

01084

3



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

"ORDENACION TERRITORIAL PARA EL MANEJO DE LA RESERVA ESPECIAL DE LA BIOSFERA (R.E.B.) RIA CELESTUM, CAMPECHE-YUCATAN"

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN GEOGRAFIA

P R E S E N T A :

JUAN MANUEL DOMINGUEZ LICONA

COMITE TUTORAL

ASESOR: DR. JUAN CARLOS GOMEZ ROJAS

DRA. MARTA CERVANTES RAMIREZ

DR. GENARO CORREA PEREZ



MEXICO, D.F.

2001

POSGRADO EN GEOGRAFIA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi familia.

Dedico con todo mi amor este trabajo a mis padres: a mi madre, quien con tanto cariño nos enseñaba a sumar y restar, con las papas y jitomates, todos los viernes de mercado; a mi padre que durante años en la Sierra Norte de Puebla dedicó parte de su vida a la enseñanza rural; de él aprendí a leer y conocí la importancia del conocimiento.

A mis hermanos María y Eduardo, amantes de la vida y de la naturaleza, maestros, amigos y bastión en que me apoyo incondicionalmente. A mi familia que, en conjunto, ha sido ejemplo de amor, valores y unidad que dan sentido a mi vida.

AGRADECIMIENTOS.

Cuando se emprende un trabajo, siempre se requiere apoyo de familiares, amigos, compañeros, conocidos y desconocidos. Esta tesis es producto de un gran esfuerzo que inició en enero de 1994 y que concluye en el 2000: más de 65 meses de trabajo continuo; primero como proyecto de investigación de maestría y después como una investigación más ambiciosa, de doctorado. Este trabajo no ha sido en soledad, por lo que es necesario hacer patente un agradecimiento sincero y generoso, como el apoyo recibido

En primer lugar, un enorme agradecimiento a mi *Alma mater* la Universidad Nacional Autónoma de México, a la DGAPA y CONACYT que hicieron posible que contará con una beca para estudios de maestría, la primera y para estudios de doctorado, la segunda.

A mi asesor, tutores y sinodales: Dr. Juan Carlos Gómez Rojas, Dra. María Cervantes y Dr. Genaro Correa Pérez, Dra. Laura Elena Maderrey Rascón, Dr. Carlos Meo Gallegos, Dr. Álvaro Sánchez Crispín y Dr. Omar Moncada Maya. quienes tuvieron la paciencia y dedicación de revisar la tesis. Asimismo agradezco a mi profesora de redacción a la Maestra en Letras Adriana Ávila Figueroa quien crítico el escrito. Al Dr. Bernardo Villa del Instituto de Biología y al Laboratorio de Biogeografía (Facultad de Ciencias) de la UNAM por la información obtenida y asesoría brindada.

A los habitantes de las comunidades de Celestún, Isla Arena, Kinchil, Chunchukmil y Tankuche A los señores (as) Javier Flores, Eneida, Pedro Pinto Massa, Marcos Ake, Eliodoro Kaaman, a Hipólito Ucán Gómez (Polo), Tomás Gómez Sánchez encargado de la Oficina de Pesca en Isla Arena, a el profesor Rubén Chan Chi, a su esposa, a Francisco Borges y a Edilberto Pool "Betolau" A los señores Filiberto Uh Campos y Pedro Castillo Pérez por las facilidades prestadas para permanecer en la comunidad de Chunchucmil. A los Centros de salud Isla Arena, Calkiní y Celestún, al Doctor Raúl Barragán, a la Dra. Martha Vidal Vidal, Dra Ana María de Julián Al profesor Ariel Rodríguez Pérez, al arquitecto Jorge Padilla. A todos aquellos que sin conocerme brindaron información, en fin, a esa gente que me obsequiaron generosa, su casa, su sinceridad y hospitalidad. A los hoteles María del Carmen, San Julio, Xixin-Ecoparaiso y a alcohólicos anónimos de Celestún.

A DUMAC (Biólogo David Alonzo Parra) por la gentileza de albergarme en la primer etapa de trabajo de campo A las Universidad de Campeche, EPOMEX (Maestro en Geografía Gerardo Palacio y al Maestro en Ciencias Guillermo Villalobos), ECOMAT, Universidad Autónoma de Yucatán, CINVESTAV Mérida, PRONATURA y el Grupo Ecológico de Celestún (GECE), en especial al Sr Lorenzo Raúl Rodríguez Lira y su amable esposa.

A la SEMARNAP Delegación Campeche al Maestro en Ciencias Abraham Navarrete del Pro y al Lic Pedro José Sierra Mena y a SEMARNAP México. A el biólogo Eligio García Serrano por el material bibliográfico y fotográfico facilitado, a la Ingeniera Agrónoma Forestal Ana María Quintillán y a la Arquitecta Leticia Fernández por apoyo brindado.

A mis hermanos Mary y Eduardo que contribuyeron en el trabajo de campo y en la revisión de la investigación.

A mis amigos. la bióloga Araceli Farfán, incansable crítica y paciente amiga. que me ha hecho ser mejor, que junto con la bióloga Patricia Vilchis constituyeron un valioso sustento en la aplicación de la encuesta. A Juan Carlos Gómez, Sheridan González, Mario Esquivel, Alejandro D'Luna, Dolores, Lucia, Edmundo, Eduardo, Gisela, Mariana, Hilda, Verónica, Irma y Adriana. A con quienes compartí mi primera experiencia en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México INE-SEDESOL: Luis Miguel Mandujano, Víctor Vázquez, Jesús Vallejo, Sr. Orozco, Rosy Cañedo, Lucia Peñafuri, Mercedes, Fernando, Ángel Frías y Ángel Zambrano. A Elsa Galicia, Jesús Ramírez y Arturo Santiago. Rafael, Araceli, Miguelito y quienes me apoyaron siempre. y me entusiasmaron en emprender tan enmarañado camino Todos ellos, quienes sólo tuvieron para mí atenciones, favores, cariño y buen humor.

NIÑO SILVESTRE.

Hijo del cerro presagio de mala muerte,
niño silvestre que acechando la cera viene y va.
Niño de nadie que buscándose la vida
desluce la avenida y le da mala fama a la ciudad,
recién nacido con la inocencia amputada,
que en la manada, redime su pecado de existir.

Niño sin niño, indefenso y asustado,
que aprende a fuerza de palo,
como las bestias a sobrevivir,
niño silvestre, lustrabotas y ratero.
se vende a piezas su entero,
como onza de chocolate,
ronda la calle, mientras el día la ronde,
que por la noche se esconde para que no le maten.

Y si la suerte, por llamarlo de algún modo,
ahuyenta a el lobo y le alarga la vida un poco más,
si el pegamento no le pudre los pulmones,
si escapa de los matones,
si sobrevive al látigo quizá...llegue hasta viejo,
entre cárceles y fierros
sembrando el cerro de más niños silvestres al azar,
y cualquier noche en un trabajo de limpieza
le vuela la cabeza alguno de ellos sin pestañear.

Niño silvestre, lustrabotas y ratero,
se vende a piezas su entero,
como onza de chocolate, ronda la calle,
mientras el día la ronde,
que por la noche se esconde,
para que no le maten.

JOAN MANUEL SERRAT.

ÍNDICE.	PÁGS
INTRODUCCIÓN.	1
CAPÍTULO 1. DIAGNÓSTICO GEOGRÁFICO-ECOLÓGICO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RÍA CELESTÚN, CAMPECHE-YUCATÁN.	16
1.1 Situación geográfica	16
1.2 Relieve	17
1.3 Agua	23
1.3.1 Hidrografía física	24
1.3.2 Hidrografía química	24
1.3.3 Aguas marinas	25
1.3.4 Relieve submarino	25
1.3.5 Oceanografía física.	25
1.3.6 Oceanografía química.	26
1.4 Climas.	26
1.4.1 Otros fenómenos atmosféricos	29
1.5 Biogeografía	29
1.5.1 Suelos	29
1.5.2 Flora y vegetación	32
1.5.3 Fauna	43
1.6 Grado de conservación y diferenciación espacial.	51
1.7 Importancia del área natural protegida Ría Celestún.	51
1.7.1 Carácter estratégico de la biodiversidad	51
1.7.2 Importancia nacional e internacional	51
1.7.3 Prioridades de conservación.	52
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS Y RELACIONES DE LA POBLACIÓN CON LA NATURALEZA EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RÍA CELESTÚN, CAMPECHE-YUCATÁN.	58
2.1 Antecedentes históricos	58
2.1.1 Época Prehispánica	58
2.1.2 Época Colonial	59
2.1.3 La extracción de palo de tinte o palo de Campeche	61
2.1.4 Historia del poblamiento regional	63
2.1.5 Historia del poblamiento de Isla Arena	63
2.1.6 Historia del poblamiento de Ría Celestún	64
2.1.7 Historia de la actividad salinera	64
2.1.8 Historia de la pesca en la región	68
2.1.9 Historia de la pesca del charalito	68
2.1.10 Historia de la industria de la harina de pescado	69
2.1.11 Historia de la actividad coprífera	71
2.2 Población	72
2.2.1 Distribución de la población	72
2.3 Composición de la población.	73
2.4 Crecimiento de la población,	74
2.5 Movilidad de la población	75
2.6 Escolaridad	78
2.7 Ingresos	80
2.8 Vivienda	82
2.9 Alimentación	83
2.10 Salud	85
2.11 Servicios	89
2.12 Problemática social del área natural protegida Ría Celestún, Campeche- Yucatán	92

CAPÍTULO 3. INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RÍA CELESTÚN, CAMPECHE-YUCATÁN.	
3.1 Tenencia de la tierra.	100
3.2 Actividades económicas.	101
3.3 Caza.	101
3.4 Pesca.	103
3.4.1 Condiciones físico-geográficas para la práctica de la pesca	104
3.4.2 Condiciones geográfico-sociales-económicas	106
3.5 Extracción de sal.	120
3.5.1 Condiciones físico-geográficas para la formación de la sal	120
3.5.2 Condiciones geográfico-sociales-económicas	121
3.6 Turismo.	124
3.6.1 Mano de obra.	125
3.6.2 Demanda turística	125
3.6.3 Equipamiento turístico	127
3.6.7 Atractivos turísticos	132
3.7 Los grupos de poder económico políticos y su influencia en el área natural protegida Ría Celestún.	133
CAPÍTULO 4. MODELO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PROPUESTAS PARA EL MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RÍA CELESTÚN.	137
4.1 Problemas relevantes existentes en el área natural protegida Ría Celestún.	137
4.2 Evaluación de los recursos naturales del área natural protegida Ría Celestún	139
4.2.1 El valor de la biodiversidad y el paisaje del área natural protegida	139
4.3 Modelo de ordenación del territorio para el manejo del área natural protegida Ría Celestún.	140
4.3.1 Uso potencial del suelo.	140
4.3.2 Zonificación y propuestas de manejo del área natural protegida Ría Celestún.	142
4.3.3 Centro de investigación multidisciplinaria regional.	144
4.3.4 Investigación.	146
4.3.5 Conservación del patrimonio natural.	146
4.3.6 Conservación del patrimonio cultural.	153
4.3.7 Calidad de vida.	153
4.3.8 Aprovechamiento racional y planeado de las actividades económicas.	160
4.3.9 Organización administrativa.	165
4.3.10 Vigilancia	166
4.3.11 Señalización	170
4.3.12 Acuerdos	173
4.3.13 Infraestructura.	174
4.3.14 Financiamiento	175
4.3.15 Aspectos legales.	176
4.3.16 Tenencia de la tierra.	176
4.3.17 Propuesta de decreto.	177
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	180
6. FUENTES DE INFORMACIÓN.	184
7. ANEXOS.	

ÍNDICE DE CUADROS	PÁGS
1.1 Límites corregidos de la reserva especial de la biosfera Ría Celestún, Campeche-Yucatán	16
1.2 Ambientes paleogeográficos en la Península de Yucatán	19
1.3 Comparación entre clasificaciones de tipos de vegetación del área natural protegida Ría Celestún	34
1.4 Síntesis de tipos de vegetación, cobertura espacial y riqueza florística en el área natural protegida Ría Celestún.	42
1.5 Riqueza biológica del área natural protegida Ría Celestún y su representatividad regional.	43
1.6 Síntesis de la riqueza biogeográfica del área natural protegida Ría Celestún y la riqueza comparativa de algunas áreas naturales protegidas de México.	52
2.1 Población de rancherías con actividad coprífera, 1940-1980, ubicadas dentro del área natural protegida Ría Celestún y área de influencia.	71
2.2 Composición de la población por sector económico del municipio de Celestún en 1990	73
2.3 Composición de la población por grupos de edad y sexo en Isla Arena	73
2.4 Crecimiento de la población de las localidades Ría Celestún e Isla Arena, 1900-1990	74
2.5 Origen de inmigrantes en Ría Celestún, 1992 y 1995	76
2.6 Ocupación de inmigrantes Ría Celestún, 1992.	76
2.7 Comparación de encuestas y períodos de migración en Ría Celestún, 1993 y 1995.	77
2.8 Población estudiantil de Isla Arena, Campeche, 1994	80
2.9 Principales materiales usados para la construcción de viviendas particulares en Celestún, 1990.	82
2.10 Características de las viviendas particulares en Isla Arena, 1990.	83
2.11 Nacimientos y muertes entre 1987 y 1993 en la comunidad de Celestún.	85
2.12 Diez principales causas de morbilidad en Isla Arena, 1988 a 1994.	87
2.13 Diez principales causas de morbilidad transmisible en Isla Arena, 1988 a 1994.	88
2.14 Sistema de alumbrado público, Isla Arena, 1994.	89
3.1 Datos de tenencia de la tierra en el municipio de Ría Celestún, Yucatán.	101
3.2 Organización de pescadores en Ría Celestún, 1980.	107
3.3 Número de pescadores en Ría Celestún, organizaciones y vivienda, 1988.	107
3.4 Embarcaciones de fibra de vidrio en Ría Celestún, de menos de 10 metros de eslora, 1997.	111
3.5 Principales bodegas y embarcaciones en Ría Celestún, 1997.	111
3.6 Evolución histórica de la producción pesquera de Ría Celestún.	113
3.7 Pesca de pulpo en Yucatán 1984-1996.	114
3.8 Volúmenes de captura total de pesca en Isla Arena, Campeche, 1980-1996.	115
3.9 Producción pesquera en kilogramos por especie en Isla Arena, Campeche, 1991-1996.	116
3.10 Comercialización de productos pesqueros en Isla Arena.	118
4.1 Problemas relevantes del área natural protegida, Ría Celestún	137
4.2 Valores de la biodiversidad y paisaje en el área natural protegida Ría Celestún	139
4.3 Materiales, capacitación y difusión en la educación ambiental en el área de Celestún.	155
4.4 Vulnerabilidad a riesgos de las comunidades de Isla Arena y Ría Celestún.	158
4.5 Problemas a solucionar dentro del área natural protegida Ría Celestún	166
4.6 Descripción de la ubicación de señalamientos externos en la zona de influencia del área natural protegida Ría Celestún.	171
4.7 Descripción de la ubicación de señalamientos internos en el área natural protegida de Ría Celestún	172
4.8 Relación de convenios, acuerdos, convenciones y acciones prioritarias en el área natural protegida Ría Celestún.	173

INTRODUCCIÓN.

