.15 km² que representa el 1.55% del territorio estatal. La cabecera del Municipio es la población que lleva el mismo nombre y tiene una distancia geográfica a la Ciudad de Mérida de 72 Km en dirección sureste. Dentro de su jurisdicción municipal quedan comprendidas, además de la cabecera, tres localidades que se consideran de importancia: Tabi, Tibolón y Zavala.

2.5.3 DEMOGRAFÍA

Homún: Según el II Censo de Población y vivienda 2005 (INEGI, 2005) la población del municipio asciende a 6,951 habitantes lo que representa el 0.38% del total del Estado y está constituida por 50.8% (3,529) de hombres y 49.2% (3,422) de mujeres. La tasa de crecimiento en el período 2000-2005 es de 2.60%. De acuerdo al Censo efectuado por el INEGI en el año 2000, la religión predominante en el municipio es la católica, ya que el 75.85% (4,636) de la población profesa esta religión, 6.92% (423) profesan otras religiones y 12.58% (769) no profesa ninguna religión.

Huhí: La población total del municipio asciende a 4,497 habitantes, lo que representa el 0.24% del total del Estado, constituida por 50.9% (2,290) hombres y 49.1% (2,207) mujeres. La tasa de crecimiento en el período 2000-2005 es de 1.24% (INEGI, 2005). Al año 2000, de acuerdo al Censo efectuado por el INEGI, se tiene registrado que la religión predominante es la católica con un 62.12% (2,626) de la población, 14.47% (612) profesan otras religiones y 25.43% (1075) no profesa ninguna religión.

Sotuta: La población asciende a 8,081 habitantes lo que representa el 0.44% del total de Estado, constituida por 50.5% (4,082) de hombres y 49.5% (3,999) de mujeres. La tasa de crecimiento en el período 2000-2005 es de 1.14%. Del total de la población del municipio el 75.06% de las personas profesan la religión católica, 7.27% profesan otra religión y 11.48% no tienen ninguna religión.

Tekit: Su población asciende a 9,163 habitantes, los que representan el 0.50% del total del Estado. Está constituida por 51.1% (4,678) de hombres y 48.9% (4,485) de mujeres. La tasa de crecimiento en el período 2000-2005 es de 1.59%. Del total de la población del municipio el 84.41% de las personas profesan la religión católica, 2.25% profesan otras religiones y 3.13% ninguna.

El índice y grado de marginación proporcionado por el CONAPO (INEGI, 2005) para los municipios que se encuentran dentro del Parque Estatal Lagunas de Yalahau en el año 2005 se resume en el cuadro 2.

Cuadro 2. Información de marginación para los municipios en el 2005 (INEGI, 2005).

Municipios	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar a nivel nacional
Homún	0.094	Alto	1,105
Huhí	0.342	Alto	873
Sotuta	0.141	Alto	1,073
Tekit	0.249	Alto	965

2.5.3.1 MIGRACIÓN

La categoría migratoria de Homún es migración por “expulsión”, lo cual indica que la población se está desplazando debido a la falta de oportunidades de trabajo (Córdoba y Ordoñez, 1999). La categoría migratoria de Huhí es migración por fuerte expulsión de emigrantes que se dirigen principalmente a Mérida o Cancún, en cambio en Sotuta y Tekit la categoría migratoria es por “fuerte atracción” esto es la llegada de inmigrantes procedentes de comunidades cercanas. La poca infraestructura productiva y el cierre de la desfibradoras de henequén en Cuzamá ha provocado que los habitantes tengan que buscar otras fuentes de empleo aunque tengan que emigrar a Mérida o Acanceh, muchos jóvenes solo terminan la secundaria y se salen a trabajar y en su mayoría trabajan de peón de albañil. El ingreso de divisas del extranjero, producto del envío de dinero de personas del municipio viviendo en los Estados Unidos, u otro país, a sus parientes y familiares, es bajo, ya que el número de personas emigrantes en la localidad de Tekit es de alrededor de 15. Sin embargo, algunos de los habitantes trabajan en otras ciudades como Mérida, Cancún y la Riviera Maya, desde donde envían recursos monetarios que en muchos casos son invertidos en la comunidad (Parra-Sabido, 2005). Esta situación es comparable con lo que sucede en las localidades que conforman el Parque Estatal.

2.5.3.2 SITUACIÓN SOCIOLINGÜÍSTICA

Las categorías de lenguaje en los cuatro municipios son: personas que hablan maya, que hablan maya y español y personas que solo hablan español. De 1970-1990 en el Estado de Yucatán hubo un decremento de personas que hablan español y maya y también un decremento en las personas que sólo hablan maya, incrementándose la cantidad de personas que sólo hablan español (Córdoba y Ordoñez, 1999).

En Homún, el total de la población municipal de 5 años y más que habla lengua indígena es de 4,828 habitantes, de este total el 3% habla maya solamente y el 96.3% habla maya y español. En Huhí, el total de la población municipal de 5 años y más que habla lengua indígena alcanza 2,337 habitantes, de este total el 1.5% habla maya solamente y el 97.8% habla maya y español; .en Sotuta la población de 5 años y mas que habla lengua indígena es de 4,586, de este total el 3.6% habla maya solamente y el 96.2% habla maya y español. En Tekit del total de la población el 4.4.% habla maya solamente y un 94.8% es bilingüe (INEGI, 2005).

2.5.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA

2.5.4.1 SALUD

Homún: Los servicios de salud y atención médica son proporcionados a toda la comunidad a través de la unidad rural del Instituto Mexicano del Seguro Social por conducto del programa Oportunidades y del Desarrollo Integral de la Familia (DIF) del municipio. La población usuaria de los servicios médicos de las instituciones públicas del sector salud según régimen e institución en el 2008 fue de 5,381 (77.41%), mientras que el 22.59% (1,570) no cuentan con este servicio. Del total de la población con servicios de salud, 5,238 (97.34%) se encuentra afiliado a los servicios del Instituto Mexicano del Seguro Social a través del programa Oportunidades (IMSS-Oportunidades) y 143 personas (2.66%) recibe asistencia social a través de DIF (INEGI, 2009). Por lo que las unidades médicas que existen en el municipio son dos y son de consulta externa. Según el Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (Córdoba y Ordoñez, 1999) dentro de las principales causas de mortalidad general en el municipio, se encuentran las enfermedades del desarrollo, dentro de las cuales se incluyen: el infarto agudo al miocardio, embolia pulmonar, tumores malignos, enfermedades cerebrovasculares, infarto cerebral y arteriosclerosis y las enfermedades infecciosas: como neumonías, bronquitis, tuberculosis pulmonar e infecciones intestinales.

Huhí: Los servicios de salud y atención médica son proporcionados a través de una unidad médica rural del IMSS-Oportunidades y por DIF municipal. Del total de la población del municipio, 35.45% (1,594) no cuentan con servicios de salud, mientras que el 64.55% (2,903) si cuenta con servicios de salud. Del total de la población afiliada 2,832 habitantes (97.55%) se encuentra afiliado a los servicios del IMSS-Oportunidades y 71 habitantes (2.45%) al DIF (INEGI, 2009). Dentro de las

principales causas de mortalidad general en el municipio, se encuentran las enfermedades del desarrollo y enfermedades infecciosas, lo mismo que en Homún (Córdoba y Ordoñez, 1999).

Sotuta: Se cuenta con cuatro unidades de asistencia social, tres de la Secretaría de Salud de Yucatán (SSY) y una del DIF. Del total de la población del municipio, 3,601 (44.56%) no cuentan con derecho a servicios de salud, mientras que 4,480 habitantes (55.44%) si cuentan con servicios de salud. Del total de la población afiliada 4,480 habitantes (99.02%) se encuentra afiliado a los servicios del SSY y 44 personas (0.98%) al DIF (INEGI, 2009). Dentro de las principales causas de mortalidad general en el municipio se encuentran las enfermedades del desarrollo y trastornos perinatales, los cuales incluyen afecciones originadas en el periodo perinatal, hipoxia, asfixia, y otras afecciones obstétricas que afectan al feto o al recién nacido (Córdoba y Ordoñez, 1999).

Tekit: Los servicios de salud y atención médica son proporcionados a través de una unidad médica rural del IMSS-Oportunidades y por DIF municipal. Del total de la población del municipio, 12.70% (1,164 habitantes) no cuentan con servicios de salud, mientras que el 87.30% (7,999) cuenta con servicios de salud. Del total de la población afiliada 7,920 habitantes (99.02%) se encuentra afiliado a los servicios del IMSS-Oportunidades y 79 (0.99%) al DIF (INEGI, 2009).

El nivel de atención de servicios del sector salud en los cuatro municipios se encuentra catalogado como de primer nivel esto es, que posee casas y centros de salud que brindan atención de problemas más comunes como consulta externa, control del embarazo normal, vigilancia del niño sano, inmunizaciones, planificación familiar y urgencias.

2.5.4.2 VIVIENDA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA ENTUBADA

Homún: De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio existen un total de 1,650 viviendas, de las cuales 1649 están habitadas. El número de ocupantes en total es de 6,950, existiendo un promedio de 4 ocupantes por vivienda. Existen 1,466 viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra (cemento, lozeta, etc.), y 148 poseen piso de tierra. Del total de las viviendas particulares habitadas solamente 364 poseen todos los servicios de agua entubada, drenaje y electricidad contra 39 viviendas que no posee ninguno de estos servicios.

Huhí: De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio se cuenta con un total de 1,074 viviendas particulares habitadas. El número de ocupantes en total es de 4,497, existiendo un promedio de 4 ocupantes por vivienda. Existen 1,025 viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra (cemento, lozeta, etc.) y 37 poseen piso de tierra. Del total de las viviendas particulares habitadas solamente 438 poseen todos los servicios de agua entubada, drenaje y electricidad contra 9 viviendas que no posee ninguno de estos servicios.

Sotuta: En el municipio existe un total de 1,763 viviendas particulares habitadas con un promedio de 5 ocupantes por vivienda. La mayor cantidad de viviendas (1,643 viviendas) tiene piso diferente a tierra y solamente 117 poseen piso de tierra. Del total de las viviendas particulares habitadas solamente 458 poseen todos los servicios de de agua entubada, drenaje y electricidad contra 26 viviendas que no posee ninguno de estos servicios (INEGI, 2005).

Tekit: El municipio cuenta con un total de 1,977 viviendas particulares habitadas con un promedio de 5 ocupantes por vivienda. La mayor cantidad de viviendas (1,908 viviendas) tiene piso diferente a tierra y solamente 52 poseen piso de tierra. Del total de las viviendas particulares habitadas solamente 728 poseen todos los servicios de agua entubada, drenaje y electricidad contra 23 viviendas que no posee ninguno de estos servicios (INEGI, 2005).

2.5.4.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN

La principal vía de acceso al Parque Estatal Lagunas de Yalahau es a través de la carretera Mérida-Homún y posteriormente continuar por una carretera rural de terracería de 14 km hasta la laguna principal del Parque. De acuerdo al INEGI (2009), el municipio de Homún cuenta con una red carretera de 117 km donde 57 km corresponden a carreteras rurales de terracería, 42.7 km son caminos rurales revestidos y solo 15 km de estos caminos rurales se encuentran pavimentados. En el caso de carreteras alimentadoras estatales se cuenta con un 0.7 km. Se puede llegar a la cabecera de Homún desde la ciudad de Mérida a través de una carretera pavimentada de 47 kilómetros.

Para el municipio de Huhí se cuenta una red carretera de tan solo 10 km donde 5 km corresponden a carreteras rurales de terracería, 3 km se encuentran pavimentados y solamente se

cuenta con 2 km de carretera estatales alimentadoras. Se puede llegar a la cabecera de Huhí desde la ciudad de Mérida a través de una carretera pavimentada de 55 kilómetros.

La cabecera de Sotuta se localiza a 75 km de Mérida y su red carretera tiene una longitud de 72 km, donde el 95.8% se encuentra pavimentada (46.5 km de caminos rurales y 22.5 km de carreteras alimentadoras); del total de la red solamente 3 km de caminos rurales son de terracería.

La cabecera de Tekit se encuentra comunicada con Mérida por una carretera pavimentada de 70 kilómetros, y su red carretera es de 90.3 km, donde la mayor parte de esta carretera (38.5 km) corresponde a carreteras rurales de terracería; 15 km son caminos rurales revestidos, 23.8 km son caminos rurales pavimentados y cuenta con una longitud de 13 km de carreteras estatales alimentadoras.

Dentro del Parque Estatal Lagunas de Yalahau no se cuenta con infraestructura carretera bien desarrollada, únicamente abundan los caminos, brechas y senderos que utilizan los pobladores de las rancherías del interior del mismo parque.

2.5.4.4 EDUCACIÓN

Homún: El municipio cuenta con cinco escuelas de nivel preescolar, ocho primarias, dos de nivel secundaria y una de nivel bachillerato. Se tienen registradas dos bibliotecas. De acuerdo al INEGI, 2009, para el ciclo escolar 2007-2008 se registraron 1,949 alumnos, de los cuales 300 fueron de preescolar, 9,778 de primaria, 459 de secundaria y 212 de bachillerato. Para la atención de todo el alumnado se requirió de un plantel de 85 docentes. Del total de la población mayor de 15 años, el 78.81% sabe leer y escribir; no obstante el grado promedio de escolaridad es de 4.49.

Huhí: Cuenta con dos escuelas de nivel preescolar, cuatro primarias, uno de nivel secundaria y no cuenta con bachilleratos. El municipio también cuenta con una biblioteca. Para el ciclo escolar 2007-2008 se registraron 1,115 alumnos, de los cuales 204 fueron de preescolar, 677 de primaria y 234 de secundaria. Para la atención de todo el alumnado se requirió de un plantel de 55 docentes. Del total de la población mayor de 15 años, el 79.31% sabe leer y escribir; no obstante el grado promedio de escolaridad es de 4.32.

Sotuta: Cuenta con dos escuelas de nivel preescolar, cuatro primarias, uno de nivel secundaria y un bachillerato. También cuenta con una biblioteca. Para el ciclo escolar 2007-2008 se registraron 2,405 alumnos, de los cuales 437 fueron de preescolar, 1,301 de primaria, 505 de secundaria y 162 de bachillerato. Para la atención de todo el alumnado se requirió de un plantel de 116 docentes. Del total de la población mayor de 15 años, el 79.59% sabe leer y escribir; no obstante el grado promedio de escolaridad es de 4.37.

Tekit: Cuenta con seis escuelas de nivel preescolar, siete primarias, cuatro de nivel secundaria y un bachillerato. Se cuenta con cinco bibliotecas en todo el municipio. Para el ciclo escolar 2007-2008 se registraron 2,388 alumnos, de los cuales 447 fueron de preescolar, 1,333 de primaria, 356 de secundaria y 252 de bachillerato. Para la atención de todo el alumnado se requirió de un plantel de 97 docentes. Del total de la población mayor de 15 años, el 73.95% sabe leer y escribir; no obstante el grado promedio de escolaridad es de 3.78.

Como se puede observar los municipios que conforman el parque estatal cuentan con centros educativos a nivel enseñanza básica, enseñanza media, enseñanza media superior a los cuales asiste la comunidad estudiantil de entre 4 y 20 años en promedio. Sin embargo, el nivel educativo presente en la región es bajo, tal y como lo muestra el índice de educación que se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 3. Nivel educativo de los municipios del Parque Estatal Lagunas de Yalahau (INEGI, 2009).

Municipios	Tasa de alfabetización	Tasa de asistencia escolar	Índice de educación
Homún	81.3	54.8	0.72
Huhí	82.6	53.8	0.73
Sotuta	81.9	60.0	0.74
Tekit	80.4	46.8	0.69

2.5.5 ECONOMÍA

De acuerdo con el INEGI (2005), los municipios que conforman el Parque Estatal Lagunas de Yalahau están catalogadas en la zona económica del gobierno federal 1 y en el área geográfica para salarios mínimos "C". Las características socioeconómicas de cada municipio son las siguientes:

Homún: La población económicamente activa se estima 34.9%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 37.18% de la población total del municipio. El 23.7% se ocupa en el sector primario (producción de materias primas), el 41.7% en el sector secundario (transformación) y el 33.1% en el terciario (servicios). Del total del municipio, 16.5% perciben un salario mínimo, 12.46% de uno a dos, 2.58% de dos a cinco, 0.22% de seis a diez y 0.06% con diez salarios mínimos al mes.

Huhí: La población económicamente activa se estima en 34.13%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 38.39%. El 32.4% se ocupa en el sector primario, el 40.2% en el sector secundario y el 25.7% en el terciario. Del total del municipio, 14.92% perciben un salario mínimo, 10.71% de uno a dos, 2.18% de dos a cinco, 0.30% de seis a diez y 0.14% con diez salarios mínimos.

Sotuta: La población económicamente activa se estima en 31.3%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 36.73%. El 15.3% se ocupa en el sector primario, el 7.33% en el sector secundario y el 8.35% en el sector terciario. Del total del municipio, 10.04% perciben un salario mínimo, 6.86% de uno a dos, 2.41% de dos a cinco, 0.30% de seis a diez y 0.06% con diez salarios mínimos.

Tekit: La población económicamente activa se estima en 40.9%, mientras que las personas económicamente inactivas representan el 30.31% de la población total del municipio. El 14.4% se ocupa en el sector primario, el 68.9% en el sector secundario y el 15.9% en el terciario. Del total de habitantes del municipio, 17.78% perciben un salario mínimo, 16.46% de uno a dos, 2.44% de dos a cinco, 0.21% de seis a diez, 0.08% diez salarios mínimos y 0.25% se encuentran sin trabajo.

2.5.5.1 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

De acuerdo con el anuario estadístico del Estado de Yucatán publicado por el INEGI en su edición del 2009, entre las actividades productivas que se desarrollan en Homún y en Sotuta está la agricultura, destacando por su importancia la milpa (cultivos de maíz, frijol y hortalizas). En Sotuta y Tekit, además, se explotan especies de bovinos, porcinos y aves de corral. Otra actividad pecuaria es la porcicultura ejidal tecnificada cuya finalidad zootécnica es el ciclo completo (cría de destetes y engorda). La alimentación de los animales de granja es a base de alimentos balanceados, elaborados con granos como el sorgo y la soya producidos fuera del estado. Otro tipo de porcicultura es la de traspatio a nivel familiar de autoconsumo, la cual cuenta con instalaciones rústicas y la alimentación de los animales es con alimento balanceado, maíz de la milpa y calabaza, así como también desperdicios de cocina. En el traspatio se crían aves como gallinas y pavos para el consumo familiar y fiestas tradicionales, por último se crían cerdos cuya finalidad es el ahorro. Se practica la apicultura de tipo semitecnificada, con aproximadamente 1,000 colonias de las cuales obtienen miel y cera.

La actividad tipo industria de la región se circunscribe a la confección de prendas de vestir, como guayaberas y blusas, así como al urdido de hamacas y elaboración de artículos de cuero. También existe una fábrica de hielo y una cordelería en la zona.

2.5.5.2 CULTURA Y RECREACIÓN

La cultura de los pobladores de la región donde se localiza el Parque Estatal Lagunas de Yalahau es principalmente henequenera y maicera (milpas); sin embargo, debido al abandono del campo y del cierre de las desfibradoras estas actividades ya no son rentables; por lo que han pasado de ser una región 100% henequenera a una región manufacturera y de talleres de costura, las cuales se han vuelto una de las principales fuentes generadoras de recursos y de empleo.

Homún: Cuenta con dos templos en la cabecera municipal: San Buenaventura, construido en el siglo XVII, y el de San Apóstol que data de la colonia. También cerca de la cabecera están las exhaciendas henequeneras de Polobán y Chichí de los Lagos. Existen tres zonas con vestigios arqueológicos: Kampepén, Sión y Yalahau. En cuanto a las fiestas más importantes, del 6 al 14 de julio celebran la fiesta en honor a San Buenaventura, patrono de Homún.

Huhí: Los atractivos turísticos más importantes son las grutas de Santa María Suchullá y la Laguna de Yalahau. En la cabecera municipal se encuentra la Iglesia de San Pedro, construida en el siglo XVIII; además, es tradición que del 24 al 29 de junio se celebre a San Juan Bautista.

Tekit: En la cabecera municipal se encuentra el exconvento de San Antonio de Padua, construido en el siglo XVII, y la capilla de San Cristóbal. El 13 de junio se celebra a San Antonio de Padua. Existen vestigios arqueológicos mayas en Chumulá.

Sotuta: La cabecera municipal cuenta con la Casa del Señor de Sotuta, antiguo palacio de Nachí Cocom; además del templo de San Pedro Apóstol construido en el siglo XVI y con la capilla de Santa Cruz construida en el siglo XVIII.

Al interior del Parque Estatal se encuentran los vestigios de un importante asentamiento prehispánico maya, a orillas de la Laguna Yalahau; de igual forma, es posible encontrar vestigios arqueológicos al sur, cercanos a la rancharía Yax-ol.

2.6 USO DEL SUELO

En el Parque Estatal los usos actuales del suelo son: agrícola, pecuario y forestal; actualmente en estos terrenos, como resultado de su declaratoria de protección, el uso está señalado como de conservación. De acuerdo a la cartografía actualizada en 2009 del ANP 12.5% corresponde a parcelas de cultivo (recientes o con pocos años de abandono). Cuando se elaboró la primera versión del Programa de Manejo, para la caracterización del estado de la vegetación se utilizaron fotografías aéreas del año 2000 y el porcentaje del Parque Estatal que presentaba parcelas de cultivo fue del 6.5%; diez años después esta proporción prácticamente se ha duplicado, pasando de 367 Ha de parcelas en 2000 a 715 en 2009.

La tenencia de la tierra dentro del territorio del Parque Estatal se inscribe dentro de diferentes modalidades: privada y ejidal, con un porcentaje de participación de 21% para la primera y 79% la restante.

Las prácticas actuales de uso de suelo llevadas a cabo por los pobladores de las zonas aledañas al Parque Estatal no son las adecuadas para garantizar la conservación de los ecosistemas que se pretende proteger, ya que existe poca capacitación técnica para llevar a cabo actividades productivas compatibles con la conservación del medio ambiente. Por lo que existen carencias en cuanto a la capacitación en el manejo de agroquímicos o el conocimiento de tecnologías agroecológicas que pudieran ayudar a la conservación del recurso y evitar los posibles daños por contaminación.

2.7 CONTEXTO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

El 8 de junio de 1999 se publicó el decreto número 202 del Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán de número 28,894, el cual consigna la creación del Área Natural Protegida Parque Estatal Lagunas de Yalahau, con una extensión de 5,683.28 hectáreas y un perímetro de 31.93 km. Por su parte, las Reglas Administrativas del Parque Estatal Lagunas de Yalahau fueron publicadas en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán número 30,159, el 26 de junio de 2004.

La administración y el manejo del Parque Estatal son llevados a cabo por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, desde la Dirección de Conservación de la Biodiversidad (que incluye en su estructura al Departamento de Áreas Naturales Protegidas), en busca del desarrollo del área, conjuntamente con la preservación de los ecosistemas, promoviendo la participación de los habitantes de los cuatro municipios involucrados, así como de organizaciones sociales, públicas o privadas, con quienes podrá celebrar convenios o acuerdos de coordinación, con el fin de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

La administración de las Áreas Naturales Protegidas por parte de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente está fundamentada en el Artículo 45 del Código de la Administración Pública de Yucatán (publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 16 de octubre de 2007), el cual en su fracción XXX establece que a esta Secretaría le compete: administrar Áreas Naturales Protegidas cuando le corresponda al Gobierno del Estado y supervisar las labores de conservación, protección y vigilancia de dichas áreas, cuando su administración concierna a municipios o personas físicas o morales, en los términos de la ley aplicable.

En relación a la administración del Área Natural Protegida Parque Estatal Lagunas de Yalahau, la Dirección de Conservación de la Biodiversidad, de acuerdo al Artículo 518 del Reglamento del Código

de la Administración Pública de Yucatán (Suplemento del Diario Oficial del Estado de Yucatán No. 31,140 de fecha 7 de julio de 2008), posee las siguientes facultades y obligaciones:

- Coordinar la operación y administración de las áreas naturales protegidas de competencia estatal;
- Coordinar la elaboración, revisión, actualización, ejecución, evaluación y, en su caso, modificación de los programas de manejo de las áreas naturales protegidas de competencia estatal;
- Emitir dictamen técnico sobre la expedición o revocación de permisos, licencias, concesiones y autorizaciones para la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos naturales en áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal, así como las medidas necesarias para reducir el impacto ambiental de los recursos naturales del Estado;
- Promover la celebración de contratos, convenios o acuerdos de colaboración con los sectores social y privado para ejecutar acciones de administración, conservación, vigilancia, restauración, aprovechamiento e investigación de los ecosistemas de las áreas naturales protegidas;
- Gestionar la delimitación de las áreas naturales protegidas;
- Vigilar que las acciones que se realicen dentro de las áreas naturales protegidas, se ajusten a la normatividad vigente en materia de conservación y manejo de los recursos naturales;
- Supervisar el cumplimiento de los programas y proyectos implementados por esta Secretaría en materia de uso, aprovechamiento sustentable, restauración, preservación, conservación y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia del Estado.

2.8 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

Los estudios e investigaciones llevados a cabo en el Parque Estatal han sido escasos, aunque existe cada vez una mayor cantidad de información sobre el sitio y sobre las áreas adyacentes. Toda la información disponible sobre fauna es producto de generalizaciones e inferencias a datos de distribución y manejo más generales.

La institución que ha realizado la mayor parte de estas investigaciones en el Parque Estatal es la Universidad Autónoma de Yucatán. Entre los estudios realizados en el Área Natural Protegida se encuentran los siguientes:

- 1) Diagnóstico socioeconómico de las familias que viven al interior del Área Natural Protegida y en la zona de influencia;
- 2) Propuesta de manejo (UMA's);
- 3) Estudio de suelos y la elaboración del listado de flora y fauna;
- 4) Diagnóstico de Uso y Aprovechamiento de Fauna Silvestre en las Reservas de Cuxtal y Lagunas de Yalahau (Clave del proyecto: YUC-2006-C05-66074);
- 5) Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán usando grupos indicadores, propuesta de nuevas áreas y estrategias de manejo (Clave del proyecto: CONACYT-SEMARNAT 2004-01-180/A-1).
- 6) Reyes-Novelo, E., V. Meléndez-Ramírez, R. Ayala y H. Delfín-González. 2009. Bee faunas (hymenoptera: apoidea) of six natural protected areas in Yucatan, Mexico. *Entomological News* 120 (4).

Por su parte, el Instituto Nacional de Antropología e Historia ha llevado a cabo el "Proyecto de Investigación Arqueológica y Restauración del sitio arqueológico 16Q-d(8):18 Yalahau", consistente en la prospección, levantamiento topográfico, análisis y sistematización de información y materiales recuperados en el sitio arqueológico inmerso en esta Área Natural Protegida.

En lo que respecta a los trabajos de tesis que incluyan investigación dentro del Área Natural Protegida, podemos mencionar los siguientes:

1. Peraza Arcila, M. I. 2008. Estructura y composición de la Selva Baja Caducifolia en dos Áreas Naturales Protegidas en Yucatán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
2. Catzim Cruz, L. A. 2009. Cianofitas planctónicas de doce cuerpos de agua en áreas naturales protegidas de competencia estatal, Yucatán, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY.
3. Landewee, D. 2009. Aprovechamiento de la fauna silvestre en las Reservas Cuxtal y Lagunas de Yalahau. Yucatán, México. Tesis de Maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY.

4. González Herrera, L. R. 2009. Diversidad de aves en seis Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
5. Reyes Novelo, E. A. 2009. Abejas silvestres de Yucatán: diversidad y conservación. Tesis de Doctorado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
6. Miranda Hernández, I. Y. 2010. Riqueza y abundancia de ratones silvestres en cinco áreas naturales protegidas y una zona del sur del Estado de Yucatán, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY.

3

DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

3.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

En esta sección se hace el análisis de la problemática ambiental asociada a la flora, fauna y recurso hídrico presentes en el Parque Estatal. Se destacan las actividades de pesca, cacería, captura para venta y uso de recursos florísticos y faunísticos con fines culturales o comerciales, así como aspectos relacionados a la calidad y disponibilidad del agua.

3.1.1 RECURSOS RENOVABLES

3.1.1.1 FLORA

La vegetación es un recurso natural renovable de importancia para el funcionamiento del ecosistema, ya que representa la base estructural de las cadenas tróficas. En el Parque Estatal Lagunas de Yalahau la vegetación está representada en su mayor parte por la selva baja caducifolia, compuesta por especies de árboles cuya característica principal es que durante el periodo más seco del año, aproximadamente el 80% de éstas dejan pierden sus hojas. Por otro lado, en la zona sur del Parque Estatal se localiza un tipo de vegetación que corresponde a la transición de la selva baja caducifolia y la selva mediana subcaducifolia.

PROBLEMÁTICA

- a) *Disminución de cobertura vegetal y fragmentación.* Es claro que en los últimos 10 años (2000-2009) se ha presentado una disminución sensible de la superficie de vegetación de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, principalmente a causa de la ganadería y la actividad agrícola. En particular, la ganadería ha impactado significativamente algunas porciones de selva baja caducifolia al interior del Parque Estatal. En algunos casos existe una falta de asesoría técnica y seguimiento para alternativas a la roza-tumba y quema, así como una falta de organización para el trabajo adecuado de la milpa. Ver Cuadro 4.
- b) *La tala clandestina* para la comercialización de leña y carbón representa también un problema relevante, ya que si bien la cobertura vegetal no sufre una remoción total, los efectos de extracción de madera pueden afectar el proceso de regeneración de las selvas. La tala furtiva en algunos casos es bastante intensa, pudiendo resultar en aclareos significativos llevados a cabo con el fin de realizar actividades pecuarias (i.e., establecimiento de potreros). Ver Cuadro 4.
- c) *La presencia de especies invasoras* y el desplazamiento de especies nativas. La siembra de especies de pastos no nativos para alimentar al ganado representan una situación relevante ya que ejerce una presión adicional sobre la regeneración de la selva baja caducifolia. En algunos casos, imposibilitando el reclutamiento de muchas especies de árboles del bosque.
- d) *La extracción de material pétreo* y de “sascab” de manera igualmente resulta en la remoción total de la selva, e imposibilita la regeneración subsecuente de la misma. Esta actividad se lleva a cabo de manera no controlada por pobladores que se encuentran a los alrededores del Parque Estatal. Ver Cuadro 4.
- e) *Los incendios forestales* a causa de las quemadas no controladas para la apertura de tierras al cultivo o bien el mantenimiento de aquellas ya transformadas en potreros representa un factor relevante para la conservación de las comunidades vegetales. Esta problemática es común en todo el Estado de

Yucatán y representa la causa del gran número de incendios que anualmente se presentan en la entidad. Particularmente en la región del ANP este tipo de prácticas representa una amenaza importante para la selva baja caducifolia.

3.1.1.2 FAUNA

La fauna es afectada fuertemente por la deforestación, así como otros tipos de impactos a causa de actividades humanas. Debido a que el sustento directo de la fauna se deriva de la vegetación, es relevante la conservación de la selva presente en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau, y por tanto la problemática mencionada previamente en relación a la vegetación también incide de manera relevante sobre la conservación de la fauna.

PROBLEMÁTICA

a) *La cacería furtiva* es común entre los ejidatarios, habitantes de los poblados de alrededor e incluso llevada a cabo por visitantes en algunos casos. Generalmente está dirigida al autoconsumo y con fines comerciales a nivel local. Los principales problemas asociados con esta actividad son que la extracción de individuos se lleva a cabo de manera no controlada, que no existe distinción entre edades reproductivas ni sexos, y además se presenta la llegada de gente ajena a los municipios del Parque Estatal para llevar a cabo actividades cinegéticas de forma ilegal.

Los grupos de cazadores que realizan “batidas” varían en número, desde dos o tres hasta más de diez. Existe más de un centenar de personas que realizan esta actividad dentro de los cuatro municipios a que pertenece el Parque Estatal. Los cazadores distinguen básicamente dos sitios para realizar la actividad con base en la estructura de la vegetación, el “*chejché*”, que es vegetación densa y el “*hanché*” como llaman a la vegetación fragmentada, con brechas para paso de ganado. Los del primer sitio se ubican en la parte norte de Homún, cerca de la colindancia con Hocabá y los del segundo en la parte oriente que colinda con Huhí y Tekit. El *hanché* es el preferido por los cazadores, ya que al estar la vegetación más abierta permite localizar con mayor facilidad los animales. Al día de hoy no existen autoridades en los cuatro municipios encargadas de hacer respetar las épocas de veda, ni se entrega informes a la presidencia municipal del número de presas abatidas, sus especies y sexos. Anteriormente, los militares se encargaban de la vigilancia de la cacería pero esto ya no sucede, y la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PROFEPA) en pocas ocasiones hace operativos en la zona, a menos que exista una denuncia pública.

Un estudio reciente por Delfín y Chablé (2004) que incluyó entre otras localidades a la comisaría de Tixcacal Quintero del municipio de Huhí reportó que los habitantes de la zona del Estado de Yucatán donde se encuentra el Parque Estatal Lagunas de Yalahau (ver detalles metodológicos del estudio) hacen uso de 58 especies de vertebrados pertenecientes a tres clases, 24 especies de mamíferos, 23 de aves y 11 de reptiles. De éstas, el venado cola blanca es la especie preferida y más aprovechada, seguida del conejo y el tepezcuintle. Estos datos coinciden con un reporte reciente de Landewee (2009) llevado a cabo en los municipios que conforman el Parque Estatal. Delfín y Chablé de igual forma reportan que para esta región el pecarí de collar no figuró entre los animales más aprovechados en comparación con otras regiones; esto lo atribuyen al tipo de vegetación predominante en la zona (zona henequenera). Entre los reptiles, el iguano o tolok se encuentra entre los preferidos para cazar, en comparación de las otras regiones. La codorniz es la más consumida, seguida del pavo de monte, la chachalaca y las palomas en todas sus variedades. Con respecto al venado cola blanca, se indica que actualmente se realizan batidas casi todos los días y en promedio se sacan de cinco a seis venados por semana, lo que permite estimar que se están cazando alrededor de 310 venados al año para la zona de estudio en donde se localiza el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Delfín y Chablé (2004) también reportan que el aprovechamiento de la cacería en la zona sigue siendo para autoconsumo (47%), solo el 16% caza para proteger la milpa y el 35% por ambas razones. El 66% caza por el sabor de la carne y porque - según afirman- la fauna silvestre es más saludable en comparación con la de otros animales; el 26% no tiene preferencia por ninguna especie. El aprovechamiento sigue dándose en su mayor parte en la milpa y monte (45%). Normalmente cazan al mes de 1 a 2 animales, cuando son animales medianos o grandes, y de 4 en adelante cuando son pequeños como las palomas, chachalacas y codornices.

b) *La captura ilegal de aves canoras*, así como otras especies bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 o CITES, es una actividad frecuente llevada a cabo al interior del Parque Estatal, con fines de comercialización local. Incluye frecuentemente a las siguientes especies: *Carduelis psaltria* (chimchinbacal), *Passerina cyanea* (azulejo), *Passerina ciris* (mariposo), *Pheucticus ludovicianus* (degollado), *Cardinalis cardinalis* (cardenal) y algunas aves de ornato como

Amazona albifrons (loro) y *Aratinga nana* (loro). Esta actividad representa un factor relevante para las poblaciones de algunas especies de aves en particular, especialmente aquellas con poblaciones pequeñas y con bajas tasas reproductivas. Lo mismo aplica en el caso de otros grupos de animales como los mamíferos los cuales están sujetos a venta ilegal de ejemplares vivos.

c) *La pesca* también es una actividad frecuente en el Parque Estatal y está asociada principalmente a las lagunas. Desafortunadamente, esta actividad no se encuentra regulada. Aunque en la mayor parte de los casos se asume que los productos de esta actividad son para autoconsumo, los efectos que pueda tener sobre las especies y comunidad de peces podrán ser significativos como en el caso de *Cichlasoma urophthalmus* (mojarra). En adición, esta actividad involucra el uso de la especie *Ctenosaura similis* (iguana) como carnada, y esta especie se encuentra bajo la categoría “protección especial” (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Actualmente, no existe ningún estudio que permita establecer la tasa de captura adecuada para mantener las poblaciones, ni de los tamaños de las poblaciones de peces en los cuerpos de agua. Ver Cuadro 4.

d) *La contaminación de los cuerpos de agua* representa una fuente de impactos significativos para la fauna y flora acuática. Los residuos (excretas) de la actividad ganadera llevada a cabo en zonas adyacentes o asociada a las lagunas ha generado afloramientos de fitoplancton lo cual puede resultar nocivo para el sistema e incluso llegar a causar anoxia con efectos importantes sobre la comunidad de peces (López, 2009). Ver Cuadro 4.

e) *La introducción de especies exóticas*, en particular de la tilapia (*Oreochromis* sp.), representa un factor altamente relevante para la conservación de la flora y fauna acuática presente en las lagunas del Parque Estatal. Esta especie ha logrado desplazar a las otras especies nativas (e.g. *Cichlasoma urophthalmus*) de los cuerpos de agua, y modificar las características ecológicas de estos sistemas. En este sentido, un reporte reciente por Chumba (2009) indica que la tilapia es una de las especies más abundantes en la laguna de Yalahau.

Resulta relevante además mencionar que los impactos de la introducción de esta especie exótica podrán actuar de manera sinérgica con aquellos generados por la actividad ganadera mencionados en el punto previo, resultando en efectos combinados de mayor intensidad.

3.1.2 RECURSOS NO RENOVABLES

3.1.2.1 RECURSO HÍDRICO

El recurso hídrico representado por los cuerpos de agua superficiales es de gran importancia para el mantenimiento de la biodiversidad del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, ya que sostiene una parte importante de la diversidad de especies acuáticas y terrestres de vertebrados. En total existen 28 cenotes y tres lagunas. Debido a las características que presenta el subsuelo en el Parque Estatal y al volumen de agua recargada al acuífero, los solutos o contaminantes que son vertidos a la superficie serán transportados hacia el subsuelo con rapidez. Las principales fuentes de contaminación en los cuerpos de agua del Parque Estatal son la ganadería, la defecación al aire libre y el uso de fertilizantes y pesticidas para la agricultura.

Aunque es posible recuperar la calidad del agua, incluso a corto plazo debido a la presencia de grandes flujos subterráneos que evitan la acumulación de estos compuestos, dicha recuperación dependerá de (a) la identificación de las principales fuentes de contaminación, y (b) la implementación de una regulación correspondiente para lograr mantener estables las características del agua. Actualmente, no se han realizado estudios para determinar el grado de contaminación por agroquímicos en cuerpos de agua del Parque Estatal y los estudios de calidad del agua ya son obsoletos debido a que los más recientes fueron llevados a cabo durante los años 1999 y 2001 por la Comisión Nacional del Agua (CNA, 1999).

A continuación se describen los principales aspectos de la problemática asociada al recurso hídrico en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

PROBLEMÁTICA

Las principales fuentes de contaminación de los cuerpos de agua en el Parque Estatal son la ganadería, la utilización de pesticidas y fertilizantes en zonas adyacentes, así como el turismo y los residuos generados por esta actividad. Desafortunadamente, no existe una regulación sobre la ganadería, las actividades agrícolas y el turismo en zonas adyacentes a cuerpos de agua a pesar de que dicha condición resultará en una reducción en la calidad de los sistemas acuáticos en el ANP. Esta situación ya es visible en el caso particular de la laguna de Yalahau (López, 2009).

a) *Turismo*. Con respecto a turistas y visitantes a los cenotes y cuerpos de agua, tenemos que la contaminación por basura inorgánica y residuos sólidos está representada principalmente por bolsas y envases de plástico, latas y envolturas depositadas alrededor de los cuerpos de agua. De igual manera, se presenta defecación al aire libre por parte de estos visitantes. No existe ningún tipo de regulación, señalización ni sistema de recolección de basura para controlar este problema, y la cantidad de gente que visita algunos de estos cuerpos de agua (e.g., la laguna de Yalahau) es significativa y constante durante fines de semana.

b) *Ganadería*. En lo que respecta a la ganadería, tenemos que dicha actividad está teniendo un impacto significativo sobre algunos de los cuerpos de agua del Parque Estatal. Esta situación ya es evidente en las lagunas más grandes del Parque, la Laguna de Yalahau y la Laguna X'nuc. Se observa que los animales usan las lagunas como abrevaderos y por tanto se estacionan a la orilla del cuerpo de agua y durante este tiempo toma lugar la deposición de excretas de manera directa en el cuerpo de agua o la orilla. La ganadería es una actividad representativa de la zona, especialmente en el caso de Sotuta donde se cría ganado porcino principalmente. Durante los últimos años, se ha incrementado su aceptación por los habitantes del área, y los incentivos económicos otorgados por programas como Procampo han sido responsables en cierta medida de esta tendencia.

En un estudio de calidad del agua realizado en la Laguna de Yalahau por la Comisión Nacional del Agua (CNA) en 1999 se reportó que los parámetros de calidad del agua son generalmente aceptables para este cuerpo de agua. En particular, la temperatura mostró ser homogénea en todo el cuerpo de agua (con un promedio de 32.2 °C), y el pH fue alcalino (9.4 en promedio), esto último sugiriendo probablemente una alta productividad primaria. El nivel de oxigenación fue adecuado durante el año de muestreo y la dureza y conductividad mostraron ser característicos de sistemas cársticos (Anexo 1, Cuadros 10 y 10a). En adición, la cantidad de fosfatos y el nivel de bacterias coliformes se mostraron estar por debajo de los límites máximos establecidos en los criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática en ecosistemas de agua dulce.

Aunque estos resultados sugieren que la laguna de Yalahau se encontraba en un estado aceptable de conservación en 1999, los valores de la demanda biológica de oxígeno en ese entonces sugirieron una cantidad importante de materia orgánica en el sistema, lo cual pudiera eventualmente resultar en efectos negativos a mediano y largo plazo de continuar o acrecentarse los impactos mencionados. En este sentido, López (2009) señaló recientemente que la abundancia de algunas especies de cianofitas es muy alta en esta laguna lo cual podría ser una señal temprana de afloramientos fitoplanctónicos nocivos para la salud del ecosistema. Este resultado hace evidente la necesidad de repetir los análisis de calidad de agua en esta laguna, así como para los otros cuerpos de agua presentes en el Parque Estatal para así evaluar y monitorear su condición actual.

c) *Agricultura*. El efecto de esta actividad productiva sobre los cuerpos de agua del Parque Estatal aún no se ha evaluado ya que no se han realizado estudios para determinar la presencia o grado de contaminación por agroquímicos. Incluso en las zonas núcleo, en sitios adyacentes a los cuerpos de agua, existen sitios desmontados con cultivos. Por tanto, se asume que el avance de estos sitios a lugares cercanos a cuerpos de agua tendrá un impacto significativo de fertilización y contaminación con metales pesados en los cuerpos de agua, lo cual reducirá la calidad del hábitat y afectará las poblaciones de productores y vertebrados.

3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Al interior del Parque Estatal se encuentran las rancherías: Suy tunchén, Chacmay y Copteilá. Mientras que las rancherías que se encuentran en la zona de influencia son: Culul, San Antonio Colonté, Chacsuy, Sutupíl y Yax-ol. Es importante mencionar que existen grupos de campesinos que viven en las cabeceras municipales de Tekit, Homún y Huhí, que tienen sus ejidos dentro del área natural protegida y en la zona de influencia. Esto trae implicaciones importantes en los ámbitos socioeconómico y cultural, ya que estas comunidades representan un componente esencial para lograr los objetivos de manejo y conservación incluidos en este Plan de Manejo.

Cuadro 4. Actividades y problemática relacionada a las mismas en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Actividad	Problemática
Ganadería y agricultura	Crecimiento y expansión de las poblaciones humanas de los municipios aledaños Avance de milpas y apertura de brechas en zonas núcleo y de amortiguamiento Siembra de especies de pastos no nativos para ganadería con impactos sobre regeneración de selva Disminución en la calidad del agua, exceso de nitratos y materia orgánica, eutrofización temprana de cuerpos de agua. Contaminación del suelo Insuficiente señalización y deslinde físico del ANP Carencia de políticas promotoras de la diversificación productiva Falta de investigación dirigida a desarrollar métodos de manejo más favorables hacia la flora y fauna
Tala clandestina	Aumento en los niveles de extracción no regulada de especies arbóreas Falta de programas de concientización y alternativas de uso y manejo Insuficiente señalización y deslinde físico del ANP
Extracción de material pétreo	Incremento en el número de sitios de extracción pétreo Insuficiente señalización y deslinde físico del ANP Remoción permanente de cobertura vegetal imposibilitando regeneración
Incendios	Falta de mantenimiento y vigilancia de brechas cortafuego Apertura de nuevos terrenos de cultivo Limpieza y chapeo usando fuego Insuficiente señalización y deslinde físico del ANP Falta de programas de concientización sobre técnicas alternativas
Cacería furtiva	Disminución en las abundancias de especies focales (según percepción social) Crecimiento de las poblaciones aledañas Insuficiente señalización y deslinde físico del ANP Falta de programas de crianza y fomento de especies silvestres (e.g., UMAs) Falta de estudios enfocados a estimar la capacidad de carga para cuerpos de agua
Captura y comercio ilegal de aves y mamíferos	Incremento en los niveles captura y uso no regulado de especies de vertebrados Insuficiente señalización y deslinde físico del ANP Carencia de programas de concientización
Pesca	Disminución en los tamaños poblacionales de especies focales Falta de programas de concientización Insuficiente señalización y deslinde físico del ANP Introducción de especies exóticas (e.g., tilapia) Carencia de programas de crianza y fomento de especies silvestres nativas (e.g., UMAs) Falta de estudios enfocados a estimar la capacidad de carga para cuerpos de agua
Turismo	Contaminación por residuos sólidos Defecación al aire libre Contaminación de cuerpos de agua Falta de concientización Carencia de un programa de recolección de residuos sólidos Insuficiente señalización Falta de estudios enfocados a estimar la capacidad de carga para cuerpos de agua

3.2.1 ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN

Los habitantes que viven al interior del Parque Estatal Lagunas de Yalahau y en la zona de influencia están agrupados frecuentemente en rancherías en las que conviven únicamente personas que forman parte de una familia extensa. La principal actividad económica a la que se dedican estas familias es la agricultura (milperos, y citricultores) y en segundo término la apicultura y la producción de traspatio (aves, cochinos y algunas cabezas de ganado). Prácticamente la totalidad de la producción de estas unidades familiares está destinada al autoconsumo. Como indicador reciente de inversión y desarrollo de la actividad agrícola se tiene que para el 2008 la superficie incorporada a riego y rehabilitada para cultivo fue de 18 ha en el caso de Homún, 35 ha en el caso de Huhí, y 228 ha en el caso de Tekit (INEGI, 2009).

Entre los programas de apoyo del Gobierno Federal presentes en los municipios que conforman el Parque Estatal destacan “Procampo” y “Progresa”. Procampo proporciona recursos económicos anuales para las personas que se dedican a la agricultura a través del Comisariado Ejidal. En el caso de Homún y Huhí este programa financió 278 y 462 ha, respectivamente para actividad agrícola, mientras que para Sotuta y Tekit la superficie financiada fue de 1,693 y 582 ha, respectivamente (INEGI, 2009). Por otro lado, Progresa apoya con recursos económicos a las familias más necesitadas, en coordinación con la Secretaría de Salud del gobierno del Estado y Municipal.

Además de la agricultura, tenemos que en el caso de la ganadería los datos más recientes (2008) indican que de los cuatro municipios, Tekit es el que presenta la mayor producción de ganado bovino, seguido por Huhí, Sotuta y finalmente Homún; esto es relevante debido a que el municipio de Tekit es el que ocupa una mayor proporción de la superficie ANP. Por otro lado, la producción de ganado porcino en 2008 fue desproporcionadamente mayor para Sotuta, seguido de Homún, Tekit y Huhí (INEGI, 2009) (ver Cuadro 5) Estas cantidades sirven de indicador para describir la predominancia e inversión en este sector productivo para los municipios que conforman el Parque Estatal.

Cuadro 5. Volumen de producción (toneladas) de ganado bovino y porcino para cada municipio presente en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau (INEGI, 2009).

Municipio	Bovino	Porcino
Homún	85	527
Huhí	140	170
Sotuta	105	11,363
Tekit	630	186

A continuación se detalla información relacionada a la población económicamente activa (PEA) ocupada por cada sector de actividad para los cuatro municipios en cuestión (tomado del INAFED, 2008). Además, para dos de los cuatro municipios (Tekit y Homún) se presenta información adicional respecto a los grupos y organizaciones sociales y productivas relevantes.

TEKIT

La mayor parte de la PEA se dedica a la agricultura y ganadería (24%), seguida por la industria manufacturera (23.5%) y la de construcción (18.5%). Las actividades restantes de mayor importancia son servicios (16%) y comercio (8.5%) (INAFED, 2008).

Entre las organizaciones sociales y productivas presentes en este municipio se identificaron las siguientes: (a) Agrupación campesina, (b) grupo “Nicte-Ha” (grupo de mujeres horticultoras), (c) sindicato de taxistas, (d) organización de apicultores, (e) agrupaciones porcícolas, (f) agrupación ganadera, y (g) maquiladoras organizadas en unidades familiares. La agrupación campesina es un grupo de ejidatarios que vigila lo relacionado con la producción y los aspectos legales de la tierra y de los productores. Por otro lado, el grupo Nicte-Há está formado por un grupo de mujeres que siembran hortalizas en sus casas y reciben apoyo de SEDESOL estatal. En adición, el sindicato de taxistas es la instancia que agrupa a todos los taxistas y que vigila los derechos y las obligaciones de los mismos. Asimismo, la organización de apicultores y porcicultores incluye a los productores de miel y ve todo lo relacionado con la producción y comercialización de cada tipo de producto, respectivamente. La agrupación ganadera agremia a los productores de ganado y está encargada de todo lo relacionado con la producción y la comercialización de sus productos. Finalmente, las maquiladoras en unidades familiares son un grupo de familias que maquilan ropa en sus casas por encargo.

HOMÚN

El 58% de la PEA se dedica a la industria manufacturera, seguido por el 14.5% dedicada a la agricultura y ganadería. En tercer lugar se encuentra el comercio (7.62%) y el sector de servicios (cerca del 4%) (INAFED, 2008).

Entre las organizaciones sociales y productivas presentes en este municipio se identificaron las siguientes: (a) Grupo de ejidatarios, (b) sindicato de taxistas, (c) agrupación ganadera y (d) un grupo de mujeres que se dedican a sembrar hortalizas. Como en el caso anterior, el sindicato de taxistas es la instancia que agrupa a todos los taxistas y vigila los derechos y las obligaciones de los mismos. Por otro lado, la agrupación ganadera agremia a los productores de ganado y se encarga de todo lo relacionado

con la producción y la comercialización de sus productos. El grupo de mujeres que reciben apoyo de SEDESOL estatal.

SOTUTA

Para este municipio tenemos que la mayor parte de la PEA se dedica a la agricultura y ganadería (50%). En segundo y tercer lugar se encuentran la construcción (13.7%) y los servicios (12%). En cuarto lugar se encuentra la industria manufacturera (9.5%), seguida finalmente por el comercio (7.86%) (INAFED, 2008).

HUHÍ

La mayor parte de la PEA se concentra en las actividades de ganadería y agricultura (32.5%), mientras que la industria manufacturera le sigue de cerca, representando un 25%. La construcción (15%), así como los servicios (9.5%), al igual que para los otros municipios, representan proporciones sustanciales de la PEA, aunque en segundo término comparado a las actividades primarias (ganadería y agricultura), y la industria manufacturera en algunos casos (INAFED, 2008).

3.2.2 PROBLEMÁTICA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

(a) *Desconocimiento de los pobladores* de las comunidades presentes o aledañas respecto a la presencia y/o regulación al interior del Área Natural Protegida. Se han realizado encuestas en los municipios previamente mencionados y los resultados indican que los pobladores ignoran que su municipio forme parte del Parque Estatal. De igual manera, la gente ignora los lineamientos de manejo y explotación de recursos naturales que indican cuales actividades pueden realizarse y en qué zonas del Parque Estatal.

(b) *Falta de cultura de protección al ambiente y arraigo cultural.* Aunque se han realizado actividades de difusión y educación ambiental relacionadas a la valoración y protección del medio ambiente, las costumbres y actividades no reguladas aun resultan un aspecto difícil de modificar. Por ejemplo, los resultados de encuestas realizadas en la comunidad de Homún indicaron que el 48% de la gente elegiría no tirar basura como una estrategia que ellos escogerían para colaborar al cuidado del Parque Estatal. Asimismo, el 43% admitió no llevar a cabo actividades para el cuidado del Parque Estatal. Finalmente, el 9% de las personas entrevistadas indicaron que realizaban trabajo voluntario para el Parque Estatal. Actualmente, no existe un sitio para la disposición de residuos sólidos, ni tampoco un programa de recolección de los mismos. Aunque se han presentado ciertos avances, como el establecimiento de un sistema de aguas residuales en el 2006 por financiamiento de PRODERS, aún resta mucho por realizar pues la falta de continuidad no ha permitido la iniciación y desarrollo de proyectos de esta índole.

(c) *Insuficientes los programas de educación ambiental y capacitación* para lograr relacionar mejor a las autoridades con los usuarios de los recursos del ANP. Si bien existen legados culturales y factores económicos que favorecen la explotación no regulada de los recursos naturales en el Parque Estatal, la concientización ciudadana mediante la educación ambiental y la difusión representan estrategias relevantes que sirven de contrapeso para disminuir hasta cierto grado el uso irracional del ambiente en el ANP. No obstante, como se menciona en el inciso previo, los esfuerzos en este sentido han sido insuficientes e inconstantes.

(d) *La falta de consenso y organización* por parte de los diversos grupos sociales distribuidos en los municipios previamente mencionados ha sido un factor responsable del fracaso de al menos un proyecto en el Parque Estatal. Específicamente, durante los años 2004 y 2005 se presentó la iniciativa para desarrollar un proyecto ecoturístico que consistía en la construcción de un parador ecoturístico y palapas de descanso. Debido a conflictos entre varios grupos sociales, la ejecución no pudo realizarse. Si bien más recientemente se podido dar un impulso a otro proyecto ecoturístico, la experiencia inicial puso de manifiesto la importancia de tomar en consideración las fuerzas e intereses sociales presentes en las comunidades.

(e) Como es el caso de otras reservas en el Estado y el País, existe una *carencia de propuestas productivas alternativas* o al menos complementarias a los métodos tradicionales de agricultura y ganadería que llevan a cabo los pobladores. En muchos casos, las actividades productivas tradicionales ya no resultan suficientes para satisfacer la demanda de las poblaciones asociadas al Parque Estatal. La pesca, la agricultura, la ganadería y la tala ilegal se llevan a cabo sin criterios ambientales o de eficiencia, mientras que otras actividades productivas de menor impacto como la apicultura, no han recibido el apoyo necesario, y existe una falta de asesoría técnica. En adición, el alto costo del equipo para desarrollar la apicultura hace difícil promover proyectos de este tipo, lo cual ha resultado en una disminución en la producción de miel los últimos años y a una mayor especulación en los precios.

(f) Por otro lado, existen *insuficientes estímulos económicos* que sirvan como reconocimiento y retribución para quienes respetan las restricciones y contribuyen a la regulación del uso y manejo de los recursos al interior del Parque Estatal. Lo mismo aplica para quienes han mostrado iniciativa en la búsqueda de

alternativas económicas que favorezcan la protección y manejo sustentable de los recursos naturales y a su vez vayan de la mano con la regulación establecida al interior del Parque Estatal.

(g) Finalmente, un problema que representa un común denominador de la mayoría de los factores de impacto sobre los recursos naturales del Parque Estatal tiene que ver con las *tendencias demográficas* de los municipios que conforman el ANP y su *situación socioeconómica*. El crecimiento poblacional de las cabeceras municipales ha incrementado en los últimos años, lo que podría representar un problema a mediano y largo plazo, debido a la demanda de terrenos y de recursos naturales.

Por otro lado, la situación económica, la falta de infraestructura (servicio de recolección de basura, alcantarillado) y la falta de programas de educación ambiental y programa sanitario que mejoren las condiciones higiénicas en las comunidades del interior del ANP, han provocado que estas poblaciones impacten el ambiente y sufran problemas de salud. Estos factores inciden directamente en algunas de las actividades mencionadas previamente las cuales impactan la flora y fauna del ANP (e.g., defecación al aire libre, depósitos de basura al aire libre, uso excesivo de pesticidas, niveles de caza), así como los vestigios arqueológicos tanto en la Laguna de Yalahau, como en el sur del Parque Estatal. En general, existe una falta de información, así como una carencia de necesidades básicas lo cual afecta la relación entre la conservación y el manejo que se le da a los recursos del Parque Estatal.

4

OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

El Parque Estatal Lagunas de Yalahau, se establece con la finalidad de asegurar la conservación de los ecosistemas propios de la zona, para lograr su aprovechamiento sustentable, procurando la utilización integral de los recursos naturales existentes. Los objetivos para el área son los siguientes.

4.1 OBJETIVO GENERAL

Conservar y manejar en forma sustentable los recursos naturales y culturales del Parque Estatal Lagunas de Yalahau a través de estrategias que sean implementadas por las instituciones y las comunidades que tienen relación directa con el área.

4.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Garantizar que el uso del suelo dentro del área sea compatible con la conservación de los recursos naturales.
- II. Promover la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y sus especies.
- III. Resguardar y preservar el patrimonio histórico, escénico y cultural del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
- IV. Conservar el germoplasma de flora y fauna nativa correspondiente al tipo de vegetación de selva baja caducifolia con elementos de selva mediana subcaducifolia.
- V. Salvaguardar la diversidad genética de las especies nativas, así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular, preservar las especies que están amenazadas, en peligro de extinción, las que se encuentran sujetas a protección especial, las endémicas y aquellas de utilidad actual o potencial para los habitantes de la entidad.
- VI. Disminuir el impacto negativo hacia los ecosistemas del Área Natural Protegida desarrollando actividades productivas sustentables.
- VII. Diversificar actividades productivas que permitan la conservación de las poblaciones de flora y fauna silvestre y que a su vez mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas que se encuentran en la zona de influencia del Área Natural Protegida.
- VIII. Promover la educación ambiental de los pobladores de la zona de influencia del Área Natural Protegida, así como de los visitantes al ANP.
- IX. Impulsar el desarrollo ecoturístico del Área Natural Protegida sin afectar el estado natural de sus comunidades vegetales.
- X. Generar, rescatar y divulgar conocimientos prácticos y tecnologías tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal.
- XI. Desarrollar actividades que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas que se encuentran en la zona de influencia del Parque Estatal.

5

ZONIFICACIÓN

En este apartado se describen las zonas de conservación y manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau. La ubicación y límites de las zonas se definieron en función a las condiciones de uso de suelo, grado de conservación y características de los recursos naturales presentes en cada una. De igual manera, se especifican los lineamientos que regulan las actividades permitidas al interior de cada zona. Cabe mencionar que en todas las zonas se permite la realización de actividades de investigación siempre y cuando se apeguen a la normatividad vigente.

La importancia de este apartado radica en identificar las superficies y políticas de manejo como una herramienta útil para mejorar la administración del Parque Estatal, ya que especifica el uso de suelo, así como las actividades permitidas y prohibidas de forma georreferenciada.

5.1. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

De acuerdo a las características definidas en la Fracción XXXIII del Artículo 3° de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, a los objetivos de la declaratoria del Área Natural Protegida (D.O.G.E.Y., 1999) y con base en el diagnóstico de uso de los recursos naturales de la misma, se determinó la zonificación para el área que abarca el Parque Estatal basada en los siguientes criterios:

VALORES BIOLÓGICOS

Se identifican los hábitats y ecosistemas con mayor valor biológico como aquellos que presentan una o más de las siguientes características:

- a) Número de hábitats o ecosistemas incluidos en un sitio dado.
- b) Riqueza de especies.
- c) Ubicación estratégica con base en procesos ecológicos relevantes (conectividad, cuerpos de agua, sitios de anidación o refugio).
- d) Estado de conservación.
- e) Superficie necesaria para mantener poblaciones viables de flora y fauna.
- f) Configuración espacial de las poligonales de cada zona (e.g. relación borde-superficie).

VALORES HISTÓRICO CULTURALES

Se identifican las zonas del ANP con vestigios históricos de relevancia cultural y patrimonial.

Usos

Se identifican las zonas de uso, en función de las actividades antropogénicas que se realizan dentro de la poligonal del Parque Estatal.

Se establece la siguiente zonificación en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau (Ver el Anexo 4 para consultar los vértices de las poligonales y el Anexo 5, Mapa 5, para consultar el mapa de zonificación):

- a) Zona Núcleo con dos Subzonas de Uso Restringido y una Subzona de Protección, las cuales comprenden una extensión de 2,132 hectáreas.
- b) Zona de Amortiguamiento, la cual incluye: la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales con 2,290 Ha, tres Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas que suman 357 Ha, dos Subzonas de Uso Público (norte y sur) con un total de 133 Ha, y cuatro Subzonas de Recuperación, las cuales suman 566 Ha.

5.1.1. ZONA NÚCLEO

Tendrá como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Las Subzonas de la Zona Núcleo son tres, una de ellas está caracterizada como Subzona de Protección y las dos restantes como Subzonas de Uso Restringido. A continuación se describen las características de permisividad presentes en este tipo de Subzonas:

SUBZONA DE PROTECCIÓN

La Subzonas de Protección se caracteriza por ser una superficie dentro del ANP que ha sufrido muy poca alteración, así como por representar ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. Tiene por objeto mantener las condiciones de los ecosistemas representativos de las áreas, así como la continuidad de sus procesos ecológicos y el germoplasma que en ellos se contiene. En esta Subzona sólo se permitirá: la investigación científica y el monitoreo del ambiente que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación de los hábitats. Cuenta con una superficie de 577 hectáreas y comprende el tipo de vegetación de selva baja caducifolia. Está ubicada en la porción norte del ANP, al noreste de la Laguna de Yalahau.

SUBZONAS DE USO RESTRINGIDO

Existen dos Subzonas de Uso Restringido, las cuales se caracterizan por ser superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así lo requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento sustentable que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

En estas Subzonas sólo se permitirá:

- I. La investigación científica y el monitoreo del ambiente;
- II. Las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen modificación de las características o condiciones originales;
- III. La construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica y monitoreo del ambiente;
- IV. Excepcionalmente la realización de actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas.

Subzona de Uso Restringido Norte

La primera, con una superficie de 425 hectáreas, comprende el tipo de vegetación de selva baja caducifolia y de selva mediana subcaducifolia, y está ubicada en la zona centro noreste del Parque Estatal.

Subzona de Uso Restringido Sur

La segunda, con 1,130 hectáreas, representa a la vegetación de transición entre la selva baja caducifolia y la selva mediana subcaducifolia, hacia la porción sureste del Parque Estatal.

5.1.2. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Esta Zona tiene como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación y restauración de los ecosistemas de ésta a largo plazo. Las Subzonas que comprende la Zona de Amortiguamiento son las siguientes.

SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

En dichas Subzonas se permitirá exclusivamente:

- I. El aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales;
- II. La investigación científica;
- III. La educación ambiental, y
- IV. El desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto.

Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice la reproducción de las especies en condiciones controladas, o bien se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y la superficie y calidad del hábitat del que dependen. Dichos aprovechamientos estarán delineados por los planes correspondientes autorizados por la SEMARNAT, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Son las áreas dentro de la poligonal del Parque Estatal (2,290 hectáreas) que están o han estado sujetas a un uso productivo de manera continua, por lo que los ecosistemas naturales de la región se encuentran notoriamente alterados.

SUBZONAS DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS

Son aquellas superficies en que los recursos naturales han sido aprovechados de manera continua con fines agrícolas y pecuarios actuales. La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán de orientarse hacia la sustentabilidad. En dichas Subzonas se podrán realizar:

I. Actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y

II. Actividades de agroforestería y silvopastoriles que sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos.

Las Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau son tres y se encuentran localizadas en la parte norte, en el centro y en el sur del ANP, coincidiendo principalmente con las zonas cuya tenencia de la tierra es de tipo privado.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas Norte

Está compuesta por aproximadamente 122 Ha, se encuentra en la zona noreste del Parque Estatal e incluye a la Laguna Yiba. Al norte colinda con la Subzona de Protección y al sur con la Subzona de Uso Restringido Norte.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas Central

Abarca una superficie de 203 Ha y se encuentra en el extremo este de la zona central del Parque Estatal. Colinda al suroeste con la Subzona de Uso Restringido Sur. Al oeste se sitúa la Laguna Nahuitzil.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas Sur

Comprende aproximadamente 33 Ha y se localiza al suroeste del ANP. En la esquina suroeste del Parque Estatal colinda con el límite sur de la poligonal.

SUBZONAS DE USO PÚBLICO

Estas áreas incluyen dos polígono, los cuales suman una superficie de 133 Ha. Se caracterizan por presentar atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Asimismo, se permiten actividades recreativas, turismo sustentable y la infraestructura correspondiente siempre que observen las disposiciones de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otros ordenamientos aplicables en la materia. Toda investigación relacionada con el aspecto histórico, arqueológico o antropológico a realizarse deberá contar con la aprobación del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Subzona de Uso Público Norte

Está compuesta por aproximadamente 79 Ha, en las que se encuentra el asentamiento prehispánico de la zona norte y colinda con la Laguna Yalahau.

Subzona de Uso Público Sur

Esta Subzona abarca 54 Ha, y en ella se encuentra otro de los montículos prehispánicos principales.

SUBZONAS DE RECUPERACIÓN

Tendrán por objeto detener la degradación de los recursos y establecer acciones orientadas hacia la restauración del área. Estas Subzonas se establecen en aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una alteración, modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido a actividades humanas o fenómenos naturales, caracterizándose por presentar algunos de los siguientes aspectos: un alto nivel de deterioro del suelo, perturbación severa de la vida silvestre, bajos niveles de diversidad biológica, presencia de especies exóticas, y nula regeneración de cubierta vegetal. Existen cuatro Subzonas de Recuperación.

Subzona de Recuperación Noroeste

Está compuesta por aproximadamente 74 Ha. Esta zona en particular se ubica al oeste de la Laguna de Yalahau, extendiéndose hacia el extremo de la poligonal en su porción noroeste.

Subzona de Recuperación Noreste

Está compuesta por aproximadamente 77 Ha. Esta zona se ubica bordeando la zona este y noreste de la Laguna de Yalahau, extendiéndose hacia la laguna X'nuc y la Subzona de Protección (Zona Núcleo).

Subzona de Recuperación Centro

Está compuesta por aproximadamente 181 Ha. Esta Subzona está representada por un polígono ubicado al oeste de la Subzona de Uso Restringido Norte.

Subzona de Recuperación Sur

Está compuesta por aproximadamente 235 Ha. Esta Subzona está representada por un polígono en la porción suroeste de la poligonal del ANP y colindando con la Subzona de Uso Restringido Sur (Zona Núcleo).

5.2 POLÍTICAS DE MANEJO

En el Parque Estatal se impulsarán los proyectos y programas de conservación, manejo, restauración, aprovechamiento y mejoramiento ambiental, en particular en las zonas poco alteradas, así como el establecimiento de alternativas de desarrollo sustentable, que no provoquen un impacto negativo en los diferentes ecosistemas. Las políticas deberán cumplir con lo establecido en este Programa de Manejo.

ZONA NÚCLEO:

Subzona de Protección: Las políticas de manejo deben estar encaminadas a mantener las condiciones de los ecosistemas representativos de las áreas, así como la continuidad de sus procesos ecológicos y el germoplasma que en ellos se contiene. Por lo tanto esta Subzona estará destinada exclusivamente al monitoreo y a la investigación científica.

Subzonas de Uso Restringido: Se desarrollarán políticas de manejo tendientes a conservar y preservar sus condiciones naturales, buscando que no haya afectación a los componentes ecológicos (flora, fauna, suelo y cuerpos de agua), de acuerdo a las Reglas Administrativas de este Programa de Manejo.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales: En esta área se podrán realizar actividades productivas que sean ambientalmente compatibles con los objetivos de creación del Parque Estatal, que permitan el desarrollo sustentable de los pobladores del interior del área para disminuir la presión que ejercen las actividades productivas sobre las zonas de conservación, dando cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia.

Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas: En estas Subzonas las políticas de manejo deben orientarse hacia la sustentabilidad de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles. Al tratarse principalmente de Subzonas de propiedad privada, los propietarios deberán realizar sus actividades agrícolas o pecuarias de manera compatible con las acciones de conservación del ANP.

Subzonas de Uso Público: En esta Subzona se permitirán las actividades recreativas de acuerdo a la capacidad de carga de los ecosistemas. Donde se localicen vestigios arqueológicos, con el apoyo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), se realizarán los estudios y la delimitación de las áreas a conservar, para efectos de establecer, en su caso, programas de desarrollo de actividades arqueológicas.

Subzonas de Recuperación: Estas áreas promoverán el desarrollo de proyectos e iniciativas desinadas a recuperar las condiciones naturales originales de zonas impactadas por agricultura, ganadería o contaminación/erosión de suelo.

5.3 MATRIZ DE MANEJO

La siguiente matriz muestra los componentes y subcomponentes de manejo; así como las organizaciones involucradas en la realización de las acciones necesarias dentro del Área Natural Protegida (Cuadro 6).

Cuadro 6. Matriz de Manejo de acuerdo a los componentes del Programa de Manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Componente de manejo	Sub-componente de manejo	Organizaciones Operantes								
		SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Centros de Investigación	Universidades	Comunidades Locales	INAH	ONG's
Conservación y Manejo	Flora y actividades forestales									
	Fauna silvestre terrestre									
	Flora y fauna silvestre acuática									
	Prevención y control de incendios									
	Recuperación de ecosistemas degradados									
	Restauración ecológica									
	Señalización									
	Inspección y vigilancia									
Investigación y Monitoreo	Investigación Científica									
	Monitoreo ambiental									
	Investigación Socioeconómica									
	Turismo de bajo impacto (incluye capacidad de carga)									
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales y Uso Público	Protección de los recursos naturales									
	Desarrollo social									
	Uso de los recursos naturales (incluye uso público)									

Componente de manejo	Sub-componente de manejo	Organizaciones Operantes								
		SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Centros de Investigación	Universidades	Comunidades Locales	INAH	ONG's
Educación Ambiental, Divulgación y Capacitación	Educación Ambiental Formal									
	Educación Ambiental No Formal									
	Interpretación Ambiental									
	Comunicación Ambiental									
Administración	Dirección y coordinación									
	Administrativo									
	Operación									
	Financiero									
	Legal									

6

REGLAS ADMINISTRATIVAS

Debido a la complejidad del área y la diversidad de programas e instituciones que participan en alguna forma en el desarrollo de la región, es necesario contar con un instrumento que especifique las normas y reglamentos pertinentes, y que establezca las actividades permitidas y no permitidas en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau. De esta forma, mediante la aplicación de los instrumentos legales necesarios se logrará el adecuado uso y aprovechamiento de los recursos naturales, teniendo como fundamentación la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, así como sus respectivos Reglamentos.

6.1 OBJETIVOS

- I. Incorporar a los usuarios de los recursos naturales del Área Natural Protegida, en el proceso de planeación y diseño de los reglamentos y normas de uso.
- II. Aplicar el reglamento interno del Área Natural Protegida, observándose las disposiciones contenidas en la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, su Reglamento y en la Zonificación establecida en este programa de manejo.
- III. Difundir la reglamentación entre los guarda parques y la población en general.
- IV. Asesorar a los usuarios en conocimiento y aplicación del presente Reglamento y normas de uso.
- V. Capacitar al personal del Parque Estatal en el conocimiento y aplicación del reglamento y normas de uso.
- VI. Brindar una herramienta normativa para poder sancionar a las personas grupos y organizaciones que cometan algún tipo de daño a los recursos naturales con que cuenta el Parque Estatal.

ESTRATEGIAS

- I. Estas Reglas Administrativas, así como los reglamentos de las leyes mencionadas con anterioridad, se deberán difundir en las poblaciones de Homún, Huhí, Sotuta y Tekit, en las asambleas ejidales de los núcleos agrarios de Homún, Sanahcat, Tekit y Zavala así como en la zona de influencia del Área Natural Protegida.
- II. Elaborar el Programa de Manejo en versión didáctica, así como diseñar y repartir folletería donde se detalle la normatividad del Área Natural Protegida y el significado de los términos incluidos, que no son del dominio común. Incluir en dicha publicación un croquis señalando los poblados, carreteras, entradas al Área Natural Protegida y su zonificación interna, haciendo énfasis en las zonas de conservación y en los vestigios arqueológicos.
- III. Establecer canales de comunicación entre los usuarios del Área Natural Protegida y las autoridades administrativas que permitan la inclusión de sus propuestas en los reglamentos y normas de uso.

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen o pretendan realizar actividades dentro del Área Natural Protegida denominada Parque Estatal Lagunas de Yalahau, ubicada en los municipios de Tekit, Homún, Huhí y Sotuta, con una superficie total de 5,683.28 hectáreas, de acuerdo a la zonificación establecida, y tiene por objeto regular dichas actividades.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Poder Ejecutivo del Estado de Yucatán, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal o Municipal, de conformidad con el Decreto de creación del área, el Programa de Manejo, la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su Reglamento, así como los demás ordenamientos aplicables en la materia.

Regla 3. Para efectos de las siguientes Reglas Administrativas se entenderá por:

ACTIVIDADES DE COLECTA.- Aquellas actividades que fundamentadas en un proyecto de investigación científica, manejo y/o protección de los recursos naturales, y que cuenten con los permisos correspondientes, requieran de la colecta de individuos de vida silvestre o sus partes, de acuerdo con las necesidades de la investigación para el logro de los objetivos y estrategias planteadas en el proyecto.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.- Aquellas actividades que fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia.

ACTIVIDADES RECREATIVAS.- Aquellas consistentes en la observación del paisaje, de la flora y fauna silvestre en su hábitat natural, de los vestigios arqueológicos, así como cualquier manifestación cultural, de forma organizada y sin alterar o dañar el entorno natural, mediante la realización de recorridos y visitas guiadas en rutas o senderos de interpretación ambiental dentro del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.- La utilización de los recursos naturales de forma tal que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas del Área Natural Protegida por períodos indefinidos de tiempo.

APROVECHAMIENTO EXTRACTIVO.- La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.

APROVECHAMIENTO NO EXTRACTIVO.- Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones y hábitat de las especies silvestres.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA.- El área comprendida dentro de la poligonal que establece el Decreto Número 202 de creación del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, ubicada en los Municipios de Homún, Huhí, Sotuta y Tekit en el Estado de Yucatán.

ADMINISTRACIÓN.- La planeación, implementación, supervisión, operación y evaluación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida realizada por el Estado de Yucatán a través de su Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

CACERÍA COMERCIAL.- La extracción de la fauna de su ambiente natural para la posterior comercialización de los animales o sus partes.

CACERÍA DE SUBSISTENCIA.- La extracción de la fauna de su ambiente natural para fines de autoconsumo.

CACERÍA DEPORTIVA.- La actividad que consiste en la búsqueda, persecución o acecho, para dar muerte a través de medios permitidos a un ejemplar de fauna silvestre cuyo aprovechamiento haya sido autorizado, con el propósito de obtener una pieza o trofeo.

CAPACIDAD DE CARGA.- Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico;

CONTAMINACIÓN.- La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

CONTAMINANTE.- Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

DESARROLLO SUSTENTABLE.- El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental y socioeconómico que tiende a mejorar la calidad de vida y productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales de manera que no comprometa las necesidades de las generaciones futuras.

DIRECCIÓN.- A la persona y/o institución designada por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Poder Ejecutivo del Estado de Yucatán para ejecutar las acciones de coordinación, desarrollo y evaluación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

ECOSISTEMA.- La unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de éstos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados.

ESPECIES ALÓCTONAS.- Especie de flora o fauna no nativa de la región biogeográfica a la que pertenece el Área Natural Protegida.

FAUNA SILVESTRE.- Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre así como los animales domésticos que por abandono se tornen ferales y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

FLORA SILVESTRE.- Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes que se encuentran bajo control del hombre.

GUIA LOCAL.- Poblador del Área Natural Protegida y su zona de influencia que a través de capacitación cuenta con la autorización y los conocimientos suficientes sobre interpretación ambiental, ecología, medio ambiente, conservación, uso sustentable de los recursos naturales, así como de aspectos culturales y arqueológicos, que desarrolla actividades y/o presta servicios de acompañamiento a los turistas y visitantes para mayor satisfacción, entendimiento y disfrute de los atractivos naturales e históricos.

INAH.- Al Instituto Nacional de Antropología e Historia.

INVESTIGADOR.- A la persona acreditada por alguna institución académica ó de investigación que tiene como objetivo el conocimiento de los procesos naturales, sociales y culturales, así como el desarrollo tecnológico dentro del Área Natural Protegida, como parte de un proyecto de investigación técnica o científica.

LA.- Ley Agraria.

LAN.- Ley de Aguas Nacionales.

LDRS.- Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

LGDFS.- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

LGEEPA.- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LGVS.- Ley General de Vida Silvestre.

LPAEY.- La Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

MANEJO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE.- Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.