Importancia de la ordenación territorial y de las áreas naturales protegidas. La situación en México en torno a la escasa planeación, aprovechamiento irracional de los recursos naturales y baja calidad de vida de la población, provocan destrucción de la creación natural que "...tardó aproximadamente 100 millones de años en producir a través de los mecanismos normales de especiación, el mismo número de especies. La velocidad a la cual se extinguen especies es de alrededor de un millón de veces más rápida que la tasa a la cual se producen nuevas especies por medio de la evolución..." (Halffter, G. *et al.* 1992). Sin duda, estos problemas ponen en peligro la flora y fauna mexicanas consideradas como de las más ricas y variadas del planeta y que cuenta con un alto número de endemismos.

Los estados de Campeche y Yucatán tienen más de diez áreas naturales protegidas. En Campeche se encuentran la reserva de la biosfera Calakmul con 723,185 ha., el área de protección de flora y fauna Laguna de Términos con 705,016 ha., y la zona especial de protección de flora y fauna Los Petenes con 382,396.17 ha. Mientras que en Yucatán se localizan la reserva de la biosfera Río Lagartos con 47,840 ha., el parque marino nacional Arrecife Alacranes con 333,769 ha., el parque nacional Dzibilchaltún con 539 ha., así como los parques estatales el Palmar con 50,000 ha., y Bocas de Dzilam de Bravo con 61,709 ha. ¹. Punta Laguna, santuario del mono araña con 5,000 ha., se encuentra en el municipio de Valladolid, (La Crónica 30-nov-1998), y se pretende crear el área natural protegida del Punto Put donde convergen los límites de los tres estados peninsulares. Recientemente se declaró área natural protegida al parque estatal "Lagunas de Yalahau" en Yucatán, en Homún, donde se aprobó un millón de pesos para construir un parador turístico que resguarda diversas aves y restos arqueológicos, (La Crónica 7-junio-1999); además existe el área protegida de Uaymitún en el municipio de Ixil ubicado al oriente a 18 kilómetros del Puerto de Progreso.

La diversidad de los estados de Yucatán y Campeche está en función de la riqueza biológica, la singularidad y variedad de los ecosistemas y hábitats, por lo tanto le confiere, un valor biogeográfico alto como se observa a continuación:

- √ Se encuentran dos tipos de climas: cálido-húmedos y semiáridos, representados en Celestún y Río Lagartos.
- √ La riqueza edáfica permite cuantificar nueve tipos de suelos en las áreas naturales protegidas de los estados de Campeche y Yucatán de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO, de esos nueve tipos, ocho están presentes en la reserva de la biosfera Río Lagartos y siete en Celestún.
- √ Los tipos de vegetación "protegidos" en los estados de Yucatán y Campeche, a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) son: bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subperennifolio, bosque tropical perennifolio, vegetación acuática y subacuática, vegetación de dunas costeras, pastizal y petenes. Siete ecosistemas representados, de los cuales cinco se presentan en Celestún.

Ante la biodiversidad de México y a causa del deterioro y destrucción de los recursos naturales, desde los años setenta se han buscado estrategias de conservación de la diversidad biológica, a través de la protección y manejo de ecosistemas representativos. Se creó así, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) que plantea como objetivos:

- √ Lograr la participación de poblaciones e instituciones locales en la tarea común de la conservación del germoplasma y biodiversidad.
- √ Incorporar los problemas ambientales y socioeconómicos regionales a los trabajos de investigación.
- √ Otorgar a cada una de las reservas una relativa independencia de gestión donde se involucren instituciones de investigación y autoridades federales.
- √ Considerar a estas áreas y otras como elementos de estrategia global de conservación, (Williams. *et al.* 1992, *cit. pos.* Halffter, G. *et al.* 1992).

El SINAP, fundado en 1984, pretende organizar y clasificar las áreas naturales protegidas del país con apoyo de normas que regulan la explotación de recursos naturales, (SEDUE, 1988). Éste comprende nueve categorías de manejo, siete de interés de la federación y dos de las entidades federativas entre las que se encuentran: las reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, etcétera, (INE, 1993B).

El SINAP comprendía 89 áreas en diciembre de 1995 con una superficie del territorio nacional, según cifras oficiales (SEMARNAP) de 10,643,005 ha., esto es el 5.26 %, dicha área cubre superficie terrestre, acuática-terrestre y marina. No obstante, la situación es deplorable.

Es preciso buscar alguna forma de planeación que concilie el aprovechamiento racional y la conservación de los recursos naturales, ² la SEMARNAP ante este problema implementó la elaboración de programas de manejo cotizados algunos en presupuestos mayores a los 200,000 nuevos pesos en el año de 1994, sin embargo dichos estudios, en ocasiones, no reúnen un análisis verdaderamente integral que logre su objetivo. Además que no se cuenta con la voluntad política para que se lleve a cabo una verdadera aplicación, situación muy común en el país. Es en este contexto la ordenación del territorio es fundamental en la planeación y, por eso, requiere de propuestas en este sentido y para poder llevarse a cabo requiere de estudios geográficos como los atlas, monografías, cartografía e inventarios que obviamente no existen en nuestro país, de ahí la importancia del trabajo geográfico.

El área natural protegida Ría Celestún, se localiza en la porción noroccidental de la Península de Yucatán, se encuentra en parte de los municipios de Celestún, Maxcanú y Halachó que pertenecen a Yucatán y Calkiní, Campeche. Las coordenadas geográficas extremas del área natural Celestún son: 20°31'21" latitud norte, 90°21'33" longitud oeste y 20°58'38" de latitud norte y 90°22'59" de longitud oeste. La forma del área natural es alargada, cuenta con 7.6 kilómetros cuadrados de superficie acuática marítima, se localiza en la zona costera. El área de estudio ³ según datos oficiales cuenta con 59,130 ha., aunque cálculos corregidos indican que tiene 64,635 ha., esto es, un 40% de la superficie del Distrito Federal ⁴ o similar a la del Parque Nacional Tikal de Guatemala que tiene una superficie de 57,600 ha.

El 19 de junio de 1979 se publica en el Diario Oficial de la Federación (SEGOB, 19-junio-1979), el establecimiento de la "Zona de refugio faunístico, el área conocida como Ría Celestún", ubicada en las localidades de Punta Boxcohua, San Isidro Miramar, en los estados de Yucatán y Campeche", la expedición de dicho decreto se realizó el 18 de junio de 1979 bajo el mandato del entonces Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos: José López Portillo.

Los motivos específicos que justificaron, en ese momento, la creación de esta área natural protegida Ría Celestún, fueron: la existencia en esa zona de poblaciones de fauna, entre las cuales se encuentra el *Phoenicopterus ruber ruber* (flamenco), *Thalasseus maximus* (gallito de mar) y *Thalasseus elegans*, *Larus atricilla* (gaviota de playa), el *Odocoileus virginianus yucatanensis* (venado

cola blanca) y el *Felis onca* (jaguar)

También están presentes poblaciones vegetales, los ecosistemas existentes son: vegetación acuática y subacuática, el bosque tropical caducifolio, bosque tropical subperennifolio, sabana y matorral, (Batllori S , E. 1990a).

Asimismo se reconoce que en la zona protegida el hábitat de la fauna y vegetación, reúnen condiciones óptimas para el desarrollo de las citadas especies. En lo que se refiere a características fisiográficas, edáficas, hídricas, climáticas y oceanográficas, presenta condiciones únicas, razón por lo cual es imperativo, proteger, conservar y propagar las especies antes citadas y los ambientes donde se desarrollan las especies florísticas y faunísticas.

En el decreto de la zona "resguardada" se establece una extensión total de 59,130 hectáreas, en tal área queda " ..prohibido en todo tiempo, cazar, capturar, perseguir, maltratar o perjudicar las especies animales, queda prohibido la destrucción o alteración del hábitat y ecosistemas circundantes. ." ⁵ Además de que Celestún cuenta con una superficie mayor a la que indica el decreto, ya que cubre una extensión de 64,635 hectáreas, de las cuales 4,375 son superficies acuáticas: el método empleado para su cálculo fue a partir de coordenadas UTM y un programa de computación "Quick Basic" en el paquete "INVER BAS", (efectuado por el Departamento de Tenencia de la Tierra, Instituto Nacional de Ecología). El decreto, también señala: "...que por necesidades urgentes y comprobadas, mediante estudios efectuados por técnicos calificados, sea necesario ejecutar trabajos y obras que modifiquen el medio natural existente..." se darán los permisos correspondientes.

Originalmente, cuando se decretó la zona de Ría Celestún como "...Zona de refugio faunístico..." quedó a cargo de la administración de la SARH, el día 29 de diciembre de 1982, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto presidencial que modifica y adiciona a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal que es cuando se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), actualmente SEMARNAP (Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca) es la responsable de administrar, conservar y proteger las diversas áreas naturales protegidas. Cuando la SEDUE decidió dar una nueva categoría al área natural de Celestún (reserva especial de la biosfera), el trazo de la poligonal de Ría Celestún conforme al decreto original protegía al "estero" Yaltún, Isla Arena, San Joaquín y Punta Nimún, puntos geográficos que se localizan fuera de la poligonal de la reserva.

A raíz de lo anterior, en 1989, el Departamento de Tenencia de la Tierra de SEDUE, efectuó las correcciones y ajustes del polígono de reserva especial de la biosfera Ría Celestún. No obstante, que las correcciones fueron documentos no oficiales en el sentido de que nunca fueron publicados en el diario oficial en virtud de que eran de circulación interna.

La categoría de reserva especial de la biosfera se presenta en la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente (SEDUE, 1988), donde se busca "...preservar los ambientes naturales representativos de las regiones biogeográficas y ecológicas de los ecosistemas más frágiles...", así como "...salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. " y asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas y proporcionar un campo propicio para la investigación científica.

Las reservas especiales de la biosfera son áreas representativas biogeográficas relevantes para México, que no estén alteradas significativamente por el hombre y donde especies de flora y fauna se encuentren en categoría de protección, entonces, se crearán zonas núcleo y de amortiguamiento para investigación de la zona, o bien, para el aprovechamiento racional, limitado de

las poblaciones lugareñas; aunque no se pueden crear nuevos centros urbanos de población, (*Ibidem*). Sin embargo, fue hasta 1997 con la publicación de la ley general del equilibrio ecológico (Porrúa, 1997), cuando se deroga esta categoría, de modo que queda sin saberse qué tipo de área natural es Celestún.

Planteamiento del problema. Ante este contexto, el área natural protegida Ría Celestún requiere de propuestas para un mejor manejo de recursos naturales; por lo que los impactos ambientales pueden ser disminuidos a través de medidas estrictas compatibles con la conservación y manejo de la reserva que, en definitiva, no desarrolla la SEMARNAP actualmente.

Los problemas relevantes que se presentan en la reserva se agrupan en los siguientes puntos:

Problemas concernientes a la falta de ordenación territorial.

- √ Relacionados con las actividades económicas, cacería, (envenenamiento de aves por plomo), la pesca, la explotación de salinas, turismo y comercio. Las anteriores actividades afectan de manera directa al área natural a través de la contaminación de embarcaciones y la excesiva visita de turistas que se torna depredativa. Por otra parte, corrupción de autoridades, intereses de asociaciones civiles, mal manejo de recursos naturales y escasas actividades de conservación.
- √ Aspectos vinculados con la escasa vigilancia, tráfico de drogas y contaminación de agua, aire y suelos; el aceite de las lanchas, los incendios en flecha litoral Celestún, la cacería y tráfico de especies.
- √ Asimismo esta la baja calidad de vida de la población, problemas de alcoholismo, drogadicción y prostitución.

Problemas concernientes con el impacto ambiental.

- √ Vinculados con el crecimiento de población y de las áreas urbanas, basureros a cielo abierto, migración, asentamientos irregulares, falta de drenaje que aumenta el riesgo de contaminación de los mantos freáticos.

Problemas relativos a la geografía de los riesgos.