PERMISO, LICENCIA Y/O AUTORIZACIÓN.- Al documento que expiden las autoridades federales, estatales y municipales, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de visita, exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del Área Natural Protegida, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

PRÁCTICAS DE CAMPO.- A la actividad que con fines de docencia realizan estudiantes de instituciones de educación básica, media, media superior, superior o postgrado que no impliquen la recolección de organismos o sus partes, ni actividad alguna que impacte a los ecosistemas naturales, por lo que deberán considerarse únicamente como actividades de observación.

PRESTADOR DE SERVICIOS RECREATIVOS.- A la persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes, que tiene como objeto ingresar al Área Natural Protegida con fines recreativos y culturales, y que requiere del permiso otorgado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Poder Ejecutivo del Estado de Yucatán.

PROFEPA.- A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

PROTECCIÓN.- Al conjunto de políticas y ejecución de medidas para preservar el ambiente y evitar su deterioro.

QUEMA CONTROLADA.- Al uso del fuego para el control de plagas, elaboración de guardarrayas, la preparación de tierras para cultivo y cualquier actividad relacionada con el ciclo de quemas de uso tradicional, supervisado y vigilado por los campesinos, propietarios o poseedores de tierras ubicadas al interior, que colinden o estén presentes en la zona de influencia del Área Natural Protegida.

RECURSO NATURAL.- El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

REGLAMENTO.- A las presentes reglas administrativas.

RESIDUO.- Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

RESIDUO PELIGROSO.- Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

RESTAURACIÓN.- Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

RLGVS.- El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

RLPAEY.- El Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

SEDUMA.- A la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán.

SEMARNAT.- A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

TURISMO SUSTENTABLE.- Aquella modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en viajar o visitar el Área Natural Protegida sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dicha área, así como cualquier manifestación cultural que pueda encontrarse a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto negativo ambiental cultural y propicia un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales.

UMAS.- A las Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre.

USO DOMÉSTICO.- Cuando un recurso natural sin pasar por un proceso de transformación es utilizado exclusivamente en el hogar de la persona que lo recolectó.

VIDA SILVESTRE.- Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

VISITANTE.- A la persona física que ingresa al Área Natural Protegida con fines recreativos y culturales.

VISITAS DE GRUPOS.- A las visitas realizadas por grupos scouts, cuerpos de conservación, voluntarios y/o por instituciones educativas, con la finalidad de realizar actividades de observación, campamento y/o didácticas.

ZONIFICACIÓN.- División geográfica del Área Natural Protegida en zonas definidas en función del grado de conservación y representatividad de sus hábitats, de la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, acorde con los propósitos de preservación y conservación indicados en el Programa de Manejo y sus objetivos, y que están sujetas a regímenes diferenciados de manejo.

Regla 4. Para efectos de las presentes reglas, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro del Área Natural Protegida se sujetarán a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LGSV, LPAEY, LA, y LGDFS, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en la materia, así como de su Programa de Manejo.

Regla 5. Previo al inicio de cualquier actividad que se pretenda llevar a cabo dentro del Área Natural Protegida los responsables deberán cumplir con lo que estipulan las presentes Reglas Administrativas y hacerlo del conocimiento de la SEDUMA y del Municipio en el que se circunscriba la actividad.

Regla 6. Corresponde a la SEDUMA de acuerdo con las políticas y lineamientos derivados de los ordenamientos legales aplicables:

- I. Procurar que las actividades que se realicen dentro del Área Natural Protegida estén de acuerdo al decreto, la compatibilidad del uso y conservación de los recursos naturales.
- II. Tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados y de conformidad con el artículo 64 de la LGEEPA, solicitar a la dependencia competente la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico dentro del Área Natural Protegida.
- III. Promover la modificación de la extensión y los usos del Área Natural Protegida, siguiendo los lineamientos previstos en la LPAEY y su reglamento.
- IV. Celebrar convenios de coordinación con las autoridades federales y municipales, así como con las instituciones competentes para la administración, organización, manejo, inspección y vigilancia del Área Natural Protegida.
- V. Designar al personal de apoyo de la dirección del Área Natural Protegida.

CAPÍTULO II

DE LOS PERMISOS, AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 7. Se requerirá de la autorización otorgada por la SEMARNAT y del permiso de la SEDUMA, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Establecimiento y operación de jardines botánicos, viveros y criaderos de fauna silvestre intensivos a través de UMAS.
- II. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables.
- III. Aprovechamiento de flora y fauna silvestre.
- IV. Cambio de uso del suelo.

Regla 8. Se requerirá permiso de la SEDUMA, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas y de turismo sustentable.
- II. Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales.
- III. Acampar y/o pernoctar dentro de la poligonal del Área Natural Protegida, fuera de las instalaciones de la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Uso Público.
- IV. Realización de obras de infraestructura dentro de la poligonal del Área Natural Protegida, para lo cual deberán solicitar a la SEDUMA la autorización de impacto ambiental, en los términos establecidos en la Sección IV del Título Primero de la LPAEY y el Capítulo V del Título Segundo de su Reglamento.
- V. Creación de caminos y senderos dentro del Área Natural Protegida.
- VI. Excavación y remoción de cobertura vegetal con cualquier fin, dentro del Área Natural Protegida.
- VII. Educación, comunicación e interpretación ambiental, las que consistirán en la realización de pláticas, talleres y prácticas de campo.
- VIII. Prácticas de campo dirigidas a la investigación y/o docencia.
- IX. Desarrollo de talleres para el aprovechamiento de los recursos naturales.

Regla 9 El desarrollo de unidades de hospedaje, cabañas u hoteles solo se autorizará en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Uso Público, y para su realización se requerirá de un oficio de no inconveniencia expedido por la SEDUMA para definir los sitios permitidos para construir, así como la asignación de las densidades correspondientes de acuerdo a la opinión técnica de esta Secretaría.

Regla 10. Las concesiones y asignaciones para la explotación, uso ó aprovechamiento de las aguas nacionales será otorgada por el ejecutivo federal a través de la Comisión Nacional del Agua, en lo sucesivo se le denominará CONAGUA, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece la LAN y su Reglamento.

Regla 11. La planeación y organización de actividades de desarrollo sustentable en el Área Natural Protegida, dentro de la Zona de Amortiguamiento: Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (uso productivo), estarán sujetas a lo establecido en la LDRS.

Regla 12. Para la obtención del o los permisos a que se refieren las Reglas 9, 10 y 11, el promovente deberá de presentar una petición que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Solicitud por escrito dirigida a la SEDUMA.
- II. Programa que contenga el nombre del Área Natural Protegida, actividades que se llevarán a cabo, los días de estancia, sitios y número de personas que visitarán ésta, así como los objetivos del proyecto a realizar.
- III. Carta compromiso del prestador del servicio, investigador o guía local haciéndose responsable de los actos, que por cualquier razón se susciten en contra de las instalaciones del Área Natural Protegida, así como de los recursos naturales presentes en ella, cometido por los visitantes a su cargo.
- IV. Autorización de la SEMARNAT.
- V. Domicilio.
- VI. El carácter con que comparece, acreditándolo debidamente con un documento fehaciente.
- VII. Copia de su identificación.
- VIII. Acreditar mediante copia certificada de la escritura de constitución social y de las reformas si las hubiere, su existencia legal si se trata de una Sociedad.

Regla 13. Se deberá acreditar el pago de los derechos correspondientes a la actividad a desarrollar (pernoctas, campamento, visitas guiadas e ingreso al ANP, así como filmaciones y fotografías con fines de comercialización). El mencionado pago de derechos será de conformidad con las Reglas de Uso Público de las Áreas Naturales Protegidas del Gobierno del Estado de Yucatán.

Regla 14. El otorgamiento de los permisos deberá ser solicitado ante la SEDUMA, con una antelación de 15 días hábiles a la realización de las actividades propuestas.

Regla 15. Para el otorgamiento de los permisos, la SEDUMA tomará en cuenta los antecedentes de la calidad del servicio del promovente y el cumplimiento de lo establecido en las presentes Reglas Administrativas.

Regla 16. La SEDUMA otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de ocho días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud.

Regla 17. En caso de que existan evidencias de que la calidad de un servicio prestado o investigación contravenga lo establecido en el presente reglamento, la SEDUMA realizará una evaluación y levantará un informe de las acciones realizadas en el servicio por los prestadores de servicios recreativos, de los guías locales o de investigadores a los cuales se les entregará una copia. Se considerarán como faltas:

- I. Incumplimiento del programa de actividades propuesto para la visita.
- II. Exceso en el número de visitantes señalado en el programa de actividades.
- III. Cualquier daño causado tanto por los visitantes como por los prestadores del servicio recreativos, guías locales e investigadores al Área Natural Protegida.

Regla 18. El refrendo de los permisos se sujetará a la evaluación del comportamiento de los prestadores de servicios recreativos, guías locales e investigadores, del cumplimiento de la entrega en tiempo y forma del informe al término de las actividades, de las disposiciones contenidas en el permiso correspondiente y a la evaluación que realice la SEDUMA.

Regla 19. Para la obtención del refrendo de los permisos se deberá presentar un informe anual de las actividades realizadas, dentro de los 15 días hábiles anteriores a la terminación de la vigencia del permiso correspondiente. La solicitud debe presentarse por escrito ante la instancia administrativa del Área Natural Protegida, quien otorgará su visto bueno o sus comentarios en contra de otorgar el refrendo, y la obtención o negación del mismo estará sujeta a las evaluaciones que la SEDUMA haya realizado sobre los servicios prestados.

Regla 20. Los prestadores de servicios turísticos y guías locales deben elaborar y presentar a la SEDUMA el informe anual a que se refiere la Regla 19, que contenga los recorridos, actividades desarrolladas, sitios visitados, número de turistas manejados, problemática detectada, así como cualquier incidente relevante que se haya suscitado durante la visita.

Regla 21. Sólo podrán utilizar las instalaciones del Área Natural Protegida y llevar a cabo la prestación de servicios recreativos dentro de la poligonal del Parque Estatal, aquellos prestadores de servicios recreativos que cuenten con el permiso expedido por la SEDUMA.

- Regla 22.** Las actividades de educación y docencia a desarrollarse dentro del Área Natural Protegida, deberán presentarse por escrito a la SEDUMA, con 15 días hábiles de antelación al desarrollo de éstas y deberán estar signadas por un representante que acredite mediante título, diplomas o constancias la experiencia en los temas educativos que se pretenda desarrollar. Estos documentos deberán estar acompañados de una carta de respaldo de una institución educativa.
- Regla 23.** Para toda actividad relacionada con los vestigios arqueológicos o el patrimonio histórico-cultural en el Área Natural Protegida, se deberá contar con la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Regla 24.** Quienes realicen cualquier actividad en el Área Natural Protegida serán responsables de los daños que pudieran causarse en el lugar, a su infraestructura así como de las restituciones y/o reparaciones que llegaran a requerirse como resultado del desarrollo de sus actividades.
- Regla 25.** La realización de quemas requerirá del permiso de las autoridades municipales y deberán sujetarse a las siguientes disposiciones:
- I. Solo se permitirán las quemas en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
 - II. El usuario deberá abrir y vigilar guardarrayas para proteger los linderos del monte, las cortinas rompevientos, los árboles de sombra, los arbustos y árboles forrajeros.
 - III. Las quemas se harán de acuerdo al calendario de quemas oficial del año correspondiente.
 - IV. Deberán contemplarse formas de sustitución de quema para la milpa, como el uso de leguminosas fijadoras de nitrógeno (abonos verdes), para fomentar la sedentarización de la milpa y la creación de parcelas fijas.
- Regla 26.** Se requerirá del permiso de la SEDUMA, para la tala de árboles que se encuentren en zonas o parcelas destinadas a quemas, si éstos tienen las siguientes características:
- I. Con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 25 centímetros.
 - II. Que presenten evidencia de ser refugio de alguna especie de fauna.

CAPÍTULO III

DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS RECREATIVOS, GUÍAS LOCALES Y VISITANTES

- Regla 27.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales que pretendan desarrollar actividades de turismo sustentable y/o utilizar las instalaciones del Área Natural Protegida, deben contar con el correspondiente permiso otorgado por la SEDUMA, el cual deberá portar durante el desarrollo de las actividades autorizadas.
- Regla 28.** Es obligación de los prestadores de servicios recreativos y guías locales conocer las presentes Reglas Administrativas del Área Natural Protegida, así como su Programa de Manejo e informar a los visitantes de las obligaciones a que son sujetos, así como de sus derechos.
- Regla 29.** Durante el desarrollo de la actividad recreativa o de turismo sustentable los prestadores de servicios recreativos, guías locales y las personas que contraten sus servicios, deberán llevarse consigo fuera del Área Natural Protegida los residuos sólidos generados o depositarlos en los sitios determinados para tal fin.
- Regla 30.** Los prestadores de servicios recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento, las indicaciones del personal del Área Natural Protegida, y cumplir lo establecido en estas Reglas.
- Regla 31.** Los prestadores de servicios que tengan conocimiento u observen algún hecho u omisión que pueda causar daños a los recursos naturales de los ecosistemas o puedan constituir algún posible delito ambiental, dentro del Área Natural Protegida, deberán reportarlo a la SEDUMA y en su caso a la PROFEPA.

- Regla 32.** El prestador de servicios recreativos y los guías locales, deberán respetar la señalización, las rutas y senderos ubicados en el Área Natural Protegida.
- Regla 33.** Los prestadores de servicios recreativos no podrán emplear vehículos motorizados para sus recorridos dentro del Área Natural Protegida, fuera de los sitios designados para ese fin.
- Regla 34.** Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios y visitantes que ingresen al Área Natural Protegida, las acciones que se desarrollan para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural, así como la impartición de una plática de educación ambiental en la cual se destaquen los atractivos naturales de la zona, así como la importancia de su conservación, los objetivos de la misma y sobre las condiciones para su visita, apoyando esa información con material gráfico y escrito. Asimismo darán a conocer las presentes Reglas a los turistas y visitantes.
- Regla 35.** Dependerá de las acciones operativas de la administración del Área Natural Protegida y de los calendarios propuestos por los prestadores de servicios, la disponibilidad de espacios para los servicios turísticos de dicha área, dando aviso y presentando un Programa de Planeación a la SEDUMA.
- Regla 36.** El prestador de servicios recreativos deberá designar un guía local naturalista por cada grupo de hasta 12 visitantes, quién será responsable del comportamiento del grupo y deberá tener conocimientos básicos sobre la importancia y conservación del Área Natural Protegida, la cual expondrá a los visitantes mediante una breve plática de educación ambiental.
- Regla 37.** El guía local deberá portar durante la realización de sus actividades su acreditación, misma que le será otorgada por la SEDUMA al aprobar una evaluación técnica por parte de esta Secretaría, la cual versará sobre las características de los ecosistemas existentes en el Área Natural Protegida, su importancia y las medidas de conservación. Esta evaluación será realizada por la SEDUMA a petición del usuario interesado.
- Regla 38.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal del Área Natural Protegida en las labores de vigilancia y protección, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia.
- Regla 39.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales serán los responsables de los daños o perjuicios que sufran en su persona o en sus bienes, las de los visitantes a su cargo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el Área Natural Protegida.
- Regla 40.** Los prestadores de servicios recreativos y los guías locales serán responsables de los daños ocasionados a los ecosistemas y a los elementos naturales causados por ellos o por los visitantes a su cargo, por no acatar las presentes disposiciones y demás leyes aplicables.
- Regla 41.** Los prestadores de servicios recreativos y guías locales deben cerciorarse que los visitantes o turistas, no introduzcan al Área Natural Protegida cualquier especie vegetal o animal alóctona, así como cualquier tipo de herbicidas, pesticidas u otro tipo de sustancia contaminante.
- Regla 42.** Previo al desarrollo de cualquier proyecto de desarrollo sustentable, los prestadores de servicios recreativos o guías locales, deberán acatar los límites de la capacidad de carga máxima permitida, establecidos por los estudios previos para protección de los recursos naturales del área.
- Regla 43.** Cuando se proponga un proyecto específico para el desarrollo de infraestructura o para el uso de recursos naturales con fines de desarrollo sustentable, se deberá presentar a la SEDUMA un estudio de capacidad de carga turística de la zona donde se desarrolla el proyecto.
- Regla 44.** No podrán realizar actividades dentro del Área Natural Protegida los grupos de visitantes conducidos por prestadores de servicios recreativos que no cuenten con un permiso expedido por la SEDUMA para el desarrollo de actividades recreativas.
- Regla 45.** Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en el Área Natural Protegida:
- I. Las personas y sus vehículos, solo podrán acampar y estacionarse, en los sitios especificados dentro del Área Natural Protegida.

- II. Llevarse consigo todos los desperdicios que generen durante su estancia en el Área Natural Protegida o depositarlos en los sitios que determine la administración.
- III. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal del Área Natural Protegida, para asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área; también deberán respetar las rutas y senderos de interpretación.
- IV. Proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer las facilidades para el desarrollo de actividades de inspección y vigilancia al personal de SEDUMA y de la PROFEPA.
- V. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada. Las fogatas sólo se permiten en los sitios destinados para acampado.
- VI. Sólo se podrá fumar en las áreas designadas para ello a través de señalización explícita.
- VII. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar animales, cortar plantas, apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos, ni alterar los sitios con valor histórico y cultural).
- VIII. Sólo con la autorización otorgada por la SEDUMA, de conformidad con las disposiciones prevista en el Programa de Manejo del área, se podrá ingresar a la Zona Núcleo.
- IX. Mantener en buen estado las instalaciones.

CAPÍTULO IV DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 46. Los proyectos de investigación relacionados con las acciones del Programa de Manejo serán prioritarios.

Regla 47. Todos los integrantes del grupo de investigación estarán obligados a acatar las disposiciones de las presentes Reglas Administrativas.

Regla 48. Todo investigador extranjero que pretenda realizar estudios dentro del Área Natural Protegida, debe observar los siguientes ordenamientos:

- I. Acreditar su legal estancia en el país, así como su calidad de investigador.
- II. Cumplir con todos los requisitos solicitados por las Dependencias del Gobierno Federal que tengan injerencia en el otorgamiento del permiso.
- III. Una vez evaluada la solicitud, y en caso de cumplir con todos los requisitos exigidos, la SEDUMA expedirá el permiso correspondiente, quedando obligado el solicitante a entregar con anticipación a la instancia administrativa del Área Natural Protegida una copia del proyecto a desarrollar, que contenga, objetivos, metas, acciones, calendario de actividades, beneficios, etc.
- IV. Proporcionar a la SEDUMA y autoridades correspondientes, toda información relativa a los hallazgos que hubieran tenido lugar durante su estancia dentro del área.

Regla 49. Para toda investigación relacionada con el aspecto histórico, arqueológico o antropológico el proyecto deberá contar con la aprobación del INAH.

Regla 50. Para las actividades de colecta científica en las distintas Zonas que comprende el Área Natural Protegida, todo investigador deberá contar con la autorización correspondiente expedida por la SEMARNAT (de conformidad con los Artículos 123 a 127 del RLGVS), entregar copia de ésta a la SEDUMA y dar aviso a la SEDUMA de conformidad con la Regla 51.

Regla 51. Cuando se pretendan llevar a cabo actividades de investigación o colecta científica dentro del Área Natural Protegida, se deberá de dar aviso a la SEDUMA presentando la siguiente documentación:

- I. Oficio de notificación de inicio y término de las actividades, dirigida al Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente que contenga los objetivos del estudio a realizar, así como la metodología que se pretenden emplear.
- II. Carta en la que la institución explique los motivos por los cuales respalda la línea de investigación del estudio a realizar.

III. Currícula del responsable técnico del proyecto que contenga: nombre, dirección, puesto en la institución de la que forma parte, último grado de estudios y experiencia sobre el proyecto que desea llevar al cabo.

Regla 52. Una vez concluidas las actividades de investigación científica dentro del Área Natural Protegida, el responsable técnico del proyecto deberá entregar a la SEDUMA los siguientes documentos:

I. Un informe técnico que contenga: título, objetivos, metodología, resultados y conclusiones, así como recomendaciones para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Área Natural Protegida.

II. Copia de los productos generados (tesis, artículos, capítulos de libro, reseñas, resúmenes, videos, fotos, trípticos, mapas, carteles, etc.).

Regla 53. Con el fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica, el investigador deberá obedecer las recomendaciones que le sean formuladas por la SEDUMA y deberá coadyuvar con los planes, proyectos y programas de investigación oficialmente aprobados por las autoridades competentes en coordinación con la administración.

Regla 54. Los investigadores y los miembros de los grupos de trabajo deberán sujetarse a los lineamientos y consideraciones previstas en la LGEEPA, LGVS, LGDFS, LAN, LA y LPAEY, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en la materia, así como al Programa de Manejo del Área Natural Protegida y las presentes Reglas Administrativas.

Regla 55. No se permitirá el desarrollo de ninguna actividad de investigación que implique la extracción o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que se establece el Área Natural Protegida, o que contravenga lo dispuesto en el Programa de Manejo y las presentes Reglas Administrativas.

Regla 56. Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los permisos correspondientes y los sitios específicos con apego a la zonificación establecida en el Programa de Manejo.

CAPÍTULO V DE LOS APROVECHAMIENTOS

Regla 57. Los pobladores, así como los ejidatarios, comuneros, pueblos indígenas, propietarios o poseedores de predios y cualquier persona que detente o habite en el Área Natural Protegida, tendrán preferencia para obtener los permisos, autorizaciones y concesiones para desarrollar obras o actividades económicas en los términos de la LGEEPA, de la LGVS, de las Normas Oficiales Mexicanas y demás ordenamientos aplicables.

Regla 58. Los núcleos agrarios, los pueblos indígenas y los propietarios de inmuebles ubicados en el Área Natural Protegida, podrán realizar las acciones que se admitan en los términos de la LDRS, de la LGEEPA, LGVS, LPAEY, el Programa de Manejo, las Reglas Administrativas y de toda la normatividad aplicable sobre el uso, extracción, aprovechamiento y apropiación de la biodiversidad y los recursos genéticos.

Regla 59. Las actividades de aprovechamiento de fauna y flora silvestre deberán ser realizadas de forma sustentable; y si dichos aprovechamientos implican un cambio de uso del suelo, se deberá contar con la autorización correspondiente así como sujetarse a los términos establecidos en la LGEEPA, LPAEY, sus respectivos reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, así como al Decreto de establecimiento del Área Natural Protegida, su Programa de Manejo y estas Reglas Administrativas.

Regla 60. Dentro del Área Natural Protegida no se permitirá el aprovechamiento de ejemplares, partes y/o productos de la flora y fauna silvestre de aquellas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 bajo alguna categoría de protección, amenazadas, en protección especial o en peligro de extinción, cuando los fines sean distintos a los establecidos en la Norma. La

única excepción será en aquellos casos en que el aprovechamiento se realice a través de una UMA autorizada para tal fin.

- Regla 61.** Las personas que realicen aprovechamientos de la fauna o flora dentro de los sitios autorizados para tal fin, deberán portar en todo momento la autorización otorgada.
- Regla 62.** Sin perjuicio de las atribuciones conferidas a otras dependencias competentes en la materia, la SEDUMA realizará la supervisión técnica de los aprovechamientos de flora y fauna silvestre en el interior del Área Natural Protegida.
- Regla 63.** El uso doméstico de recursos naturales (leña, piedra, tierra roja y madera) que realicen los usuarios del Área Natural Protegida, solo se podrá llevar a efecto en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales y será supervisado por el personal de SEDUMA adscrito al área.
- Regla 64.** Cuando se proponga un proyecto de aprovechamiento, dentro del Área Natural Protegida, este sólo podrá realizarse en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
- Regla 65.** Se permite el control de malezas en las zonas de cultivo por medio del chapeo manual (con machetes, hachas, hoz u otro instrumento similar) únicamente dentro de la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
- Regla 66.** La preparación de tierras para cultivo sólo podrá hacerse siguiendo los métodos tradicionales y en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.
- Regla 67.** Los herbicidas, fungicidas, fertilizantes y plaguicidas a utilizar en los cultivos sólo podrán ser empleados en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, y en caso de no ser de tipo orgánico se requerirá notificar a la SEDUMA sobre el tipo de sustancia a aplicar, volumen a aplicar, superficie a impactar y la distancia a cuerpos de agua. La SEDUMA expedirá un permiso para tal efecto en función a la evaluación de los posibles daños al ambiente y a la lista de sustancias permitidas, misma que podrá ser consultada en esta Secretaría.
- Regla 68.** Está prohibido el pastoreo extensivo de bovinos, caprinos y equinos. Las actividades pecuarias realizadas dentro de la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales deberán contemplar cercos de exclusión con el fin del limitar el pastoreo exclusivamente a los potreros propiedad de los usuarios.
- Regla 69.** El establecimiento y operación de criaderos de fauna silvestre bajo el sistema intensivo o semi-intensivo, en la modalidad de UMAS, sólo podrá ser realizado en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, preferentemente en los ranchos ganaderos ubicados en los límites y al interior del Área Natural Protegida.
- Regla 70.** Se deberá fomentar, entre los ranchos ya establecidos, el pastoreo intensivo tecnificado promoviendo el mejoramiento del suelo en los pastizales y elevando el índice de agostadero.
- Regla 71.** El aprovechamiento de uso doméstico de recursos forestales maderables y no maderables solo podrá realizarse en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, de acuerdo a la reglamentación que para tal fin ha estipulado la SEMARNAT.
- Regla 72.** La reforestación y restauración de las áreas degradadas se realizará exclusivamente con especies nativas de la región y que sean compatibles con el tipo de vegetación del área.
- Regla 73.** Las acciones de reforestación y restauración dentro del Área Natural Protegida deberán establecerse de común acuerdo con los propietarios o posesionarios de los predios y preferentemente en acahuals, potreros, cultivos abandonados y áreas siniestradas.
- Regla 74.** Sólo podrá cazarse dentro de las UMAS, debiendo contarse con las autorizaciones correspondientes.
- Regla 75.** La piedra necesaria para construcciones rurales de uso doméstico tales como bardas, paredes y otras, podrá recolectarse exclusivamente dentro de los predios agropecuarios, ubicados en la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

Regla 76. Sólo se permitirán las actividades de pesca de autoconsumo y pesca deportiva dentro de la Zona de Amortiguamiento, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales utilizando cordel y anzuelo, ajustándose en lo dispuesto en la Ley de Pesca y a las vedas que para el efecto establezcan los organismos federales y estatales correspondientes.

CAPÍTULO VI DEL USO DE LA ZONIFICACIÓN

Regla 77. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en el Área Natural Protegida estarán determinados de acuerdo a la siguiente zonificación:

Zona Núcleo:

Subzona de Protección: Por ser el sitio en el que se mantendrán las condiciones de los ecosistemas representativos, la continuidad de sus procesos ecológicos y el germoplasma, sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente y de investigación científica que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación de los hábitats.

Subzonas de Uso Restringido: Son las zonas mejor conservadas o poco alteradas. En estas zonas solo se permitirán actividades de conservación de ecosistemas, de investigación y colecta científica, de educación ambiental y en ellas se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control y deberán limitarse y/o prohibirse aquellas actividades que pongan en riesgo los sistemas ecológicos o cualquiera de sus componentes.

Zona de Amortiguamiento:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales: En ella se permitirán actividades de aprovechamiento de recursos naturales las cuales deberán efectuarse bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. En esta área se podrá realizar cualquier actividad productiva que sea ambientalmente compatible con los objetivos del Área Natural Protegida. Se permitirá la creación de parcelas experimentales acordes al desarrollo sustentable para la implementación de talleres de producción dirigidos a los habitantes del Área Natural Protegida y la zona de influencia, así como para la ejecución de proyectos piloto.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas: En ellas se podrán realizar: actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana; y actividades de agroforestería y silvopastoriles que sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos.

Subzonas de Uso Público: Son aquellas zonas o lugares específicos, situados dentro la poligonal del Área Natural Protegida, en donde se localizan los elementos arqueológicos, históricos y culturales. En ella se podrán realizar acciones de recreación, esparcimiento, recorridos en grupos o individuales. En esta área se permite pernoctar y acampar en las zonas establecidas para tal fin. Los baños públicos deberán ser de tipo ecológico. Se deberá establecer la capacidad de carga de la Subzona de Uso Público indicando las limitaciones en el número de visitantes, así como el tiempo de estancia de los mismos, para protección de los recursos del área.

Subzonas de Recuperación.- Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.

CAPÍTULO VII DE LAS PROHIBICIONES

Regla 78. En la totalidad del área que comprende el Área Natural Protegida queda estrictamente prohibido:

- I. La construcción de obras o infraestructura sin la autorización de la SEDUMA. Se deberá tomar en consideración la Regla 8 de este Reglamento.
- II. La creación de nuevos centros de población.
- III. El aprovechamiento de aquellas especies consideradas probablemente extintas en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P), amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr) enlistadas en la NOM-SEMARNAT-059-2001, salvo que se trate de aquellos ejemplares obtenidos de las UMAs.
- IV. Realizar actividades que perturben o alteren a las poblaciones de fauna silvestre.
- V. Alterar o destruir los sitios de anidación y reproducción de especies silvestres.
- VI. El uso de lámparas de mano o cualquier otra fuente de luz para el aprovechamiento u observación de especies de fauna, salvo para las actividades de educación ambiental y científicas que así lo requieran, como la observación de fauna nocturna, previa autorización de la SEDUMA.
- VII. La introducción de especies alóctonas a los sistemas ecológicos.
- VIII. La cacería comercial y deportiva, sin la autorización correspondiente y fuera de las UMAs.
- IX. Capturar, molestar o extraer todo tipo de animales, plantas y sus productos, incluyendo material mineral, histórico o cultural, sin la autorización correspondiente.
- X. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminantes o residuos peligrosos, así como residuos sólidos que puedan ocasionar alguna alteración a los ecosistemas, fuera de los sitios de confinamiento y destinos finales autorizados para tal fin, así como rebasar los límites máximos permitidos por las normas oficiales.
- XI. La pavimentación y construcción de nuevos caminos para vehículos motorizados y la construcción de senderos sin la autorización de la SEDUMA.
- XII. Talar, descumbrar, cinchar o quemar las especies de árboles maderables y no maderables que se indiquen en las Normas Oficiales Mexicanas sobre la materia, sin los permisos correspondientes.
- XIII. El uso de insecticidas, fungicidas o pesticidas fuera de los especificados o regulados por las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia.
- XIV. La apertura de bancos de material para construcción.
- XV. El abandono de los desperdicios y/o residuos sólidos generados por los visitantes o los prestadores de servicios, guías locales e investigadores, así como por cualquier persona que entre al área, ya que deberán llevárselos consigo o dejarlos en los lugares que determine la SEDUMA.
- XVI. El uso de altoparlantes, equipos de sonido, radios, televisores, grabadoras o cualquier equipo que pueda generar ruido excesivo, a cualquier hora del día.
- XVII. La recolección de huevos, la captura de crías y animales jóvenes, así como de adultos en temporada de reproducción o de cría.

Regla 79. Queda prohibido contaminar con desperdicios orgánicos e inorgánicos, así como, con cualquier otro tipo de contaminante líquido o sólido dentro del Área Natural Protegida.

Regla 80. No pueden construirse caminos de relleno sobre cuerpos de agua ni estructuras que obstruyan el flujo natural del agua.

Regla 81. Queda prohibido alterar los patrones y ciclos naturales de los cuerpos de agua dulce.

Regla 82. Los caminos existentes, no podrán ser pavimentados, revestidos o ampliados; el mantenimiento de las terracerías sólo se podrá llevar a cabo con materiales provenientes de bancos de material con autorización vigente de la SEDUMA o en su caso de la SEMARNAT.

Regla 83. Queda prohibido el uso de nitratos y fosfatos por el alto riesgo a la contaminación y eutroficación de los mantos freáticos.

Regla 84. Está prohibida la utilización de pesticidas organoclorados.

Regla 85. No se permite el uso indiscriminado de fertilizantes inorgánicos ni de pesticidas.

- Regla 86.** Queda prohibido el uso de fuego para cualquier actividad sin previa autorización de la SEDUMA y otras autoridades que sean competentes.
- Regla 87.** Queda prohibido portar armas de fuego y utensilios para matar o capturar animales sin las autorizaciones correspondientes.
- Regla 88.** Se prohíbe la introducción, reintroducción o repoblamiento con especies animales y vegetales que no sean nativas de los sistemas ecológicos del Área Natural Protegida.
- Regla 89.** Se prohíbe el pastoreo de ganado fuera de su potrero y también en las orillas de los cuerpos de agua.
- Regla 90.** Queda prohibido el empleo de los siguientes métodos de pesca: pesca con redes fijas, redes de arrastre de fondo, el uso de explosivos, el uso de sustancias químicas y los electrochoques.
- Regla 91.** Queda prohibido el uso de otras especies de fauna del Área Natural Protegida como carnada para pesca.
- Regla 92.** No se deberán usar los cuerpos de agua como vertederos de aguas residuales, hidrocarburos, basura y demás contaminantes, residuos industriales, domésticos o desperdicios inorgánicos.
- Regla 93.** En la Zona Núcleo: Subzona de Uso Restringido, además de las restricciones señaladas en la declaratoria del Área Natural Protegida, queda prohibido:
- I. El aprovechamiento forestal maderable y no maderable, la agricultura y la ganadería.
 - II. La apicultura, cuando ésta implique el aclareo o derribo de vegetación o el establecimiento de caminos o brechas de acceso.
 - III. El cambio de uso de suelo.
 - IV. El ingreso a los sitios en los cuales la administración del Área Natural Protegida realice o coordine actividades de monitoreo e investigación de la flora y fauna silvestre.
 - V. La recolección de especies de flora y fauna silvestres y de subproductos forestales y animales que no sea con fines científicos o no cuenten con las autorizaciones correspondientes.
 - VI. No se permiten actividades de turismo convencional.
 - VII. Cualquier alteración de la vegetación natural.
 - VIII. Cualquier tipo de explotación de banco de materiales y de extracción de agua.
 - IX. El tránsito de vehículos motorizados por caminos secundarios y brechas, excepto aquellos vehículos de uso oficial que se encuentren en el desarrollo de sus funciones.
 - X. No se permiten actividades turísticas a menos que se trate de un sendero interpretativo debidamente señalizado.

CAPÍTULO VIII

SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA

- Regla 94.** La inspección y vigilancia de las actividades realizadas dentro del Área Natural Protegida, estará a cargo de la SEDUMA, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal o Municipal.
- Regla 95.** Cualquier persona podrá denunciar ante la SEDUMA todo hecho, acto u omisión que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Área Natural Protegida.
- Regla 96.** La vigilancia en el Área Natural Protegida estará a cargo de los guardaparques que para tal efecto sean contratados por la SEDUMA o por alguna otra dependencia con la cual esta Secretaría colabore, sin menoscabo de las atribuciones de otras instancias competentes en materia de supervisión ambiental.

CAPÍTULO IX

SANCIONES Y RECURSOS

- Regla 97.** Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con las disposiciones de la LPAEY, la LGEEPA, la LGVS, la LGDFS, la LAN y sus respectivos Reglamentos.
- Regla 98.** El prestador de servicios recreativos, guía local, investigador o visitante que viole las disposiciones contenidas en las presentes reglas administrativas, en ningún caso podrá permanecer en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau, salvo en situaciones de emergencia.
- Regla 99.** Los acuerdos y resoluciones que se dicten con motivo de la aplicación de las presentes reglas administrativas, podrán impugnarse en los términos establecidos en la LPAEY.

TRANSITORIO

- UNICO.** El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.

7

COMPONENTES DEL PROGRAMA DE MANEJO

Los componentes y subcomponentes que comprende el Programa de Manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau especifican los objetivos, estrategias y acciones necesarias para desarrollar su administración. En este apartado se incluyen cinco componentes, cada uno con sus subcomponentes respectivos. Con respecto a las acciones, en el Anexo 2 se presenta un cuadro con el resumen de las mismas por cada componente y subcomponente.

7.1. CONSERVACIÓN Y MANEJO

En virtud de que el Parque Estatal se establece con la finalidad de conservar y aprovechar los recursos naturales de manera sustentable, el presente componente constituye el eje central de las acciones del programa de manejo junto con el componente de aprovechamiento, al cual está estrechamente vinculado. En este componente se plantean los objetivos y acciones dirigidas a la preservación de los recursos del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

7.1.1. FLORA Y RECURSOS FORESTALES

La flora del Parque Estatal incluye especies endémicas así como otras que están en alguna categoría de riesgo o gozan de alguna predilección para su aprovechamiento por las comunidades locales. Por tanto, este subcomponente busca el manejo adecuado de estos recursos para su preservación y manejo adecuado. Los recursos florísticos están siendo impactados por la tala, desmonte y fragmentación con el fin de desarrollar actividades ganaderas y agrícolas, así como para extraer leña. Las estrategias y acciones encaminadas a disminuir estas presiones antropogénicas y a su vez ofrecer alternativas de bajo impacto han sido insuficientes. Por un lado, será importante generar estrategias y acciones para conservar zonas de vegetación en etapas avanzadas de sucesión, así como zonas de transición entre selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, y por otro, será igualmente relevante realizar acciones de restauración de zonas que ya han sido impactadas de manera significativa, controlando al mismo tiempo el avance de la actividad agropecuaria en las zonas núcleo y de amortiguamiento.

OBJETIVOS

1. Mejorar y ampliar los inventarios de especies de flora con el fin de obtener una caracterización robusta de la abundancia, riqueza y diversidad de especies al interior del Parque Estatal.
2. Identificar las especies de flora con mayor riesgo de extinción local, protegidas, amenazadas o raras con el fin de priorizar su conservación.
3. Identificar las especies de flora que son utilizadas por los habitantes de las zonas núcleo y de amortiguamiento del Parque Estatal, y promover estrategias de manejo sustentable para las mismas.
4. Realizar una valoración cualitativa y cuantitativa de remanentes de selva que puedan ser utilizados para llevar a cabo proyectos de manejo o conservación de la vegetación.

5. Realizar un análisis espacial de zonas deforestadas al interior del Parque Estatal mediante el cual se puedan identificar sitios potenciales para restauración.
6. Promover proyectos de reforestación y plantaciones forestales y agroforestales en zonas deforestadas usando especies de propósito múltiple.

ESTRATEGIAS

1. Actualizar periódicamente los inventarios de vegetación presente en el Área Natural Protegida.
2. Gestionar proyectos de conservación y manejo con el fin de alcanzar los objetivos de conservación, restauración y promoción de actividades de bajo impacto sobre la flora nativa. Por ejemplo, proyectos de servicios ambientales y biodiversidad de CONAFOR, o bien Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Flora.
3. Verificar y monitorear el mejoramiento del hábitat en las zonas donde se ha indicado la prohibición de la tala de árboles y la extracción de madera, de acuerdo a la aplicación de este Programa de Manejo.
4. Establecer rondas de vigilancia alrededor y dentro de la poligonal del Área Natural Protegida.
5. Promover talleres para difundir opciones alternativas de uso y manejo de recursos, como por ejemplo, cultivos agroforestales, abonos orgánicos, utilización de especies forestales de uso múltiple y pago por conservación de servicios ambientales. Esto con el fin de sensibilizar a la gente e involucrarla en iniciativas de conservación y manejo.
6. Promover la diversificación de las actividades productivas asociadas al recurso florístico y forestal en específico.