- √ Hay problemas vinculados con la naturaleza, como son el azolve natural de las lagunas y huracanes que provocan inundaciones en las poblaciones. Asimismo riesgos antrópicos derivados del mal manejo de desechos del centro de salud y de la basura en general.

Objetivos.

La finalidad del presente trabajo es crear bases de información sobre ordenación territorial para el manejo del área natural protegida Ría Celestún; para lograrlo se establecieron los siguientes objetivos:

- √ Determinar los aspectos físico geográficos del área Celestún, así como la relevancia biogeográfica de esta región.
- √ Analizar las características sociales, económicas y políticas relevantes del área natural protegida Celestún.
- √ Construir una cartografía temática actualizada del área natural protegida Ría Celestún.
- √ Elaborar un modelo sistematizado de ordenación territorial del área natural protegida Ría Celestún.

Objetivos particulares.

- ✓ Elaborar un inventario bibliográfico de la biodiversidad que alberga el área natural protegida Celestún
- ✓ Evaluar la influencia que ejercen las actividades económicas sobre la conservación de los recursos naturales con el fin de planear la protección de éstos a través de un aprovechamiento racional en la área protegida Ría Celestún.
- ✓ Identificar qué intereses político económicos se hacen presentes hacia el interior del área natural protegida Ría Celestún.
- ✓ Proponer una regionalización a través de la ordenación territorial para organizar tanto las actividades económicas, como las prácticas de conservación en el área natural protegida Celestún.
- ✓ Realizar propuestas en relación con el aprovechamiento económico racional de los recursos naturales, de administración, de concertación entre la comunidad, investigadores e instituciones encargadas de la administración, sobre el marco legal y financiamiento del área natural protegida de Celestún.

Hipótesis.

- ✓ El área natural protegida de Ría Celestún es una zona con una alta biodiversidad, representativa de los ecosistemas de la Península de Yucatán y con alto potencial económico, sin embargo, existe escasa conservación y planeación en los aspectos socioeconómicos, no hay un ordenación territorial lo que trae por consecuencia que se realicen actividades incompatibles y el área no cumpla con su función.
- ✓ A lo largo de la historia del área natural protegida Celestún malas decisiones políticas, presión demográfica y la explotación económica han provocado la merma de recursos naturales, lo que ha generado que especies de flora y fauna queden al borde de su extinción.

Marco teórico conceptual. El análisis de las relaciones sociedad-naturaleza en el área natural "protegida", permitirá elaborar un modelo teórico a partir del cual exista en el futuro un menor impacto ambiental y una mejor conservación de los elementos de los ecosistemas, con ayuda de un financiamiento y voluntad política.

Los estudios que se han efectuado en el área natural protegida Ría Celestún, son relativamente abundantes provienen de las siguientes instituciones: el CINVESTAV, el Gobierno del Estado de Yucatán, la Universidad Autónoma de Yucatán, SARH, SEDUE Yucatán, las asociaciones civiles, MAYAB, DUMAC; SEDESOL y la UNAM. Entre las asociaciones civiles están: Biocenosis A. C., PRONATURA A. C., cuyos objetivos centrales son el turismo, la conservación y manejo de la reserva. Por otra parte también se han realizado investigaciones de carácter internacional por parte de Estados Unidos, Suecia e Inglaterra.

Se puede afirmar que a pesar de ser la ordenación territorial una disciplina multidisciplinaria, el geógrafo puede aportar trabajos como éste, a causa de que existen escasos estudios geográficos sobre el área natural protegida Ría Celestún. Los autores que tienen más experiencia en estudios en el área protegida son: Batllori S., E. (1988), (1990a), (1990b); Durán N., J.J. (1990), (1991) y (1992); Durán G., R. (1987a), (1987b), (1994), (1995); Fraga V., J. E. (1986), (1992), (1993), (1996); la mayoría versan sobre aspectos biológicos, (botánica y zoología); antropología social y contaminación.

Por lo que concierne a las cartas de Celestún, la institución que ha elaborado cartografía

temática de esa zona, ha sido INEGI en los años ochenta en escalas 1:50,000 (sólo topográficas) y 1:250,000; sin embargo, es cartografía poco actualizada, con algunos errores, como complemento a lo anterior, se puede hacer referencia de la información cartográfica del Atlas Nacional de México editado por la UNAM, al inicio de los noventa. Por lo anterior se puede ver que hay pocas representaciones cartográficas actualizadas del área y existen insuficientes trabajos sobre una zonificación de manejo y ordenación territorial hasta este momento, que permitan regular o planear las actividades económicas y la conservación de los recursos naturales. Por tanto, es vital y justificable realizar estudios geográficos sobre el área protegida Celestún.

Existen antecedentes que ayudan a contextualizar lo que ha ocurrido con la conservación de los recursos naturales en México, desde una perspectiva general, a través de literatura ya clásica como la obra de Vargas, M., F. (1984) donde se hace un análisis de las áreas naturales protegidas con un especial énfasis en los Parques Nacionales en México.

En años recientes dentro del área geográfica destacan entre otros, Cervantes, M. (1987) que realizó una investigación donde se analizan los recursos vegetales y faunísticos de México; un antecedente fundamental de áreas naturales protegidas es la obra de Melo G., C. (1987) que incluye el análisis de los Parques Nacionales y Reservas Equivalentes y el proceso de planificación.

En lo que se refiere a un sistema de zonificación existen antecedentes geográficos, Muñoz, M. (1993) realizó un estudio sobre zonificación y se exponen los métodos para efectuarla, así como los criterios tomados en cuenta en el caso de estudio de la reserva especial de la biosfera Río Lagartos.

En virtud de que existen esfuerzos por la conservación de los recursos naturales, es necesario crear alguna alternativa que saque de los estantes de las bibliotecas las investigaciones para su aplicación en los sitios pertinentes en este caso a Celestún: al pescador, a la enfermera, a la autoridad municipal y/o a la SEMARNAP.

Aspectos conceptuales. Dado que es básico contar con elementos claves que permiten servir de apoyo a esta investigación, es importante revisar algunos conceptos. En un primer análisis es importante considerar el concepto de biogeografía porque un área natural protegida trata el estudio de la distribución de los seres vivos en la superficie del globo y el análisis de las causas a que obedece, la cual comprende a su vez la geografía de las plantas o fitogeografía y la geografía de los animales o zoogeografía, (De Martonne, E., 1975).

Otro elemento indispensable para el estudio del área natural protegida es el concepto de conservación de la naturaleza que de acuerdo con Cervantes, M. *op. cit.* "...son un conjunto de técnicas y conductas sociales o culturales que permiten la utilización de los recursos naturales espontáneos de una manera óptima, que permiten o favorecen su regeneración, evitan su agotamiento y tratan hasta donde sea posible no alterar el equilibrio ecológico..." Mientras que preservación de acuerdo con Rivera (1988) *cit. pos.* Cervantes, M. (1987) "...es no tocar o no usar los recursos naturales, con el fin de mantener las condiciones naturales y de esta manera, lograr la permanencia del acervo genético, de los ciclos energéticos y de materia de los ecosistemas..."

El concepto de diversidad biológica o biodiversidad se comenzó a usar en la ciencia aproximadamente en 1986. Se hizo más conocido en la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro Brasil, en 1992. Alrededor de 1988 el geógrafo Andrew Goudie *et al.* (1988) define los siguientes conceptos:

√ La diversidad alfa o la diversificación de nichos es el resultado de la competencia de las especies, esto es, procesos de especiación dentro de los diferentes nichos que las especies

ocupan y reduce la variación dentro de especies.

- √ La diversidad beta o la diversidad de hábitats. La medición de los grados de cambios en la composición de las especies de las comunidades biológicas en relación con las variaciones en ambientes locales dentro de la diversidad de hábitats. Esta se mide con el número de especies dentro de una sola comunidad. Paisajes dentro de una sola comunidad en los cuales la composición de especies cambia rápidamente en relación con la altitud, humedad del suelo y grado de perturbación, los cuales tienen ausencia de cambios de especies a lo largo de cada gradiente de hábitats.

A juicio de Soberón, M. *et al.* (1995), la diversidad es cuantificar el número de especies que habitan en un lugar determinado y analizar su distribución espacial. La diversidad de especies puede medirse en tres distintos niveles: la diversidad alfa o local, que indica el número de especies en un área pequeña y que considera información de su abundancia relativa; la diversidad beta, que indica la tasa de cambio en el componente de especies de una localidad a otra y la diversidad gama que es la riqueza de especies a escala regional

Mientras que en la opinión de Halffter y E. Ezcurra (1992) la diversidad se puede presentar de diferentes formas.

- √ La biodiversidad biogeográfica. Se presenta por la diversidad de ecosistemas en una región determinada o también conocida como biodiversidad T.
- √ La biodiversidad de comunidades (nivel ecológico) presente en un sitio o diversidad alfa, esta en función de la cantidad de especies en un mismo hábitat.
- √ La biodiversidad genética basada en la heterogeneidad espacial y esta en función de la contigüidad de hábitats diferentes en el espacio.

Sin embargo, la biodiversidad no está en función solamente de la riqueza de especies sino de su abundancia o rareza, entre más se den estos extremos, es mayor la biodiversidad, es bajo estas ideas que se pasa a otros conceptos: los de rareza.

- √ Rareza biogeográfica consiste en el desarrollo de especies en regiones muy específicas y forman endemismos muy particulares.
- √ Rareza de hábitat. Otras especies son muy específicas en cuanto al hábitat, pero no son endémicas a nivel biogeográfico.
- √ Rareza demográfica. Hay especies demográficamente raras que presentan densidades bajas en toda el área de distribución.

Entre las causas de la biodiversidad, están las biológicas donde se habla de especiación, las que tienen lugar cuando una línea de descendencia se divide en dos a más líneas nuevas: se trata del proceso que permite explicar la diversidad del mundo de los seres vivos. (Ayala J., F. s/f). Asimismo otro proceso en la existencia de la diversidad biológica es la selección natural, entendida como la supervivencia y reproducción diferencial de los individuos genéticamente distintos. Adopta las modificaciones beneficiosas y rechaza las perjudiciales. De este modo la adaptación evolutiva implica una mezcla de variabilidad y selección, de azar y de necesidad. (*Ibidem*). De tal suerte que durante mucho tiempo la evolución biológica o historia de la diversificación del mundo vivo, ha actuado desde el comienzo de la vida hace cientos de millones de años hasta nuestros días, (Lévêque, C. 1994).

Dentro de ese conjunto y combinación de procesos se presenta uno más, como una línea que llega a su fin el proceso de extinción que se debe entender como un mecanismo natural en la evolución

biológica. (Arita T., H.; León P., L. 1993).

Sin embargo, además de los factores biológicos entre las causas de la biodiversidad, están los geográficos: la situación geográfica de México ubicado entre la región Boreal y Tropical hacen que sea un país de transición que hace factible el enlace de especies. Sin lugar a dudas la intrincada historia geológica relacionada con la deriva continental, la evolución paleogeográfica, fisiográfica y cambios climáticos, son algunas causas de la presencia de centros de origen y difusión de las especies. De tal modo que la creación de barreras o rutas de migración son las generadoras de distintos tipos de aislamiento entre las especies; aquí se presentan procesos de vicariancia (donde dos o más taxa de animales o plantas, son muy cerrados y presumiblemente derivados de algún taxón común y que actualmente habita geográficamente en distintas áreas. (Dansereau, 1957).

México, abigarrado país montañoso, presenta una gama de altitudes que da lugar junto con otros factores y elementos al clima que influye en las diversas formas de vida, aunado a las corrientes marinas, la plataforma continental que influyen en la riqueza biológica de los mares.

El mismo factor de la altitud, junto con la variada historia fisiográfica da origen a aislamientos de diversos tipos como el caso del aislamiento ecológico que ocurre cuando en él las poblaciones ocupan el mismo territorio, pero viven en hábitats distintos, por lo que no se encuentran en contacto. (Ayala, J. *op cit.*). El aislamiento temporal se refiere a que el apareamiento de animales y la floración de plantas tiene lugar en estaciones distintas o bien en distintos momentos del día. El aislamiento etológico en el que la atracción sexual entre machos y hembras es débil o inexistente. La separación mecánica en la que se impide la copulación en el caso de los animales, o la transferencia de polen en el de las plantas, debido al distinto tamaño o forma de los genitales o bien a la distinta estructura de las flores. Aislamiento gamético en el que los gametos o células masculinas y femeninas no se atraen. (*Ibidem*).

Sin embargo, uno de los aislamientos más relevantes para la disciplina geográfica es el aislamiento geográfico en el que una o más especies quedan aisladas de otras a través de procesos orogénicos. (*Ibidem*).

Otro proceso vinculado al aislamiento es el de la especiación geográfica que se produce generalmente en dos etapas. La etapa I, se inicia cuando dos grupos de población se aíslan geográficamente, de modo que ya no hay intercambio de genes entre las mismas. Los grupos aislados se adaptan a las condiciones locales y divergen gradualmente desde el punto de vista genético. En la etapa II los individuos de las dos poblaciones aisladas vuelven a entrar en contacto. Debido a la divergencia genética entre ambos grupos, estos dan lugar a descendientes inviables o estériles. La selección natural favorece, por tanto, los mecanismos prezigóticos de aislamiento que son menos costosos y que evitan el apareamiento entre los dos grupos coexisten en el mismo territorio sin que lleguen a intercambiar genes y que evitan el apareamiento entre los dos grupos. La especiación ya se ha completado: los dos grupos coexisten en el mismo territorio sin que lleguen a intercambiar genes y, por tanto, evolucionan independientemente. (*Ibidem*).