ACCIONES

1. Diseñar un programa de investigación y monitoreo de las especies amenazadas y en peligro de extinción.
2. Realizar encuestas con los pobladores de la zona de influencia del ANP sobre el conocimiento que tengan de las especies que se escojan para realizar un aprovechamiento.
3. Reubicar las unidades de producción que se encuentran en la zona de conservación del Parque Estatal.
4. Solicitar a las instituciones pertinentes, la asesoría adecuada para el manejo de las especies de flora y fauna, con el fin de realizar su aprovechamiento.
5. Coordinar con instituciones académicas, gubernamentales y locales, así como establecer convenios entre la SEMARNAT, PROFEPA y autoridades locales con el fin de obtener financiamiento para el monitoreo y conservación del recurso florístico del Parque Estatal, así como para realizar proyectos de uso y manejo regulado de bajo impacto en la Zona de Amortiguamiento.
6. Establecer convenios de colaboración con las autoridades municipales de los cuatro municipios (Homún, Huhí, Sotuta y Tekit) aledaños al ANP, para reanudar la participación en las actividades que se desarrollan en el Parque Estatal, así como para ejecutar las acciones de vigilancia, saneamiento y regulación de actividades como la ganadería en las inmediaciones de la Laguna de Yalahau
7. Establecer un programa de educación ambiental que permita demostrar y enseñar el manejo de las especies de flora con el fin de que los pobladores de la zona de influencia se vean involucrados y tomen conciencia respecto a la conservación de los recursos del Área Natural Protegida.

7.1.2. FAUNA SILVESTRE

La presión por cacería ilegal y pérdida de hábitat por deforestación han sido factores que han resultado en una disminución de las poblaciones de especies de fauna en el Parque Estatal. Por tanto, mediante el manejo planificado y racional se espera lograr los objetivos de conservación del recurso faunístico, así como su aprovechamiento regulado, en especial para especies de poblaciones reducidas o bajo alguna categoría de protección como lo son: *Ophisternon infernale* (kai), *Ctenosaura similis* (yax ikil), *Tamandua mexicana* (chab), y *Eira barba* (cabeza de viejo o san hool). Dado que la conservación de la vegetación es esencial para mantener las comunidades de fauna, algunos de los objetivos, acciones y estrategias encaminadas a conservar la biodiversidad de flora, también resultarán en la conservación de la fauna.

OBJETIVOS

1. Mejorar y ampliar los inventarios faunísticos con el fin de obtener una caracterización robusta de la abundancia, riqueza y diversidad de especies al interior del Parque Estatal.

2. Identificar las especies de fauna con mayor riesgo de extinción local, protegidas, amenazadas o raras con el fin de priorizar su conservación.
3. Identificar las especies de fauna que puedan ser susceptibles de ser aprovechadas por los habitantes de la Zona de Amortiguamiento del Área Natural Protegida.
4. Promover la conectividad entre parches o remantes de selva conservados, así como promover la restauración de zonas deforestadas con el fin de aumentar la superficie de hábitat disponible para especies de fauna.
5. Promover proyectos de aprovechamiento regulado de fauna silvestre con el fin de disminuir la presión de cacería ilegal.
6. Promover proyectos de monitoreo de poblaciones de las principales especies afectadas por la cacería ilegal.

ESTRATEGIAS

1. Monitorear las poblaciones de especies afectadas por la cacería ilegal.
2. Identificar especies carismáticas locales que puedan servir de especies sombrilla para la realización de proyectos e iniciativas de conservación.
3. Gestionar proyectos de conservación y manejo con el fin de alcanzar los objetivos de conservación y promoción de actividades de bajo impacto sobre la fauna nativa. Por ejemplo, establecimiento de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Fauna (UMA).
4. Impulsar la vinculación con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y centros de investigación y docencia.
5. Verificar y monitorear el mejoramiento del hábitat en las zonas donde se ha indicado la prohibición de la tala de árboles y cualquier tipo de cacería, de acuerdo a la aplicación de este Programa de Manejo.
6. Establecer rondas de vigilancia alrededor y dentro de la poligonal del Área Natural Protegida.
7. Promover talleres para difundir opciones alternativas de uso y manejo de recursos, como por ejemplo, las UMAs. Esto con el fin de sensibilizar a la gente e involucrarla en iniciativas de conservación y manejo.
8. Promover la diversificación de las actividades productivas asociadas al recurso faunístico, así como actividades agropecuarias de bajo impacto, incluyendo la apicultura.

ACCIONES

1. Diseñar un programa de investigación y monitoreo de las especies de fauna amenazadas y en peligro de extinción.
2. Elaboración de un diagnóstico de uso y aprovechamiento de fauna silvestre en el Parque Estatal y zona de influencia.
3. Establecer un sitio adecuado, dentro de la Zona de Aprovechamiento, para el desarrollo de la infraestructura necesaria para el establecimiento de UMAs.
4. Reubicar las unidades de producción que se encuentran en la zona de conservación del Parque Estatal.
5. Coordinar con instituciones académicas, gubernamentales y locales, así como establecer convenios entre la SEMARNAT, PROFEPA y autoridades locales con el fin de obtener financiamiento para el monitoreo, conservación y manejo del recurso faunístico del Parque Estatal.
6. Establecer convenios de colaboración con las autoridades municipales de los cuatro municipios (Homún, Huhí, Sotuta y Tekit) aledaños al ANP, para reanudar la participación en las actividades que se desarrollan en el Parque Estatal, así como para ejecutarlas acciones de vigilancia, saneamiento y regulación de actividades como la ganadería y cacería en las inmediaciones de la Laguna de Yalahau.
7. Promover la implementación del programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) que favorezca el establecimiento de UMAs.
8. Establecer un programa de educación ambiental, que permita demostrar y enseñar el manejo de las especies de fauna silvestres con el fin de que los pobladores de la zona se vean involucrados en la conservación de los recursos del Área Natural Protegida.
9. Establecer un programa de acuicultura con especies comerciales como la tilapia, con el fin de disminuir la pesca en las lagunas.
10. Establecer un programa de restauración de la laguna de Yalahau que incluya el control y reducción de la población de tilapia.

11. Monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos de agua, en particular de la Laguna de Yalahau para asegurar el buen estado del hábitat de invertebrados y peces.

7.1.3. PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

Como parte de las estrategias enfocadas a la conservación de la flora y fauna del Área Natural Protegida, está la de prevenir y controlar los incendios. En este sentido, la ganadería predomina en algunas zonas y resulta en la acumulación de combustible seco, principalmente durante el período de sequía, lo cual puede resultar en un mayor riesgo de incendios. Aunado a esto, la realización no controlada de quemas agrícolas contribuye a la destrucción de hábitats.

OBJETIVOS

1. Desarrollar mecanismos eficientes y eficaces de control, vigilancia y prevención de incendios forestales, fortaleciendo la coordinación con las dependencias de los tres niveles de gobierno así como las poblaciones locales.
2. Reducir las prácticas de quema agrícola irresponsables, a través una más efectiva regulación y aplicación de la autoridad competente, así como la aplicación de la Ley de Prevención y Combate de Incendios del Estado de Yucatán.
3. Promover campañas de prevención de incendios basadas en educación ambiental y difusión.

ESTRATEGIAS

1. Identificar las zonas de alto riesgo de desarrollar un incendio en el Área Natural Protegida.
2. Realizar monitoreos periódicos del estado de la vegetación del Área Natural Protegida en su zona de influencia, sobre todo en las épocas de secas, y en la temporada de quemas.
3. Crear un programa de vigilancia y prevención de incendios forestales, procurando la coordinación de dependencias a los tres niveles de gobierno e involucrando a los pobladores locales.
4. Crear un programa de contingencia ambiental en caso de la ocurrencia de un incendio forestal dentro o en las cercanías del Área Natural Protegida.
5. Establecer talleres de información en los municipios respecto a la prevención y control de incendios forestales.
6. Proporcionar asesoría y entrenamiento en materia de incendios forestales a los pobladores de la zona de influencia del Área Natural Protegida, para la creación de las brigadas para el combate de incendios forestales.
7. Implementar un programa de cultura y educación ambiental que permita la participación activa de los productores agropecuarios para que conozcan la legislación y normas sobre quemas agrícolas, incendios forestales y técnicas adecuadas

ACCIONES

1. Coordinar con diferentes instituciones de gobierno y ONG's la elaboración de cursos sobre contingencias ambientales a los pobladores de la zona de influencia del Área Natural Protegida con la finalidad de instruirlos sobre los posibles efectos del fuego en los procesos ecológicos, enfatizando las repercusiones positivas y negativas.
2. Constituir brigadas contra incendios, con voluntarios de los asentamientos humanos de la zona de influencia y al interior del Área Natural Protegida.
3. Gestionar ante la autoridad competente el equipo, recursos, vestuario y herramientas básicas para hacer frente a un incendio forestal ya sea dentro del Área como en sus inmediaciones con el fin de poder implementar un programa de combate de incendios forestales.
4. Promover una campaña de divulgación, durante la época de sequía, sobre el riesgo de los incendios y las medidas de prevención y control, incluyendo las siguientes consideraciones:
 - a) Evitar la quema de material combustible en períodos de sequía extrema.
 - b) Evitar la quema de material combustible en condiciones de mucho viento para evitar que el fuego salga de control o se extienda a zonas no previstas.
 - c) Quemar áreas pequeñas y evitar líneas de fuego que por sus dimensiones se tornen incontrolables.
 - d) Evaluar la incidencia de los incendios naturales.

7.1.4 RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS

En este apartado se busca realizar una descripción más detallada de los objetivos, estrategias y acciones encaminadas a restaurar los sitios perturbados del Parque Estatal Lagunas de Yalahau. Para

lograr devolverle a un ecosistema degradado sus propiedades y características originales, es necesario controlar y eliminar las fuentes de perturbación, en este caso actividades como la ganadería, cacería o extracción ilegal de madera, así como reducir o eliminar las poblaciones de especies exóticas que compiten y desplazan a las especies nativas, imposibilitando la regeneración del sistema.

OBJETIVOS

1. Realizar una evaluación del grado de deterioro ambiental que presentan los ecosistemas del Área Natural Protegida, basado en un análisis espacial y temporal (período de 10 años)
2. Identificar áreas severamente alteradas así como críticas desde el punto de vista ecológico y de servicios ambientales, con la finalidad de establecer programas de restauración de flora, fauna y del recurso hídrico.
3. Recuperar las condiciones originales de zonas críticas perturbadas en el Parque Estatal, tanto para incrementar la superficie de hábitat, así como procurando una mayor conectividad entre zonas conservadas

ESTRATEGIAS

1. Diseñar un programa de restauración de zonas deforestadas o perturbadas en algún grado.
2. Promover el Parque Estatal dentro de los diferentes programas de reforestación: CUSTIF, PRONARE, CONAFOR.
3. Establecer viveros y UMAs con el fin de lograr una reducción en los impactos sobre la flora y fauna.
4. Diseñar un programa de restauración de cuerpos de agua, limitando en primera instancia las fuentes principales de impactos a los sistemas acuáticos.
5. Vincular a las instituciones de educación superior, a las organizaciones no gubernamentales y a SEDUMA para gestionar recursos para la evaluar el grado de deterioro existente en los ecosistemas del Área Natural Protegida, zonas prioritarias de restauración, así como implementación de proyectos de restauración.

ACCIONES

1. Implementar programas de restauración de vegetación, poblaciones de fauna y cuerpos de agua mediante la reforestación, reintroducción de especies de fauna y control de población de tilapia y paso de ganado.
2. Brindar asesoría al personal administrativo del Parque Estatal para capacitarlos en técnicas que permitan detener el deterioro de los ecosistemas y al mismo tiempo puedan ser capaces de capacitar a pobladores de la zona de influencia.
3. Monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos de agua y de las poblaciones de tilapia, especialmente en el caso de la Laguna de Yalahau.

7.1.5 SEÑALIZACIÓN

Un factor importante para facilitar y normar el comportamiento y la orientación de los usuarios del área es el establecimiento de un sistema de señalización que incluya letreros y vitrinas informativas y restrictivas. La finalidad de éstas es comunicar las limitantes, restricciones y usos de de las diferentes partes del Parque Estatal según la zonificación del Área Natural Protegida, así también dar a conocer los programas y logros de la administración del Parque Estatal Lagunas de Yalahau y de las comunidades. Esta información va dirigida tanto a usuarios externos como internos, incluyendo a los prestadores de servicios turísticos recreativos, guías locales, investigadores, visitantes y público en general.

OBJETIVOS

1. Establecer un sistema de señalización de carácter preventivo, restrictivo e informativo.
2. Crear la infraestructura necesaria para la elaboración, implantación y mantenimiento de los letreros para el Área Natural Protegida.
3. Establecer un programa de monitoreo y vigilancia para mantener en buen estado los letreros existentes dentro del Parque Estatal.
4. Crear los mecanismos necesarios para asegurar la producción de infraestructura de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

ESTRATEGIAS

1. Definir los sitios más adecuados para el establecimiento de la señalización interna y externa, considerando la zonificación del Área Natural Protegida.

2. Concertar con las organizaciones no gubernamentales (ONG's) y las diferentes instancias del Gobierno estatal y municipal, la creación de la señalización del Parque, así como la gestión de fondos para la implementación de éstas acciones.
3. Proporcionar talleres de educación ambiental sobre el cumplimiento de la normatividad ilustrada por medio de la señalización y de la importancia de este programa.
4. Calcular el número y el tipo de letrero que se requiere en los puntos estratégicos para su señalización.

ACCIONES

1. Elaboración de letreros preventivos, restrictivos e informativos para el parque de acuerdo a lineamientos de CONANP (Manual de Identidad y Comunicación).
2. Colocar letreros preventivos, restrictivos e informativos en los sitios previamente identificados.
3. Mantenimiento y vigilancia del estado o condición de la señalización.
4. Elaboración de un mapa con la ubicación geográfica exacta de los letreros instalados.

7.1.5.1 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN EXTERNA

La señalización externa se refiere a todo señalamiento colocado en la zona de influencia del ANP, e incluye los siguientes subtipos:

- a) Señalización informativa externa: colocada en carreteras federales, estatales y accesos; informa al usuario la dirección y ubicación del área, las recomendaciones que debe seguir antes de entrar a la misma, los lugares de interés turístico, actividades y servicios que encontrará al interior.
- b) Señalización restrictiva externa: se utiliza para informar al usuario, antes de ingresar al área de las actividades prohibidas o limitadas.
- c) Se utiliza para comunicar al usuario información de importancia sobre el Parque Estatal: ubicación geográfica, historia, tipos de ecosistemas y lugares de interés turístico que se encuentren dentro de la misma (mapas, imágenes, fotografías o textos).

SEÑALIZACIÓN EXTERNA

Por otro lado, la señalización interna se refiere a todo señalamiento que se coloque dentro del ANP el cual se agrupará de acuerdo a sus funciones divididas también en tres tipos: informativa, restrictiva y turística.

- a) Señales informativas: son tableras con leyendas o símbolos que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por caminos o carreteras, e informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometraje y ciertas recomendaciones que conviene observar.
- b) Informativas de destino: para informar sobre el nombre y la ubicación de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo del recorrido por el ANP. Su aplicación es primordial en las intersecciones. Se emplean de manera secuencial para permitir a los conductores preparar con la debida anticipación su maniobra en la intersección.
- c) Informativas de recomendación: tienen una finalidad educativa para recordar a los usuarios determinadas disposiciones o recomendaciones de seguridad que conviene observar durante su recorrido.
- d) Informativas de servicios y turísticas: se utilizan para informar a los usuarios de la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico o recreativo. Esta señalización deberá aprovecharse para dar a conocer al visitante la normatividad aplicable dentro del ANP y guiarlo en su visita.
- e) Informativas de interpretación ambiental: estarán situadas en los senderos asignados a la interpretación ambiental y sus leyendas se elaborarán con un lenguaje no científico.

7.1.5.2 COLOCACIÓN DE SEÑALES

Tomando en cuenta los lineamientos y objetivos del Parque Estatal, los señalamientos se colocarán en las diferentes carreteras, caminos de acceso, zonas de uso común, lugares de interés turístico y en las diferentes zonas del Parque.

VITRINAS INFORMATIVAS

Son estructuras elaboradas por la SEDUMA, con información sobre temas relevantes al Parque Estatal, así como proyectos y programas que se realizan. La información de las vitrinas será temporal, preferentemente se cambiará periódicamente.

MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE VITRINAS Y LETREROS

El mantenimiento y reposición de los letreros y vitrinas será responsabilidad de la SEDUMA. Se buscará de igual forma, el apoyo de los ayuntamientos locales de ser posible. El mantenimiento preferentemente se realizará cada seis meses. En caso de robo de letreros o vitrinas, la Secretaría deberá anteponer una demanda en el municipio o ministerio público correspondiente, contra quien resulte responsable.

De igual forma, la información de las vitrinas será responsabilidad de la SEDUMA, y se actualizará la información cada tres meses o según sea necesario.

7.1.6 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

El establecimiento de mecanismos y estrategias para lograr un control y regulación sobre las actividades humanas al interior del ANP será un requisito fundamental para salvaguardar la riqueza florística y faunística del Parque Estatal. Contar con personal capacitado para llevar a cabo en la práctica dichos mecanismos será importante para alcanzar los objetivos de conservación del Parque Estatal.

Cabe mencionar que para la región se requiere, un Programa de Inspección y Vigilancia permanente por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), no sólo al interior del Parque sino también en la zona de influencia de la misma. Es relevante tener presente que los actos que deben ser objeto de acciones de inspección y vigilancia no se limitan al aprovechamiento de flora y fauna, sino que deberán al mismo tiempo considerar otros rubros de importancia como el aprovechamiento turístico, el buen control de las quemas, el uso de los plaguicidas, entre otros.

OBJETIVOS

1. Promover la aplicación de la legislación ambiental vigente con el fin de manejar adecuadamente y conservar la flora y fauna en el Parque Estatal.
2. Regular el aprovechamiento de los recursos naturales dentro de los límites del Parque Estatal.
3. Crear un sistema de vigilancia que sea operado por personal debidamente capacitado e identificado con los objetivos del Área Natural Protegida.
4. Propiciar la participación activa de los pobladores locales en las acciones de protección de los recursos naturales.
5. Fortalecer la protección de los recursos naturales mediante acciones encaminadas a reducir la incidencia de ilícitos y el uso inadecuado de los recursos naturales.
6. Establecer el programa de señalización como medida de información a los usuarios del Parque sobre los usos permitidos y las restricciones.

ESTRATEGIAS

1. Organización de los recursos humanos disponibles en las diferentes dependencias, mediante el establecimiento de acuerdos de coordinación.
2. Identificar ubicaciones estratégicas al interior del Parque Estatal para la instalación de puestos de vigilancia fija.
3. Identificar rutas de vigilancia, de acuerdo a la zonificación del ANP.
4. Involucrar a la gente de las comunidades en acciones de vigilancia comunitaria participativa, por ejemplo, organizando un comité de vigilancia con voluntarios de las poblaciones de la zona de influencia.
5. Acoplamiento de las acciones de inspección y vigilancia con las de desarrollo y manejo, respetando las leyes en materia ambiental y el reglamento del Programa de Manejo del Área Natural Protegida.
6. Capacitar a los guardaparques en la protección de los recursos naturales y culturales, así como, en la vigilancia y asistencia de los visitantes usuarios que acuden al Parque.
7. Gestionar los recursos económicos necesarios para la compra de equipo y material necesario para que los guardaparques realicen sus actividades de manera eficiente y efectiva.

8. Establecer alianzas a través de convenios de colaboración con la PROFEPA y otras autoridades federales, estatales y municipales.

ACCIONES

1. Revisión y análisis de las instalaciones existentes, para determinar su utilidad como centros de operación en actividades de inspección y vigilancia.
2. Realizar las reuniones de concertación necesarias para el Acuerdo de Concertación de Acciones en materia de vigilancia para el Área Natural Protegida y la inclusión de los apoyos correspondientes, incluso por parte de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).
3. Gestionar la obtención de recursos para la contratación de dos guardaparques en cualquiera de los cuatro municipios.
4. Capacitación del cuerpo de vigilancia en asuntos relacionados en la tipología de ilícitos y sus trámites administrativos de seguimiento a penalidades y sanciones.
5. Definir y establecer de rutas de vigilancia terrestre de acuerdo a la zonificación del área.
6. Elaborar un mapa donde se ubiquen las principales zonas de alta intensidad de extracción ilícita de flora y fauna.
7. Establecer convenios de colaboración con las autoridades municipales de los cuatro municipios (Común, Huhí, Sotuta y Tekit) aledaños al ANP, para reanudar la participación en las actividades de vigilancia que se desarrollan en el Parque Estatal.
8. Implementación de cursos y talleres sobre normatividad ambiental y el reglamento de este Programa de Manejo, así como de las sanciones en caso de ilícitos dirigidos a los pobladores de la Zona de Influencia.
9. Consignar con las autoridades competentes a cualquier persona que infrinja la reglamentación aplicable al Área Natural Protegida.
10. Fortalecimiento de la presencia de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente mediante la participación en asambleas con los ejidatarios para captar necesidades y ofrecer apoyos a través de los programas que realiza la SEDUMA con el fin de incorporar voluntarios comunitarios y brigadas de monitoreo y protección ambiental.

COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN

Se coordinarán acciones de inspección y vigilancia con la SEDUMA, PROFEPA, el Gobierno del Estado de Yucatán, Municipios de Homún, Tekit, Huhí y Sotuta, SEDENA, comunidades, organizaciones sociales y la Administración del ANP, en lo referente a la vigilancia del Área Natural Protegida.

7.1.6.1 GUARDAPARQUES

ACTIVIDADES

Deberán portar una identificación que los acredite como personal del Parque Estatal, y esta deberá localizarse en un lugar visible.

El personal de vigilancia deberá utilizar uniformes que permitan su rápida identificación, y de acuerdo al tipo de actividad que desempeñe.

La SEDUMA deberá proporcionar toda la capacitación técnica a los guardaparques, como parte de su preparación.

La SEDUMA brindará a los guardaparques todo el equipo y material necesarios para sus actividades.

FUNCIONES

Aplicar y divulgar las Reglas Administrativas de aplicación en el Parque Estatal a todos los usuarios del mismo.

Participar en la planeación y aplicación de todas las acciones de manejo.

Denunciar con las autoridades correspondientes las violaciones a las leyes y reglamento aplicable al ANP.

Cooperar en los trabajos de educación ambiental, extensión e investigación que se realicen en el Parque Estatal.

Realizar recorridos en vehículos y a pie con el fin de reportar anomalías.

Vigilar el cumplimiento de las Reglas Administrativas del Programa de Manejo del ANP.

Coordinar al grupo de vigilantes voluntarios en la realización de recorridos.

Servir de vínculo entre los pobladores de la zona y la SEDUMA.

Proporcionar atención al público en general.

10. Elaborar reportes de campo y anotaciones pertinentes respecto a eventos relevantes ocurridos al interior del Parque Estatal.

PERFIL

1. Conocimiento de los recursos naturales y la diversidad florística y faunística al interior del Parque Estatal.

2. Conocimiento de las tradiciones y costumbres de los habitantes de la región.

3. Capacidad de adaptación según sea necesario de acuerdo a las condiciones de trabajo.

4. Creatividad en la solución de problemas.

5. Conocimiento de la normatividad ambiental vigente.

7.1.6.2 TIPOS DE VIGILANCIA

Se llevarán a cabo dos tipos de vigilancia: la vigilancia fija y la vigilancia móvil. Esto con el fin de dar un servicio a la población local, así como a los visitantes.

VIGILANCIA FIJA

La vigilancia fija estará representada por estaciones de campo y casetas de vigilancia. Estas estaciones de campo deberán contar con equipo de radio transmisión, la señalización correspondiente y con un responsable.

VIGILANCIA MÓVIL

Se realizará preferentemente en parejas, de modo que los guardaparques puedan recibir apoyo mutuo. Este tipo de vigilancia deberá responder a los siguientes principios:

a) Las rondas deben ser impredecibles, tanto por el horario, ruta escogido, e indistintamente de acuerdo a si es un día feriado o normal de trabajo. Se llevarán a cabo tanto de día como de noche.

b) De ser necesario, los guardaparques deberán solicitar apoyo a la policía judicial, estatal o federa, a SEDENA o SEMAR, y nunca detener a personas armadas.

ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA

Las estrategias de vigilancia serán de tres tipos de acuerdo a la zonificación del Parque Estatal:

a) Vigilancia alta: en las zonas núcleo y lugares de mayor importancia desde el punto de vista ecológico y de conservación. Por ejemplo, en las lagunas, y en las zonas más conservadas de selva baja y mediana.

b) Vigilancia menor: en la zona de uso público, así como en áreas de recuperación de la Zona de Amortiguamiento.

c) Vigilancia media: también en la Zona de Amortiguamiento, específicamente en los sitios de aprovechamiento sustentable de recursos naturales asociado a áreas con alta concentración de cuerpos de agua (e.g., al sur de las lagunas).

RUTAS

Ruta 1. Porción norte: esta ruta comprende un recorrido de las dos lagunas mayores ubicadas en la parte norte del ANP. Da inicio en la laguna de Yalahau, comprende el perímetro de la misma, para luego dirigirse a la laguna X'nuc. Este recorrido también incluye las cercanías de la laguna Yiba en dirección este, para luego continuar el camino que atraviesa la Zona Núcleo norte hasta llegar al límite este de la poligonal.

Ruta 2. Porción sureste: esta ruta comprende un recorrido por los caminos cercanos a la localidad de Chikuil y la laguna Nahuitzil, para luego dirigirse hacia el sur, atravesando la Zona Núcleo sur hasta llegar a Sutupil y continuando hasta finalmente arribar al límite sur de la poligonal dependiendo de la accesibilidad del camino.

Ruta 3. Porción oeste: se parte desde el poblado de Susulá en el extremo suroeste de la poligonal, recorriendo los caminos en dirección a Chicuil (este), así como hacia el norte (zona con alta densidad de cenotes), y sur en función a la accesibilidad de los caminos.

REPORTES DE LOS GUARDAPARQUES

Los guardaparques deberán contar con los elementos necesarios para la elaboración de reportes de campo y anotaciones pertinentes referentes a situaciones o eventos relevantes al Parque Estatal, así como llevar un control de los visitantes. Para esto deberán actualizar constantemente los siguientes documentos: bitácora de campo, formato de reportes y libreta de visitantes.

BASE DE DATOS DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

La información recabada de la bitácora de campo y reportes de incidentes deberá ser suministrada a la base de datos de Inspección y Vigilancia de la SEDUMA. Esta información deberá mantenerse actualizada con el fin de que la Secretaría cuente con la información más reciente respecto a los eventos ocurridos en el Parque Estatal y se tomen las medidas necesarias.

7.2 INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

7.2.1 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Este componente pretende inducir la participación de diversas Instituciones de Investigación y Universidades en el establecimiento de convenios de interés científico, desarrollo tecnológico y monitoreo ambiental, que permitan lograr la restauración, conservación y aprovechamiento racional y sustentable de los diversos ecosistemas presentes en el área.

OBJETIVOS

1. Realizar estudios botánicos que permitan conocer en su totalidad los recursos vegetales presentes en el área del ANP, complementándolos con estudios sobre el uso que los pobladores del área hacen de estos recursos para poder establecer políticas de manejo que permitan la continuidad de los procesos ecológicos en el Parque Estatal.
2. Promover la participación de instituciones de investigación en la realización de proyectos relevantes para el conocimiento, conservación o manejo (según sea el caso) de especies prioritarias o en alguna categoría de protección.
3. Investigar el proceso de regeneración de la selva baja caducifolia del área, para poder hacer predicciones en cuanto a su recuperación, así como recomendaciones referentes a su manejo (intensidad, frecuencia).
4. Evaluar los volúmenes de extracción de leña y conocer como afecta a la vegetación.
5. Caracterizar la condición fisicoquímica y biótica de los distintos cuerpos de agua del Parque Estatal y determinar su grado de contaminación, así como proponer estrategias de restauración.
6. Estudiar la dinámica poblacional de las especies de fauna susceptibles a ser manejadas.
7. Determinar los usos que la población humana hace de la fauna para poder establecer los mecanismos necesarios para su adecuado uso, con la obtención de un recurso económico que les permita mejorar su calidad de vida.
8. Seleccionar áreas en la zona de influencia que son usadas como sitios de caza para realizar estudios pertinentes y establecer tasas de aprovechamiento.
9. Establecer programas permanentes de monitoreo de fauna.

ESTRATEGIAS

Promover la coordinación con institutos de investigación y universidades en la realización de estudios para generar información básica y aplicada referente a la conservación, manejo y restauración de las comunidades de flora y fauna presentes en el Parque Estatal.

Actualizar los inventarios de flora y fauna.

Actualizar la información concerniente a zonas de aprovechamiento y uso de recursos naturales en el Parque Estatal.

Promover la organización de talleres, simposios y generación de publicaciones que permitan informar y difundir las actividades de investigación llevadas a cabo en el ANP.

Gestionar la producción de material de divulgación sobre las actividades y proyectos llevados a cabo en el ANP.

ACCIONES

1. Elaborar un programa de investigación para el Parque, tomando en cuenta las necesidades, zonificación y la legislación vigente, ordenando las actividades de investigación según las prioridades de la misma.
2. Recopilar y sistematizar la información obtenida hasta la fecha referente a los inventarios florísticos y faunísticos, así como proyectos de investigación de diversa índole realizados en el Parque Estatal.
3. Incorporar la información biológica y social generada a un sistema de información geográfica para contribuir a la identificación de zonas prioritarias, predicción de tendencias futuras de cambio, así como manejo de recursos en el área.
4. Organizar talleres de trabajo con las instituciones involucradas en la investigación a fin de definir áreas prioritarias de investigación.
5. Realizar investigaciones en los ecosistemas claves según la valoración de la diversidad biológica y la presencia de especies con estatus de importancia para la conservación.
6. Ejecutar estudios sobre la capacidad de carga, calidad de ecosistemas, impacto ambiental para la implementación de las actividades de turismo en el área.
7. Realizar gestiones ante fuentes de financiamiento alternativas para el fomento de la investigación científica.
8. Realizar investigación básica acerca de especies susceptibles de aprovechamiento.
9. Realizar seminarios, encuentros, forum y congresos para intercambiar, sustentar y evaluar resultados de la investigación.
10. Establecer un convenio con el Organismo de Cuenca Península de Yucatán (CONAGUA) o el CINVESTAV para la realización de estudios de calidad del agua de la Laguna de Yalahau con el fin de actualizar los datos y a partir de esto llevar a cabo un programa de evaluación de la calidad del agua y salud de los ecosistemas acuáticos en el Parque Estatal.

7.2.2 MONITOREO AMBIENTAL

Esta actividad es indispensable para determinar el grado de afectación de los ecosistemas del Parque ya sea por causas naturales o antropogénicas a corto, mediano y largo plazo. El proceso de monitoreo ambiental es una herramienta que permitirá tomar decisiones para implementar estrategias adecuadas para la conservación y manejo de las especies de flora y fauna silvestres.

OBJETIVO GENERAL

Realizar el seguimiento de la biodiversidad con estrategias que permitan valorar y medir su estado de conservación y evaluar los efectos que tienen diferentes actividades humanas o eventos naturales sobre las poblaciones y comunidades de flora y fauna.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Realizar una evaluación cualitativa de la intensidad de impactos humanos sobre diferentes componentes bióticos y abióticos del Parque Estatal.
2. Dar criterios y elementos del estado de conservación, uso actual y grado de alteración del ecosistema que permitan identificar y definir el aprovechamiento sustentable de los recursos.
3. Desarrollar parámetros de salud ambiental para evaluar el estado de conservación de los ecosistemas en el Parque Estatal e identificar zonas prioritarias para el manejo y conservación.
4. Proporcionar elementos y criterios que permitan proteger y conservar los hábitats críticos del Parque Estatal, incluyendo especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
5. Establecer convenios de colaboración con centros de investigación y educación superior para crear una red de monitoreo que concentre datos sobre el desarrollo de procesos naturales, actividades humanas y su intensidad dentro del Parque Estatal, a través de su cuantificación a diferentes escalas temporales.
6. Establecer un sistema de procesamiento de los datos recabados por la red de monitoreo.
7. Involucrar a las comunidades locales en los programas de monitoreo.

ESTRATEGIAS

1. Promover la realización de proyectos de investigación que obtengan resultados a corto y mediano plazo, con base en censos periódicos.

2. Actualizar los inventarios y hacer un seguimiento permanente de la biodiversidad usando métodos estandarizados para los diferentes grupos florísticos y faunísticos de tal manera que sea posible :
 - a) Realizar valoraciones de la diversidad biológica existente
 - b) Comparar entre estudios de campo independientes.
 - c) Integrar de todos los datos obtenidos para ofrecer una visión global del estado actual de la flora, fauna y componente abiótico (e.g., calidad del agua).
 - d) Identificar especies clave en el funcionamiento y conservación de los sistemas naturales.
3. Impartir cursos de capacitación al personal técnico respecto a técnicas de monitoreo de flora y fauna.
4. Difundir entre todos los sectores de la población las actividades y resultados del seguimiento de la biodiversidad.
5. Diseñar un programa de monitoreo ambiental de flora, fauna, calidad del suelo y del agua en cenotes y aguadas.

ACCIONES

1. Gestionar, ante las instancias estatales, nacionales o internacionales, apoyos a grupos de investigación que incorporen un componente de monitoreo a mediano o largo plazo.
2. Compilar la información generada hasta la fecha que pueda servir de base comparativa para los resultados de monitoreo a futuro.
3. Crear instrumentos de coordinación que faciliten la integración de información producida por participaciones interinstitucionales.
4. Crear una base de datos computarizada, sistemática y flexible de la información obtenida, apoyada por un sistema de información geográfica.
5. Establecer sitios permanentes de estudio en hábitats identificados como críticos para la conservación y en áreas susceptibles a restauración ecológica.
6. Realizar estudios ecológicos sobre la dinámica de poblaciones de especies clave y especies indicadoras y sobre interacciones interespecíficas.
7. El seguimiento de la biodiversidad debe realizarse con el siguiente enfoque:
 - a) El Parque Estatal debe considerarse como un *paisaje* formado por hábitats naturales e inducidos (*Paisaje* es una unidad geográfica que posee cierta heterogeneidad interna, donde las principales variables ambientales no cambian significativamente y la historia geomorfológica y biogeográfica es común)
 - b) Desde una perspectiva a nivel de comunidad (nivel multiespecífico o suprapoblacional) o de ecosistema (nivel geográfico) y utilizando grupos parámetro, grupos focales o grupos indicadores. Un grupo parámetro es un conjunto de organismos con condiciones biológicas y ecológicas similares, que representan un gremio importante para la estructura y funcionamiento de un sistema, que tienen un adecuado conocimiento sobre su sistemática, que son fácilmente de capturar, que poseen un estado de conservación estable y que pueda ser estudiado a distintas escalas.
 - c) La valoración y medición deben efectuarse considerando tres niveles de segregación biológica: La diversidad existente *dentro* de cada tipo de hábitat, sea este natural o inducido, la diversidad existente *entre* cada tipo de hábitat y la proporción con la que contribuyen a la diversidad *regional* existente en el ANP.
8. Incrementar el personal técnico de campo y de vigilancia. Proveer al personal del apoyo y equipo indispensable para el seguimiento de la biodiversidad (motocicletas, bicicletas, mecanismos de observación y equipo de radio, consumibles, guías de identificación, casas de campaña, etc.).
9. Establecer colaboraciones con instituciones de educación superior y centros de investigación, locales, regionales, nacionales e internacionales, con el propósito que personal científico calificado en distintas áreas, proporcione cursos teóricos y prácticos de actualización y de capacitación.
10. Establecer convenios de colaboración con las autoridades municipales de los cuatro municipios (Común, Huhí, Sotuta y Tekit) aledaños al ANP, para coordinar acciones de vigilancia, saneamiento y regulación de actividades como la ganadería y cacería en las inmediaciones de la Laguna de Yalahau y otras zonas afectadas fuertemente por actividades humanas.
11. Procurar los mecanismos que el personal de asociaciones civiles y de organizaciones no gubernamentales requiera y que tenga la posibilidad de asistir o impartir dichos cursos.

12. Construcción de estaciones de campo debidamente equipadas dentro los límites del Parque Estatal que albergue al personal técnico de campo y a grupos de científicos con proyectos de investigación en el área.
13. Promover la participación de estudiantes en los estudios sobre el seguimiento de la biodiversidad mediante apoyo logístico e incentivos económicos (becas).
14. Asignar contrapartidas económicas para hacer los acervos bibliográficos y para publicar los resultados de la información biológica, ecológica y socioeconómica ya existente a nivel local y regional.
15. Crear un comité técnico asesor formado por investigadores, personal técnico de campo y personas que habitan en el ANP. Este comité deberá revisar, analizar, discutir y evaluar los resultados obtenidos provenientes del seguimiento de la biodiversidad y las acciones de conservación y manejo, propuestas o establecidas.
16. Implementar un programa de monitoreo mensual, semestral, o bien según aplique dependiendo del grupo o ecosistema a estudiar.

7.2.2.1 SOBREEXPLOTACIÓN E IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

CACERÍA ILEGAL: RECOMENDACIONES

La cacería de subsistencia y furtiva, se practica en el Área Natural Protegida y en sus alrededores. Las principales especies cazadas son: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), tejón o pizot (*Nausa narica*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), tepezcuintle (*Agouti paca*), guajolote ocelado (*Meliagrís ocellata*) y chachalaca (*Ortalis vetulla*). Se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Realizar monitoreos de la abundancia de estas especies cubriendo al menos un 10% del área total del ANP.
2. Generar, mediante modelos de tasa de cosecha sustentable, predicciones sobre diferentes escenarios de extracción de individuos de las poblaciones de estas especies.
3. Promover el establecimiento de UMAs para algunas de estas especies con el fin de disminuir la presión por caza sobre estas especies, y monitorear el efecto de dichas unidades una vez establecidas (modelos Antes-Después-Control-Impacto).

TALA INMODERADA: RECOMENDACIONES

La extracción de leña y madera se considera una práctica generalizada, se reconoce que la mayoría de las personas obtienen maderos para construcción de casas de manera esporádica. Cabe precisar que la vocación de uso de la tierra es forestal, pero es importante garantizar la existencia de estos recursos a largo plazo mediante las siguientes recomendaciones:

1. Realizar monitoreos de la abundancia de estas especies cubriendo al menos un 10% del área total del ANP.
2. Generar, mediante modelos de tasa de cosecha sustentable, predicciones sobre diferentes escenarios de extracción de individuos de las poblaciones de algunas especies forestales blanco.
3. Promover el establecimiento de UMAs para algunas de estas especies con el fin de disminuir la presión por extracción de individuos y los efectos negativos sobre el reclutamiento y reproducción de las poblaciones y monitorear el efecto de dichas unidades una vez establecidas (modelos Antes-Después-Control-Impacto).