Del mismo modo se presentan variadas formas de dispersión claves en la distribución de la vida: la dispersión por viento o anemocoria ocurre que las semillas que se esparcen de esta manera, suelen ser muy pequeñas, y por lo tanto se transportan como polvo atmosférico, aunado a su tamaño, pueden presentar "alas", "cabellos" o "plumas", lo que facilita su dispersión al aumentar la superficie de empuje de las corrientes del aire. (García, A. 1991). Otro tipo de dispersión como la ectozoocoria hay semillas que pueden viajar se pegan al pelaje de los animales o al plumaje de las aves, gracias a que cuentan con protuberancias, ganchos o sustancias pegajosas. En el caso de semillas grandes

provistas de cubiertas carnosas, éstas viajan pequeñas distancias entre el árbol productor y la percha, donde los frugívoros devoran la pulpa del fruto y desechan la semilla. (*Ibidem*).

La endozooecia conocida como otro tipo de dispersión de semillas, corresponde a aquellas que se encuentran de algún fruto carnoso, el que al ser devorado por aves u otros animales, pasa por el tracto digestivo de éstos y regresa a tierra en forma parcial (al ser regurgitados), o total (al ser defecados), (*Ibidem*). Todos estos procesos de dispersión y aislamiento marcan la distribución de las especies y por lo tanto, la riqueza biológica y económica de una región.

El agua suele ser también muy importante en la diseminación de semillas como el caso de la hidroecia aquí se movilizan por medio del agua, ya se trate de ríos o de corrientes oceánicas, así recorren grandes distancias desde los árboles progenitores, (*Ibidem*). Por otra parte que la mirmecocia es la que realizan las hormigas. La mayoría de las semillas que se transportan por este medio cuentan con pequeñas protuberancias de tejidos nutritivos muy atractivos para las hormigas, quienes las llevan a los hormigueros donde consumen dichas protuberancias para después ponerlas en las galerías de desecho o sacarlas del hormiguero. (*Ibidem*.)

Es en un marco de complejidad que aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos, políticos y territoriales donde se presenta esta área natural protegida Ría Celestún, por lo que además de tocar temas físicos y biogeográficos, también es oportuno señalar la otra parte medular de la investigación: la ordenación territorial que según Parra, F. (1984) se define como:

" término que alude a cualquier planificación oficial de un espacio urbano, comarcal, regional o nacional. Teóricamente implica proyectar sobre dicho espacio los distintos sectores de la actividad (industrial, residencial, agrario, etcétera), diseñar la red vial y las restantes infraestructuras, se tienen en cuenta todos los posibles conflictos y competencias. Puede llegar, en los de mayor detalle, a determinarlas características de las futuras viviendas a construir. En España las técnicas de ordenación del territorio fueron recibidas como una panacea que iba a resolver todos los problemas; sin embargo, el resultado, como siempre, depende en última instancia de la voluntad política y de los objetivos finales perseguidos..."

En México, hacia 1990, en la entonces SEDESOL, se procuró resolver los problemas de la población rural y pobre de México; se encontró que en áreas naturales protegidas existían núcleos de población importantes, de tal manera que asesores de esta Secretaría (entre ellos, Gómez Rojas, J.C.), imaginaron formas de desarrollo sustentable para dichas áreas y las propusieron, sin embargo, las autoridades políticas de esa Secretaría reformularon el proyecto bajo el nombre de Programa de Ecología Productiva, tergiversaron y manipularon las propuestas de los autores, (Comunicación personal. Dr. Gómez Rojas, J.C.).

De acuerdo con Grenier, P. (1987) lo que se entiende por ordenación del territorio, "... es el crear, mediante la organización racional del espacio y por la instalación de equipamientos apropiados las condiciones óptimas de valoración de la tierra y los marcos mejor adaptados al desarrollo humano de los habitantes..." Cabe subrayar que este autor usa los conceptos de ordenación territorial y ordenamiento territorial como sinónimos y señala que la expresión francesa "aménagement du territoire" fue uno de los primeros conceptos de ordenación que tiene varios equivalentes en el castellano: política regional, ordenamiento del territorio, planeación territorial, regional y desarrollo regional.

De la misma manera se reconoce que en México es común el uso en la visión oficial del estado el término de ordenamiento territorial, sin embargo, geógrafos mexicanos como Aguilar, G.A. (1989) usan el término de ordenación territorial, en conclusión en este trabajo se usan como sinónimos.

En general se puede señalar en los estudios de ordenación territorial, han existido básicamente tres enfoques:

- √ Enfoques basados principalmente en el aspecto físico y biológico, desarrollados al estilo que plantea SEDUE, (1988), como el estudio de Mejía R., A. (1995).
- √ Investigaciones que van encaminadas a un enfoque socioeconómico, con una inclinación mayor a estos temas Trinca, D. (1984), Labasse, J. (1973), Castells, M. (1976).
- √ Los enfoques que se derivan de las propuestas conceptuales de Azpurúa P., P; Gabaldón, J., J. (1982) y Aguilar G., A. (1989) que buscan conciliar los aspectos físicos, con los aspectos económicos y sociales.

De igual modo con relativa actualidad se ha presentado un trabajo de Hildenbrand Scheid, A. (1996), en el cual la ordenación territorial se conceptualiza como disciplina científica multidisciplinaria, técnica administrativa y práctica política que cuenta con problemas conceptuales como la dispersión metodológica y de conceptos. La ordenación territorial, en esa conceptualización, persigue como:

Objetivos fundamentales	Objetivos secundarios.
√ El desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones.	√ La identificación, diagnóstico y evaluación de las potencialidades del desarrollo del territorio.
√ La mejora de la calidad de vida.	√ Potenciar y mejorar el sistema urbano-rural.
√ La gestión responsable de los recursos naturales y protección del medio ambiente.	√ Articular e integrar el territorio interna y externamente.
√ La utilización racional del territorio.	√ Establecer la localización de infraestructura, equipamiento y servicios.
	√ Establecer la localización de infraestructura, equipamiento y servicios.
	√ Distribuir de manera equilibrada en el territorio las actividades y los usos del suelo.
	√ Mejorar la localización de instalaciones productivas.
	√ Prevenir riesgos catastróficos de origen natural o antrópico.
	√ Proteger la naturaleza y el patrimonio histórico y cultural.

Entre otros conceptos de ordenación territorial destacan la propuesta por Aguilar, A. G. *op cit*.

"...la ordenación del territorio tiene que ver con propuestas de uso de la tierra (ubicación de actividades productivas), con el flujo de bienes y personas, con la conservación del medio ambiente y con la localización geográfica del equipamiento sociocultural y la viabilidad a fin generalmente, de reducir las disparidades económicas entre regiones. Todos las provisiones anteriores se hacen con base en una política determinada que pretende intervenir en el proceso de desarrollo económico y que cubre tanto el nivel nacional como regional .."

Otro concepto valioso es el planteado por Azpurúa P., P.; J. J. Gabaldón *op. cit*.

"...la ordenación del territorio tiene por objeto ordenar las actividades productivas y sociales sobre el espacio nacional, se orienta el proceso de poblamiento en la búsqueda de una mejor calidad de vida y bienestar del hombre mediante el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de acuerdo con una fundamentación racional de los recursos naturales, además de jurídica y a una organización administrativa que satisfaga esas consideraciones..."

De la revisión bibliográfica al respecto, se propone que el modelo conceptual de la ordenación territorial debe incluir en esencia los siguientes puntos que pueden permitir el éxito en su aplicación:

- √ La visión integral del territorio.
- √ La organización del espacio existente en el área de estudio.

- √ La relación armoniosa entre la sociedad y la naturaleza
- √ Las relaciones intrasociales y la división social del trabajo.
- √ El uso potencial del suelo.
- √ Conservación y preservación de los recursos naturales.
- √ El aspecto histórico-cultural de la región en cuestión y conservación del patrimonio cultural.
- √ Mejora de la calidad de vida de los habitantes.
- √ Mejor distribución y organización de la población y de las actividades económicas.
- √ Equipos socio-culturales.
- √ Fundamentación jurídica.
- √ Organización administrativa.
- √ Reducción de desigualdades en la calidad de vida de la población entre regiones.
- √ Consideración del sistema económico, dependencia tecnológica y educativa
- √ Análisis de los intereses y juegos de poder
- √ Voluntad política y financiamiento para que se lleve a cabo.

Por calidad de vida se puede entender en un sentido amplio a las

condiciones físicas, sociales, culturales y personales, que permiten el desarrollo pleno de la población y vivir plenamente como seres humanos dentro de las condiciones que se consideran necesarias para obtener la mejoría en nuestra calidad de vida que se señalan como básicas: alimentación, vestido, vivienda, salud, comunicaciones, fuentes de trabajo, educación, deportes, áreas verdes, cultura y recreación. " (Gobierno del Estado de Chihuahua 1990)

La ordenación territorial en los países pobres se encuentra escasamente estudiada y pobremente aplicada, las fuerzas contrarias son muchas, entre ellas el deterioro ambiental y la variación y crecimiento de presiones políticas, las fuerzas del libre mercado del capitalismo son antagónicas al ideal de la ordenación territorial, por lo tanto, es muy común la falta de adaptación de estos estudios.

Empero, la mejora de las ideas de la ordenación territorial radican, entre otras quizá, en la comparación de experiencias de otras regiones, del cambio continuo según las necesidades de cada momento y de cada lugar que exige el crecimiento demográfico, el avance tecnológico y económico.

Así dentro de este marco de situaciones el desarrollo sustentable, más que un concepto, es una visión del mundo de un desarrollo global que promueve el progreso simultáneo de diferentes aspectos: económico-tecnológico, social, cultural, ecológico y espacial. La afirmación principal de sustentabilidad radica en mejorar las condiciones de vida de la sociedad humana, sin sobrepasar los límites de capacidad de soporte de los ecosistemas, por esta compleja primicia el desarrollo sustentable toma matices tan amplios, (Kohlhepp, G. 1998; A.G. Aguilar *et al* 1998).

En las dimensiones que contiene el desarrollo sustentable existen diferentes conceptos y algunos se centran en los aspectos físicos, con énfasis en el uso de los recursos naturales, mientras que otros han enfocado al manejo óptimo de los recursos con un punto de vista económico. La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo concluyó que el desarrollo sustentable es el progreso que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para recompensa de las propias, con esto se indica que se requiere un nuevo camino de desarrollo que sostuviera el progreso humano no solamente en unos pocos lugares y durante unos pocos años, sino en todo, (Instituto de Recursos Mundiales, 1992).

Dentro de las actividades económicas sustentables es importante incorporar en el área

protegida el ecoturismo que puede dar alternativas al manejo y conservación de recursos:

...Según la Unión Mundial para la Naturaleza define al ecoturismo como aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin perturbación con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y pasado) que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales..." (Ceballos L, H. 1998).

En otro orden de ideas es importante analizar otro concepto, oficialmente el área natural protegida de Celestún es considerada una ría, sin embargo, en la Península de Yucatán no se encuentran valles costeros sumergidos o estuarios, por lo que el concepto oficial está errado; pero sí se puede mencionar que en Celestún se encuentra una extensión de agua salada o semisalada separada del mar por una barra, por lo que en este estudio se hace referencia a la albufera y sí se menciona Ría Celestún sólo se hace por referirse al decreto que da ese nombre oficial y porque los lugareños nombran así a su comunidad.

Metodología. Los métodos y técnicas usados en esta investigación se organizaron en varias etapas, cada una de ellas está relacionada para que de esta manera exista continuidad y visión de conjunto en el trabajo.

1. Recopilación y revisión de la información.

- ✓ Fuentes documentales, bibliográficas, hemerográficas y cartográficas.
- ✓ Registro de fuentes.
- ✓ Fichas de trabajo.
- ✓ Fichas de citas comentadas.
- ✓ Observación directa simple, encuesta y entrevista.

1.1 Etapa de análisis teórico-conceptual.

- ✓ Biogeografía, biodiversidad.
- ✓ Ordenación territorial.
- ✓ Organización espacial.
- ✓ Paisaje, región.
- ✓ Desarrollo sustentable.
- ✓ Ría y albufera

2. Investigación geográfica de campo. Preparación de la investigación en gabinete. Itinerario. Materiales y equipo. Tipos de registro. Bitácora. Registro de fotografías. Fichas de trabajo. Elaboración de cartografía de campo. Confrontación de los resultados de campo y de gabinete. Análisis de la información.

2.1 Primera etapa de trabajo de campo. Se llevó a cabo del 28 de abril de 1995 al 6 de mayo de 1995, 9 días; se realizó un recorrido exploratorio del área natural protegida para definir las

características físicas del área; asimismo se aplicaron alrededor de 15 entrevistas a diferentes personas, vigilantes, pescadores, salineros, comerciantes, investigadores de DUMAC, amas de casa, prestadores de servicio (lancheros), profesores de primarias, médicos de la SSA, también se inicio un registro de fotografías del área. Se visitaron la biblioteca de la Facultad de Medicina de la UADY, la Unidad de Ciencias Sociales, se visitó la biblioteca del CINVESTAV y el Departamento de Tenencia de la tierra de Campeche y Mérida.

2.2 Segunda etapa de trabajo de campo. Comprendió del 12 de diciembre de 1995 al 31 diciembre 1995, 20 días; se aplicaron 116 encuestas, 51 de estas y 10 entrevistas en la localidad de Isla Arena, 5 entrevistas con autoridades de Campeche, de igual manera se visitó la Universidad Autónoma de Campeche, (EPOMEX) quien realiza investigaciones para proponer (en ese momento) como área natural protegida la región de "Los Petenes" al sur de la área protegida de Celestún.

En el estado de Yucatán se efectuaron entrevistas con autoridades, al mismo tiempo en Mérida se realizó una revisión bibliográfica en la Universidad Autónoma de Yucatán y en el CINVESTAV, Unidad Mérida. También se realizaron 75 entrevistas con pescadores, autoridades del área natural protegida, amas de casa, comerciantes, prestadores de servicios, profesores de secundarias, dueños de restaurantes, hoteles, grupos ecológicos y médicos. Además se visitó el Parque Nacional Tulum y la parte sur del la Reserva de la Biosfera Calakmul con el fin de tener un parámetro de comparación con otras áreas naturales

2.3 Tercera etapa de trabajo de campo. Se llevó a cabo del 10 de diciembre de 1997 al 20 enero de 1998, 42 días; se realizó con la finalidad de evaluar la calidad de la vivienda en Celestún e Isla Arena y las zonas de influencia, se tomó la mayor cantidad de datos posibles sobre las actividades económicas: pesca, caza, turismo y migración. Se realizaron entrevistas a personajes de las comunidades, al párroco, a profesores, a enfermeras y doctores; a comerciantes, cazadores, ex-cazadores, pescadores y meseros.

Asimismo se visitaron en Campeche, las bibliotecas de Calkiní, la de Universidad Autónoma de Campeche (EPOMEX, ECOMAT), del INAH Delegación Campeche, la SEMARNAP de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, (Facultad de Veterinaria, Facultad de Medicina, Facultad de Ciencias Antropológicas), el CICY y CINVESTAV en Mérida. También se visitó el Parque Nacional de Dzibilchaltún que cuenta con una administración a cargo del Gobierno del Estado de Yucatán, de Biocenosis A. C., y el ejido de Dzibilchaltún, con un museo arqueológico, ecológico y senderos de interpretación de la naturaleza. Igualmente se consultó el museo y biblioteca Palacio de Cantón de Mérida.

2.4 Técnicas empleadas. En esta investigación se hizo uso de instrumentos como un GPS, un altímetro-barómetro, brújula, un espacio mapa amplificado a escala 1:125,000, SAHOP, (1981), INEGI, (1995), en otras ocasiones se hizo uso de cartografía escala 1:50,000, INEGI, (1985 a,b,c) y escala 1:250,000 INEGI, (1984 a,b,c,d,e,f). Se usaron manuales para la identificación de algunas aves SEDUE, (s/f). (1989), Taschen V., G. B. (1994), un manual para la observación de mamíferos (Aranda S., J M 1981) para lo que se visitó el zoológico de Mérida antes de la visita a campo y se reconocieron diferentes especies. Valiosa fue la obra de Rzedowski, J. (1983) para la observación de tipos de vegetación, así como también se usaron obras básicas en el trabajo de campo como la de Blandford, W. (1984), Gilpérez F., L. (1997); Foster, L. (1995); Boswell, J. *et al.* (1994); se contó con fotografías aéreas de la región, así como las ampliaciones de Celestún e Isla Arena de INEGI. (1985d), (1985e),

es justo subrayar que en los aspectos biológicos fue de gran apoyo la asesoría y aplicación de encuestas y entrevistas del pasante de biología Eduardo Domínguez Licona y la bióloga Araceli Farfán Sotelo.

De los resultados del trabajo de campo está la obtención de 80 documentos en campo (revistas y libros) de diferentes temáticas de la región y en trabajo de gabinete se revisó la sección de medio ambiente del periódico La Crónica del 13 de diciembre de 1996 a julio de 1999. En total se trabajaron 71 días en campo de los cuales se destinaron 8 para transportarse de la ciudad de México a Mérida y/o Campeche según fuera el caso, la jornada de trabajo diario fue de 12 horas en promedio, se cuenta con un catálogo de fotografías (180) y diapositivas (180) de la región en estudio y del área de la Península de Yucatán.

3. Primer análisis de la información consistió en:

- √ Técnica de la descripción.
- √ Teoría de la crítica.
- √ Discriminación de la información.
- √ Técnicas estadísticas.
- √ Fotointerpretación.
- √ Confrontación de la información tanto de campo, como de gabinete.

4. Técnicas de representación en el primer análisis.

- √ Representación gráfica.
- √ Representación cartográfica. La cartografía base se tomó del espacio-mapa amplificado para el caso del área natural a escala 1:125,000, los mapas regionales se tomaron del atlas nacional escala 1:4,000,000 y el mapa urbano de Celestún, escala 1:5,000, INEGI, (1994), se usaron estas escalas se trabajaron los mapas originales y posteriormente se fotocopiaron y redujeron.
- √ Algunos de los mapas históricos fueron revisados de la obra Historia Cartográfica de la Península de Yucatán de Antochiw, M. (1994).
- √ La representación de la cartografía temática se obtuvo de los mapas base, trabajo de campo y fuentes documentales.
- √ La zonificación de manejo del área natural protegida Ría Celestún, se obtuvo a partir de la sobreposición de diferentes mapas, del análisis del texto y las conclusiones obtenidas en el trabajo de campo y gabinete.

5. Técnicas y métodos del análisis final.

- √ Correlación de mapas.
- √ Elaboración de bases de datos de inventarios.
- √ Análisis e interpretación estadística y cartográfica.
- √ Clasificación de formas de vida, Danserau, P. (1957).
- √ Interpretación de la fotointerpretación de fotografías aéreas y espacio-mapa.
- √ Análisis de la investigación de campo.
- √ Análisis general de la encuesta. Análisis individual de preguntas. Identificación y jerarquización de problemas. Análisis integral para definir perfiles de los pescadores en Isla Arena y Celestún.

6. Conclusiones.

7. Control de referencias, (bibliografía, cartografía, etcétera.)

Contenido de la tesis Esta investigación con un enfoque geográfico sobre ordenación territorial del área natural protegida Ría Celestún está organizada en cuatro capítulos. El capítulo uno cubre temas de aspectos físicos, biogeográficos y sus relaciones, además se destaca la importancia del área natural. El segundo apartado cubre temas históricos, distribución, composición, crecimiento, movilidad de la población, aunado a lo anterior están los temas de escolaridad, ingresos, vivienda, alimentación y salud que permiten conocer los aspectos de la calidad de vida y la problemática que existe en Celestún e Isla Arena y área de influencia de la zona natural protegida.

La tercera sección toca temas como la tenencia de la tierra y actividades económicas: la caza, la pesca, la extracción de sal, el turismo y cómo están relacionados los grupos de poder con dichas actividades. El cuarto capítulo inicia con el señalamiento de la existencia de los problemas que marcan las directrices del manejo del área natural protegida, el uso potencial del suelo, la zonificación de manejo, las propuestas de investigación, conservación, mejora de la calidad de vida, aprovechamiento y propuestas relativas a la administración, infraestructura, financiamiento, señalización y vigilancia, entre otras.

También se encuentran los anexos que incluyen la codificación de las encuestas que son elemento importante en el análisis social. Asimismo los inventarios bibliográficos significan un primer intento de conjuntar una base preliminar integral para elaborar un sistema de información geográfica útil en el manejo y conservación del área.

No menos relevante es el apartado conformado por cartografía que permite ubicar la región de estudio y conocer algunas características biogeográficas, sociales y económicas, además de mapas de la zona urbano-rural de Celestún.

1 La SEMARNAP a través de su delegado Rafael Robles de Benito dio a conocer que para 1999 habría dos nuevas áreas protegidas en el estado para la protección del flamenco rosa y el mono araña. En el municipio de Valladolid en el paraje conocido como Punta Laguna en un área de 5,000 hectáreas, existe una población de 50 individuos. En el caso del flamenco rosado se estudian los lugares óptimos. De igual modo se comentó que la SEMARNAP tiene interés de decretar como área natural protegida el Punto Put donde convergen los límites entre los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, aunque esto será a largo plazo a causa de los problemas existentes por la ubicación precisa del punto, (La Crónica 30-nov- 1998)

2 Uno de los problemas, en las áreas naturales protegidas del país, es que son decretadas y protegidas sólo en el papel, además de ser lugares que cuentan con una población humana ya establecida tiempo atrás, así constituyen un obstáculo que invalida el espíritu conservacionista de las leyes, por una parte, y por otra, no se toman en cuenta las relaciones sociedad-naturaleza de los núcleos sociales establecidos en las áreas "protegidas", lo que deriva en que no se puedan proteger del todo los ecosistemas, ni mejorar la calidad de vida de la población.

3 El área natural protegida Celestún fue la primera decretada en Yucatán y Campeche, la quinta más extensa y representa seis de los ecosistemas "protegidos" en esos estados y las condiciones físico-geográficas son únicas, dado que se combinan dos climas en esta área protegida que, junto con la riqueza edáfica e hidrológica, constituyen en conjunto, una área con condiciones óptimas para el desarrollo de la biodiversidad, 1,222 especies de diversas formas de vida faunística y 478 especies de flora, en un espacio menor a el 1% de la república mexicana.

4 Las diferencias de superficie se presentan debido a los errores existentes en la delimitación del área natural.

5 La SEMARNAP, se ve influida en sus decisiones por los intereses de grupos de poder, entre ellos, cacicazgos locales, y en menor medida por la conservación de los recursos naturales.

CAPÍTULO 1. DIAGNÓSTICO GEOGRÁFICO-ECOLÓGICO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RÍA CELESTÚN, CAMPECHE, YUCATÁN.

En este capítulo se indican las características generales relativas a los aspectos físico-geográficos y biogeográficos de Celestún, así como la importancia del área natural protegida.

1.1 Situación geográfica. Al inicio del ángulo noroeste de la Península de Yucatán entre los límites de Yucatán y Campeche, en los municipios de Celestún, Maxcanú, Halachó, Yucatán y Calkiní, Campeche; se localiza el Refugio Faunístico denominado Ría Celestún, ¹ decretado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1979, (SEGOB, 19-julio-1979). Su posición geográfica corresponde a una porción de la provincia fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo de México y Península de Yucatán, cuenta oficialmente con una superficie de 59,130 ha. Cabe señalar a este respecto que Calkiní cuenta con el 45.8% de la superficie, Celestún con el 31.9%, Maxcanú con el 14% y Halachó con un 8.2% del territorio del área protegida.

En la albufera Celestún, se ubican las localidades de Punta Boxcohua, San Isidro Miramar, Celestún, La Hacienda la Herradura, San Joaquín, Punta Nimún e Isla Arena.² La anterior delimitación no incluye a las localidades antes señaladas en el decreto, la poligonal descrita presenta errores, en la parte norte los límites se encuentran desfasados al mar, es decir al oeste, mientras que en la parte centro y sur, están localizados al oriente adentrados en el continente, además de que se involucran las localidades que no se describen en el decreto tales como San Simón y predios al noroeste de Tankuché.

Ante esta situación, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE, 1989) a través de la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, corrigió desde junio de 1989 la poligonal del área de acuerdo con los parajes, poblados y litoral que se incluyen en el decreto del 19 de julio de 1979 y con base en la carta topográfica de INEGI, clave Calkiní F15-9-12, escala 1: 250,000, aunque dicha corrección no la considera oficial.

Cuadro 1. 1. Límites corregidos de la reserva especial de la biosfera Ría Celestún, Campeche, Yucatán.

PUNTOS EST.	PV.	COORDENADAS U.T.M		DISTANCIA	RUMBOS			
		Y	X		GRAD	MIN	SEG	
1	2	2,306,400	770,400	9,993.00	18	04	20	SW
2	3	2,298,900	767,300	1,280.62	38	39	35	SW
3	4	2,297,900	766,500	1,000.92	05	42	38	SE
4	5	2,296,900	766,600	8,132.04	16	25	45	SW
5	6	2,289,100	764,300	8,320.04	37	18	14	SW
6	7	2,288,050	763,500	15,975.68	07	11	30	SW
7	8	2,272,200	761,500	14,300.00	E	FRANCO		
8	9	2,272,200	775,800	10,806.02	11	12	21	NE
9	10	2,282,800	777,900	17,602.84	06	11	47	EN
10	11	2,300,300	779,800	19,448.65	18	54	02	EN
11	12	2,318,700	786,100	11,131.94	72	12	58	NW
12	13	2,322,100	775,000	2,780.29	37	41	39	SW
13	1	2,319,900	773,800	11,992.08	16	28	13	SW

Nota: Con una superficie de 64,635-00-00 hectáreas.

Fuente: SEDUE, 1989.

No obstante, pese a la corrección realizada por SEDUE (1989), se encuentra que los límites de la reserva no son los más adecuados, de hecho sus fronteras son arbitrarias, por lo cual es recomendable considerar otros elementos o criterios para la demarcación de una área natural protegida, como son la regionalización de paisajes que involucran aspectos físico-geográficos y biogeográficos, aunados a otros elementos socio-económicos como la baja densidad de población y tenencia de la tierra, entre otras.

En este estudio por haber sido realizado por una dependencia oficial, en primera instancia se toma como unidad de investigación el Refugio Faunístico, Ría Celestún, con los datos de demarcación realizados por SEDUE en 1989. (Ver mapa C1 de anexos).

Ría Celestún presenta los siguientes límites:

- √ Al norte con el Reserva Estatal del Palmar, donde presenta un problema en relación con su límite septentrional de Celestún, ya que se encima con la frontera de aquella área natural estatal.
- √ Al sur limita con parajes aún "pocos perturbados en algunos casos" donde abundan manglares, bosque tropical caducifolio y petenes, únicos por las características de desarrollo óptimo debido a una mayor disponibilidad de agua dulce, menor salinidad y mejor desarrollo de los suelos.³
- √ Al este limita con algunos parajes de bosque tropical caducifolio perturbados en algunos casos, asimismo colinda con áreas agrícolas como las que existen en el Rancho San Simón, donde además se tiene ganado de lidia.
- √ Al oeste, se encuentran las aguas de Golfo de México, con una batimetría somera o de "Bajos" (Bajos Campechanos y Yucatecos) que permiten junto con otros factores la extraordinaria riqueza ictiofaúnica de esta región.