DEFORESTACIÓN POR GANADERÍA Y AGRICULTURA: RECOMENDACIONES

La actividad ganadera y agrícola no ha podido regularse del todo al interior del ANP. Por tanto, se plantea realizar una serie de actividades con el fin de tomar medidas que aseguren detener el avance de deforestación en algunas porciones del Parque Estatal. Las recomendaciones en cuestión son las siguientes:

Aplicar la normatividad correspondiente para impedir el avance de la actividad ganadera y agrícola al interior del Parque Estatal, con base en las actividades de vigilancia periódicas y evaluar el avance en la aplicación y cumplimiento de dicha normatividad.

Una vez que entre en marcha el programa de cumplimiento de normatividad, evaluar paulatinamente, mediante esfuerzos de monitoreo, la recuperación de zonas deforestadas y la ganancia en cobertura forestal mediante análisis espaciales con sistemas de información geográfica. Integrar los datos a mediano y largo plazo.

Establecer mecanismos y realizar la gestión ambiental pertinente para llevar a cabo proyectos de pago por servicios ambientales a través de actividades de conservación y restauración (conservación de suelos, reforestación) como estrategia alternativa e incentivo a no deforestar.

Promover el establecimiento y crecimiento de actividades productivas de bajo impacto ambiental tales como la apicultura.

Fortalecimiento de la presencia de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente mediante la participación en asambleas con los ejidatarios para captar necesidades y ofrecer apoyos a través de los programas que realiza la SEDUMA, esto con el fin de contribuir a la solución de conflictos para obtener acuerdos en la utilización del suelo.

IMPACTOS POR TURISMO: RECOMENDACIONES

Es necesario realizar con la mayor brevedad los estudios de capacidad de carga turística para el Área Natural Protegida. El turismo sin control puede deteriorar en gran manera los ecosistemas naturales del ANP. A continuación, se detallan una serie de recomendaciones respecto a maneras de regular, limitar y mitigar los impactos generados por la actividad turística asociada al Parque Estatal:

1. Identificar las principales fuentes de impacto por turismo y las consecuencias de estos impactos sobre los diferentes ecosistemas por esta actividad.
2. Desarrollar e iniciar lo antes posible un programa de monitoreo intensivo de la calidad del agua y el estado de las poblaciones de especies de fauna en los cuerpos de agua del Parque Estatal, en especial para la Laguna de Yalahau.
3. Establecer un programa de monitoreo de afluencia de turistas, con información relevante tal como procedencia, nivel socioeconómico, grupos de edad, y evaluar el patrón temporal en los niveles de visita al Parque.
4. Realizar un estudio para evaluar la capacidad de carga de los sistemas acuáticos frente a la presión turística (i.e., número de visitantes por día) y predecir los impactos bajo diferentes escenarios de impacto (bajo, mediano y alto) a mediano y largo plazo.
5. Promover iniciativas de diseño de proyectos ecoturísticos de bajo impacto. Una vez establecidos, medir el impacto económico y ecológico que están teniendo a nivel local.

7.2.3 INVESTIGACIÓN SOCIOECONÓMICA, CULTURAL Y DIFUSIÓN

El componente socioeconómico y cultural es clave al momento de poner en práctica el cumplimiento de los objetivos de conservación, restauración y manejo establecidos en el Plan de Manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau. La participación de las comunidades locales depende en gran medida de su interés y el conocimiento de las actividades permitidas, el contexto e implicaciones a partir del establecimiento de un ANP. Por tanto, de igual manera será relevante aplicar estrategias de difusión hacia los pobladores con el fin de sensibilizar, informar y proponer estrategias de cooperación entre la SEDUMA, los ayuntamientos locales, y grupos de voluntarios en cada comunidad. Desafortunadamente, la participación ciudadana, y el nivel de información con el que cuentan respecto al ANP es muy limitado. Por tanto, se plantean las siguientes recomendaciones con el fin de lograr un avance en este aspecto:

1. Difundir de manera periódica el marco legal en el que debe de operar el ANP; los usuarios de la misma deben estar al tanto de la existencia de normas oficiales relativas a la protección del medio ambiente, y de la necesidad de contar con permisos o concesiones para la extracción de los recursos naturales.
2. Establecer mecanismos de comunicación entre administradores del ANP y pobladores, buscando un cambio de actitud y un consenso entre ambas partes. Continuar esta iniciativa periódicamente y monitorear los avances y logros.
3. Plantear y llevar a cabo opciones productivas de bajo impacto que sean más compatibles con los objetivos y lineamientos de la reglamentación del ANP. Por ejemplo, explorar la diversificación productiva, incluyendo el establecimiento de parcelas demostrativas de milpas y sistemas agroforestales, así como la utilización de abonos verdes. Monitorear el avance de estos proyectos y realizar las modificaciones pertinentes para asegurar su viabilidad económica a largo plazo.
4. Realizar la gestión ambiental necesaria para obtener proyectos de pago por servicios ambientales a través de actividades de conservación y restauración (conservación de suelos, reforestación) en zonas diferentes a la Laguna de Yalahau, esto con el fin de crear un contrapeso que frene el avance de la ganadería y promueva la no deforestación.

5. Incluir un componente socioeconómico al programa de monitoreo ambiental por medio del cual se puedan diagnosticar tendencias sociales que pudieran influir sobre la incidencia de actividades productivas de agricultura y ganadería en el Parque Estatal.
6. Establecer comunicación con la Comisión de Desarrollo Indigenista de Sotuta con el fin de tener conocimiento sobre la realización de diagnósticos socioeconómicos o proyectos sociales en las comunidades aledañas al ANP. Esto con el fin de obtener datos de inicio que sirvan para el establecimiento de iniciativas como la propuesta en el inciso anterior.

7.3 APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES Y USO PÚBLICO

Se contempla un marco normativo y estratégico mediante el cual se apoyen iniciativas de propagación de especies y la elaboración de productos y subproductos que puedan ser incorporados al mercado legal de la vida silvestre, buscando promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales. Bajo este marco de aprovechamiento sustentable, se busca de manera paralela disminuir la explotación de los recursos naturales, promover la recuperación de las poblaciones animales y vegetales, y proteger los hábitats al interior del Parque Estatal. Por ejemplo, las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) representan una estrategia de aprovechamiento de los recursos de la vida silvestre con un doble propósito ya que además buscan proteger los recursos naturales, deteniendo o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental al disminuir los impactos humanos sobre los ecosistemas.

7.3.1 USO DE LOS RECURSOS NATURALES

En los últimos años se ha tomado conciencia sobre el daño ocasionado a los recursos naturales, y se empiezan a tomar medidas para su conservación. En el caso del Área Natural Protegida Parque Estatal Lagunas de Yalahau una meta es manejar de manera sustentable los cuerpos de agua, la flora, fauna y las actividades agropecuarias.

7.3.1.1 USO DE LA VEGETACIÓN

El manejo de la vegetación en el Área Natural Protegida tiene que ser de manera sustentable; tomando en cuenta los usos y costumbres de los usuarios y promoviendo alternativas de manejo y aprovechamiento que sean compatibles con la normativa y objetivos del Parque Estatal.

OBJETIVOS

1. Conocer las actividades productivas que los habitantes de los núcleos urbanos localizados cerca o dentro del ANP llevan a cabo, con el fin de integrarlos al Plan de Manejo para lograr un uso sustentable de los recursos vegetales útiles, tomando en cuenta que estas actividades se deberán desarrollar en la Zona de Amortiguamiento del ANP.
2. Generar y plantear actividades productivas alternativas de bajo impacto a la gente local, con el fin de lograr un marco de discusión, identificación y selección de actividades potencialmente viables.
3. Difundir la normatividad y lineamientos del ANP bajo en contexto de la zonificación, con el fin de dejar en claro qué actividades están permitidas y cuáles no, así como en qué partes del ANP en cada caso.
4. Buscar un consenso comunitario en cuanto a que actividades productivas de bajo impacto serían plausibles a realizarse en la zona de influencia y amortiguamiento del ANP.

ESTRATEGIAS

1. Desarrollar una línea de investigación relacionada a la identificación de especies útiles (e.g., para leña, forrajeras, comestibles) con el fin de poder implementar estrategias de manejo sustentable para las mismas.
2. Realizar un análisis ambiental y socioeconómico con el fin de generar una lista de actividades productivas de bajo impacto susceptibles a ser discutidas, seleccionadas y aplicadas por las comunidades asociadas al ANP.
3. Promover la participación ciudadana mediante talleres de educación ambiental, aprovechamiento sustentable y rentabilidad de prácticas alternativas de producción.

ACCIONES

1. Llevar a cabo talleres participativos con la gente de la comunidades involucradas acerca del uso adecuado de sus recursos y además con el fin de de conocer sus experiencias y expectativas, así como sus ideas de trabajo y poder generar proyectos que permitan un desarrollo sustentable de la comunidad.
2. Reforestar los sitios perturbados de selva usando especies nativas, las cuales al mismo tiempo puedan ser aprovechadas por los grupos locales que tradicionalmente hacen uso de ellas.
3. A través de la Secretaría de Desarrollo Rural y Pesca averiguar si existen los comités de Desarrollo Rural Sustentable para el establecimiento de proyectos en las comunidades.
4. Establecer mecanismos para llevar a cabo proyectos de pago por servicios ambientales a través de actividades de conservación y restauración (conservación de suelos, reforestación) en zonas diferentes a la Laguna de Yalahau, para involucrar a un mayor número de beneficiarios en el conocimiento y valoración del ANP.
5. Establecer la señalización adecuada con información sobre restricciones de actividades dependiendo de la zona del Parque Estatal, e implementar el programa de vigilancia.

7.3.1.2 CUERPOS DE AGUA

Debido a que el ANP posee recursos naturales relevantes asociados a cuerpos de agua (aguadas y cenotes) y que tradicionalmente éstos son utilizados por las comunidades locales con diferentes fines, debe considerarse el establecimiento de leyes estrictas que impidan poner en riesgo el patrimonio biológico que se encuentra en estos sitios, pero al mismo tiempo ofrecer alternativas viables a dicho uso y manejo.

OBJETIVO

Lograr la conservación, restauración y manejo adecuado de los cuerpos de agua presentes en el Parque Estatal.

ESTRATEGIAS

1. Reubicar los potreros aldeaños a los cuerpos de agua y proponer sitios alternativos de aprovechamiento utilizando métodos de bajo impacto.
2. Gestionar los recursos necesarios para establecer abrevaderos artificiales en los ranchos ubicados en la Zona de Amortiguamiento con el fin de evitar el uso de las lagunas principales del Parque Estatal.
3. Evitar y vigilar el uso de jabones o detergentes en los cuerpos de agua.
4. Evitar el uso de bronceadores y protectores solares en cuerpos de agua.
5. Promover proyectos ecoturísticos asociados a las lagunas y cuerpos de agua del Parque Estatal como mecanismo que actúe a favor de la no afectación por actividades ganaderas en estos cuerpos de agua

ACCIONES

1. Organizar grupos de vigilancia de las comunidades locales asociadas al Parque Estatal con el fin de asegurar un mantenimiento en la calidad del agua, así como el cuidado de este recurso.
2. Capacitar a los usuarios de este recurso para que las actividades productivas y turísticas no resulten en efectos negativos sobre los cuerpos de agua.
3. Implementar la construcción de abrevaderos para los ranchos en la Zona de Amortiguamiento y de influencia.
4. Establecer la señalización adecuada asociada a los cuerpos de agua, e implementar el programa de vigilancia.

7.3.1.3 ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

OBJETIVOS

1. Desarrollar actividades agropecuarias de bajo impacto con el fin de garantizar la conservación de los recursos naturales así como el sustento económico de las familias pertenecientes a las localidades con injerencia en el ANP.

2. Difundir la normatividad y lineamientos del ANP bajo en contexto de la zonificación, con el fin de dejar en claro qué actividades están permitidas y cuáles no, así como en qué partes del ANP en cada caso.

3. Buscar un consenso comunitario en cuanto a que actividades productivas de bajo impacto serían plausibles a realizarse en la zona de influencia y amortiguamiento del ANP.

4. Fomentar los criaderos intensivos de fauna (UMA's) que permitan la reproducción en cautiverio de animales silvestre que a largo plazo signifiquen un descenso en la presión de caza en la zona.

ESTRATEGIAS

1. Crear un programa de educación ambiental en donde la gente que habita la zona de influencia y la de amortiguamiento tome conciencia de las actividades apropiadas y permitidas en pro de la conservación y manejo sustentable de sus recursos.

2. Promover actividades productivas de bajo impacto en la Zona de Amortiguamiento y de influencia en el ANP. Una de éstas podría ser la apicultura.

3. Promover la participación ciudadana mediante talleres de educación ambiental, aprovechamiento sustentable y rentabilidad de prácticas alternativas de producción.

4. Desarrollar una línea de investigación relacionada a la identificación de especies utilizadas tradicionalmente con el fin de poder implementar estrategias de manejo sustentable para las mismas. Por ejemplo, establecimiento de UMAs intensivas.

5. Realizar un análisis ambiental y socioeconómico con el fin de generar una lista de actividades productivas de bajo impacto susceptibles a ser discutidas, seleccionadas y aplicadas por las comunidades asociadas al ANP.

ACCIONES

1. A través de la Secretaría de Desarrollo Rural y Pesca averiguar si existen los comités de Desarrollo Rural Sustentable para el establecimiento de proyectos en las comunidades.

2. Establecer mecanismos para llevar a cabo proyectos de pago por servicios ambientales a través de actividades de conservación y restauración (conservación de suelos, reforestación) en zonas diferentes a la Laguna de Yalahau, para involucrar a un mayor número de beneficiarios en el conocimiento y valoración del ANP.

3. Establecer la señalización adecuada con información sobre restricciones de actividades dependiendo de la zona del Parque Estatal, e implementar el programa de vigilancia.

4. Promover mediante talleres y cursos prácticos el agrosilvopastoreo, así como la diversificación en el uso y manejo de los recursos para un aprovechamiento sustentable en la Zona de Amortiguamiento.

5. Establecer un sistema de recolección y utilización de las aguas residuales de la actividad porcícola para el riego de pastizales. Asimismo, utilizar la excreta del cerdo para la alimentación de bovinos y como abono de árboles frutales y hortalizas.

6. Reubicar los cerdos de traspatio en terrenos de la periferia del poblado, cuando la cantidad de estos afecta a los vecinos por su olor *sui generis* y contamine el manto freático.

7. Apoyar la construcción de instalaciones de bajo costo para proteger a las aves de depredadores.

8. Utilizar abonos de los animales para mejorar la fertilidad de los suelos de la milpa.

9. Gestionar apoyos para realizar proyectos y obtener el equipo y capacitación necesarios para incorporar sistemas de tratamiento de aguas residuales de la porcicultura.

10. Promover la apicultura como actividad productiva de bajo impacto y proporcionar apoyos a los productores para diversificar la producción de miel y cera hacia actividades complementarias como jalea real, polen y propóleos.

11. Apoyar la construcción de letrinas de bajo costo, accesibles a las familias.

12. Gestionar recursos para promover la acuicultura de especies nativas (e.g., la mojarra), o bien de especies exóticas con el fin de evitar o controlar su introducción a los cuerpos de agua.

7.3.2 PARTICIPACIÓN SOCIAL

Dentro de la poligonal del Área Natural Protegida y en la zona de influencia existen asentamientos humanos que tienen relación estrecha con los recursos naturales del Parque, por lo cual se considera que las actividades previamente descritas y propuestas en las secciones anteriores deberán ir acompañadas de un programa de participación social que asegure la efectividad y viabilidad de las iniciativas de producción, manejo y conservación en las diferentes zonas del ANP.

OBJETIVOS

1. Implementar acciones que tengan como fin el acercamiento de la instancia administrativa del Parque Estatal con los pobladores del Área y de su zona de influencia.

2. Procurar mecanismos de consenso entre la población, las autoridades locales y las autoridades del ANP con el fin de reducir la presión por cacería, ganadería y tala inmoderada que llevan a cabo los pobladores de las comunidades asociadas al ANP (Zona de Amortiguamiento y de influencia), así como para generar alternativas productivas de bajo impacto.
3. Fomentar el uso y manejo sustentable de los recursos naturales.
4. Contar con actividades productivas que permitan generar ingresos a través de un aprovechamiento regulado de los recursos naturales.

ESTRATEGIAS

1. Desarrollar programas de capacitación en materia pecuaria y agrícola y de ganadería alternativa.
2. Fomentar el uso y manejo de prácticas agroecológicas.
3. Impulsar el interés, capacidad y potencial productivo de las mujeres de la zona para realizar actividades productivas. Para ello, considerar que las mujeres tengan la posibilidad de combinar adecuadamente las tareas y actividades domésticas con las pecuarias y/o agrícolas de su interés.
4. Llevar a cabo talleres de teórico-prácticos de capacitación dirigidos a volver más eficiente la actividad agrícola, pecuaria, así como converger hacia un manejo más regulado de las actividades y reducir los impactos ambientales.
5. Promover la vinculación con organizaciones no gubernamentales e instancias municipales y estatales para lograr una colaboración efectiva al momento de impulsar iniciativas productivas, así como programas de educación dirigidas a los pobladores de la zona de influencia.

ACCIONES

1. Gestionar recursos para llevar a cabo proyectos de cría de aves de engorda para consumo humano propiciando, en un mediano y largo plazo, ampliarla a especies nativas de la región, y otras especies que puedan ser susceptibles de reproducirse en los patios sin causar daño al entorno.
2. Producción de hortalizas bajo un esquema agroecológico.
3. Implementar talleres de capacitación para la gestión y establecimiento de UMAs operadas por los pobladores y tomando en cuenta las especies más viables para este fin.
4. Gestionar recursos para impulsar la meliponicultura, cultivo de flores y plantas medicinales de la región.
5. Contribuir a la generación de mecanismos y canales de comercialización de productos alternativos de la región.
6. Gestionar la obtención de equipo e instalaciones para la realización de cursos y talleres.

7.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL, DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN

El programa de educación ambiental deberá estar enfocado a la realidad de la problemática del Área Natural Protegida con el fin de que los habitantes de la zona obtengan información ambiental y legal respecto al ANP. Uno de los objetivos primordiales es avanzar en lograr la concientización de los habitantes del ANP y alrededores con respecto a la importancia de su participación en el cuidado del ambiente. Uno de los principales instrumentos y mecanismos para lograr esto es mediante visitas domiciliarias, entrevistas, la elaboración de folletos, carteles, audiovisuales, impartición de pláticas y talleres. Además, se debe contemplar la educación ambiental como un proceso permanente, sujeto a evaluación progresiva que permita su constante mejoramiento.

OBJETIVOS

1. Contribuir a la formación de ciudadanos conscientes del valor ecológico del Parque Estatal, sus objetivos, normatividad y potencialidades de uso y manejo en los municipios relevantes.
2. Construcción del conocimiento ambiental a través de la identificación de problemas del entorno, y a plantear alternativas de solución que repercutan en una mejor calidad de vida.
3. Propiciar cambios de actitud mediante un proceso de formación, tanto con los pobladores como con los visitantes los cuales garanticen a futuro el manejo sostenible de la misma.
4. Desarrollar en los pobladores un sentido ético social ante los problemas del medio ambiente que enfrenta el ANP y que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
5. Producir conocimientos, comportamientos y capacidades en las diferentes comunidades asociadas al ANP dirigidos a valorar los recursos ambientales, así como promover su participación en los procesos y actividades correspondientes al interior de la misma.

ESTRATEGIAS

1. Incluir a todos los sectores de la sociedad involucradas en el Parque Estatal; de manera inicial se dará prioridad a aquellos que impacten de manera negativa los ecosistemas y la riqueza biológica.
2. Elaboración de un Programa de Educación Ambiental por parte de la administración del ANP (SEDUMA) en conjunto con otras dependencias, ONG's y grupos sociales, tomando como línea base los diagnósticos locales y regionales que se encuentren formulados hasta la fecha.

ACCIONES

1. Ejecutar e implementar el programa de educación y cultura ambiental como eje rector de todas las actividades educativas.
2. Implementación del programa de educación ambiental teniendo en cuenta la educación formal y la no formal.
3. Diseño y elaboración de guías de apoyo para la educación formal con temáticas sobre la importancia del ANP, dirigido a los docentes.
4. Diseño y elaboración de guías educativas para los promotores y gestores.
5. Aplicar acciones a la participación y organización para el desarrollo comunitario y la conservación del ANP a través del POA.
6. Elaborar una estrategia de difusión del ANP a través de los diferentes medios de comunicación.

7.4.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMAL

La educación formal es aquella que se aplica a la población cautiva y que se desarrolla en sus distintos niveles: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y licenciatura.

OBJETIVO

Establecer un programa de educación ambiental formal permanente para sensibilizar a los habitantes jóvenes de la región que se encuentran en los distintos sistemas escolarizados con el fin de promover la conservación y manejo sustentable de acuerdo a los objetivos y normatividad del Parque Estatal.

ESTRATEGIAS

1. Promover el conocimiento del concepto de Área Natural Protegida y la presencia del Parque Estatal Lagunas de Yalahau en la zona de influencia.
2. Promover el conocimiento y conservación de la cultura Maya e historia de los sitios de relevancia cultural circunscritos al Área Natural Protegida y ligar esta promoción con la conservación del medio ambiente y la preservación de técnicas tradicionales, usos y costumbres de bajo impacto.
3. Involucrar a las instituciones educativas y de investigación estatales en el programa de educación ambiental.
4. Desarrollar las actividades que involucren el intercambio de experiencias entre los educadores y los estudiantes para la resolución de problemas y generación de recomendaciones de uso de los recursos.
5. Implementar talleres dirigidos a los maestros de la región para su capacitación y desarrollo en temas de educación ambiental, el manejo y conservación de los recursos, para que funjan como promotores en los diferentes niveles de educación formal (preescolar, primaria, secundaria, bachilleratos y licenciaturas).
6. Implementar talleres y programas dirigidos a niños, jóvenes y adultos, utilizando al ANP como una herramienta para crear conciencia en lo referente a la problemática ambiental, conservación y mejoramiento de la calidad de vida.

ACCIONES

1. Aplicar el programa de educación ambiental prioritariamente a los pobladores de las localidades de Homún, Tekit, Tixcacal Quintero, Huhí, Zavala y a las familias que viven dentro de la poligonal del ANP Yalahau y la zona de influencia.
2. Promover la participación de la población estudiantil en las actividades de conservación de los recursos naturales del ANP, por medio de pláticas, talleres y festivales.

7.4.2 EDUCACIÓN NO FORMAL

La educación no formal se da a través de programas de difusión y talleres demostrativos y participativos, que se imparten a los residentes al interior y de las comunidades aledañas al Área Natural Protegida. La educación no formal se apoya en materiales gráficos impresos y audiovisuales, que serán difundidos a través de los diversos medios de comunicación a nivel local y estatal.

OBJETIVO

Establecer un programa de educación ambiental no formal permanente con el fin de sensibilizar a los habitantes de la región y visitantes en general, favoreciendo así la conservación y desarrollo de actividades productivas sustentables en el ANP.

ESTRATEGIAS

1. Realizar vínculos con autoridades y con la población en general en la cual se expliquen los objetivos y razones por las cuales se da la creación de ANP's.
2. Lograr que las distintas instancias públicas con atribuciones en la materia, adquieran conciencia sobre las consecuencias ambientales que podrían resultar a causa de que no se respeten las reglas de manejo.

ACCIONES

1. Realización de talleres participativos comunitarios de temas de reglamentación ambiental usando métodos participativos. Por ejemplo, proporcionar información sobre especies protegidas y la normatividad en materia de uso y manejo de recursos florísticos y faunísticos.
2. Elaboración de guías de campo ilustradas para la identificación de la flora y fauna nativa, que además contenga información sobre el uso de las especies, distribución y otras características importantes principalmente para los habitantes de la región. Esto con el fin de promover la valoración y conocimiento de estas especies.
3. Realizar talleres para sensibilizar a la población acerca de la importancia de la flora y fauna, como usarlas y los beneficios que se pueden obtener al vivir cerca de una zona de protección ecológica.
4. Informar y capacitar al personal del ANP y la gente relacionada directamente con la vigilancia del ANP sobre la ubicación, características, y actividades relacionadas a los recursos naturales del área de tal manera que se contribuya a una regulación efectiva y correcta al interior del ANP por parte de las autoridades de la misma, así como gente relacionada a las mismas (e.g., voluntarios).
5. Promover la creación de grupos o brigadas de voluntarios motivados y conscientes de la responsabilidad de regular las actividades al interior del ANP y comprometidos con los objetivos de conservación de la flora y fauna.

7.4.3 INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Un primer paso hacia la adquisición de una conciencia ambiental que se traduzca en actividades e iniciativas de conservación y manejo sustentable está dado por aquellas estrategias diseñadas para promover la percepción del medio ambiente que nos rodea, la identificación de un uso inadecuado de los recursos naturales, y la valoración de éstos. En este sentido, la interpretación ambiental representa una herramienta valiosa para lograr esa sensibilidad y aprender de la naturaleza, así como transmitir este sentimiento y aprendizaje a los demás. En otras palabras, la interpretación ambiental significa hacer “el ambiente comprensible para la gente”. En el caso del Parque Estatal, tendrá entre otras cosas la finalidad de crear en los visitantes una sensibilidad, conciencia, entendimiento, entusiasmo y compromiso hacia el recurso y el entorno natural que es interpretado.

OBJETIVO

Fomentar la cultura y responsabilidad ecológica a través de la comunicación visual de la naturaleza por medio de letreros, señales y senderos interpretativos, que permitan el acercamiento y una mejor comprensión del medio ambiente por parte de los visitantes.

ESTRATEGIAS

1. Desarrollar senderos de interpretación ambiental por medio de:
 - a) Guías ecológicos: Elaboración de senderos interpretativos involucrando a la comunidad estudiantil. Los guías ecológicos acompañarán al visitante a través del sendero e irán explicando a cada punto del recorrido los aspectos más importantes de la flora y fauna

b) Autointerpretación: Los estudiantes (solos o en grupo) diseñaran letreros interpretativos que expliquen las estaciones que se sitúen a lo largo de un sendero interpretativo. Estos letreros deben describir las bellezas del sitio que se quiere mostrar al visitante, y tendrán la capacidad de despertar la sensibilidad del visitante.

c) Contar con un sendero de interpretación ambiental.

ACCIONES

1. Seleccionar un sitio cuyas principales características ambientales sean viables para la construcción de un sendero interpretativo.
2. Diseñar el recorrido de un sendero interpretativo que cruce por sitios estratégicos para la interpretación de la naturaleza.
3. Los diseños deberán considerar a las personas con capacidades diferentes. Los senderos deben tener un recorrido total de acuerdo al objetivo particular de ese recorrido (e.g., focalizado a algún grupo de fauna o a la flora).
4. Diseñar letreros de interpretación ambiental para colocar en las estaciones del sendero. En la medida de lo posible, éstos incluirán características audibles y táctiles.
5. Diseñar los guiones para realizar los recorridos por el sendero, cuando se trate de senderos guiados.

7.4.4 COMUNICACIÓN AMBIENTAL

La conservación y protección del ANP dependerá en gran medida de la sensibilización de los sectores de la sociedad que provocan algún impacto ambiental que afecten el estado de conservación del área. Esto puede lograrse a través de una estrategia de comunicación que sensibilice a los diferentes actores y sirva de difusión de las iniciativas de conservación y regulación propias del Parque Estatal. El uso de herramientas de comunicación para promover la conservación del área estimulará la integración de los diferentes grupos sectores económicos, mejorando así el flujo de información entre autoridades y usuarios.

OBJETIVOS

1. Lograr un mecanismo de comunicación eficiente entre el ANP y los pobladores locales, a través de una estrategia de comunicación que permita un manejo adecuado de los medios,
2. Elaborar materiales de difusión generados por todos los grupos sociales involucrados.
3. Dar a conocer a las autoridades competentes la importancia de la consolidación del ANP, con la finalidad de contar con el respaldo en los objetivos planteados en el presente programa de manejo.

ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

Elaborar e implementar una estrategia de comunicación dirigida a todos los actores involucrados en el uso y conservación del ANP, que propicie la interacción, la toma de decisiones y valide los lineamientos establecidos en el programa de manejo, haciendo uso adecuado de los medios de comunicación.

ACCIONES

1. Definir los canales de comunicación apropiados para los diferentes actores involucrados en el ANP.
2. Dar a conocer a través de los canales de comunicación los diferentes proyectos que se llevan a cabo en el ANP.
3. Elaboración de materiales impresos y de audio como apoyo a los diferentes componentes del programa de manejo del ANP (trípticos, boletines, carteles, videos, audiovisuales, folletos, periódicos murales, calcomanías, loterías ambientales rompecabezas ambientales, manuales, revistas, entre otros).
4. Actualizar la página web del ANP, donde se den a conocer antecedentes, avances y acciones que se generen en los proyectos que lleva al cabo.
5. Establecer y mantener relaciones con las diferentes instancias de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para el fortalecimiento de sinergias interinstitucionales y trabajos conjuntos de los diferentes componentes del Programa de Manejo.
6. Sensibilizar a los medios de comunicación para implementar los objetivos de la estrategia de comunicación.

7.5 ADMINISTRACIÓN

El programa de manejo debe implementarse de manera transparente, eficiente y correcta. Para lograr esto será indispensable tener un mecanismo de administración eficiente de todos los recursos existentes en el Área Natural Protegida, como son personal, infraestructura, equipos y recursos financieros.

OBJETIVO

Establecer la organización interna por medio del cual se contará con el personal adecuado y la administración correcta de los recursos humanos y financieros con el fin de dar cumplimiento al Programa de Manejo del Parque Estatal, así como proponer y llevar a cabo las indicaciones realizadas en cada uno de los componentes de manejo del ANP.

7.5.1. DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

Para la operación del Parque Estatal Lagunas de Yalahau es necesario contar con una plantilla de personal capacitado, así como la organización operativa y administrativa necesaria para el desarrollo de acciones compatibles con las planteadas en este programa. Para esto, será necesario lo siguiente:

- a) Coordinar las acciones entre autoridades de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Delegaciones de los municipios de Homún, Huhí, Sotuta y Tekit, y Gobierno del Estado de Yucatán.
- b) Reglamentar la estructura operativa del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
- c) Delinear y poner en práctica las funciones de la Dirección del Parque Estatal las cuales son:
 - i) Operar el Programa de Manejo y proponer modificaciones al evaluar y dar seguimiento a los resultados
 - ii) Proponer proyectos y acciones prioritarias
 - iii) Gestionar la obtención de los recursos financieros
 - iv) Promover la participación social de las comunidades adyacentes al Parque Estatal.
- d) Crear un Consejo Técnico Asesor que apoye las actividades de la dirección y administración

7.5.1.1 ORGANIZACIÓN INTERNA

Para la operación del Área Natural Protegida Parque Estatal “Lagunas de Yalahau” es necesario contar con una estructura interna organizada y claramente diferenciada en cuanto a funciones y responsabilidades de autoridades y de las comunidades locales asociadas al Parque Estatal. Para lograr esto se plantea lo siguiente:

- a) Establecer el organigrama de la dirección y coordinación, definiendo las estructuras de gobierno, así como puestos, perfiles y funciones del personal del Parque Estatal y su estructura operativa.
- b) Reforzar la estructura administrativa de participación y corresponsabilidad en el manejo y administración del ANP.
- c) Crear mecanismos que favorezcan la eficiencia operativa del ANP.
- d) Reglamentar la estructura operativa del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
- e) Crear un Consejo Asesor que apoye las actividades de la dirección y administración. El Consejo Asesor estará formado por personal propuesto por los comisariados ejidales, que fungirán como vocales, representantes de las Unidades de Riego, organizaciones no gubernamentales e institutos y universidades públicas o privadas.

A continuación se detallan las principales funciones y responsabilidades de las autoridades responsables del manejo y operación del programa del Parque Estatal:

DEPARTAMENTO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

1. Promover y supervisar la integración del diagnóstico del estado de conservación de los ecosistemas y recursos del ANP y su actualización.
2. Ejecutar los componentes y subcomponentes del programa de manejo.
3. Implementar el programa de señalización de los vértices terrestres y marinos de la poligonal del ANP.
4. Coordinar el deslinde y amojonamiento del ANP.
5. Vigilar el cumplimiento del reglamento interno del área, así como las normas para el uso de recursos naturales y denunciar ante las autoridades competentes los ilícitos detectados a través del levantamiento de actas.
6. Brindar apoyo y fomentar la información científica dentro del ANP.
7. Promover, organizar y coordinar la participación de pobladores de las comunidades aledañas al ANP.
8. Realizar talleres y reuniones con los pobladores y actores de la zona.
9. Concertar con los pobladores de las comunidades aledañas programas alternativos de desarrollo sustentable.
10. Elaborar y gestionar programas de desarrollo comunitario.
11. Elaborar proyectos comunitarios.
12. Desarrollo del programa de difusión.
13. Atender a pobladores del ANP.

COORDINADOR OPERATIVO:

1. Realización de talleres y reuniones con expertos y actores de la zona.
2. Integración y presentación de informes y reportes al departamento de ANP's.
3. Orientación a usuarios acerca de la reglamentación del ANP.
4. Desarrollo del programa de difusión.
5. Apoyo en la coordinación del deslinde y amojonamiento del ANP.
6. Apoyo en la ejecución de los componentes y subcomponentes del programa de manejo.
7. Apoyo en la realización de las acciones establecidas en el programa de manejo.

PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

1. Apoyo en las actividades a realizarse en el ANP.
2. Apoyo en la supervisión y vigilancia dentro del ANP.
3. Apoyo en el establecimiento de señales.
4. Apoyo en la implementación del programa de inspección y vigilancia.
5. Atención a usuarios del ANP.

El departamento de ANP's tiene la obligación de coordinarse con otras áreas de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

7.5.2. ADMINISTRATIVO

Debido a que el presupuesto para las reservas en el estado de Yucatán es limitado, para poder ejercerlo de manera eficiente se requiere de un eficaz componente administrativo para maximizarlo y cumplir con las metas en los Programas Operativos Anuales. De igual manera, el decreto de creación establece que la administración y el manejo del Área Natural Protegida estará a cargo del ejecutivo del Estado de Yucatán, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y los habitantes, propietarios y poseedores de los terrenos donde se ubica el Parque Estatal, así como de comunidades y organizaciones sociales, públicas o privadas, con quienes podrá celebrar acuerdos o convenios. En este sentido, los habitantes de los municipios asociados (Homún, Huhí, Sotuta y Tekit) deberán asumir los compromisos de protección y manejo ecológico, ser los beneficiarios directos, potenciales y reales de los bienes y servicios ambientales que ofrece el Parque Estatal. Por ello se debe establecer un mecanismo para coadyuvar a la administrativa entre autoridades y comunidades de estos municipios.

El programa de manejo solamente podrá implementarse a través de un mecanismo de administración de recursos del Área Natural Protegida, como son, personal, infraestructura, equipos, y recursos financieros para lo cual se deben establecer los lineamientos y estrategias pararon el fin de:

- a) Lograr los canales adecuados de participación para optimizar esfuerzos y recursos
- b) Fomentar la toma de decisiones concertadas entre los sectores gubernamentales, sociales, científicos, no gubernamentales y privados que redunden en el aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos naturales del Parque Estatal.
- c) Consolidar la correcta administración de los recursos humanos, materiales y financieros del Parque Estatal, de manera que se garantice la operación, transparencia y adecuada instrumentación del Programa de Manejo.

OBJETIVO

Asegurar el cumplimiento de los objetivos del Programa de Manejo mediante la elaboración de los Programas Operativos Anuales de tal manera que se asegure la eficiente, efectiva y transparente administración de los recursos humanos y financieros del ANP.

7.5.2.1 PERSONAL

Con el fin de lograr una administración, operación y manejo adecuado del Parque Estatal y así poder llevar a cabo los objetivos planteados en este Programa, es indispensable contar con un recurso humano calificado que permita la realización eficiente y efectiva de estrategias y actividades correspondientes.

OBJETIVO

Contar con un modelo organizacional que permita al personal del ANP planificar y ejecutar los procesos dirigidos hacia la conservación y manejo regulado de los recursos florísticos y faunísticos del ANP.

ESTRATEGIAS

1. Integrar una plantilla de personal multidisciplinario para el desarrollo de los programas, proyectos y acciones planteados en el Programa de Manejo
2. Fomentar la participación activa del equipo de trabajo en la creación y discusión de conocimientos, estrategias y opciones necesarias para el óptimo funcionamiento de sus labores.
3. Generar espacios de mejora constante del recurso humano.
4. Establecer convenios de cooperación con organismos e instituciones nacionales e internacionales que permitan establecer alianzas para la capacitación del personal, tanto desde el punto de vista ambientalista como administrativo.
5. Gestionar recursos al gobierno estatal con el fin de adquirir y renovar el equipo y material usado por el personal.
6. Evaluación del desempeño del personal y distribución equitativa de capacitación.

ACCIONES

1. Generar una plantilla de personal eficiente y familiarizado con aspectos administrativos, operativos y de gestión.
2. Implementar un programa de capacitación dirigido a aspectos clave del desempeño del personal, así como asegurar la actualización periódica en este sentido.
3. Realizar reuniones periódicas entre los miembros del personal del ANP, así como generar canales eficientes de coordinación y comunicación con la SEDUMA para la discusión y coordinación.

7.5.2.2 INFRAESTRUCTURA

El Parque Estatal Lagunas de Yalahau requiere de infraestructura básica para su buen manejo, que le permita contar con bienes inmuebles para su administración tales como oficinas, estaciones de campo, casetas de vigilancia, senderos, etc. Estas obras permiten facilitar las operaciones de protección y conservación, ofrecen condiciones adecuadas para la vigilancia de los recursos naturales, así como también su uso público para las actividades de educación ambiental, investigación y turismo.

OBJETIVO

Contar con infraestructura básica necesaria con el fin de coadyuvar y generar el ambiente propicio para el cumplimiento de los objetivos de conservación de los recursos naturales y culturales, así como brindar oportunidades de uso público.

ESTRATEGIAS

1. Contar con manuales de diseño de infraestructura que procuren armonizar con el entorno, mitigando impactos negativos al medio ambiente.
2. Implementar mecanismos de mantenimiento, reparación y adquisición de instalaciones, además del equipamiento del ANP.
3. Aplicar estrategias que permitan o al menos faciliten obtener recursos externos para el mejoramiento y la construcción de infraestructura complementaria, tales como centros interpretativos, casetas de vigilancia, viveros, etc.
4. Gestionar recursos financieros para el mejoramiento, reparación o adquisición de infraestructura.
5. Sensibilizar y hacer participar a las autoridades de los gobiernos estatal y municipal sobre la necesidad de contar con infraestructura suficiente para el manejo del ANP.