Existen aspectos de no coincidencia de ubicación con la llamada reserva estatal, donde se localiza también a la Ría Celestún, mientras aquella protege una superficie marítima, esta última no lo hace, tan sólo como excepción, incluye las albuferas, lo que habla de una visión parcializada al momento de decretar las áreas protegidas y falta de uniformidad en los criterios de delimitación, además que se continúa con la creación de "islas protegidas" o "reservas de papel", esto es, áreas geográficas que no presentan continuidad geográfica entre sí y que en la realidad no están protegidas.

La división a ultranza de los paisajes y en consecuencia la pulverización de pequeñas áreas naturales protegidas generan un mayor control territorial por los cacicazgos y una alternativa a la injerencia de intereses políticos, económicos y sociales, en contraste, al crearse una área natural protegida con mayor extensión, se permite conservar mejor los ecosistemas, por el mayor intercambio genético entre las poblaciones, se evita el aislamiento de especies y se crea la posibilidad de crear y equilibrar intereses políticos, económicos, sociales y de conservación del área, de manera contraria sólo se forman pequeñas islas.

1.2 Relieve. La Llanura Costera del Golfo de México y Península de Yucatán, es un conjunto de llanuras o planicies bajas de diferentes tipos: de origen litoral, palustre y kárstica⁴. La importancia de estos estudios del relieve⁵ reside en vocación natural del mismo que puede asociarse a los suelos, clima y condiciones socioeconómicas y culturales, también resulta importante considerar qué grado de erosión y qué tipos de la misma se presentan. La zona de estudio corresponde a parte de la Llanura Costera del Golfo de México y la Península de Yucatán, (según la clasificación fisiográfica de Correa G., *cit pos* Cervantes, M. 1987).

1.2.1 Clasificación del relieve en el área natural protegida Ría Celestún. Se basa en trabajos bajo un enfoque geomorfológico como el de Palacio P., J.L. (1983), el cual se fundamenta en seis aspectos: morfología, que comprende a la morfografía y a la morfometría, génesis, edad, evolución, dinámica, zonificación geomorfológica. En este enfoque los elementos que deben incluir son: geología y tectónica, morfometría y fotointerpretación.

1.2.1.1 Morfología y morfometría. El área protegida de Celestún alcanza un largo máximo de 54 kilómetros en la parte costera (límite oeste), un ancho máximo cercano a los 15 kilómetros y su superficie alcanza 64,695 hectáreas. Como característica morfológica peculiar al centro oeste se localiza una laguna separada por una barra del mar, conocida también como albufera, la cual es alargada y alcanza una longitud máxima de 22 kilómetros y una superficie de 22.5 kilómetros cuadrados, su parte más ancha, al norte de la laguna costera, alcanza los 2,250 metros, y la porción más angosta, a casi dos kilómetros al norte del puente de Celestún, es de 375 metros; su profundidad varía de 3.5 a 4.0 m en la entrada de la albufera con marea alta y hasta 40 cm con bajamar, en promedio la profundidad es de aproximadamente 1.5-2.0 m. La laguna costera cuenta con un canal que la recorre desde sur a norte, las corrientes de esta zona son fuertes y variables según las condiciones del tiempo atmosférico y la época del año, como afirman los pescadores y prestadores de servicios. Cuenta con una entrada al mar con dimensiones de aproximadamente 600 metros y se localiza a la altura del paraje Punta Kambalam, lugar donde ocurrió la muerte de petenes⁶, manglares y el varamiento masivo de delfines⁷.

Es necesario subrayar que el área presenta una franja paralela a la costa que concentra áreas de pantanos los cuales marcan la transición de los ambientes costeros y las áreas continentales, dicha transición esta marcada por las características de la humedad, de ahí que estos ambientes se designen humedales, lugares óptimos para el desarrollo de la vida silvestre. Asimismo corresponde a una región costera que data del Cuaternario, con una albufera llamada erróneamente "Ría" Celestún y, otras en proceso de formación con una disposición paralela, entre ellas Isla Arena que más bien es una punta.

1.2.1.2 Ambientes paleogeográficos. Los ambientes paleogeográficos son fundamentales para poder entender los procesos que se han presentados en la Península de Yucatán, los cambios y observar la situación general que existió en cada época, por lo que lo que se exponen los rasgos fundamentales en el cuadro 1.2.

Cuadro 1 2 Ambientes paleogeográficos en la Península de Yucatán

ERA	PERÍODO	RELIEVE	MARES	CLIMA	FORMAS DE VIDA
Cuaternario	(1 9 m a)	Se forman las áreas de Ría Celestún, Río Lagartos, Sian Ka'an Hay una variación del nivel del mar debido a la presencia de 4 glaciaciones por lo que la formación de islas, arrecifes y humedales se presenta vinculado a estos procesos que contribuyeron a la dispersión de semillas	?	Semiáridos y tropicales	Extinción de grandes mamíferos La existencia de islas, arrecifes permitían el intercambio de flora y fauna, de ahí la semejanza florística y faunística entre regiones como las Antillas, el Caribe y el continente A causa de las glaciaciones se extiende el bosque tropical caducifolio
Cenozoico	Plioceno (6 m a)	La Península de Yucatán adquiere una forma similar a la actual	?	Cálido húmedo	?
	Mioceno (25 m a)	Presentan una forma similar a la actual	Se hizo más profundo el Golfo de México	Cálido húmedo	Evolución de los mamíferos, primeros monos antropoides
	Oligoceno (52 a 36 m a)	El sur del estado de Yucatán se ve afectado por las fuerzas tectónicas que pliegan y ondulan esta región	?	Cálido húmedo	Evolución de los mamíferos arcaicos y extinción de los mismos.
	Eoceno	Ambiente geográfico estable	?	Cálido húmedo	Aparición de carnívoros y ungulados
	Paleoceno (65 m a)	Ambiente geográfico estable	?	Cálido húmedo	Evolución de mamíferos en diversas formas tamaños, así como las angiospermas
Mesozoico	Cretácico (135 m a)	En esta época se amplían los mares del Golfo de México parte de un miogeosinclinal donde hubo plegamientos y fracturamientos Hace 65 m a precipitó un cometa o asteroride de 10 ó 15 km de diámetro a una velocidad de 88,000 km/hr, que provocó la formación de un cráter de forma de herradura de 180 km de diámetro y profundidades de entre 20 y 40 km, esto debido a que el impacto fue oblicuo, el cuerpo entró en colisión en un ángulo de 30°. La colisión generó una energía de 100 millones de megatones Las pruebas del impacto son las anomalías magnéticas en el suelo, las rocas de cuarzo estresado con iridio, las evidencias geológicas de olas de hasta 4 km de alto en por lo menos 12 sitios, la investigación de 1400 mediciones para la elaboración de cartografía del cráter de Chichchulub Actualmente y debido al impacto se generaron áreas de debilitamiento que han provocado fracturas y semicírculos de cenotes que van de Celestún a Dzilam	Existían mares someros El Golfo de México y el Pacífico estaban comunicados entre sí	?	La oscuridad que causó el impacto del cometa o asteroride generó que toneladas de roca se transformaran en ácido sulfúrico y el mar se acidificó, lo anterior generó una disminución de la temperatura en años, la atmósfera aumentó de temperatura a causa del dióxido de carbono y la oscuridad global mató al placton y afectó drásticamente las cadenas tróficas Se estima que se extinguió el 70% de toda la vida y sólo prosperaron 7 de cada 8 especies, mientras que en mar 7 de cada 10 especies murieron Los pequeños mamíferos, a diferencia de los dinosaurios, tuvieron más suerte a causa de que vivían en madrigueras y se alimentaban de pequeños insectos En esta época se desarrollan las gimnospermas

ERA	PERÍODO	RELIEVE	MARES	CLIMA	FORMAS DE VIDA
	Jurásico (181 m a)	Se depositaron sedimentos en la porción oeste de la Península, en donde dominaban los mares <i>Emerción de la Península</i>	Dominaban los mares someros en el norte de la Península. Al oeste de Campeche y Chinameca Veracruz dominaban las evaporitas	Tropicales o semiáridos	Presencia de arrecifes En la época abundaban los reptiles acuáticos y voladores. Desarrollo de las primeras aves y de los cocodrilos.
	Triásico (230 m a)	Las placas Norteamérica, Suramericana y el Cratón del Golfo de México comenzaron a separarse con lo que se formaron fallas tensionales sobre la llanura costera del Golfo de México. Inicio de la emersión de la Península.	?	?	Presencia abundante de palmas, helechos, coníferas Desarrollo de fitosaurios, antecesores de los cocodrilos, así como los antecesores de las tortugas.
Paleozoica	Pérmico Pensilvánico (280 a 320 m.a)	Continuaron los movimientos epirogénicos La Península de Yucatán era muy parecida a la actual, alargada y un poco más extendida al noreste, mientras al sur había un enorme geosinclinal.	?	?	En esta época tuvo lugar la evolución de helechos con semillas, coníferas y algunos vertebrados terrestres se adaptan a la vida acuática. En el Pérmico es cuando ocurren una de las extinciones masivas más importantes de animales y vegetales a causa del cambio que sufrió la tierra en el eje de los polos, con variaciones climáticas. Evolucionaron reptiles como los pelicosaurios, reptiles carnívoros y esbeltos parecidos a los lagartos En esta época evolucionan reptiles con características de mamíferos y plantas vasculares inferiores.
	Mississípico (345 m a)	Sur de Campeche y Quintana Roo eran continente y el resto mares a causa de movimientos epirogénicos.	Regresión de mares	Cálido húmedos	En el mar había amonites y dominaban los tiburones Mientras que en el continente había dinosaurios de 20 y hasta 40 metros de longitud Había anfibios e insectos de hasta 10 centímetros de longitud en el continente, en ambientes boscosos y pantanosos.
	Silúrico Devónico (405 m.a)	?	?	?	Primeras plantas terrestres. Abundan las algas, son comunes los insectos sin alas en el continente y son favorables las condiciones para el desarrollo de los anfibios. En los mares predominan los tiburones
	Cámbrico Ordovícico (430 a 660 m a)	La mayor parte era continental Mientras en los mares dominaban las calizas y dolomitas	Rodeada por mares someros y cálidos	?	En los mares había ambientes coralinos Dominaban los invertebrados, aunque se desarrollan los primeros peces sin mandíbulas y con aletas. En el continente los artrópodos se diversifican, mientras que la presencia de musgos era frecuente

Formó: Juan Manuel Domínguez Licona

Obras consultadas para la elaboración del cuadro: López R , E 1982, Villee C , A 1981; Raulin-Cerceau, F 1995, Marshall *et al* 1974; Viniegra O., F 1992; Muy Interesante 1994. Año 12.

No. 1; Ward y Wilson (1974); INEc 1993; Wadell, 1926, Lévêque, C 1994, Battifori S , E (1990a)

Nota m.a= Millones de años.

De acuerdo con INEGI, (1984d) las calizas y dolomitas que en general, son granulosas, blanquecinas, deleznales que datan del Plioceno y Eoceno; se localizan en la porción occidental de Celestún y corresponden a un 14% de la superficie de la misma, se encuentran asociadas a ambientes marinos con restos de coral y de invertebrados como bivalvos y gasterópodos.

La tectónica de esta región ha consistido en el movimiento de la Península de Yucatán de NE a SW por el sistema de fallas Motahua-Pofochic, sin embargo, también se presentaron movimientos de las fallas del escarpe Sigsbee de norte a sur y otras más de fallas ubicadas cerca de las trampas de petróleo (El Cañón de Campeche) de oeste a este, esta serie de movimientos generaron la presencia de "una cuña" que provoca un levantamiento diferencial importante en la porción meridional, mientras que la septentrional sufrió un basculamiento que permitió afallamientos en las esquinas NW, NE y SE de la Península, áreas que presentan subsidencia y que coinciden con humedales, como lo señala el mapa de Ortiz P. *et al.* (1992b). Las zonas de hundimientos se evidencia por las fallas que marcan áreas más bajas, inundaciones, salinización a causa de la presencia de la influencia marina y los manglares que hacen evidente la falta de sedimentación, en el sur de Isla Arena.

La erosión marina del Golfo de México tiene también presencia en el Cuaternario, cuando hubo avances y regresiones del mar, esto provocó que la línea de costa fuera muy variable por lo que se formó una terraza marina o litoral, una antigua línea de costa⁸, cubierta por materiales de la playa resultado de la regresión marina, como ocurrió en la albufera Celestún, en consecuencia, se provocó que se modificarán las áreas inundables, por lo que el avance del continente se ha presentado de oriente a occidente como se explica.

La albufera de Celestún es en esencia, una extensión de agua salada o semisalada separada del mar por una barra, se comunica con el océano por las tempestades y oleajes rompientes, de tal manera que esos mismos factores exógenos generan acumulación submarina de sedimentos, lo que dio lugar a la barra litoral. Por las características edáficas (por ejemplo la textura arenosa y la salinidad) de la región costera del noroeste de la Península, permiten suponer que la albufera ha ido evolucionado de este a oeste, de tal manera que la actual laguna tiende a desaparecer por la evolución y acción de las mareas y corrientes.

Por otra parte la barra de Celestún esta asociada a suaves pendientes, lo que hace factible que por el ascenso y descenso de las mareas haya un flujo de éstas, que permite el intercambio de aguas, por lo que participa de manera importante en la formación de la albufera. Entonces se tiene que la morfología costera de Celestún se debe a la acumulación marina, de tal suerte que la flecha tiende a crecer territorialmente hacia el mar. Con el tiempo el cuerpo de agua salada se encontrará más alejado del mar por el crecimiento de la flecha y, se azolvará naturalmente la albufera, al disminuir el flujo de las corrientes de marea. De acuerdo con el Profesor Rubén Chan Chi, Punta Arena, contaba con más terreno, fue hace aproximadamente 40 años cuando tenía un metro más de alto, sin embargo, al quitar la vegetación y debido a la presencia de nortes y huracanes se ha angostado.

En conclusión, el área natural protegida esta conformada por pantanos, ciénagas, albuferas, barra y espolón en el área protegida de Celestún, no obstante, se sugiere no usar el término de ría ya que no es el más adecuado porque "...la ría es un término español ampliamente difundido que describe un valle costero sumergido o un estuario resultante de la elevación del mar..."(Whittow B., J., 1984). De igual manera, este concepto tampoco corresponde al de la albufera de Celestún, porque es "...la desembocadura de un río en el mar, en las que las mareas ascendentes y descendentes producen una mezcla de agua dulce y salada. Los estuarios son normalmente zonas de depositación, especialmente si el río aporta más sedimentos que los que pueden ser eliminados por las corrientes de marea o la

acción del oleaje...”, ante lo anteriormente expuesto la zona no es propiamente una ría o estuario, ya que en Celestún no hay corrientes superficiales sino más bien subterráneas que dan lugar a la formación de cavernas donde los ríos subterráneos aportan agua dulce y permiten condiciones de salinidad únicas y de ahí la riqueza en flora y fauna marinas.

1.2.1.3 Clasificación del relieve exógeno del área natural protegida Ría Celestún y área de influencia. El área natural se encuentra en una llanura costera de subsidencia con desniveles de hasta 25 metros.

a. Litoral. (Acumulativo).

TIPO DE RELIEVE	PENDIENTE	ORIGEN	LOCALIZACIÓN
Llanura costera baja con albuferas asociadas a una barra litoral y playas. Tiene pequeñas áreas palustres-salinas.	De menos de 0.1% de pendiente	Originada por la alternancia de transgresión y regresión marina y sedimentación de materiales del Cuaternario	Se ubican en las zonas costeras dentro del área natural protegida Ría Celestún en las áreas de las albuferas o lagunas costeras, es decir, la barra litoral de Celestún hasta Punta Kambalam y el pequeño espolón que se forma en Punta Arena como se observa en el mapa C.3.1 de anexos.

A. Litoral. (Denudatorio).

TIPO DE RELIEVE	PENDIENTE	ORIGEN	LOCALIZACIÓN
Llanura costera baja con playas, modelada por la erosión	De menos de 0.1% de pendiente	Originada por el oleaje y marea, constituida por material del Holoceno.	Se localizan en la parte norte de la costa yucateca al oeste de Sisal.

B. Palustre-kárstica. (Denudatorio).

TIPO DE RELIEVE	PENDIENTE	ORIGEN	LOCALIZACIÓN
Llanura costera palustre-salina kárstica baja con dolinas, manantiales, colonizada por manglares. Unidad de relieve condicionada por la humedad superficial y subterránea.	De menos de 0.1% de pendiente	Originada por la alternancia de transgresión y regresión marina, fracturamiento derivado del cráter de Chichchulub. Constituida por material del Cuaternario.	Se encuentra en forma de franja paralelo a la costa, en el norte en Yucatán, la franja se ve separada del mar por llanura costera baja con playas y por las flechas litorales, en el sur en Campeche tiene a la costa como límite.

C. Kárstica. (Denudatorio)

TIPO DE RELIEVE	PENDIENTE	ORIGEN	LOCALIZACIÓN
Llanura costera media kárstica fracturada y con dolinas. Tiene inundaciones temporales.	Presenta menos de 0.1% de pendiente	Originada por la alternancia de transgresión y regresión marina, fracturamiento derivado del cráter de Chichchulub. Conformada por calizas del Terciario Superior.	Se presenta en la porción yucateca en los alrededores de los poblados Santa María, San Simón, Chunchucmil, Coahuila, San Pedro y Paraiso.

D. Kárstica. (Denudatorio)

TIPO DE RELIEVE	PENDIENTE	ORIGEN	LOCALIZACIÓN
Llanura costera media kárstica fracturada con inundaciones temporales	Con menos de 0.1% de pendiente	Originada por la alternancia de transgresión y regresión marina. Conformada por calizas del Terciario Superior.	Este tipo de relieve está dividido en dos porciones, la primera llega hasta las cercanías de los límites con Sisal en el norte y Bella Flor en el Sur. La segunda, se ubica al sur de Kochol, San Fernando y Chencan, cubre una amplia área, la más densamente poblada como se observa en el mapa.

E. Kárstica. (Denudatorio).

TIPO DE RELIEVE	PENDIENTE	ORIGEN	LOCALIZACIÓN
Llanura costera alta kárstica fracturada y afallada con escasas inundaciones.		Originado por la alternancia de transgresión y regresión marina y por basculamiento, constituida por calizas del Terciario Inferior	Se halla en dos pequeñas áreas, al sur de Maxcanú y al oriente de Calkiní.

1.3 Aguas. De acuerdo con los datos geológicos que se conocen, el área continental que forma la República Mexicana tiene aproximadamente 80 millones de años de haberse formado y la Península de Yucatán tiene solamente 2 millones de años. Es casi plana en su totalidad, tiene elevaciones de cerca de 300 m.s.n.m y carece de ríos, sus corrientes son subterráneas. Por la permeabilidad del terreno el agua se acumula en algunos lugares (en las aguadas), se almacena el líquido temporalmente, mientras que en otros es más persistente y constante, como los pantanos y ciénagas típicos en el norte de la albufera Celestún, (Amigos de Sian Ka'an, 1993).

Con base en Toledo., A. *et al.* (1989), en el área protegida Celestún existen dos áreas pantanosas prioritarias en México: Pantanos del Norte de Campeche y Ría Celestún, lo anterior es trascendente dado que presentan un rango de impacto ambiental medio.

" Los pantanos tienen un papel preponderante en la regulación del ciclo hidrológico como depósitos, como ligas entre aguas superficiales y subterráneas, como moduladores y como filtros. Al atenuar la velocidad de los flujos, los pantanos aumentan el tiempo de residencia del agua en el ecosistema, permiten la recarga de los acuíferos, amortiguan el efecto de las inundaciones, reducen la dinámica de los procesos erosivos y crean diferentes nichos ecológicos que hacen posible la proliferación de una variada vida en la costa. " (*Ibidem*).

Algunas funciones de los pantanos son proteger a los seres vivos de los efectos mortales de las radiaciones ultravioleta, contribuyen a la renovación del ciclo de nutrientes de modo que se asegura la fertilidad de los ambientes costeros. Los pantanos son vitales para el mantenimiento de la buena calidad de sus aguas costeras como trampa de contaminantes de muchas clases: desechos orgánicos, residuos industriales, sustancias químicas, sin embargo, no hay que sobre estimar estas funciones. Por otra parte, son capaces de eliminar nitrógeno, fósforo, metales pesados, así como nitratos y carbonatos, (Toledo., A. *op. cit.*)

Debido a las características kársticas de la Península de Yucatán no existen propiamente corrientes superficiales, sino que son terrenos bajos susceptibles a la inundación por acción de las mareas y lluvias. La riqueza de las corrientes subterráneas hace factible la presencia de manantiales, cenotes y aguadas, tanto en la albufera de Celestún como en otros parajes al sur del área, lo que esta íntimamente relacionado con el cambio de vegetación y de ahí la existencia de petenes.

El mejor desarrollo de petenes en el sur del área natural protegida está vinculado a una mayor disponibilidad de agua dulce ocasionada por el clima más húmedo y por el buzamiento de agua que provoca la falla que se extiende de NE-SW paralela a la carretera Campeche - Mérida. El origen de las áreas susceptibles a inundación está vinculado a la ligera inclinación que sufre la Península de Yucatán la que genera que el agua de las lluvias se infiltre en las rocas calizas, se encauce en el interior y forme cavernas para surgir posteriormente, como manantiales y cenotes en la región noroeste de la península, esta zona esta ampliamente fracturada y afallada, de tal suerte que conforma una estructura rectangular en la que los cenotes, canales y fracturas coinciden en la formación de rectángulos. La fracturación y debilitamiento de las rocas de estos lugares podrían estar asociados a estratos rocosos ligados al cráter de Chichchulub, se supone que hay un semicírculo en el cual se concentran cenotes.

Según la Comisión Nacional del Agua Celestún pertenece a la Región Hidrológica (RH32) Yucatán Norte; la Comisión de Plan Nacional Hidráulico consideró conveniente agrupar algunas regiones hidrológicas en catorce solamente que Celestún corresponde a la Región X en la Península de Yucatán, (Athie, 1987).

Dadas las características geológicas y topográficas, los escurrimientos superficiales son escasos, la riqueza hidráulica se encuentra en el subsuelo. Las corrientes subterráneas son de escasa

longitud y se localizan en las zonas de las lagunas y afloran por el nivel del manto freático; entre otras características el agua presenta salinidad, asociada a la cercanía e influencia del mar y de los suelos, así también es frecuente la presencia de carbonatos de calcio por la presencia de material calcáreo.

De acuerdo con INEGI, (1984f) en Celestún existen dos coeficientes de escurrimiento, el de mayor extensión oscila entre 10 y 20% y, en menor extensión, esta el coeficiente de entre 0 y 5% en la parte que corresponde a la zona costera y en los límites orientales de la zona protegida. El área inundable (aunque sea durante una época del año) alcanza hasta el 56.4% de superficie de la zona protegida. Los muestreos efectuados en agosto de 1983, realizados por INEGI, señalan que el agua es muy dura y varía la calidad del vital líquido de regular a mala por la salinidad, e incluso, el agua llega a ser incrustante y agresiva.

1.3.1 Hidrografía física. La superficie acuática marina que se ubica dentro de los límites de la área protegida alcanza hasta el 76.6 km², donde el volumen de agua de la albufera de Celestún presenta fluctuaciones de acuerdo con los fenómenos y factores climáticos que influyen en dicho sistema, así el máximo volumen se observa al final de la temporada de lluvias con 38.35 millones de m³ y, el mínimo, en mayo con 12.59 millones, es decir aproximadamente el 32 % de lo que se concentra en la temporada lluviosa, (Batllori. S., E., 1990a).

Los manantiales de agua dulce son otra fuente importante de abastecimiento hacia la laguna, los flujos máximos son de aproximadamente siete metros cúbicos sobre segundo al final de la temporada de lluvias y, el mínimo de 1.21 m³ en abril, (*Ibidem.*).

Otro factor de aumento o disminución de volumen de agua en la laguna son los vientos del noreste durante la temporada de lluvias las cuales promueven el flujo de masas de agua hacia el mar. Caso contrario son los vientos predominantes del noroeste que llegan acompañados de turbonadas y nortes, lo que provoca entradas de agua marina por la boca de la albufera Celestún y por las áreas bajas del Palmar. Así, los procesos físicos de transporte del agua representados por la precipitación, viento y marea tienen una importancia mayor, comparada con la circulación termohalina (flujo por manantial) y explica, entonces, la mezcla vertical de sus aguas por efectos combinados de marea y turbulencia inducida por vientos. (*Ibidem.*)

La variación de salinidad oscila considerablemente tanto en el tiempo como en el espacio, en la región norte de las lagunas presentan de 5.5 a 18.6 partes por millón como promedio anual y, en la porción cercana a la boca, varía entre 22 y 36.8 partes por millón. Asimismo la oscilación anual de la temperatura es más baja en febrero y alcanza los 22°C y en agosto hasta 31°C.

Durante la época de lluvias, tras la presencia de ciclones, prácticamente toda el área natural protegida se encuentra inundada y aun lugares como Santa María Acú ubicado 39 kilómetros de la costa sufre inundaciones, lo mismo que San Mateo (a 34), Chunchucmil (a 27), San Simón (a 20), Tankuché (a 24), todos ellos al este y fuera del área protegida, con lo que se puede observar que toda el área puede sufrir inundaciones contrario a lo que marca el mapa topográfico del INEGI, (1982).

1.3.2 Hidrografía química. En lo que se refiere a las características químicas del agua los nitratos presentan altas concentraciones durante todo el año, en contraste los nitritos presentan variaciones muy bajas y menores a los nitratos. El oxígeno disuelto en el agua es muy variable en agosto baja su contenido y se cuantifica con 15 %, mientras que en noviembre alcanza 220 % y donde hay afloramiento el agua es pobre en oxígeno. El pH del agua es neutro o ligeramente alcalino, es alto

en términos generales, a causa de los bicarbonatos y carbonatos que son característicos de las rocas predominantes, las calizas, (Batllori S., E. *op. cit.*)

1.3.3 Aguas marinas.

1.3.4 Relieve submarino. La región marina adyacente a la albufera Celestún se caracteriza primordialmente por formar parte de la plataforma continental de la Península de Yucatán, su extensión en promedio es de 200 kilómetros de ancha, mientras que presenta un límite promedio de 200 metros de profundidad. La región cercana a Celestún esta rodeada por arrecifes, con contenidos mayores de 75% de carbonatos, también hay que precisar que presenta concentraciones de los sedimentos de arenas carbonatadas igual que ocurre con los fondos marinos cercanos de la Península de Florida. (Pica G., Y. *et al.* 1991a).