ACCIONES

1. Instalar casetas de control y vigilancia en los sitios que hayan sido identificados por el personal como estratégicos para la correcta supervisión y vigilancia del ANP.
2. Mantenimiento de la Estación de campo del ANP.
3. Instalación de una antena de radio y adquisición de un sistema de radio comunicación que incluya radios portátiles y una repetidora.
4. Adquisición de vehículos terrestres para vigilancia.
5. Adquisición de equipo para monitoreo de flora, fauna y sistema hidrológico.
6. Contar con equipo de campo básico como: binoculares, GPS, etc.

7.5.2.3 OPERACIÓN

Contar con un eficiente manejo del ANP depende en gran medida de una estrategia operativa eficiente y efectiva para la realización adecuada y regularizada de las actividades.

OBJETIVO

Elaboración e implementación del Programa Operativo Anual y atención a las actividades, gestiones o consultas que se llevan a cabo en el ANP.

ESTRATEGIAS

1. Elaboración del POA de manera conjunta con los diferentes departamentos de la SECOL.
2. Seguimiento y evaluación de los Programas Operativos Anuales (POA's).
3. Seguimiento del desempeño del personal y de los recursos financieros del ANP.

ACCIONES

1. Distribución de las actividades contenidas en el POA según las atribuciones del personal.
2. Coordinar internamente actividades del personal del ANP mediante mecanismos de registro e informes que permitan un seguimiento adecuado.
3. Integrar un documento trimestral de avances del POA mediante la recepción de reportes mensuales de actividades del personal.
4. Evaluación del desempeño del personal y distribución equitativa de capacitación.
5. Realización periódica de un inventario de la infraestructura del ANP y su actualización.
6. Establecer mecanismos eficientes para la vigilancia y el control del presupuesto del ANP.
7. Mantener un inventario organizado del equipo y material del ANP.

7.5.2.4 EVALUACIÓN Y AUDITORÍA

1. En diciembre de cada año se realizará una evaluación de las actividades y productividad del departamento de ANP's durante el año, incluyendo al Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
2. Se identificarán los puntos críticos que impidieron la realización de actividades.
3. Se realizará una evaluación del ANP que incluirá todas las propuestas y observaciones de los proyectos y se señalarán cuales fueron los factores que influyeron en su ejecución.
4. Las auditorias se realizarán según la normatividad de la SEDUMA.

7.5.3. FINANCIERO

El manejo sustentable del Parque Estatal Lagunas de Yalahau requiere de fondos suficientes y oportunos, ya que la falta de financiamiento es una de las principales causas del fracaso de muchas reservas. Será importante gestionar fondos de fuentes estatales, nacionales y extranjeras para actividades de conservación, investigación y educación ambiental, así como para protección, vigilancia, y administración. Por tanto, es indispensable buscar una estrategia de financiamiento que permita alcanzar la autosuficiencia económica que garantice el manejo deseado del Parque Estatal a mediano y largo plazo según los lineamientos establecidos en este programa.

OBJETIVOS

1. Lograr que la administración del ANP gestione los recursos financieros necesarios para la ejecución del Programa de Manejo y de los Programas Operativos Anuales (POA), a través del gobierno federal y del gobierno estatal, así como que haga práctica de otros mecanismos (e.g., cobro de derechos).
2. Promover, junto con la CONANP y el Gobierno del Estado de Yucatán esfuerzos coordinados desde la perspectiva económica con el fin de llevar a cabo las acciones de restauración, manejo y conservación de los ecosistemas existentes.
3. Diseñar e implementar un programa de financiamiento que identifique ingresos y egresos y asegure la gestión y captación de los recursos humanos, financieros y materiales (no gubernamentales, externos y locales).
4. Coordinar el manejo eficiente de todos sus recursos para realizar las actividades operativas del ANP, en cumplimiento de los objetivos del programa de manejo.
5. Involucrar a las comunidades del ANP y en la zona de influencia en la gestión de recursos económicos.

ESTRATEGIAS

1. Promover entre la CONANP y el Gobierno del Estado de Yucatán acuerdos para establecer la duración, el detalle de las acciones, el desglose de los recursos, la calendarización y formas de aplicación de los mismos, así como las metas y beneficios que se persiguen y la designación de los responsables técnicos en cada caso.
2. Fomentar la coordinación interinstitucional para la canalización de programas de inversión en proyectos de desarrollo comunitario, incrementando la capacidad de autogestión local.
3. Planear y elaborar el Programa de Financiamiento del ANP con base en el presupuesto.

4. Establecimiento de un Fideicomiso que garantice la aportación de recursos financieros adicionales para el ANP.
6. Identificar metas de recaudación y establecimiento de mecanismos de financiamiento ágiles, flexibles y transparentes de captación de fondos y apoyos para el desarrollo eficiente de las actividades operativas y administrativas.
7. Mantener una estructura financiera y administrativa que permita a la administración del ANP ser económicamente satisfactoria a través de diversas estrategias de movilización de recursos.
8. Establecer mecanismos de control que permitan optimizar los recursos humanos, financieros y materiales del ANP.
9. Generar mecanismos de autoevaluación en relación a la eficiencia del mecanismo de gestión de financiamiento con el fin de proponer mecanismos nuevos en caso de ser necesario.

ACCIONES

1. Definir los requerimientos financieros y de infraestructura que el Parque Estatal requiere para su operación.
2. Elaborar y llevar a cabo los proyectos de trabajo según lo establecido en el acuerdo de Coordinación entre la CONANP y el Estado de Yucatán, con la finalidad de cumplir con las acciones comprometidas en dicho acuerdo.
3. Elaborar y proponer al gobierno federal y estatal los POA's del año fiscal correspondiente.
4. Obtener recursos económicos de programas gubernamentales a través de solicitud directa.
5. Coordinar a los diferentes actores para crear una estructura capaz de implementar el cobro de derechos por la realización de actividades dentro del ANP (Ley Estatal de Derechos).
6. Fomentar la participación y creación de figuras asociativas y financieras para la captación de fondos para proyectos considerados dentro del Programa de Manejo del ANP, y para la obtención de financiamiento de proyectos específicos.
7. Identificar fuentes actuales y potenciales de financiamiento e implementar una campaña de obtención de donativos y detección de posibles donantes.
8. Diseñar proyectos para la procuración de recursos.
9. Definir los proyectos prioritarios a desarrollar en el ANP.
10. Dar seguimiento a proyectos desarrollados y evaluar su efectividad desde el punto de vista de aplicación del recurso y como esto afectó la realización del mismo y cumplimiento de sus objetivos ambientales.
11. Realizar la evaluación de egresos e ingresos asegurados con base a las actividades propuestas.
12. Identificar diferentes programas de inversión, promoviendo la coordinación interinstitucional para obtener financiamientos de proyectos de desarrollo comunitario.

7.5.4. LEGAL

De acuerdo a los artículos 49 y 50, del capítulo IV de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, el establecimiento, administración y manejo de los parques estatales corresponderá al Ejecutivo del Estado de Yucatán y los habitantes, propietarios y poseedores de los terrenos donde se ubica el Parque Estatal, así como de comunidades y organizaciones sociales, públicas o privadas, con quienes podrá celebrar acuerdos o convenios, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

OBJETIVO

Establecer convenios de colaboración entre la PROFEPA, SEDUMA, Autoridades municipales y la dirección del ANP, para planear, instrumentar y ejecutar las medidas de supervisión y vigilancia, patrullaje y señalamiento, que permitan mantener la integridad biológica del parque y sus recursos naturales.

ACCIONES

1. Establecer convenios de colaboración entre PROFEPA, SEDUMA, autoridades municipales y la Administración del ANP Estatal Lagunas de Yalahau con el fin de planear, instrumentar y ejecutar las medidas de supervisión y vigilancia, patrullaje y señalamiento, que permitan mantener la diversidad biológica del Parque Estatal Lagunas de Yalahau y sus recursos naturales.
2. Promover la existencia de un Consejo Asesor Único como el medio de coordinación entre las diferentes dependencias de la Administración del Gobierno del Estado y de los municipios al interior del ANP, para elaborar, revisar y actualizar convenios con el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.
3. Difundir las Reglas Administrativas del ANP.
4. Promover el cumplimiento de las Reglas Administrativas.
5. Elaborar los reglamentos internos para las acciones que así lo requieran, de acuerdo a los componentes de manejo.

8

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO

Una de las características esenciales del Programa de Manejo como instrumento articulador de los objetivos para garantizar la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales, es su capacidad de ser flexible a los mecanismos de gestión, participación social y ejecución. Como tal, deberá estar sujeto a evaluaciones periódicas que aseguren el cumplimiento de las acciones planteadas y la reorientación de las estrategias de manera acorde a las necesidades y resultados obtenidos a partir de la implementación de este Programa de Manejo.

Bajo este contexto, es importante considerar los Programas Operativos Anuales (POA) que sirvan para y complementen el proceso de evaluación del Programa de Manejo. A partir de estos POA's sería posible establecer indicadores que permitan desarrollar adecuadamente las actividades administrativas y de gestión.

8.1 REUNIONES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

Como instrumento para la evaluación del presente Programa de Manejo durante su etapa inicial de implementación fue de vital importancia tomar en cuenta la inclusión del componente social. Es por ello que en un inicio se implementaron reuniones de planeación participativas en las cabeceras municipales de Homún, Huhí, Tekit y Sotuta.

Para la realización de la primera versión de este Programa de Manejo se llevaron a cabo reuniones de planeación participativa en los cuatro municipios que integran el ANP. De esta forma se sistematizó la información proporcionada por autoridades locales como lo son: autoridades municipales y comisariados ejidales, así como la población en general.

Una de las principales temáticas a subrayar es el desconocimiento de lo que implica una declaratoria de Área Natural Protegida en su territorio, lo cual fue expresado principalmente por pobladores de los municipios de Homún y Tekit. Esta situación ha causado expectación e inconformidad de los habitantes de estos municipios.

8.2 CONTROL Y EVALUACIÓN

En su carácter de instrumento de planeación, dinámico y flexible en función de la problemática y las estrategias de manejo del Parque Estatal Lagunas de Yalahau, el presente programa deberá de ser evaluado y actualizado con el objeto de retroalimentar el proceso de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Área Natural Protegida.

Para ello deberán implementarse mecanismos de control y seguimiento para verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos en el Programa de Manejo. Los indicadores biológicos, ecológicos y socioeconómicos necesarios deberán obtenerse como parte del proceso de participación

de las comunidades involucradas y de los grupos académicos de trabajo de manera que el proceso pueda ser seguido claramente por todos los actores y el proceso se constituya a su vez como el mecanismo para una instrumentación más efectiva de las acciones que conduzcan al logro de los objetivos propuestos para el Parque Estatal.

La evaluación deberá ser permanente, realizándose evaluaciones de todas las acciones efectuadas como resultado de la aplicación del Programa de Manejo; en diferentes escalas temporales usando la base de los componentes de manejo establecidos en el presente programa.

8.2.1 EVALUACIÓN ANUAL Y ACTUALIZACIÓN

Al término de cada año se realizará una evaluación de las acciones emprendidas. Los resultados serán presentados por el administrador del Área Natural Protegida a los integrantes del Consejo Asesor para su análisis. El Consejo Asesor revisará los resultados obtenidos y emitirá las recomendaciones respectivas a la administración del Área Natural Protegida para modificar o continuar con los objetivos del Programa de Manejo. Además, se plantea realizar una actualización cada 5 años. La ocurrencia de contingencias ambientales podrá ser un factor determinante para realizar actualizaciones en periodos más cortos.

8.2.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El análisis se basará en tres criterios básicos de evaluación para cada una de las acciones, cada componente y subcomponente. El primer criterio es la eficiencia, considerada esta, como la relación entre los objetivos y las metas propuestas y las realizadas. El segundo criterio, es la eficacia desde el punto de vista económico y que tendrá como objetivo el de comparar el uso propuesto y el realizado de los recursos financieros aplicados a todos los niveles del Programa de Manejo. El tercer criterio consistirá en evaluar las acciones generales y específicas a través de su trascendencia para el avance y consolidación del ANP y de las comunidades que tienen relación con ella.

Los indicadores que deberán ser aplicados en la evaluación deben abarcar los diferentes componentes que constituyen la totalidad del Área Natural Protegida.

9

BIBLIOGRAFÍA

- Ancona Méndez, L. y Cetz Zapata, G. 2009. Hongos. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A.C. 212 pp.
- Back, W. 1975. Hydrogeology of the Yucatan, in: Geology and hydrogeology of the Yucatan and Quaternary geology of northeastern Yucatan Peninsula; In: Ward, W.C.
- Back, W. y R. Lesser. 1981. Chemical constraints of groundwater management in the Yucatan Peninsula, Mexico; *Journal of Hydrology* 51: 119-130.
- Cantero, A. y F. Robles, 2002. Yalahau, un sitio prehispánico lacustre del Municipio de Homún, Yucatán. *Los Investigadores de la Cultura Maya* 10, Tomo II. Universidad Autónoma de Campeche. Pags. 297-305.
- Catzim Cruz, L. A. 2009. Cianofitas planctónicas de doce cuerpos de agua en Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, Yucatán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
- Ceballos-Lascurain, H., S. Howell, M. Ramos y B. Swift. 2000. Aves comunes de México. Ed. Diana. México 103 pp.
- Chablé Santos, J. 2009. Aves. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.
- Chumba-Segura, L. 2009. Peces. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.
- Chumba-Segura, L. y R. Barrientos-Medina. 2002. La Colección Ictiológica Regional de la Universidad Autónoma de Yucatán. VII Congreso Nacional de Ictiología. Puerto Ángel, Oax. Noviembre 18-22.
- Chumba-Segura, L. y R. Medina-González. 2000. Los peces dulceacuícolas de Yucatán: Cenotes petenes y manantiales. En: *Mexicoa* 2: 73-79.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). 1999. Normales climatológicas por estación. Servicio Meteorológico Nacional.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). 2000. Normales climatológicas por estación. Servicio Meteorológico Nacional.
- Córdoba y Ordóñez, J. 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Capítulo I.1 y I.2 UADY. Ed. Proeesa. 11-42 pp.
- De la Garza, M. y A. Izquierdo. 1983. Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán. "Relación de Tekit" por Bracamonte, Hernando en 1581. *New Orleans Geological Society, New Orleans*; pp 52-57.

- De la Garza, M., Izquierdo A. León y M. Figueroa (eds). 1983. Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán. "Relación de Sotuta y Tibolón" de De Magaña, Juan. México, UNAM. I. pp. 285-291.
- Delfín, H. y J. Chablé. 2004. Uso y problemática actual de la fauna silvestre en el estado de Yucatán. Informe final. Universidad Autónoma de Yucatán. Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Yucatán. 58 pp.
- Delfín González, H. 2009. Bracónidos. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.
- Parra-Sabido, J. 2005. Diagnóstico Municipal de Desarrollo Rural Sustentable del Municipio de Tekit. Programa de Fortalecimiento a Empresas y Organizaciones Rurales (PROFEMOR). SAGARPA-Gobierno del Estado de Yucatán. 35 pp.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección Ambiental, Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres, Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión y cambio.
- Duch, J. 1988. La conformación territorial del Estado de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. 427 pp.
- Duch, J. 1991. Fisiografía del Estado de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. 229 pp.
- Flores, J.S. e I. Espejel. 1994. Los tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fasc. 3. Universidad Autónoma de Yucatán.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Apuntes de climatología. Talleres Larios. México D.F.
- Garza, S. y E. Kurjack. 1980. Atlas arqueológico del estado de Yucatán, 2 vols., México, INAH, Centro Regional del Sureste.
- González Herrera, L. R. 2009. Diversidad de Aves en Seis Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
- Hernández Betancourt, S. F. 2009a. Murciélagos. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.
- Hernández Betancourt, S. F. 2009b. Roedores. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of México and northern Central America, Oxford University Press. Nueva York. EUA. 851 pp.
- Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (INAFED). 2008. Sistema Nacional de Información Municipal. 2008. Versión 7.0 para Windows. Secretaría de Gobernación. México.
- INEGI. 2000. XII Censo General de Población y vivienda en Yucatán, México. Memoria electrónica. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI, 2005. II Conteo de Población y Vivienda 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2009. Anuario estadístico de Yucatán. Instituto de Estadística y Geografía, Gobierno del Estado de Yucatán, México Tomo I.
- Landewee, D. 2009. Aprovechamiento de la Fauna Silvestre en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau, Yucatán, México. Tesis de Maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
- Lee, J.C. 1996. Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press, Ithaca and London.
- Lee, J.C. 2000. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World: The Lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize. Cornell Univ Pr.
- CITES UICN-HORMA. Listado de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: Listas rojas. Listas oficiales y especies en apéndices, WWF Centroamérica.
- Mackinnon, B. 2002. Listado de aves de la Península de Yucatán Amigos de Sian Ka'an A.C. Secretaria de Turismo. 35p.
- Mackinnon, B. 1992. A check-list of the birds of the Yucatan Peninsula. Amigos de Sian Ka'an A.C. P. 32.

- Medellín, R. H. Arita y O. Sánchez. 1997. Identificación de los Murciélagos de México. Asociación Mexicana de Mastozología A.C. Publicaciones especiales Num.2 México.
- Medina-González, R., G. Proudlove, L. Chumba-Segura y T. Iliffe. 2001. Threatened fishes of the world: *Ophisternon infernale* (Hubbs, 1938). *Environmental Biology of Fishes* 62:170.
- Meléndez Ramírez, V. 2009. Abejas. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.
- Miranda, S. 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. In: Beltrán E. Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento. Pub. del Instituto mexicano de Recursos Naturales Renovables, 2: 215- 271.
- Miranda, S. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Soc. Bot. de Mex.* 28: 29- 179.
- Miranda Hernández, I. Y. 2010. Riqueza y Abundancia de Ratones Silvestres en Cinco Áreas Naturales Protegidas y una Zona del Sur del Estado de Yucatán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
- National Geographic Society. 2000. Field guide to the birds of North America, 3ª edición National Geographic Society. Washington. EUA. 479 p.
- Ortega, J, H. Arita y J. Flores. 1998. Guía de los murciélagos del jardín botánico. CICY-PNUD-Centro de Ecología UNAM. Mérida, México.
- Pacheco-Ávila, J. 2009. Reserva hidrogeológica para el abastecimiento de agua con calidad para la zona metropolitana de Mérida, Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ingeniería Civil. Proyecto FOMIX Clave: 108520.
- Peraza Arcila, M. I. 2008. Estructura y Composición de la Selva Baja Caducifolia en Dos Áreas Naturales Protegidas en Yucatán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
- Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marin y M. Villasuso. 1989. Environmental Aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. *Geology* 17: 818-821.
- Peterson, R. y E. Chalif. 1989. Aves de México. Ed. Diana México.
- Pérez-Romero, A., Hoil Chacón, S. y R. Mier Aragón. (2000). Diario de Campo. Tekit. Parque Estatal Lagunas de Yalahau septiembre-noviembre. Mérida Archivo Coordinación de Arqueología FCAUADY.
- Proudlove, G, R. Medina-Gonzalez, L. Chumba-Segura y T. Iliffe. 2001. Threatened fishes of the world: *Ogilbia pearsei* (Hubbs, 1938). *Environmental Biology of Fishes* 62:214
- Reeve, A. y E. Perry. 1990. Aspects and tidal analysis along the western north coast of the Yucatan Peninsula, Mexico. *AWRA: International Symposium on Tropical Hydrogeology*; San Juan, Puerto Rico, pp 23-27.
- Reid, F. 1998. A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico. Oxford University Press.
- Reyes Novelo, E. A. 2009. Abejas silvestres de Yucatán: diversidad y conservación. Tesis de Doctorado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.
- Sánchez y Pinto I. 1999. Modelo numérico del flujo subterráneo de la porción acuífera N-NW del estado de Yucatán: Implicaciones hidrogeológicas. Tesis de Maestría; Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua.
- SARH. 1989. Sinopsis Geohidrológica del Estado de Yucatán; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica, Dirección General de Administrativo y Control de Sistemas Hidrológicos, México DF, 50 p.
- Schmitter-Soto, J. 1998. Ictiogeografía histórica de las aguas interiores de la Península de Yucatán. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias
- Sharer, R. 1998. La civilización maya. México, Fondo de Cultura Económica.
- Sosa, V, J.S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. Ortiz. 1985. Lista florística y sinonimia maya. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 1. INIREB
- Velázquez, A. 1986. Aplicación de Principios Geoquímicos en la Hidrología Kárstica de la Península de Yucatán; *Ingeniería Hidráulica en México*; pp 21-29.
- Villasuso, P. y R. Méndez. 1996. Modelo conceptual del acuífero de la Península de Yucatán; *International Institute for Applied Systems Analysis*; 1-16.

AGRADECIMIENTOS

CRÉDITOS

La actualización 2009 del Programa de Manejo estuvo a cargo de:

- Probiota A.C.
- Servicios de Ingeniería y Consultoría Ambiental S.C.P.

En este estudio colaboraron:

- M. en C. Luis Alejandro Abdala Roberts
- M. en C. Gabriel Benavides Rosales
- M. en C. Julio Cesar Canto Martín
- Biól. Dennis Marrufo Zapata
- Biól. Flor Paulina Rodríguez Reynaga

ANEXO 1

CUADROS DE INFORMACIÓN

Cuadro 7. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Yucatán.

Nombre / (municipios)	Superficie (ha)	Categoría	Ecosistemas	Competencia	Atributos de la vida silvestre	Actividades productivas
Ría Lagartos (San Felipe, Río Lagartos y Tizimín)	60, 347.82	Zona de Refugio Faunístico Recategorizada como Reserva de la Biosfera	Dunas costeras, selva baja caducifolia, manglares, sabana y petenes	Federal	Zona de anidación de tortugas blanca y carey, flamencos, cocodrilos, aves canoras, migratorias, acuáticas y residentes	Pesca, ganadería, extracción de sal, agricultura y ecoturismo
Ría Celestún (Celestún y Hunucmá)	81,482	Zona de Refugio Faunístico Recategorizada como Reserva de la Biosfera	Dunas costeras, selva baja caducifolia, manglar, sabana, petenes, estuario, pantanos y cenotes	Federal	Zona de anidación de tortuga carey, flamencos, cocodrilos, aves canoras, migratorias, acuáticas y residentes	Pesca, extracción de sal, agricultura y ecoturismo
Dzibilchaltún (Mérida)	593.43	Parque Nacional	Selva baja caducifolia, vegetación secundaria, henequenal y cactáceas	Estatal	Aves canoras, migratorias, acuáticas, residentes y peces	Agricultura, pastoreo y ecoturismo
Dzilam (Dzilam de Bravo y San Felipe)	61,706.83	Zona de Conservación Ecológica	Selva baja caducifolia inundable, manglares, esteros, marismas y dunas costeras	Estatal	Zona de anidación de tortuga carey, flamencos y cocodrilos, mamíferos, aves acuáticas, canoras y residentes	Pesca, ganadería, agricultura, apicultura y turismo
El Palmar (Celestún y Hunucmá)	50,177.39	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Dunas costeras, manglares, pantanos, tulares, selva baja, petenes y cenotes	Estatal	Zona de anidación de tortuga carey, flamencos y cocodrilos, mamíferos, aves acuáticas, canoras y residentes	Actividad cinegética y pesca
Kabah (Santa Elena)	946.76	Parque Estatal	Selva mediana subcaducifolia decidua	Estatal	Mamíferos, aves canoras, migratorias y residentes	Agricultura, apicultura y turismo
Cuxtal (Mérida)	10,757	Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Reserva Municipal	Selva baja caducifolia y vegetación secundaria	Municipal	Mamíferos, aves canoras, migratorias y residentes	Agricultura, ganadería y turismo
Arrecife Alacranes (Progreso)	333,768.50	Parque Marino Nacional	Arrecifes coralinos e islas	Federal	Aves acuáticas, migratorias y residentes,	Pesca

					pájaros bobos, zona de anidación de tortugas blanca, carey y caguama	
Hacienda San Juan Bautista Tabi (Ticul)	1,355	Área Natural Protegida de Valor Escénico Histórico y Cultural	Selva baja caducifolia	Estatal	Mamíferos, aves migratorias, canoras y residentes	Turismo, apicultura, forestal
Lagunas de Yalahau (Homún, Huhí, Tekit y Sotuta)	5,683.28	Parque Estatal	Selva baja caducifolia, inundable y selva mediana subcaducifolia	Estatal	Mamíferos, aves canoras, acuáticas, migratorias, residentes, cocodrilos y peces	Ecoturismo, agropecuarias, forestal
Otoch Maax Yetel Kooh Casa del Mono y la Pantera (Valladolid, Yucatán y Solidaridad, Quintana Roo.	5,367.42	Área de Protección de Flora y Fauna	Selva mediana subcaducifolia, selva baja inundable y sabanas	Federal	Mono araña, mono aullador, Venado cola cabrito, puma, jaguar, armadillo y aves en alguna categoría de riesgo	Agropecuario y turismo

Cuadro 8. Inventario de cuerpos de agua del Parque Estatal Lagunas de Yalahau (Proyección: UTM; Esferoide: Clarke 1866; Datum: North American 1927).

Tipo	Municipio	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y
Aguada	Tekit	Xtokil	266836.5358	2281251.8871
Cenote	Homún	Piris-ek	271204.5589	2285635.3429
Cenote	Homún		268894.452	2285291.9497
Cenote	Tekit		269981.6776	2279223.6331
Cenote	Tekit		269961.0873	2279237.2944
Cenote	Tekit		266793.5381	2281029.5340
Cenote	Tekit		266746.4574	2281021.5102
Cenote	Tekit	Sucilá	266686.4241	2280355.5218
Cenote	Tekit		269820.0716	2282462.9652
Cenote	Homún		270342.8232	2284506.5013
Cenote	Homún		270214.4962	2285827.4101
Cenote	Homún		270631.4512	2285983.3337
Cenote	Tekit		266064.4698	2277512.2824
Cenote	Tekit		266226.209	2279970.1655
Cenote	Tekit		266188.211	2280154.6909
Cenote	Tekit		266227.1295	2280143.6706
Cenote	Tekit		266205.3545	2280681.0312
Cenote	Tekit		266226.3334	2280784.6311
Cenote	Tekit		266596.1888	2281321.3678
Cenote	Homún		270078.6226	2286132.8811
Cenote	Homún		270093.5763	2286606.5055
Cenote	Homún		270090.1212	2286613.1453
Cenote	Homún		270084.5373	2286621.2153
Cenote	Homún		270117.5448	2286657.9757
Cenote	Homún		271018.5054	2284917.8544
Cenote	Tekit		266681.8045	2281137.6062
Laguna	Tekit	Nahuitzil	269725.5761	2282279.8973
Laguna	Homún	Yalahau	269092.4296	2285750.1888
Laguna	Homún	Xnuk	270459.4727	2286146.0073
Laguna	Tekit	Xpechil	267012.3698	2282235.3422
Laguna	Homún		269877.9739	2283985.3555
Laguna	Homún	Laguna Yiba	271381.7959	2285327.8306

Cuadro 9. Resultados analíticos de calidad del agua en la Laguna de Yalahau (1999).

PARÁMETROS	UNIDADES	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
TEMPERATURA AMB.	°C	*	*	*	*	*	*	*	*
TEMPERATURA AGUA	°C	*	*	*	*	*	*	*	*
pH CAMPO		9	8.9	9	9	9	9	9	9
pH LAB.		9.25	9.35	9.37	9.36	9.38	9.37	9.35	9.37
OD	mg/l	7.03	6.53	6.63	6.73	7.33	6.43	6.53	6.73
DUREZA TOTAL	mg/l	703	686	696	684	684	692	686	703
DUREZA DE CALCIO	mg/l	30	28	28	38	38	32	26	42
DUREZA DE MAGNESIO	mg/l	673	658	668	646	646	554	552	548
ALCALINIDAD TOTAL	mg/l	559	559	556	556	554	554	552	548
ALCALINIDAD FENOFTALEINA	mg/l	95	79	74	77	83	77	74	77
CLORUROS	mg/l	719	719	724	719	714	719	714	714
N-ORG	mg/l	1.78	1.72	2.28	1.78	1.78	1.72	1.72	1.72
N-NH3	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
N-NO2	mg/l	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021	<0.021
N-NO3	mg/l	<1.42	<1.42	<1.42	<1.42	<1.42	<1.42	<1.42	<1.42
CONDUCTIVIDAD CAMPO	□mosh/cm	3291	3265	3700	3284	3296	3278	3252	3670
CONDUCTIVIDAD LAB.	□mosh/cm	3231	3200	3210	3210	3189	3189	3210	3200
TURBIEDAD	U.T.M.	2.2	3.5	2.3	2.3	2.4	2.5	2.3	2.8
SULFATOS	mg/l	63.49	70.7	69.65	70.7	70.7	64.93	69.12	66.5
FOSFATOS TOTALES	mg/l	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037
D.Q.O.	mg/l	75.32	72.58	71.21	72.58	76.69	68.48	73.95	72.58
DBO	mg/l	0.603	0.301	0.301	0	1.507	0.603	2.41	2.41
SOLIDOS TOTALES	mg/l	2025	2101	2008	2022	1978	2042	2014	2060
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/l	14	11	10	9	10	11	11	11
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/l	2011	2090	1998	2013	1968	2031	2003	2049
FIERRO	mg/l	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037	<0.037
CROMO HEXAVALENTE	mg/l	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
S.A.A.M	mg/l	<0.175	<0.175	<0.175	<0.175	<0.175	<0.175	<0.175	<0.175
COLIFORMES TOTALES	NPM/100ml	14	4	4	9	4	43	15	9
COLIFORMES FECALES	NPM/100ml	14	4	4	4	4	43	7	4
COORDENADAS	longitud	20° 39.348'	20° 39.319'	20° 39.367'	20° 39.417'	20° 39.573'	20° 39.529'	20° 39.526'	20° 39.974'
	latitud	89° 13.072'	89° 13.066'	89° 13.019'	89° 13.084'	89° 13.073'	89° 13.091'	89° 12.991'	89° 12.982'
	longitud	20.6558	20.6553167	20.6561167	20.65695	20.65955	20.6588167	20.6587667	20.6662333
	latitud	89.2178667	89.2177667	89.2169833	89.2180667	89.2178833	89.2181833	89.2165167	89.2163667
FECHA DE MUESTREO		2/09/099	2/09/099	2/09/099	2/09/099	2/09/099	2/09/099	2/09/099	2/09/099
HORA DE MUESTREO		12:12	12:30	12:56	13:20	13:36	13:55	14:10	14:37

* Fuente: Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Península de Yucatán. Subgerencia Técnica. (1999).

Cuadro 10. Resultados analíticos de calidad del agua en la Laguna de Yalahau (2001).

PARÁMETROS	UNIDADES	Y1	Y2	Y3	Y4	Y4bis	Y5	Y5bis	Y6	Y7
TEMPERATURA AMB.	°C	30	30	30	30	30	30	32	31	31
TEMPERATURA AGUA	°C	32.3	32	32	32	29	31	32	34	34
pH CAMPO		9.35	9.37	9.39	9.26	9.43	9.44	9.46	9.4	9.46
pH LAB.		9.26	9.25	9.27	9.16	9.27	9.26	9.28	9.29	9.3
OD	mg/l	6.38	6.28	6.58	2.59	6.58	5.78	6.48	6.28	6.48
DUREZA TOTAL	mg/l	877.92	885.36	876.06	883.5	876.06	859.32	864.9	872.34	892.8
DUREZA DE CALCIO	mg/l	137.64	132.06	186	120.9	167.4	111.6	152.52	148.8	163.68
DUREZA DE MAGNESIO	mg/l	740.28	753.3	690.06	762.6	708.66	747.72	712.38	723.54	729.12
ALCALINIDAD TOTAL	mg/l	671.96	633.44	644.14	671.96	661.26	643.72	651.63	663.81	661.78
ALCALINIDAD FENOFTALEINA	mg/l	111.28	85.6	96.3	102.72	100.58	101.5	93.38	105.56	103.53
CLORUROS	mg/l	810.7	784.97	772.1	789.26	784.97	784.97	789.26	789.26	849.31
N-ORG	mg/l	1.568	1.624	1.512	1.68	1.792	1.792	1.512	1.848	1.96
N-NH3	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-NO2	mg/l	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
N-NO3	mg/l	<1.04	<1.04	<1.04	<1.04	<1.04	<1.04	<1.04	<1.04	<1.04
CONDUCTIVIDAD CAMPO	□ mosh/cm	3570	3580	3550	3670	3583	3540	3573	3610	3766
CONDUCTIVIDAD LAB.	□ mosh/cm	3822	3875	3822	3885	3790	3822	3843	3874	4063
TURBIEDAD	U.T.M.	3.43	3.1	3.1	3.1	3.16	3.13	3.35	3.56	3.53
SULFATOS	mg/l	92.71	89.25	82.35	80.96	77.51	90.64	83.73	83.04	95.47
FOSFATOS TOTALES	mg/l	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
D.Q.O.	mg/l	143.6	109.36	119.85	100.52	119.3	114.28	90.65	88.46	81.32
DBO	mg/l	1.79	1.49	1.49	2.99	1.49	1.19	2.39	1.49	0
SOLIDOS TOTALES	mg/l	1866	2254	2464	2328	2324	2444	2490	1738	2576
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/l	12	14	9	13	12	10	13	15	11
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/l	1854	2240	2455	2315	2312	2434	2477	1723	2565
FIERRO	mg/l	<0.055	<0.055	<0.055	<0.055	<0.055	<0.055	<0.055	<0.055	<0.055
CROMO HEXAVALENTE	mg/l	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
S.A.A.M	mg/l	<0.147	<0.147	<0.147	<0.147	<0.147	<0.147	<0.147	<0.147	<0.147
COLIFORMES TOTALES	NPM/100ml	23	9	4	<3	<3	<3	<3	<3	4
COLIFORMES FECALES	NPM/100ml	4	4	4	<3	<3	<3	<3	<3	4
COORDENADAS	longitud	20° 39' 17.7"	20° 39' 19"	20° 39' 25.9"	20° 39' 24.4'	20° 39' 24.4'	20° 39' 23.9"	20° 39' 23.9"	20° 39' 28.5'	20° 39' 31.5'
	latitud	89° 13' 12"	89° 12' 56.3"	89° 12' 53.5"	89° 13' 03"	89° 13' 03"	89° 13' 05"	89° 13' 05"	89° 13' 04"	89° 12' 59.1"
FECHA DE MUESTREO		16/07/2001	16/07/2001	16/07/2001	16/07/2001	16/07/2001	16/07/2001	16/07/2001	16/07/2001	16/07/2001
HORA DE MUESTREO		12:05	12:15	12:27	12:38	13:00	13:05	13:30	14:00	14:12

* Fuente: Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Península de Yucatán. Subgerencia Técnica. (2001)

Cuadro 11. Parámetros de calidad de agua en 2009 (Pacheco-Ávila, 2009).

Municipio	Cenote	Coordenadas		Profundidad (metros)	T (° C)	CE (mS/cm)	pH	OD (mg/L)
		Longitud X	Latitud Y					
Homún	Laguna Yalahau	89.13153	20.3942	0.5 (superficial)	30.71	2.97	8.1	7.84
				4.0 (profundo)	30.70	2.70	8.6	0.80

MUESTRA	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Alc. Total (mq/L, como HCO3)	Alc. Total (mq/L, como CO3)	Cl (mq/L)	SO4 (mq/L)	NO3 (mq/l)
Laguna Yalahau Superficial	50.5141	146.923353	401.62	30.41	492.731799	8.076	608.44	103.49	11.537935
Laguna Yalahau Profundo	36.8443	158.609583	411.73	30.53	488.712779	8.010	611.74	107.41	11.406807

ANEXO 2

LISTADOS BIOLÓGICOS

Cuadro 12. Listado sistemático de especies de flora del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Familia	Nombre científico	Verificada	CITES
Acanthaceae	<i>Aphelandra deppeana</i>	X	
	<i>Aphelandra scabra</i>		
	<i>Blechnum brownei</i>	X	
	<i>Elytraria imbricata</i>		
	<i>Henrya scorpiodes</i>		
	<i>Justicia carthagenensis</i>		
	<i>Justicia spicigera</i>		
	<i>Ruellia inundata</i>		
	<i>Tetramerium nervosum</i>	X	
	Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	X
<i>Agave sisalana</i>			
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>		
	<i>Alternanthera ramosissima</i>		
	<i>Amaranthus spinosus</i>		
	<i>Celosia virgata</i>		
Anacardiaceae	<i>Spondias sp.</i>	X	
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>		
	<i>Malmea depressa</i>		
Apocynaceae	<i>Plumeria obtusa</i>	X	
	<i>Tabernamontana alba</i>		
	<i>Tabernamontana amygdalifolia</i>		
	<i>Thevetia gaumeri</i>		
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalli</i>		
	<i>Anthurium tetragonum</i>		
	<i>Pistia stratiotes</i>		
Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>		
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>		
	<i>Bidens pilosa</i>		
	<i>Bidens squarrosa</i>		
	<i>Delilia biflora</i>		
	<i>Eupatorium odoratum</i>		
	<i>Isocarpha oppositifolia</i>		
	<i>Parthenium hysterophorus</i>		
	<i>Porophyllum punctatum</i>		
	<i>Tagetes erecta</i>		

Familia	Nombre científico	Verificada	CITES
	<i>Tridax procumbens</i>		
	<i>Viguiera dentata var. helianthoides</i>		
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum schlechtendalli</i>		
	<i>Matelea yucatanensis</i>		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea floribunda</i>		
	<i>Crescentia cujete</i>		
	<i>Cydista heterophylla</i>		
	<i>Cydista sp.</i>	X	
	<i>Macfadyena unguis-cati</i>	X	
	<i>Parmentiera aculeata</i>		
	<i>Parmentiera millspaughiana</i>	X	
	<i>Tecoma stans</i>		
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>		
	<i>Ceiba pentandra</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>	X	
	<i>Cordia dodecandra</i>		
	<i>Bouyeria pulchra *</i>	X	
	<i>Ehretia tinifolia</i>		
	<i>Heliotropium angiospermum</i>		
	<i>Heliotropium curassavicum</i>		
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>		
	<i>Bromelia karatas</i>	X	
	<i>Bromelia plumieri</i>		
	<i>Bromelia pinguin</i>		
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	X	
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>		II
	<i>Cephalocereus gaumeri</i>		II
	<i>Nopalea gaumeri *</i>	X	II
	<i>Nopalea inaperta *</i>	X	II
	<i>Pterocereus gaumeri</i>		II
Capparidaceae	<i>Crataeva tapia</i>		
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>		
	<i>Jacaratia mexicana</i>		
Celastraceae	<i>Hippocratea excelsa</i>	X	
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>		
	<i>Commelina erecta</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>		
	<i>Ipomoea crinicalyx</i>		
	<i>Ipomoea tiliacea</i>		
	<i>Ipomoea triloba</i>		
	<i>Ipomoea violacea</i>		
	<i>Merremia aegyptia</i>		
Cruciferae	<i>Lepidum virginicum</i>		

Familia	Nombre científico	Verificada	CITES	
Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i>			
Cyperaceae	<i>Cladium jamaicense</i>			
	<i>Cyperus rotundus</i>			
	<i>Fimbristylis complanata</i>			
	<i>Scleria bracteata</i>			
	<i>Scleria lithosperma</i>			
	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea convolvulacea</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros anisandra</i> *			
	<i>Diospyros cuneata</i> *			
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	X		
	<i>Croton flavens</i>	X		
	<i>Croton glabellus</i>			
	<i>Croton humilis</i>			
	<i>Dalechampia scandens</i>	X		
	<i>Euphorbia heterophylla</i>			
	<i>Euphorbia trichotoma</i>	X		
	<i>Jatropha curcas</i>			
	<i>Jatropha gaumeri</i> *	X		
	<i>Phyllanthus nobilis</i>			
	<i>Sebastiania adenophora</i>			
	<i>Tragia yucatanensis</i>	X		
	Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i>		
		<i>Acacia collinsii</i>	X	
		<i>Acacia dolichostachya</i> *		
		<i>Acacia farnesiana</i>		
<i>Acacia gaumeri</i> *		X		
<i>Acacia pennatula</i>				
<i>Acacia riparia</i>		X		
<i>Aeschynomene americana</i>				
<i>Apoplanesia paniculata</i>		X		
<i>Bauhinia divaricata</i>		X		
<i>Caesalpinia gaumeri</i> *		X		
<i>Caesalpinia violacea</i>		X		
<i>Caesalpinia yucatanensis</i> *		X		
<i>Centrosoma plumieri</i>				
<i>Chamaecrista glandulosa</i>				
<i>Chamaecrista yucatanana</i>				
<i>Cracca greenmanii</i>				
<i>Dalbergia glabra</i>				
<i>Desmodium glabrum</i>				
<i>Diphysa carthagensis</i>	X			
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>				
<i>Erythrina standleyana</i>	X			
<i>Galactia striata</i>				

Familia	Nombre científico	Verificada	CITES
	<i>Gliricidia sepium</i>		
	<i>Haematoxylum campechianum</i>		
	<i>Havardia albicans</i> *	X	
	<i>Indigofera jamaicensis</i>		
	<i>Leucaena leucocephala</i>		
	<i>Lonchocarpus xuul</i> *	X	
	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i> *	X	
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	X	
	<i>Mimosa bahamensis</i>	X	
	<i>Nissolia fructicosa</i>		
	<i>Piscidia piscipula</i>	X	
	<i>Pithecellobium dulce</i>	X	
	<i>Pithecellobium leucospermum</i>	X	
	<i>Pithecellobium mangense</i>		
	<i>Rhynchosia swartzii</i>		
	<i>Senna perealteana</i>		
	<i>Senna racemosa</i>	X	
	<i>Senna villosa</i>		
Flacourtiaceae	<i>Samyda yucatanensis</i> *	X	
	<i>Zuelania guidonia</i>		
Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>		
Hippocrateaceae	<i>Hippocratea celastroides</i>		
Labiatae	<i>Hyptis pectinata</i>		
	<i>Ocimum micranthum</i>	X	
	<i>Salvia coccinea</i>		
Loranthaceae	<i>Phoradendron uadrangulare</i>		
	<i>Psittacanthus schiedeianus</i>		
Malpighiaceae	<i>Bunchosia glandulosa</i>	X	
	<i>Bunchosia swartziana</i>		
	<i>Malpighia glabra</i>	X	
Malvaceae	<i>Malvaviscus poeppigii</i>		
	<i>Abutilum permolle</i>		
	<i>Sida acuta</i>		
Martyniaceae	<i>Martynia annua</i>		
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>		
Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i>		
	<i>Ficus obtusifolia</i>		
	<i>Maclura tinctoria</i>		
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	X	
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>		
	<i>Neea psychotrioides</i>	X	
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>		
Olacaceae	<i>Shoepfia schreberi</i>	X	
Orchidaceae	<i>Catasetum integerimum</i>	X	II

Familia	Nombre científico	Verificada	CITES
	<i>Encyclia nematocaulon</i>	X	II
	<i>Oncidium carthagenense</i>		II
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> *		
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>		
	<i>Cenchrus echinatus</i>		
	<i>Eragrotis sp.</i>		
	<i>Lasciasis divaricata</i>	X	
	<i>Lasciasis ruscifolia</i>		
	<i>Panicum maximum</i>		
	<i>Phragmites australis</i>		
	<i>Setaria sp.</i>		
Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i> *	X	
	<i>Gymnopodium floribundum</i>	X	
	<i>Neomilspaughia emarginata</i> *		
	<i>Podopterus mexicanus</i>		
Portulacaceae	<i>Portulacca oleracea</i>		
Rhamnaceae	<i>Colubrina greggii</i>		
	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	X	
Rubiaceae	<i>Asemnamtha pubescens</i> *	X	
	<i>Borreria verticillata</i>		
	<i>Chiococca alba</i>	X	
	<i>Exostema mexicanum</i>	X	
	<i>Guettarda elliptica</i>	X	
	<i>Hamelia patens</i>		
	<i>Machaonia lindeniana</i> *	X	
	<i>Morinda yucatanensis</i>	X	
	<i>Randia aculeta</i>	X	
	<i>Randia armata</i>		
	<i>Randia longiloba</i> *		
	<i>Randia obcordata</i>	X	
Rutaceae	<i>Casimiroa tetrameria</i>		
	<i>Zanthoxylum fagara</i>		
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>		
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>		
	<i>Sapindus saponaria</i>		
	<i>Serjania adiantoides</i> *	X	
	<i>Talisia olivaeformis</i>		
	<i>Thouinia paucidentata</i> *	X	
Sterculiaceae	<i>Helicteres baruensis</i>	X	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>		
	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	X	
Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i>		
Seliginellaceae	<i>Selaginella convoluta</i>		
Simaroubaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	X	

Familia	Nombre científico	Verificada	CITES
	<i>Simarouba glauca</i>		
Solanaceae	<i>Solanum yucatanum</i> *	X	
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	X	
Ulmaceae	<i>Phyllostylon brasiliense</i>	X	
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>		
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	X	
	<i>Vitex gaumeri</i>		
Violaceae	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	X	

* Endémico; Norma Oficial NOM-SEMARNAT-059-2001: E = Probablemente extinta en el medio silvestre; P= En peligro de extinción; A = Amenazada; Pr = Especies sujetas a protección especial.

CITES: Convención Internacional para el Tráfico de Especies. I = especies en peligro de extinción afectadas por el comercio; II = especies podrían extinguirse si no se controla su tráfico; III = especies reguladas por algún socio del tratado.

Especies verificadas según:

- Berlanga Cano, M. 1999. Diagnostico del área propuesta como reserva estatal de Yalahau. México.
- Peraza Arcila, M. I. 2008. Estructura y composición de la selva baja caducifolia en dos áreas naturales protegidas, en Yucatán, México. Tesis de Licenciatura en Biología. CCBA-UADY.

Cuadro 13. Listado sistemático de algas cianofitas en cuerpos de agua del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Orden	Familia	Nombre científico	
Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>	
		<i>Cylindrospermum stagnale</i>	
		<i>Gloeocapsopsis magma</i>	
	Microcystaceae	<i>Gloethece rupestris</i>	
		<i>Synechocystis aquatilis</i>	
		<i>Microcystis aeruginosa</i>	
Nostocales	Nostocaceae	<i>Microcystis protocystis</i>	
		<i>Anabaena Viguieri</i>	
		<i>Nodularia litore</i>	
		<i>Nostoc commune</i>	
Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya splendens</i>	
		<i>Oscillatoria anguina</i>	
		<i>Oscillatoria tenuissima</i>	
		<i>Oscillatoria curviceps</i>	
		<i>Oscillatoria simplicissima</i>	
		<i>Oscillatoria princeps</i>	
		<i>Oscillatoria tenuis</i>	
		<i>Oscillatoria ornata</i>	
		Phormidiaceae	<i>Arthrospira fusiformis</i>
			<i>Arthrospira maxima</i>
	<i>Phormidium acuminatum</i>		
	<i>Phormidium formosum</i>		
	<i>Symploca atlantica</i>		
	Pseudanabaenales	Pseudanabaenaceae	<i>Tychonema bourrellyi</i>
			<i>Tychonema tenue</i>
<i>Jaaginema germinatum</i>			
<i>Leptolyngbya edaphica</i>			
<i>Leptolyngbya lignicola</i>			
Synechococcales	Merismopediaceae	<i>Spirulina gleiteri</i>	
		<i>Spirulina subsalsa</i>	
		<i>Merismopedia glauca</i>	
		<i>Merismopedia punctata</i>	
		<i>Merismopedia minima</i>	

Fuente:

- Catzim Cruz, L. A. 2009. Cianofitas planctónicas de doce cuerpos de agua en áreas naturales protegidas de competencia estatal, Yucatán, México. Tesis de Licenciatura en Biología. CCBA-UADY.

Cuadro 14. Listado sistemático de especies de hongos del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Orden	Familia	Nombre científico
Auriculariales	Auricularaceae	<i>Auricularia mesenterica</i>
Aphylophorales	Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum fasciatus</i>
	Polyporaceae	<i>Fomitopsis feei</i>
		<i>Hexagonia hidnoides</i>
		<i>Exagonia papyracea</i>
		<i>Hexagonia tenuis</i>
		<i>Lenzites saepiaria</i>
		<i>Polyporus tricholoma</i>
		<i>Pycnoporus sanguineus</i>
		<i>Trametes corrugata</i>
		<i>Trametes villosa</i>
	<i>Trichaptum perrotteti</i>	
	Lentineae	<i>Lentinus crinitus</i>

Fuente:

- Berlanga Cano, M. 1999. Diagnostico del área propuesta como reserva estatal de Yalahau. México.
- Ancona Méndez, L. y Cetz Zapata, G. 2009. Hongos. Documento Técnico Final del Proyecto: Evaluación de la Biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán Usando Grupos Indicadores, Propuesta de Nuevas Áreas y Estrategias de Manejo y Conservación. CONACYT-SEMARNAT.

Cuadro 15. Listado sistemático de especies de abejas del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Superfamilia Apoidea: Clado Anthophila (Abejas)	Estilo de vida
Familia Colletidae	
Subfamilia Colletinae	
<i>Colletes arizonensis</i> Stephen, 1954	Solitario
Subfamilia Hylaeinae	
<i>Hylaeus</i> sp. 1	Solitario
<i>Hylaeus</i> sp. 2	Solitario
Familia Andrenidae	
Subfamilia Panurginae	
<i>Calliopsis hondurasica</i> Cockerell, 1949	Solitario
<i>Pseudopanurgus crenulatus</i> (Cockerell, 1905)	Solitario
Familia Halictidae	
Subfamilia Halictinae	
Tribe Augochlorini	
<i>Augochlora (Augochlora) nigrocyanea</i> Cockerell, 1897	Parasocial
<i>Augochlora (Augochlora) smaragdina</i> Friese, 1917	Parasocial
<i>Augochlora (Oxystoglossella) aurifera</i> Cockerell, 1897	Eusocial
<i>Augochlora (Oxystoglossella) cordiaefloris</i> Cockerell, 1907	Eusocial
<i>Augochlora</i> sp. 2	Desconocido
<i>Augochlorella bracteata</i> Ordway, 1966	Eusocial
<i>Augochlorella neglectula</i> (Cockerell, 1897)	Eusocial
<i>Augochlorella pomoniella</i> (Cockerell, 1915)	Eusocial
<i>Augochloropsis (Paraugochloropsis) metallica</i> (Fabricius, 1793)	Parasocial
<i>Augochloropsis</i> sp. 1	Desconocido
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	Desconocido
<i>Augochloropsis</i> sp. 3	Desconocido
<i>Pseudaugochlora graminea</i> (Fabricius, 1804)	Parasocial
Tribe Halictini	
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp. 1	Desconocido
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp. 2	Desconocido
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp. 3	Desconocido
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp. 4	Desconocido
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp. 5	Desconocido
<i>Lasioglossum (Evylaeus)</i> sp. 1	Desconocido
Familia Megachilidae	
Subfamilia Megachilinae	
Tribe Anthidini	
<i>Anthidiellum (Loyolanthidium) apicale</i> (Cresson, 1878)	Solitario
<i>Hypanthidium (Hypanthidium) mexicanum</i> (Cresson, 1878)	Solitario
Tribe Megachilini	
<i>Coelioxys (Acrocoelioxys) azteca</i> Cresson, 1878	Cleptoparásito
<i>Coelioxys (Cyrtocoelioxys)</i> sp. 1	Cleptoparásito
<i>Coelioxys (Neocoelioxys) similima</i> Smith, 1854	Cleptoparásito
<i>Megachile (Acentron) albatarsis</i> Cresson, 1872	Solitario
<i>Megachile (Chelostomoides) quadridentata</i> Mitchell, 1930	Solitario
<i>Megachile (Leptorachis)</i> sp. 1	Solitario
<i>Megachile (Melanosarus) nigripennis</i> Spinola, 1841	Solitario
<i>Megachile (Neochelynia) chichimeca</i> Cresson, 1878	Solitario
<i>Megachile (Neochelynia)</i> sp. 2	Solitario

<i>Megachile (Neochelynia)</i> sp. 3	Solitario
<i>Megachile (Pseudocentron) inscinta</i>	Solitario
<i>Megachile (Pseudocentron)</i> sp. 2	Solitario
<i>Megachile (Pseudocentron)</i> sp. 3	Solitario
<i>Megachile (Sayapis) zapflana</i> Cresson, 1878	Solitario
Tribe Osmiini	
<i>Ashmeadiella (Ashmeadiella) cf. bequaerti</i> Cockerell, 1931	Solitario
<i>Heriades (Neotrypetes) variolosus purpurascens</i> (Cockerell 1931)	Solitario
Familia Apidae	
Subfamilia Anthophorinae	
Tribe Centridini	
<i>Centris (Heterocentris)</i> sp. nov.	Solitario
<i>Centris (Heterocentris) trigonoides</i> Lepelletier, 1841	Solitario
Tribe Emphorini	
<i>Diadasia (Dasiapis) tropicalis</i> (Cockerell, 1918)	Desconocido
Tribe Eucerini	
<i>Florilegus (Florilegus) condignus</i> (Cresson, 1878)	Solitario
<i>Gaesischia (Gaesischiana) exul</i> Michener, LaBerge & Moure, 1955	Desconocido
<i>Melissodes (Melissodes) tepaneca</i> Cresson, 1878	Solitario
<i>Svastra (Epimelissodes) nitida</i> (LaBerge, 1956)	Solitario
Tribe Exomalopsini	
<i>Ancylocelis apiformis</i> (Fabricius, 1793)	Solitario
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) analis</i> Spinola, 1853	Solitario
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) boharti</i> Timberlake, 1980	Solitario
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) mellipes</i> Cresson, 1878	Solitario
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) similis</i> Cresson, 1865	Solitario
<i>Paratetrapedia (Lophopedia) apicalis</i> (Cresson, 1878)	Desconocido
<i>Paratetrapedia (Paratetrapedia) moesta</i> (Cresson, 1878)	Desconocido
<i>Paratetrapedia (Xanthopedia) swainsonae</i> (Cockerell, 1909)	Solitario
Tribe Osirini	
<i>Osiris semiatratus</i> Shanks, 1987	Cleptoparásito
Tribe Tetrapedini	
<i>Tetrapedia maura</i> Cresson, 1878	Solitario
Subfamilia Xylocopinae	
Tribe Ceratinini	
<i>Ceratina (Calloceratina) amabilis</i> Cockerell, 1931	Parasocial
<i>Ceratina (Calloceratina) itzarum</i> Cockerell, 1931	Parasocial
<i>Ceratina (Calloceratina)</i> sp. 1	Desconocido
<i>Ceratina (Calloceratina)</i> sp. 4	Desconocido
<i>Ceratina (Cerinula) cf. arizonensis</i> Cockerell, 1898	Parasocial
<i>Ceratina (Zadontomerus) cf. nautlana</i> Cockerell, 1897	Parasocial
Tribe Xylocopini	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) mexicanorum</i> Cockerell, 1912	Parasocial
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) nautlana</i> Cockerell, 1904	Parasocial
<i>Xylocopa (Schonherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)	Parasocial
Subfamilia Euglossinae	
<i>Eufriesea mexicana</i> (Mocsáry, 1897)	Solitario
<i>Euglossa (Euglossa) viridissima</i> Friese, 1899	Parasocial
<i>Eulaema (Apeulaema) polychroma</i> (Mocsáry, 1899)	Parasocial
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin-Méneville, 1845)	Cleptoparásito
Subfamilia Meliponinae	
<i>Cephalotrigona zexmeniae</i> (Cockerell, 1912)	Eusocial
<i>Frieseomelitta nigra</i> (Cresson, 1878)	Eusocial
<i>Lestrimelitta niitkib</i> Ayala, 1999	Cleptoparásito
<i>Nannotrigona perilampoides</i> (Cresson, 1878)	Eusocial

<i>Plebeia frontalis</i> (Friese, 1911)	Eusocial
<i>Trigona fulviventris</i> Guérin-Ménéville, 1845	Eusocial
<i>Trigonisca pipioli</i> Ayala, 1991	Eusocial

Fuente:

- Reyes Novelo, E. A. 2009. Abejas silvestres de Yucatán: diversidad y conservación. Tesis de Doctorado. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UADY. México.

Cuadro 16. Listado sistemático de especies de peces del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Orden	Familia	Nombre científico	NOM-059
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax altior</i> *	
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> *	Pr
Ophidiiformes	Bithithidae	<i>Ogilbia pearsei</i> *	P
Cyprinodontiformes	Poecillidae	<i>Poecilia velifera</i>	A
	Poecillidae	<i>Gambusia yucatanana</i>	
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Ophisternon infernale</i> *	P
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	

* Endémico; Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2001: A = Amenazada; E = En peligro de extinción; R = Rara; Pr = Especies sujetas a protección especial.

Fuente:

- Berlanga Cano, M. 1999. Diagnostico del área propuesta como reserva estatal de Yalahau. México.
- Chumba-Segura, L. y Barrientos-Medina, R. C. 2002. La Colección Ictiológica Regional de la Universidad Autónoma de Yucatán. VII Congreso Nacional de Ictiología. Puerto Ángel, Oax. Noviembre 18-22.

Cuadro 17. Listado sistemático de especies de anfibios del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Orden	Familia	Nombre científico	Verificada	NOM-059
Caudata	Phethodontidae	<i>Bolitoglossa yucatanana</i> *		Pr
Anura	Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>		Pr
		<i>Leptodactylus labialis</i>	X	
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	X	
	Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	X	
		<i>Bufo valliceps</i>	X	
	Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>		
		<i>Phrynohyas venulosa</i>	X	
		<i>Scinax staufferi</i>		
		<i>Smilisca baudinii</i>	X	
		<i>Tripurion petasatus</i> *		Pr
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>			
Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	X	Pr	

* Endémico de la Península de Yucatán; Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2001: A = Amenazada; E = En peligro de extinción; R = Rara; Pr = Especies sujetas a protección especial.

Especies verificadas según:

- Berlanga Cano, M. 1999. Diagnostico del área propuesta como reserva estatal de Yalahau. México.

Lista de especies potenciales tomada de:

- Campbell, J. 1998. Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, The Yucatan and Belize. Oklahoma Univ. Press, Norman.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History.
- Lee, J. 1996. The amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press, Ithaca N.Y.

Cuadro 18. Listado sistemático de especies de reptiles del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Orden	Familia	Nombre científico	Verificada	NOM-059	CITES	
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	X	Pr	I	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon creaseri</i>				
		<i>Kinosternon scorpioides</i>	X	Pr		
	Emydidae	<i>Rhinochlemmys areolata</i>				
		<i>Terrapene carolina</i>		Pr	II	
		<i>Trachemys scripta</i>	X	Pr		
Squamata (Sauria)	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>		A		
		Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>		Pr	
	<i>Hemidactylus frenatu</i>					
	<i>Hemidactylus turcicus</i>					
	<i>Thecadathylus rapicauda</i>					
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	X			
		<i>Laemanctus serratus</i>			Pr	
	Iguanidae	<i>Ctenosaura defensor</i> *				
		<i>Ctenosaura similis</i>	X			
	Phrynosomatidae		<i>Sceloporus chrysostictus</i>	X		
			<i>Sceloporus lundelli</i>	X		
			<i>Sceloporus serrifer</i> *			
	Polychrotidae		<i>Anolis rodriguezii</i>			
			<i>Anolis sagrei</i>			
			<i>Anolis sericeus</i>			
	Scincidae		<i>Eumeces schwartzei</i> *			
			<i>Mabuya unimarginata</i>			
Teiidae		<i>Ameiva undulata</i>	X			
		<i>Cnemidophorus angusticeps</i> *				
Squamata (Serpentes)	Typhlopidae	<i>Typhlops microstomus</i> *				
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	X	A	I	
		Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i> *			
	<i>Coniophanes meridanus</i> *					
	<i>Coniophanes schmidtii</i>					
	<i>Conopsis lineatus</i>		X			
	<i>Dipsas brevifacies</i>				Pr	
	<i>Dryadophis melanolomus</i>					
	<i>Drymarchon corais</i>		X			
	<i>Drymobius margaritiferus</i>		X			
	<i>Elaphe flavirufa</i>					
	<i>Ficimia publia</i>					
	<i>Imantodes gemmistratus</i>			Pr		
<i>Imantodes tenuissimus</i> *			Pr			
<i>Lampropeltis triangulum</i>			A			
<i>Leptodeira frenata</i>						

	<i>Leptophis mexicanus</i>		A	
	<i>Masticophis mentovarius</i>			
	<i>Ninia sebae</i>			
	<i>Oxybelis aeneus</i>			
	<i>Oxybelis fulgidus</i>			
	<i>Pseustes poecilonotus</i>			
	<i>Senticolis triapsis</i>	X		
	<i>Sibon fasciata</i>			
	<i>Sibon sannilola</i> *			
	<i>Sibon sartorii</i>			
	<i>Spilotes pullatus</i>			
	<i>Stenorrhina freminvillei</i>			
	<i>Symphimus mayae</i> *		Pr	
	<i>Tantilla cuniculator</i> *		Pr	
	<i>Tantilla moesta</i>			
	<i>Tantillita canula</i>			
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i> *			
Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>			
	<i>Porthidium yucatanicum</i> *		Pr	
	<i>Crotalus durissus</i>	X	Pr	III

* Endémico de la Península de Yucatán; Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2001: E = Probablemente extinta en el medio silvestre; P= En peligro de extinción; A = Amenazada; Pr = Especies sujetas a protección especial.
CITES: I = especies en peligro de extinción afectadas por el comercio; II = especies podrían extinguirse si no se controla su tráfico; III = especies reguladas por algún socio del tratado.

Especies verificadas según:

- Berlanga Cano, M. 1999. Diagnostico del área propuesta como reserva estatal de Yalahau. México.

Lista de especies potenciales tomada de:

- Campbell, J. 1998. Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, The Yucatan and Belice. Oklahoma Univ. Press, Norman.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History.
- Lee, J. 1996. The amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press, Ithaca N.Y.

Cuadro 19. Listado sistemático de especies de aves presentes en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Orden	Familia	Especie	Verificada	NOM-059	CITES
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	X		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	X		
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	X	Pr	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	X		
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	X		
		<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X		
	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	X		
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	X		
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	X		
		<i>Ardea herodias</i>	X		
		<i>Bubulcus ibis</i>	X		
		<i>Butorides virescens</i>	X		
		<i>Casmerodius albus</i>	X		
		<i>Egretta alba</i>	X		
		<i>Egretta caerulea</i>	X		
		<i>Egretta thula</i>	X		
		<i>Egretta tricolor</i>	X		
		<i>Ixobrychus exilis</i>			
		<i>Nycticorax nycticorax</i>			
		<i>Trigrisoma mexicanum</i>			
	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>		Pr	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>			
		<i>Anas discors</i>	X		
		<i>Aythya collaris</i>	X		
		<i>Cairina moschata</i>		P	III
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X		
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	X		
		<i>Cathartes burrovianus</i>			
		<i>Coragyps atratus</i>	X		
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	X		
	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>		Pr	II
		<i>Asturina nitida</i>	X		II
		<i>Buteo albicaudatus</i>		Pr	II
		<i>Buteo albonotatus</i>	X	Pr	II
		<i>Buteo brachyurus</i>	X		II
		<i>Buteo magnirostris</i>	X		II
		<i>Buteo nitidus</i>			II
		<i>Buteogallus urubitinga</i>		Pr	II
		<i>Chondrohierax uncinatus</i>	X		II
		<i>Circus cyaneus</i>	X		II
		<i>Elanus leucurus</i>			II

		<i>Geranospiza caerulescens</i>		A	II
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>		Pr	II
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	X		II
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	X		II
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	X	Pr	II
	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	X		III
	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata*</i>	X	A	III
	Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis *</i>	X		
		<i>Dactylortyx thoracicus</i>	X	Pr	
	Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	X		
		<i>Fulica americana</i>	X		
		<i>Gallinula chloropus</i>	X		
		<i>Laterallus ruber</i>			
		<i>Porphyryla martinica</i>	X		
		<i>Porzana carolina</i>	X		
	Heliornithidae	<i>Heliornis fulica</i>	X		
	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	X		
	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>			
		<i>Charadrius vociferus</i>	X		
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>			
	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	X		
	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	X		
		<i>Gallinago gallinago</i>	X		
		<i>Tringa flavipes</i>	X		
		<i>Tringa melanoleuca</i>			
		<i>Tringa solitaria</i>	X		
	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	X		
		<i>Larus atricilla</i>	X		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	X		
		<i>Columba livia</i>	X		
		<i>Columbina passerina</i>	X		
		<i>Columbina pretiosa</i>	X		
		<i>Columbina talpacoti</i>	X		
		<i>Leptotila jamaicensis</i>	X		
		<i>Leptotila verreauxi</i>	X		
		<i>Patagioenas flavirostris</i>	X		
		<i>Zenaida asiatica</i>	X		
		<i>Zenaida macroura</i>			
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	X		
		<i>Amazona xantholora</i>	X	Pr	
		<i>Aratinga nana</i>	X	Pr	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	X		
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X		
		<i>Geococcyx velox</i>	X		
		<i>Piaya cayana</i>	X		

Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	X	
	Strigidae	<i>Bubo virginianus mayensis</i> *	X	A
<i>Glaucidium brasilianum</i>		X		
<i>Otus guatemalae</i>		X		
<i>Caprimulgus badius</i>		X		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus carolinensis</i>		
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	X	
		<i>Chordeiles minor</i>		
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	X	
		<i>Nyctiphrynus yucatanicus</i> *		
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	X	
	Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	X	II
		<i>Amazilia rutila</i>	X	II
		<i>Amazilia yucatanensis</i> *	X	II
		<i>Archilochus colubris</i>	X	II
		<i>Chlorostilbon canivetii</i>	X	II
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	X	
		<i>Trogon violaceus</i>		
Coraciiformes	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	X	
		<i>Momotus momota</i>	X	
	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	X	
		<i>Chloroceryle aenea</i>		
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	X	
		<i>Melanerpes aurifrons</i>	X	
		<i>Melanerpes pygmaeus</i> *	X	
		<i>Picoides scalaris</i>	X	
		<i>Sphyrapicus varius</i>	X	
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	X	
		<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	X	
	Formicariidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	X	
	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	X	
		<i>Camptostoma imberbe</i>	X	
		<i>Contopus virens</i>	X	
		<i>Empidonax minimus</i>	X	
		<i>Megarynchus pitangua</i>	X	
		<i>Myiarchus crinitus</i>	X	
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	X	
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	X	
		<i>Myiarchus yucatanensis</i> *	X	
		<i>Myiopagis viridicata</i>	X	
		<i>Myiozetetes similis</i>	X	
		<i>Oncostoma cinereigulare</i>		
		<i>Pachyramphus aglaiae</i>	X	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	
<i>Tityra semifasciata</i>		X		

	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	X	
	<i>Tyrannus couchii</i>	X	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	
	<i>Tyrannus tyrannus</i>		
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	X	
	<i>Petrochelidon fulva</i>	X	
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>		
	<i>Progne chalybea</i>		
	<i>Progne subis</i>	X	
	<i>Riparia riparia</i>		
	<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i>	X	
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> *	X	
	<i>Tachycineta albilinea</i>	X	
Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>	X	
	<i>Cyanocorax yncas</i>	X	
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i> *	X	
Troglodytidae	<i>Thryothorus albinucha</i> *	X	
	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	X	
	<i>Thryothorus maculipectus</i>	X	
	<i>Troglodytes aedon</i>	X	
	<i>Uropsila leucogastra</i>	X	
Turdidae	<i>Catharus minimus</i>		
	<i>Catharus ustulatus</i>		
	<i>Hylocichla mustelina</i>		
	<i>Polioptila albiloris</i>		
	<i>Polioptila caerulea</i>	X	
	<i>Turdus grayi</i>	X	
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	X	
	<i>Melanoptila glabirostris</i> *	X	
	<i>Mimus gilvus</i>	X	
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	X	
	<i>Vireo flavifrons</i>	X	
	<i>Vireo flavoviridis</i>	X	
	<i>Vireo griseus</i>	X	
	<i>Vireo olivaceus</i>	X	
	<i>Vireo pallens</i>	X	Pr
Parulidae	<i>Dendroica caerulescens</i>		
	<i>Dendroica coronata</i>	X	
	<i>Dendroica dominica</i>		
	<i>Dendroica fusca</i>		
	<i>Dendroica magnolia</i>	X	
	<i>Dendroica palmarum</i>	X	
	<i>Dendroica pensylvanica</i>		
	<i>Dendroica petechia</i>	X	
	<i>Dendroica virens</i>	X	

	<i>Geothlypis poliocephala</i>	X
	<i>Geothlypis trichas</i>	X
	<i>Granatellus sallaei</i> *	X
	<i>Helmitheros vermivorus</i>	
	<i>Icteria virens</i>	X
	<i>Mniotilta varia</i>	X
	<i>Parula americana</i>	X
	<i>Protonotaria citrea</i>	
	<i>Seiurus aurocapillus</i>	X
	<i>Seiurus motacilla</i>	X
	<i>Seiurus noveboracensis</i>	X
	<i>Setophaga ruticilla</i>	X
	<i>Vermivora peregrina</i>	X
	<i>Vermivora pinus</i>	X
	<i>Wilsonia canadensis</i>	
	<i>Wilsonia citrina</i>	X
Thraupidae	<i>Euphonia affinis</i>	X
	<i>Euphonia hirundinacea</i>	X
	<i>Piranga olivacea</i>	
	<i>Piranga rubra</i>	X
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	X
	<i>Cyanocompsa parellina</i>	X
	<i>Guiraca caerulea</i>	X
	<i>Passerina ciris</i>	X
	<i>Passerina cyanea</i>	X
	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X
	<i>Saltator atriceps</i>	X
	<i>Saltator coerulescens</i>	X
Emberizidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	X
	<i>Sporophila torqueola</i>	X
	<i>Tiaris olivacea</i>	X
	<i>Volatinia jacarina</i>	X
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	X
	<i>Amblycercus holosericeus</i>	X
	<i>Dives dives</i>	X
	<i>Icterus auratus</i> *	X
	<i>Icterus chrysater</i>	X
	<i>Icterus cucullatus</i>	X
	<i>Icterus dominicensis</i>	
	<i>Icterus galbula</i>	
	<i>Icterus gularis</i>	X
	<i>Icterus mesomelas</i>	X
	<i>Icterus spurius</i>	X
	<i>Molothrus aeneus</i>	X
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	X

* Endémico; Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2001: E = Probablemente extinta en el medio silvestre; P= En peligro de extinción; A = Amenazada; Pr = Especies sujetas a protección especial.

CITES: Convención Internacional para el Tráfico de Especies. I = especies en peligro de extinción afectadas por el comercio; II = especies podrían extinguirse si no se controla su tráfico; III = especies reguladas por algún socio del tratado.

Especies verificadas según:

- Berlanga Cano, M. 1999. Diagnostico del área propuesta como reserva estatal de Yalahau. México
- González Herrera, L. R. 2009. Diversidad de aves en seis áreas naturales protegidas del estado de Yucatán. Tesis de Licenciatura en Biología. CCBA-UADY.

Especies potenciales obtenidas de:

- Mackinnon, B. 2002. Listado de Aves de la Península de Yucatán. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaría de Turismo de Yucatán Eds. México. 36 pp.
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Nueva York. EUA. 851p.

Cuadro 20. Listado sistemático de especies de mamíferos del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.

Orden	Familia	Nombre científico	Verificada	NOM-059	CITES		
Didelphimorphia	Marmosidae	<i>Marmosa mexicana</i>					
	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	X				
		<i>Didelphis virginiana</i>	X				
Edentata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	X				
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	X		III		
Insectivora	Soricidae	<i>Cryptotis nigrescens mayensis</i>		Pr			
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>					
		<i>Saccopteryx bilineata</i>					
	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>					
	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>					
		<i>Pteronotus davyi</i>					
		<i>Pteronotus parnellii</i>					
		Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	X			
			<i>Carollia brevicauda</i>				
			<i>Carollia perspicillata</i>				
			<i>Centurio senex</i>				
			<i>Dermanura phaeotis</i>				
			<i>Desmodus rotundus</i>				
			<i>Diphylla ecaudata</i>				
			<i>Glossophaga soricina</i>				
	<i>Micronycteris megalotis</i>						
	<i>Mimon bennettii</i>				A		
	<i>Sturnira lilium</i>						
	<i>Sturnira ludovici</i>						
	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>					
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>					
		<i>Eptesicus fuscus</i>					
		<i>Lasiurus blossevillii</i>					
		<i>Lasiurus ega</i>					
<i>Lasiurus intermedius</i>							
<i>Myotis keaysi</i>							
<i>Rhogeessa tumida</i>							
<i>Eumops auripendulus</i>							
Molossidae	<i>Eumops bonariensis</i>						
	<i>Eumops glaucinus</i>						
	<i>Molossus ater</i>						
	<i>Molossus sinaloae</i>						
	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>						
	<i>Promops centralis</i>						
	<i>Ateles geoffroyi</i>			P	I		
Primates	Cebidae						
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X				

	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	X	A	I
		<i>Leopardus pardalis</i>		P	I
		<i>Leopardus wiedii</i>		P	I
	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>			
		<i>Eira barbara</i>		P	III
		<i>Galictis vittata</i>		A	III
		<i>Mustela frenata</i>			
		<i>Spilogale putorius</i>			
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>			III
		<i>Potos flavus</i>		Pr	III
		<i>Procyon lotor</i>	X		
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>			
	Cervidae	<i>Mazama americana</i>			
		<i>Odocoileus virginianus</i>	X		III
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>			III
		<i>Sciurus yucatanensis</i> *	X		
	Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>			
	Heteromidae	<i>Heteromys gaumeri</i> *	X		
	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>			
		<i>Oryzomys melanotis</i>			
		<i>Otodylomys phyllotis</i>	X		
		<i>Peromyscus yucatanicus</i> *	X		
		<i>Reithrodontomys gracilis</i>	X		
		<i>Sigmodon hispidus</i>	X		
	Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>		A	III
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>			III
	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>			
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>			

* Endémico; Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2001: E = Probablemente extinta en el medio silvestre; P= En peligro de extinción; A = Amenazada; Pr = Especies sujetas a protección especial.

Convención Internacional para el Tráfico de Especies. I = especies en peligro de extinción afectadas por el comercio; II = especies podrían extinguirse si no se controla su tráfico; III = especies reguladas por algún socio del tratado

Especies verificadas según:

- Berlanga Cano, M. 1999. Diagnostico del área propuesta como reserva estatal de Yalahau. México
- Miranda Fernández, I. Y. 2010. Riqueza y abundancia de ratones silvestres en cinco áreas naturales protegidas y una zona del sur del estado de Yucatán, México. Tesis de Licenciatura en Biología. CCBA-UADY.

Especies potenciales obtenidas de:

- Jones, J. K., J. D. Smith y H. H. Genoways. 1973. Annotated checklist of mammals of the Yucatan Peninsula, Mexico. I. Chiroptera. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 1-31.
- Reid, F. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast México. Oxford Univ. Press. NY.

ANEXO 3

MATRIZ DE ACCIONES

Cuadro 21. Matriz de acciones de acuerdo a los componentes del Programa del ANP Yalahau a realizar por diversas instituciones.

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
CONSERVACIÓN Y MANEJO	SUBCOMPONENTES DE MANEJO								
Acciones	Flora y Fauna Silvestre								
1. Entrevistar a pobladores de la zona de influencia sobre el conocimiento que tengan de las especies escogidas para realizar aprovechamiento.									
2. Con el resultado de las entrevistas, definir las especies que presenten las mejores características, y de las que se tenga más y mejor información para realizar su aprovechamiento.									
3. Escoger el sitio adecuado, dentro de la Zona de Aprovechamiento, para el desarrollo de infraestructura necesaria para la creación del jardín botánico y el vivero.									
4. Solicitar a las instituciones pertinentes, asesoría adecuada para el manejo de las especies.									
5. Establecer convenios de colaboración con las instituciones pertinentes para reanudar la participación en las actividades que se desarrollan en el Parque Estatal.									
6. Establecer un programa educativo, que permita demostrar y enseñar el manejo de las especies.									
7. Establecer un programa de acuicultura con especies comerciales como la tilapia, con el fin de disminuir la pesca en las lagunas.									
8. Establecer y desarrollar un programa de Monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos de agua, en particular de la Laguna de Yalahau para asegurar el buen estado del hábitat de invertebrados y peces.									