Desde el punto de vista de Lugo H. (1985) a partir de San Andrés Tuxtla, la plataforma continental se extiende gradualmente en dirección a la Península de Yucatán, donde alcanza 110 kilómetros y unos 130 de frente a la isla del Carmen; 160 y 170 km frente a Campeche, 220 y 260 en el extremo norte de la Península de Yucatán. En esta plataforma, las pendientes varían aproximadamente de 1° a 5° para los primeros 100 metros de profundidad y de 1°30' a 8° para los siguientes 100 metros. En el caso de Campeche se ha señalado que esta porción se considera una terraza acumulativa constituida por sedimentos carbonatados depositados desde el Cretácico Temprano.

1.3.5 Oceanografía física. El agua oceánica adyacente a la Refugio Faunístico Ría Celestún cuenta con temperaturas promedio que oscilan entre 26 y 28°C con una circulación general de las aguas que van de este a oeste y de manera paralela a la costa hasta cambiar de noreste a suroeste, seguramente influenciada por los vientos alisios, dichos movimientos son considerados como estables.

La capa superficial del océano considerada como capa de mezcla, ocupa los 100 ó 150 metros de profundidad, ocasionada por los vientos constituyen el flujo de aguas cálidas y salinas conocidas con el nombre de la "Corriente del Lazo", la cual penetra al Golfo de México por el Canal de Yucatán. Durante el invierno las temperaturas del mar son más bajas a causa de las masas de aire polar, por lo que la influencia de la Corriente Cálida de Lazo se observa fácilmente mediante las isotermas superficiales. Mientras que la salinidad en la zona del Banco de Campeche tiene 36.4-36.6 partes por millón, es superior al resto del golfo. Por debajo de la capa de mezcla y antes de alcanzar la temperatura de 17°C que corresponde a 250 metros de profundidad, esta capa es una transición entre el Agua Subtropical Superficial y el núcleo de Agua Antártica Intermedia esta capa juega un papel importante en la captación y distribución de nutrientes lo que origina riqueza en las pesquerías.

El flujo antártico se origina a los 45° y 50° de latitud sur en el Atlántico y fluyen hacia el norte hasta alcanzar el Mar Caribe, la frontera batimétrica del Estrecho de Yucatán para entrar finalmente al Golfo de México, dicho flujo presenta un mínimo de salinidad 34.86-34.89 partes por millón y de temperaturas de 6.2°C se localiza de los 900 a 1,050 metros de profundidad. (Pica G., Y. *et al.* 1991b).

Además de la Corriente del Lazo, agua de ese mismo flujo se devuelve por contracorrientes, por lo que hidrocarburos encontrados al norte de la Península, pudieron haber provenido tanto de costas de Belize o de Campeche. La Corriente del Lazo presenta alta salinidad (36.7 partes por millón) y temperaturas superficiales veraniegas de 25 ó 26°C. La corriente fría de origen antártico que sube paulatinamente cambia poco a poco de temperatura, al llegar a la superficie la intrusión en verano alcanza los 27° latitud norte y en invierno los 25° norte, por lo que la Corriente de Lazo en verano es de

22°C en la superficie. La Corriente del Lazo presenta dos lenguas de agua fría ubicadas una a cada lado de la misma, las cuales forman unas zonas ciclónicas que pueden desprenderse con dirección, por una parte, hacia Florida y, por otra, al oeste para llegar al Banco de Campeche. (*Ibidem.*).

Las surgencias o afloramiento de nutrientes en el Golfo de México ocurren en los giros ciclónicos en la Plataforma Oriental de la Península de Yucatán, surgidos de capas profundas en invierno y verano. El afloramiento presenta dos brazos, uno que se extiende hacia el noreste sobre la plataforma fuera del máximo flujo de la Corriente de Yucatán; y el segundo, muy cercano y paralelo a costa norte. El primero debe su origen al pliegue entre la Corriente de Yucatán y la plataforma lo que provoca el ascenso de nutrientes y aguas frías y densas, por lo que hay un contraste de temperaturas. En el segundo se debe a una surgencia eólica que involucra el efecto Coriolis y la fricción del viento sobre la superficie del agua, lo que genera un movimiento de masas líquidas hacia la derecha, el desplazamiento de las aguas cálidas abre un espacio en el borde de la plataforma de Yucatán y sobre ella surgen las aguas profundas. (Pica G., Y. *op. cit.*).

La salinidad observada a 25 km al noroeste de Albufera Celestún es de 36.4 partes por millón en verano en el nivel superficial del océano. Las mareas de esta región son consideradas como mareas diurnas, esto es que cada 24 horas ocurren sólo una pleamar y una bajamar, (Fernández E., A. *et al.* 1992a).

Las temperaturas en invierno descienden, entre 22° y 24°C, las corrientes son variables, pero guardan en general una dirección similar a las de verano noreste suroeste. La salinidad en la Corriente de Yucatán alcanza los 36.8 partes por millón en la superficie del océano. Por otra parte, las características de las mareas de la región son consideradas como mareas diurnas, (Fernández E., A. *et al.* 1992b).

1.3.6 Oceanografía química. Las aguas provenientes de las costas de Quintana Roo están sobresaturadas con 100 y 130 % de oxígeno, especialmente al norte de la Península de Yucatán y Puerto Morelos, donde la Corriente del Lazo es muy intensa, particularmente en Progreso, Yucatán, ahí se presenta el fenómeno de surgencia durante julio, con 120% de saturación en los primeros 20 metros, lo que provoca riqueza biológica. Hacia el noreste de Progreso (88°30' longitud oeste) se detectaron saturaciones de oxígeno de 100% y 114%, lugares donde también se concentra la surgencia y la coincidencia del afloramiento de aguas frías y profundas antes descritas, de ahí la abundancia de nutrientes en esta región norte de la plataforma. La saturación de oxígeno tiende a concentrarse en la plataforma en las cercanías a Celestún, por lo que la explicación de opulencia ictiofaúnica está dada, (ver mapa C.2.5 de los anexos).

Por lo general durante junio se cree que la plataforma norte de Yucatán es pobre en nitratos, sin embargo, el área comprendida frente a Progreso, en donde se presenta la surgencia hacia los 88°55' longitud oeste, se observan datos sobresalientes de nitratos, fósforo, (este dato es prueba de la surgencia). (Ponce Vélez, M. *et al.* 1991). También otros autores, (Segura G., M. J. *et al.* 1982), señalan que la productividad primaria bruta en la zona de surgencia fue considerablemente alta, como ocurre con el volumen de zooplancton.

1.4 Climas. El área natural Celestún presenta dos tipos de climas según la clasificación modificada de W. Köppen, la parte norte que tiene un clima semiárido cálido con lluvias en verano y en la parte austral un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, (INEGI, 1988). Para tener una idea clara de las condiciones climáticas, se tomaron en consideración dos estaciones:⁹ Celestún que se

localiza en el interior del área protegida y, Calkiní, que es una estación que se ubica aproximadamente 40 kilómetros al sureste de la misma, fuera del área natural protegida.

De acuerdo con García, E. (1987), la estación climatológica Celestún se localiza en el estado de Yucatán, a un metro sobre el nivel del mar y se ubica a los 20°51' de latitud norte y a los 90°23' de longitud oeste, el registro de la temperatura se efectúa desde hace 24 años y la precipitación se ha registrado desde hace 34

El clima que se presenta en esta estación es el BS₁(h')w(i')g, éste es un clima semiárido cálido con temperatura media anual superior a los 22°C; los meses más calientes son marzo y junio con 28.7°C, respectivamente y, el más frío es enero, con 23.1°C, la oscilación térmica fluctúa entre los 5 y 7°C. Celestún muestra una marcha de temperatura tipo Ganges debido a que en este lugar se presenta el mes más caliente del año antes del solsticio de verano, esto es, antes de junio.

La humedad de la estación está dada por las lluvias de verano, los meses más húmedos son agosto y septiembre con 124.7 y 138.5 milímetros respectivamente, en contrapartida se tiene que el mes más seco es marzo con 5.8 mm. La precipitación media anual es de 725.5 milímetros. Con lo anterior es evidente que este clima es el más húmedo de los semiáridos, ya que el índice de Lang es superior a los 22.9. La influencia de las masas de aire polar influyen de manera importante en la proporción de lluvia invernal con respecto al total anual, lo cual influye en los porcentajes registrados que oscilan entre el 5 y 10.2.

Las causas de la presencia de este clima semiárido están vinculadas a: la presencia del anticiclón de las Bermudas hace que los alisios pasen paralelos a la costa, fenómeno común por la latitud y altitud de la Península, este flujo de vientos es más frecuente durante el verano (cuando el ecuador térmico se encuentra desplazado al norte), en la época de lluvias, asimismo son típicas las brisas tierra-mar que son secas y caracterizan al norte de la península. Por lo tanto, los vientos húmedos o pasan de largo y descargan su humedad en el interior de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, lejos de la costa y de ahí la aridez peculiar del norte del área natural.

La estación climatológica de Calkiní, se encuentra a una altitud de 52 m.s.n.m., a los 19°45' de latitud norte y a los 90°03' de longitud oeste. Dicha estación tiene una antigüedad de 21 años y se localiza en la entidad costera de Campeche.

El clima de la estación es Aw₀(e)gw', es un clima cálido húmedo con una temperatura media anual superior a los 22°C. Los meses más calientes del año son mayo con 30.8°C y junio con 30°C, los meses con temperaturas más frías son enero y diciembre con 23.7 y 23.9°C, respectivamente; la oscilación térmica alcanza valores de 5.1°C, Calkiní presenta una marcha de temperatura tipo Ganges.

La humedad de la estación, está dada por las lluvias de verano, los meses más húmedos son julio con 156.2 milímetros y septiembre con 201 milímetros, en contraste, los meses más secos son enero 17.4 y marzo con 15.5 mm. Por otra parte, el efecto de los nortes provoca que la lluvia invernal alcance un porcentaje de hasta 5.1.

Con el promedio de 21 años, se estima que la precipitación media anual alcanza los 1017.5 mm, como es obvio, más húmeda esta región que la parte norte de Celestún. El índice de P/T, o de Lang, es inferior a 43.2, lo cual lo sitúa como el más seco de los climas cálidos.

En la porción sureña del área natural Celestún y, en particular, en la estación Calkiní existe un fenómeno muy peculiar que es llamado canícula, típico de los climas con régimen de lluvias de verano, consiste básicamente en una pequeña temporada menos húmeda que se presenta en la mitad caliente y lluviosa del año.

Como se ha observado, en el área protegida de Celestún hay dos tipos de climas, las causas

que explican esto son el resultado de la combinación de los elementos y factores climáticos como se evidencia a continuación: la presencia de los climas señalados se debe en parte a la latitud, ya que en esta porción del globo, a los 20° de latitud norte aproximadamente, se localizan los desiertos y los climas cálido-húmedos. El anticiclón Bermuda-Azores en julio se localiza en el Océano Atlántico la temperatura del mar es mayor a los 27°C, hay gran evaporación se forman nubes de desarrollo vertical, a veces de alturas de hasta nueve kilómetros sobre el océano, cuando la rotación de la tierra se hace sentir, la fuerza centrífuga hace que el viento se remoline en espiral y se forman los huracanes, causante en gran medida de la alta precipitación de los climas tropicales húmedos.

Los vientos del noreste recogen la humedad del Golfo de México, por efecto de la corriente cálida que lleva el mismo nombre, entonces se forma por condensación la nubosidad que se genera en el mar y llevan precipitaciones durante el verano a la región. Las nubes que generalmente se forman en la época de lluvias son de tipo cúmulos y estratocúmulos.

Es importante señalar que por la baja altitud en la porción costera del área natural protegida no se encuentra una barrera natural que permita descargar la humedad, de ahí que se refleje una "mayor aridez" en la costa norte y hacia el sur aumenta el grado de humedad, por la desestabilización en los núcleos higroscópicos en las gotas de agua de las nubes, generada por la vegetación; además que la mal llamada meseta Zoholaguna, provoca con su incipiente altitud desequilibrios en las nubes a escala regional, las fallas y el bosque tropical caducifolio que coadyuva en mayor humedad.

Los alisios están presentes prácticamente todo el año y sus frecuencias mensuales son mayores a el 50 % y presentan velocidades de 2 a 4 metros sobre segundo de acuerdo con la escala Beaufordt. Existen también otro tipo de vientos de dirección oeste y del noroccidente, donde la influencia que los origina son las masas de aire polar o nortes, con velocidades de 2 a 4 metros sobre segundo. Estos vientos recogen humedad del Golfo de México. Los nortes, se originan por las altas presiones que se forman en las planicies de los Estados Unidos y en la porción noroeste del Golfo de México entre diciembre y enero. Mientras que el porcentaje de calmas en la estación Progreso alcanza el 2%, lo cual indica que el viento esta presente prácticamente todo el año, (Pérez Villegas, G, 1989).

Otro gradiente importante es el que se refiere a la evapotranspiración real media anual de Truc que se analizó a partir de la carta elaborada por Maderey, L. E. *et al.* (1991), presenta valores bajos de 500 a 900 milímetros que aumentan de noroeste a sureste dentro del refugio faunístico. En la parte austral alcanzan cifras altas de hasta 1,000, esta transición de valores se observa tanto en la Reserva de Río Lagartos como en la de Celestún, lugares donde existe predilección de la avifauna para establecerse. hay albuferas y pantanos, lugares óptimos para su alimentación, además de que son lugares donde reptiles y anfibios tienden a concentrarse.

Entre la frontera de Campeche y Yucatán se da un fenómeno interesante, formación de nublados y neblinas en las mañanas, debido a la evapotranspiración de la vegetación y a la