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
Acciones	Prevención y Control de Incendios								
1. Gestionar apoyo para la impartición de cursos sobre contingencias ambientales.									
2. Crear y organizar brigadas contra incendios con voluntarios de los asentamientos humanos de la zona de influencia y al interior de la reserva.									
3. Obtener el equipo necesario para hacer frente a un incendio forestal.									
4. Evaluar los modelos actuales de manejo de incendios en las ANP's.									
5. Permitir investigaciones controladas en el ANP dirigidas a la supresión del fuego.									
6. Promover una campaña de divulgación, durante la época de sequía.									
7. Construcción de brechas corta fuego.									
8. Control de acumulación de materiales combustibles dentro del ANP.									
Acciones	Restauración de Ecosistemas Degradados								
1. Implementar programas de restauración de vegetación, poblaciones de fauna y cuerpos de agua mediante la reforestación, reintroducción de especies de fauna y control de población de tilapia y paso de ganado.									
2. Capacitar al personal del ANP en técnicas que permitan detener el deterioro de los ecosistemas.									
3. Establecer un programa de reforestación y un programa de Monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos de agua.									
Acciones	Señalización								

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
1. Elaborar los letreros preventivos, restrictivos e informativos.									
2. Ubicación de los letreros de acuerdo a su clasificación.									
3. Mantenimiento y vigilancia de la señalización.									
4. Elaboración de un mapa con la ubicación geográfica exacta de los letreros instalados.									
Acciones	Inspección y Vigilancia								
1. Revisión y análisis de las instalaciones existentes.									
2. Realizar Acuerdos de Concertación de Acciones en materia de vigilancia para el Área Natural Protegida y la inclusión de los apoyos correspondientes.									
3. Gestionar la obtención de recursos para la contratación de dos guardaparques.									
4. Capacitación del cuerpo de vigilancia.									
5. Definición de rutas de vigilancia terrestre.									
6. Elaborar mapas donde se identifiquen las principales zonas de alta intensidad de extracción ilícita de flora y fauna.									
7. Organización de cuerpos comunitarios de vigilancia participativa.									
8. Impartición de cursos y talleres sobre normatividad ambiental.									
9. Consignación a las autoridades competentes de las personas que transgredan la reglamentación del ANP.									
10. Fortalecer la presencia de la SEDUMA en el ANP con el fin de incorporar voluntarios comunitarios y brigadas de monitoreo y protección ambiental.									
INVESTIGACIÓN Y MONITOREO	SUBCOMPONENTE								

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
Acciones	Investigación Científica								
1. Elaborar un programa de investigación para el Parque, tomando en cuenta las necesidades, zonificación y la legislación vigente.									
2. Recopilar y sistematizar la información obtenida con los inventarios de flora y fauna.									
3. Incorporar la información biológica y social generada a un sistema de información geográfica para contribuir a la identificación de zonas prioritarias, predicción de tendencias futuras de cambio, así como manejo de recursos en el área.									
4. Organizar talleres de trabajo con las instituciones involucradas en la investigación a fin de definir áreas prioritarias de investigación.									
5. Ejecutar estudios sobre la capacidad de carga, calidad de ecosistemas, impacto ambiental para la implementación de las actividades de turismo en el área.									
6. Realizar gestiones ante fuentes de financiamiento alternativas para el fomento de la investigación científica.									
7. Realizar investigación básica acerca de especies susceptibles de aprovechamiento.									
8. Realizar seminarios, encuentros, forum y congresos para intercambiar, sustentar y evaluar resultados de la investigación.									
9. Establecer un convenio con el Organismo de Cuenca Península de Yucatán (CONAGUA) o el CINVESTAV para la realización de estudios de calidad del agua de la Laguna de Yalahau con el fin de actualizar los datos y a partir de esto llevar a cabo un programa de evaluación de la calidad del agua y salud de los ecosistemas acuáticos en el Parque Estatal.									
10. Realizar estudios hidrogeológicos que incluyan la dirección del flujo de agua subterránea y su calidad.									
11. Realizar estudios de las zonas arqueológicas.									

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
Acciones	Monitoreo Ambiental								
1. Compilar la información generada hasta la fecha que pueda servir de base comparativa para los resultados de monitoreo a futuro.									
2. Crear una base de datos computarizada, sistemática y flexible de la información obtenida, apoyada por un sistema de información geográfica.									
3. Realizar estudios ecológicos sobre la dinámica de poblaciones de especies clave y especies indicadoras y sobre interacciones interespecíficas.									
4. Construcción de estaciones de campo debidamente equipadas dentro los límites del Parque Estatal que albergue al personal técnico de campo y a grupos de científicos con proyectos de investigación en el área.									
5. Asignar contrapartidas económicas para hacer los acervos bibliográficos y para publicar los resultados de la información biológica, ecológica y socioeconómica ya existente a nivel local y regional.									
6. Contar con un diagnóstico de la situación actual y, con una estimación de un escenario potencial del mismo.									
7. Crear un comité técnico asesor formado por investigadores, personal técnico de campo que deberá revisar, analizar, discutir y evaluar los resultados obtenidos provenientes del seguimiento.									
8. Implementar un programa de monitoreo mensual, semestral, o bien según aplique dependiendo del grupo o ecosistema a estudiar.									
Acciones	Sobreexplotación de los Recursos Naturales								
1. Realizar investigación de campo sobre la tasa de caza que se realiza en la ANP.									
2. Evaluar los volúmenes de extracción de leña.									

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
3. Establecimiento de cursos de manejo de fauna silvestre con fines de aprovechamiento, a los pobladores de la zona de influencia con el fin de mitigar la cacería y brindar una opción de ganadería alternativa.									
4. Establecer mecanismos y realizar la gestión ambiental pertinente para llevar a cabo proyectos de pago por servicios ambientales a través de actividades de conservación y restauración como estrategia alternativa e incentivo a no deforestar.									
Acciones	Conversión directa de hábitat								
1. Establecer programas de capacitación en sistemas agrosilvopastoriles.									
2. Promover y establecer viveros con especies de plantas nativas para distintos usos.									
Acciones	Conocimiento ambiental y capacidad de gestión								
1. Establecer cursos que permitan el acercamiento a los usuarios del ANP, para que puedan ver un modelo de equilibrio entre el hombre y la naturaleza, y puedan obtener los beneficios de ella sin alterarla.									
Acciones	Impacto por el turismo								
1. Realizar estudios sobre la capacidad de carga turística del ANP.									
2. Establecer mecanismos de comunicación entre la administración del ANP y los usuarios.									
3. Realizar un estudio para evaluar la capacidad de carga de los sistemas acuáticos frente a la presión turística (i.e., número de visitantes por día) y predecir los impactos bajo diferentes escenarios de impacto (bajo, mediano y alto) a mediano y largo plazo.									
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y USO PÚBLICO	SUBCOMPONENTE								
Acciones	Vegetación								

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
1. Reforestar la selva con especies nativas y que puedan ser aprovechados por los grupos que tradicionalmente las utilizan.									
2. Establecer mecanismos para llevar a cabo proyectos de pago por servicios ambientales a través de actividades de conservación y restauración.									
Acciones	Cuerpos de agua								
1. Establecer comités de vigilancia.									
2. Reubicar los potreros alledaños a los cuerpos de agua y proponer sitios alternativos de aprovechamiento utilizando métodos de bajo impacto.									
3. Gestionar los recursos necesarios para establecer abrevaderos artificiales en los ranchos ubicados en la Zona de Amortiguamiento con el fin de evitar el uso de las lagunas principales del Parque Estatal.									
4. Capacitar a los usuarios de este recurso para que no lo contaminen.									
5. Implementar la construcción de abrevaderos para los ranchos en la Zona de Amortiguamiento y de influencia.									
Acciones	Actividades agropecuarias								
1. Convertir la ganadería bovina en silvopastoril.									
2. Utilización de las aguas residuales de la porcicultura para el riego de pastizales para alimentar bovinos y cabras, asimismo utilizar la excreta del cerdo para la alimentación de bovinos y como abono de árboles frutales y hortalizas.									
3. Disminuir el consumo de insumos extra-prediales como el alimento balanceado, mediante el pastoreo de cerdos en praderas y eliminar el uso de hormonas promotoras del crecimiento.									

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
4. Promover la apicultura como actividad productiva de bajo impacto y proporcionar apoyos a los productores para diversificar la producción de miel y cera hacia actividades complementarias como jalea real, polen y propóleos.									
5. Apoyar la construcción de letrinas de bajo costo, accesibles a las familias.									
6. Utilizar el abono animal para la milpa.									
Acciones	Participación social								
1. Implementar acciones tendientes a tener un acercamiento con los habitantes del ANP y de la zona de influencia.									
2. Implementar talleres de capacitación para la gestión y establecimiento de UMAs operadas por los pobladores y tomando en cuenta las especies más viables para este fin.									
3. Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales.									
4. Contar con actividades productivas que garanticen un ingreso a través del uso racional de los recursos naturales.									
EDUCACIÓN AMBIENTAL, DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN	SUBCOMPONENTE								
Acciones	Educación Formal								
1. Enfocar los programas de educación formal a las comunidades de Homún, Huhí, Tekit, Zavala y Tixcacal Quintero.									
2. Diseño y elaboración de guías de apoyo para la educación formal con temáticas sobre la importancia del ANP, dirigido a los docentes.									
3. Manejo de residuos.									

COMPONENTE DE MANEJO	ORGANIZACIONES OPERANTES								
	SEDUMA	SEMARNAT	GOB. DEL ESTADO	Municipios	Universidades	Centros de Investigación	Comunidades Locales	INAH	ONG's
4. Realizar talleres para sensibilizar a la población acerca de la importancia de la flora y fauna, como usarlas y los beneficios que se pueden obtener al vivir cerca de una zona de protección ecológica.									
5. Manejo y Conservación de Agua.									
Acciones	Educación No Formal								
1. Talleres sobre comunitarios sobre reglamentación ambiental.									
2. Elaboración de guías de campo sobre las distintas especies de flora y fauna del ANP.									
3. Talleres dirigidos a la comunidad sobre la importancia de los recursos naturales y sobre la importancia del ANP.									
ADMINISTRACIÓN									
Acciones									
1. Dirección y coordinación									
2 Administrativo									
3. Financiero									
5. Legal									

ANEXO 4

COORDENADAS DE LA ZONIFICACIÓN

(PROYECCIÓN: UTM; ESFEROIDE: CLARKE 1866; DATUM: NORTH AMERICAN 1927)

Cuadro 22. Vértices de la Subzona de Protección (Zona Núcleo).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	269947.00	2285680.00
2	269957.00	2285710.00
3	270088.00	2286080.00
4	270293.00	2286650.00
5	270126.00	2286760.00
6	269512.00	2286220.00
7	269255.00	2286210.00
8	271212.00	2285910.00
9	269830.00	2285330.00
10	269980.00	2285310.00
11	270045.00	2285300.00
12	270066.00	2285300.00
13	270115.00	2285300.00
14	270828.00	2285310.00
15	271135.00	2285790.00
16	272506.00	2285390.00
17	272539.00	2285890.00
18	272574.00	2286520.00
19	272571.00	2287690.00
20	271433.00	2287700.00
21	270586.00	2287710.00
22	269617.00	2286840.00
23	269108.00	2286380.00

Cuadro 23. Vértices de la Subzona de Uso Restringido Norte (Zona Núcleo).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	271116.00	2284790.00
2	270162.00	2284820.00
3	270163.00	2284690.00
4	270138.00	2284170.00
5	270079.00	2283580.00
6	270022.00	2282930.00
7	271031.00	2282850.00
8	272082.00	2282760.00
9	272207.00	2283390.00
10	272330.00	2284000.00
11	272346.00	2284080.00
12	272351.00	2284110.00
13	272458.00	2284760.00

Cuadro 24. Vértices de la Subzona de Uso Restringido Sur (Zona Núcleo).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	268803.00	2278420.00
2	268540.00	2279310.00
3	271505.00	2280950.00
4	271780.00	2281530.00
5	270211.00	2281430.00
6	271379.00	2281430.00
7	268709.00	2281430.00
8	268645.00	2281230.00
9	269026.00	2280920.00
10	269048.00	2280780.00
11	268883.00	2280660.00
12	268558.00	2280650.00
13	268171.00	2280640.00
14	267794.00	2280640.00
15	267789.00	2279610.00
16	267783.00	2279610.00
17	268831.00	2277740.00
18	271286.00	2277690.00
19	271307.00	2277690.00
20	271459.00	2277690.00
21	271458.00	2277710.00
22	271458.00	2277720.00
23	271444.00	2278120.00
24	271469.00	2279130.00
25	271476.00	2279390.00
26	271607.00	2280130.00
27	271614.00	2280890.00
28	271770.00	2280810.00

Cuadro 25. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales (Zona de Amortiguamiento). Esta Subzona se encuentra inmersa dentro de la Subzona de Uso Restringido Sur (Zona Núcleo), el resto de la Subzona comprende toda el área de la poligonal del ANP que no está delimitada en las demás Subzonas.

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	270117.00	2279160.00
2	270117.00	2279350.00
3	269849.00	2279350.00
4	269842.00	2279160.00

Cuadro 26. Vértices de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas Norte (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	271212.00	2285910.00
2	271135.00	2285790.00
3	271116.00	2284790.00

4	272458.00	2284760.00
5	272469.00	2284830.00
6	272506.00	2285390.00

Cuadro 27. Vértices de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas Central (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	271505.00	2280950.00
2	271780.00	2281530.00
3	272431.00	2282300.00
4	272294.00	2282480.00
5	271130.00	2282520.00
6	270233.00	2282070.00
7	270211.00	2281430.00
8	271379.00	2281430.00
9	271614.00	2280890.00
10	271770.00	2280810.00

Cuadro 28. Vértices de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas Sur (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	266568.00	2277500.00
2	266560.00	2277940.00
3	265931.00	2278100.00
4	265926.00	2277510.00

Cuadro 29. Vértices de la Subzona de Uso Público Norte (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	268401.00	2285850.00
2	269026.00	2286120.00
3	269252.00	2286020.00
4	269301.00	2286000.00
5	269493.00	2285940.00
6	269576.00	2285700.00
7	268788.00	2285210.00
8	268888.00	2285050.00
9	269364.00	2285390.00
10	268919.00	2286210.00
11	268859.00	2286270.00
12	268788.00	2285210.00

Cuadro 30. Vértices de la Subzona de Uso Público Sur (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	267564.00	2279210.00
2	267539.00	2278780.00
3	267724.00	2278760.00

4	268119.00	2278590.00
5	268365.00	2278550.00
6	268509.00	2278730.00
7	268172.00	2279220.00
8	267987.00	2279330.00
9	267845.00	2279300.00
10	267489.00	2279440.00
11	267397.00	2279280.00

Cuadro 31. Vértices de la Subzona de Recuperación Noroeste (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	267864.00	2285360.00
2	268401.00	2285850.00
3	268788.00	2285210.00
4	267636.00	2284800.00
5	268098.00	2284750.00
6	268350.00	2284870.00
7	268657.00	2284880.00
8	268788.00	2285210.00

Cuadro 32. Vértices de la Subzona de Recuperación Noreste (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	269026.00	2286120.00
2	269252.00	2286020.00
3	269301.00	2286000.00
4	269493.00	2285940.00
5	269576.00	2285700.00
6	269947.00	2285680.00
7	269957.00	2285710.00
8	270088.00	2286080.00
9	270293.00	2286650.00
10	270126.00	2286760.00
11	269512.00	2286220.00
12	269255.00	2286210.00
13	269364.00	2285390.00
14	269642.00	2285360.00
15	269830.00	2285330.00
16	269108.00	2286380.00
17	268990.00	2286270.00
18	268919.00	2286210.00

Cuadro 33. Vértices de la Subzona de Recuperación Centro (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	268557.00	2284530.00
2	268555.00	2284530.00

3	268575.00	2284300.00
4	268646.00	2284190.00
5	268616.00	2284060.00
6	268740.00	2283770.00
7	268680.00	2283560.00
8	268354.00	2283470.00
9	268320.00	2283340.00
10	268573.00	2283060.00
11	269005.00	2282910.00
12	269565.00	2283060.00
13	269841.00	2283330.00
14	269835.00	2283510.00
15	269621.00	2283720.00
16	269587.00	2283950.00
17	269769.00	2284270.00
18	269617.00	2284620.00
19	269336.00	2284620.00
20	269061.00	2284560.00
21	268714.00	2284600.00
22	268557.00	2284530.00

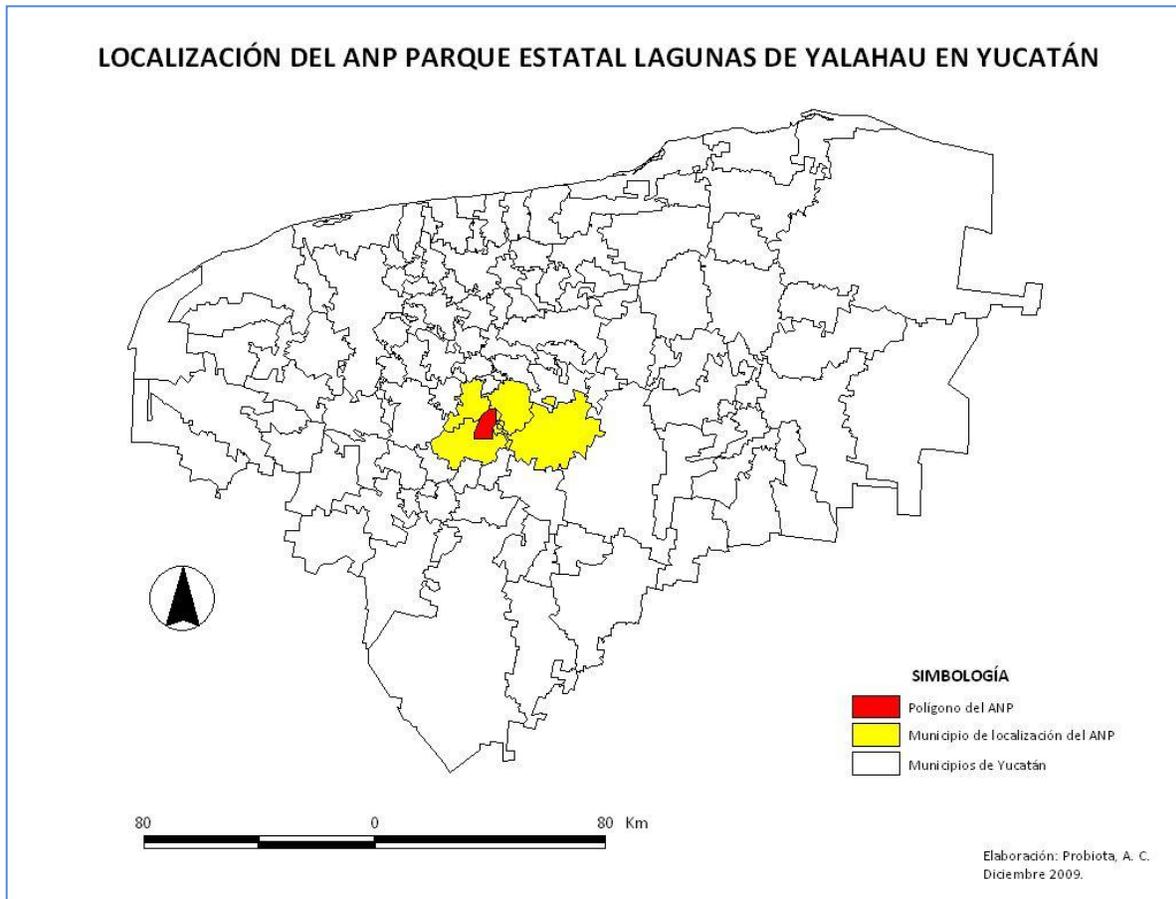
Cuadro 34. Vértices de la Subzona de Recuperación Sur (Zona de Amortiguamiento).

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	268803.00	2278420.00
2	268540.00	2279310.00
3	267789.00	2279610.00
4	267783.00	2279610.00
5	267578.00	2279600.00
6	267489.00	2279440.00
7	267397.00	2279280.00
8	266794.00	2278220.00
9	266799.00	2277760.00
10	268792.00	2277740.00
11	268831.00	2277740.00

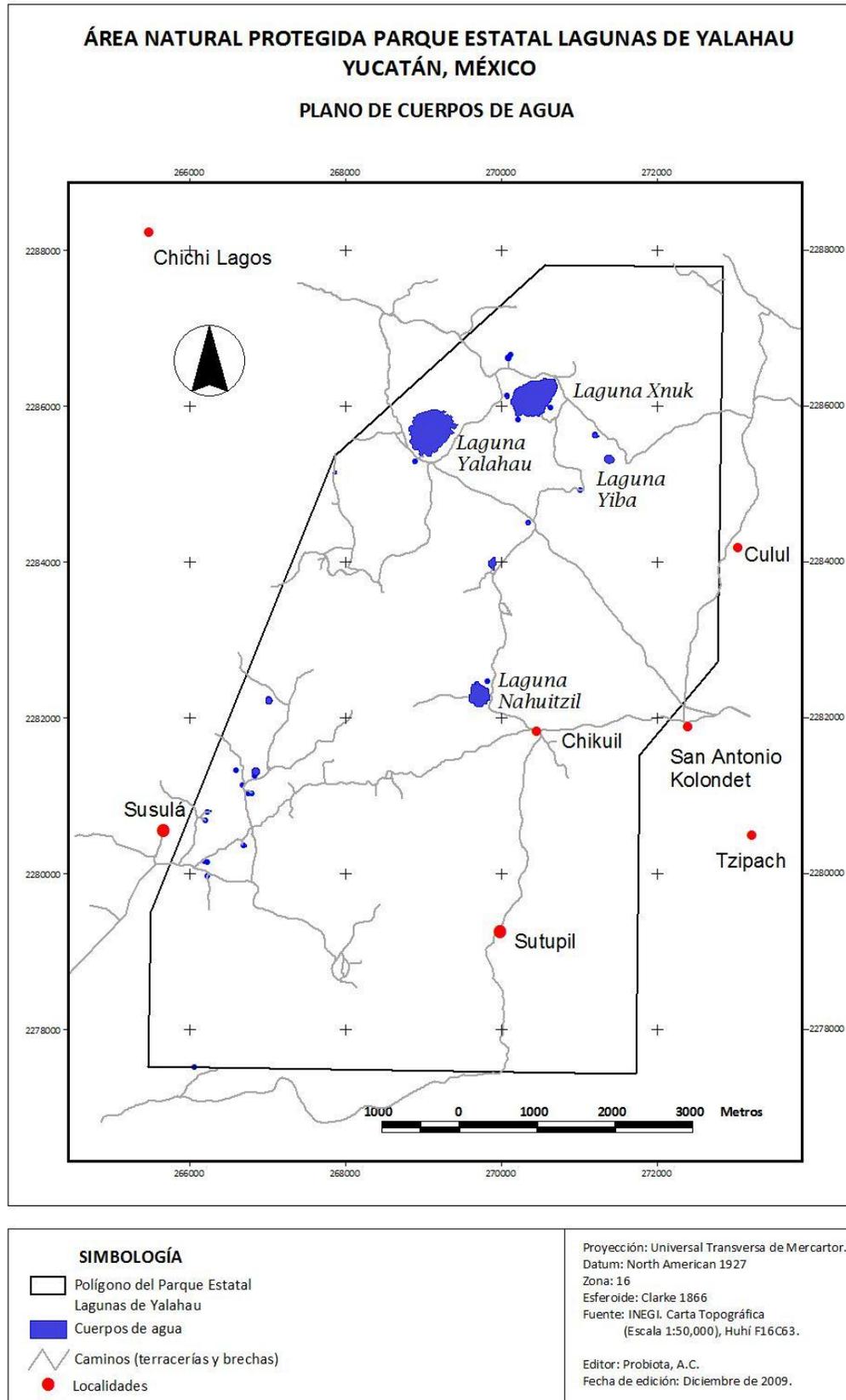
ANEXO 5

MAPAS

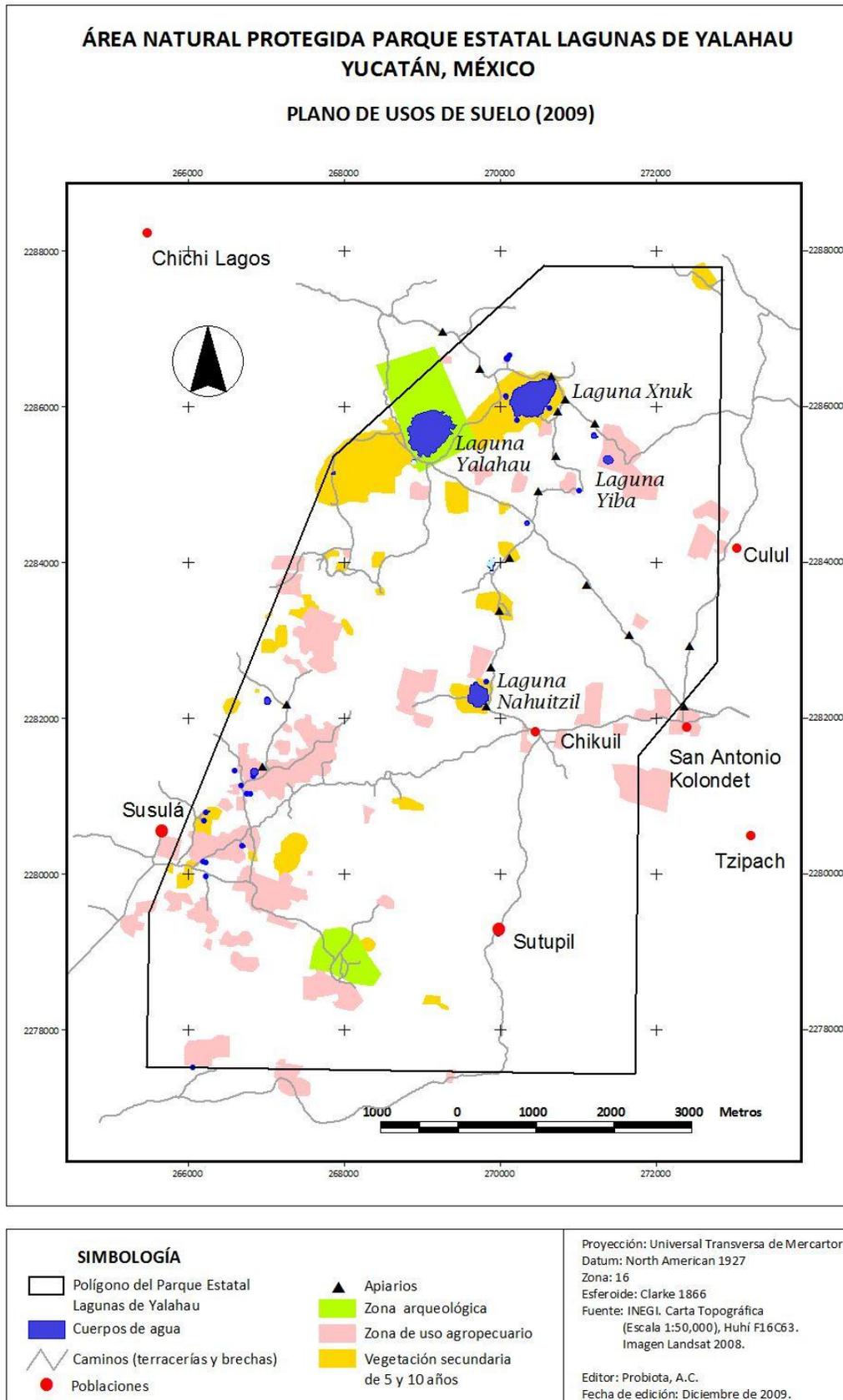
Mapa 1. Localización del Área Natural Protegida Parque Estatal Lagunas de Yalahau.



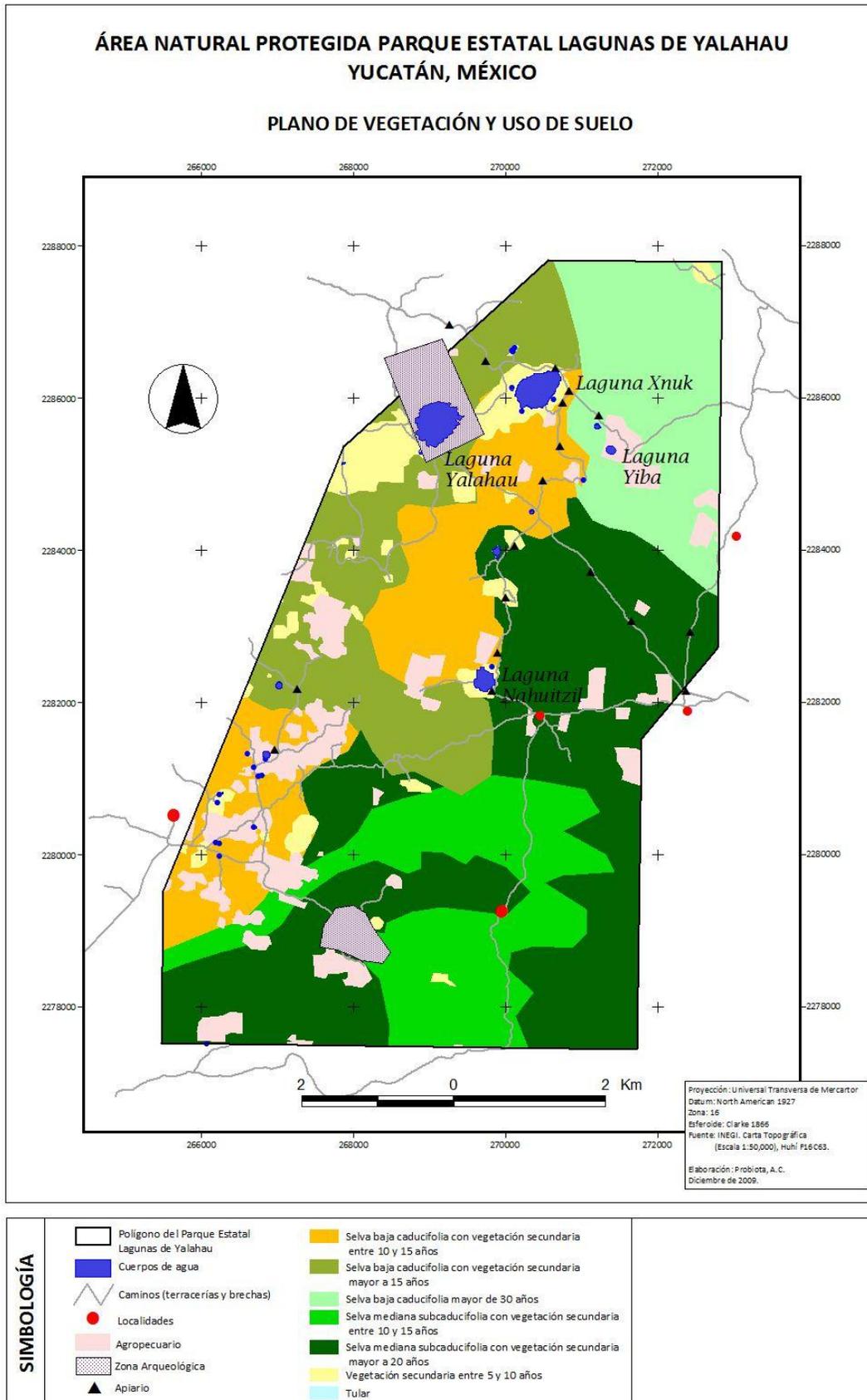
Mapa 2. Cuerpos de agua en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.



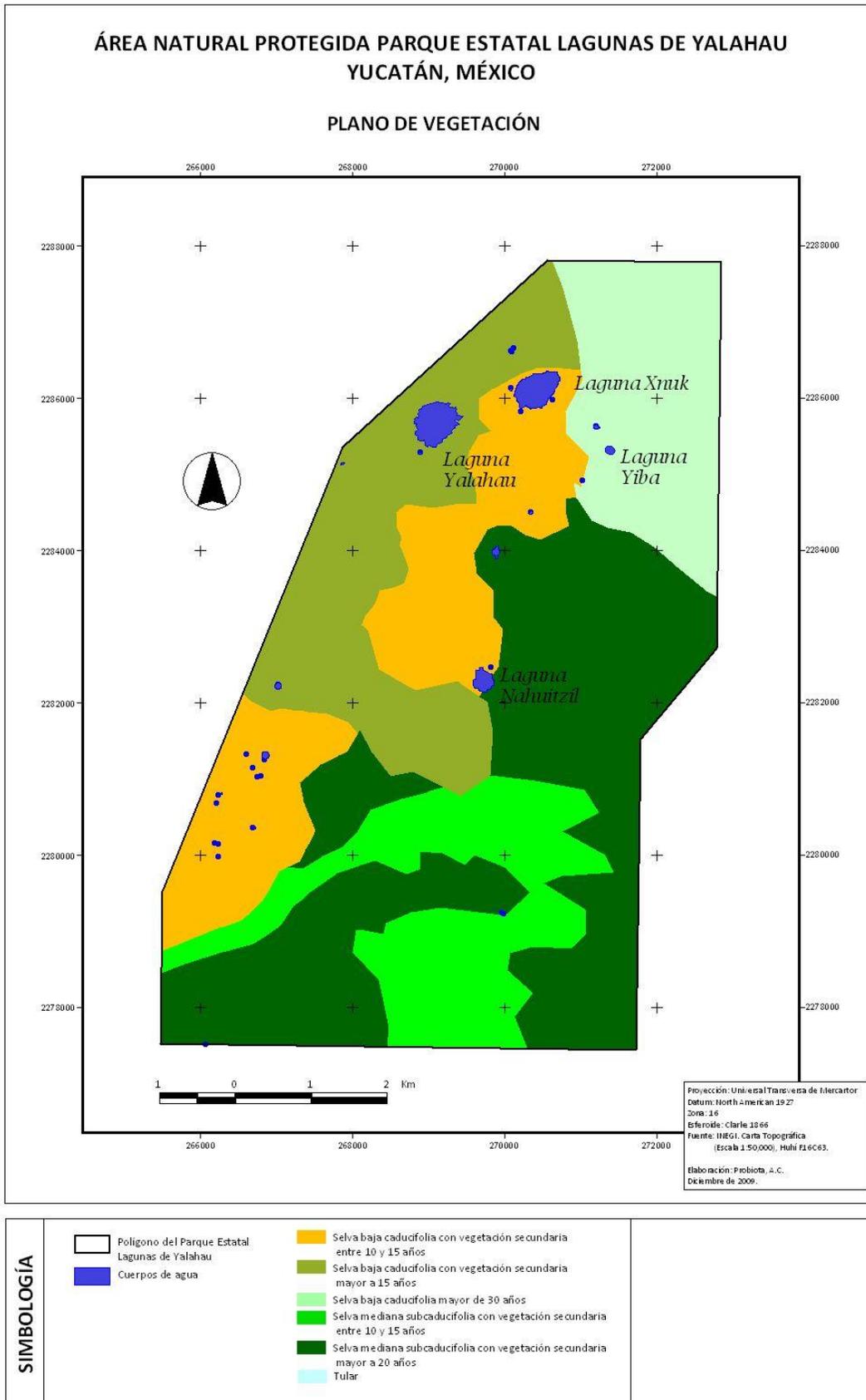
Mapa 3. Uso de suelo en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.



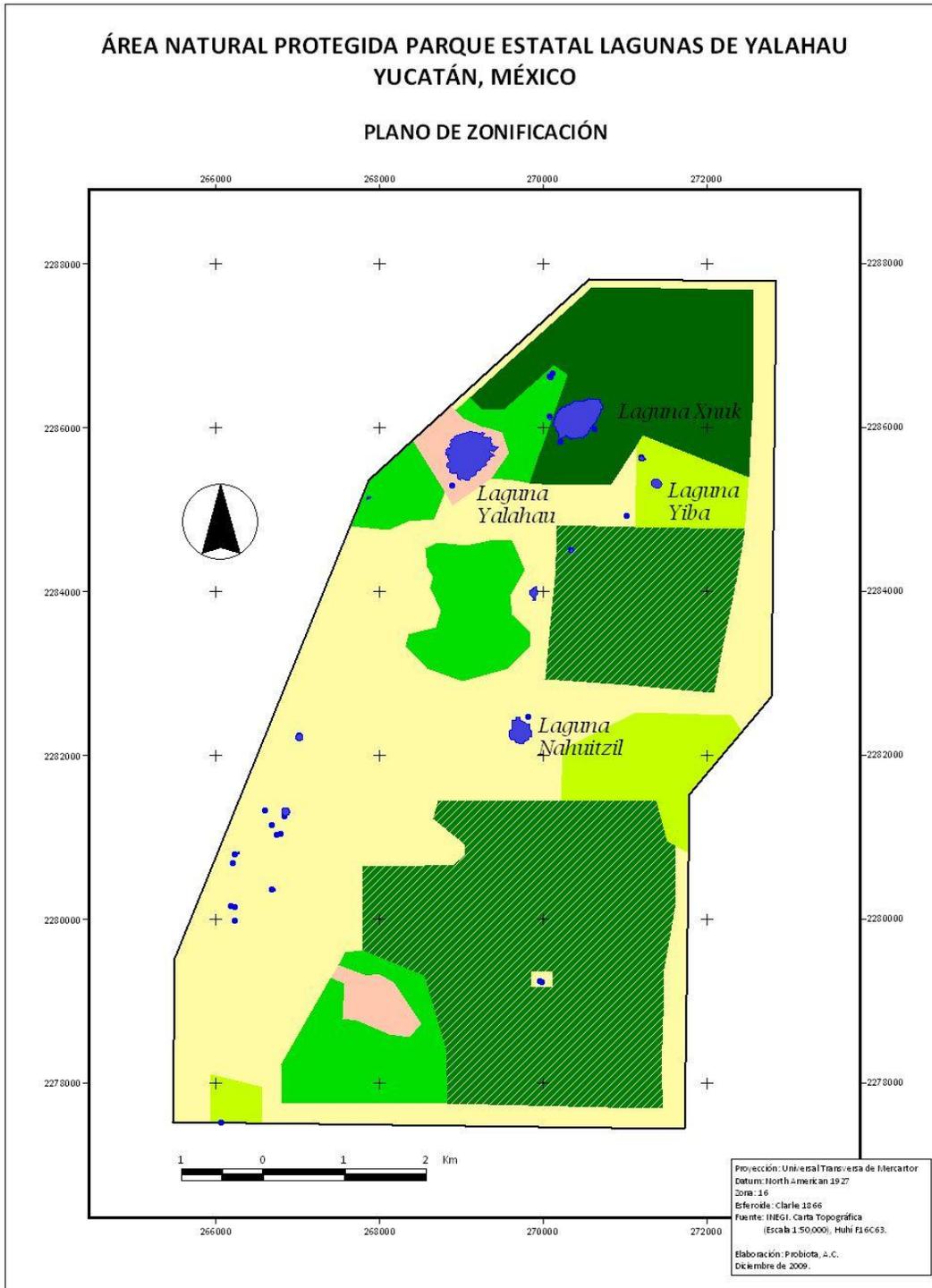
Mapa 4. Vegetación y uso de suelo en el Parque Estatal Lagunas de Yalahau.



Mapa 5. Vegetación del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.



Mapa 6. Zonificación del Parque Estatal Lagunas de Yalahau.



SIMBOLOGÍA	Polígono del Parque Estatal Lagunas de Yalahau Cuerpos de agua	Zona Núcleo Subzona de Protección Subzona de Uso Restringido
		Zona de Amortiguamiento Subzona de Recuperación Subzona de Uso Público Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales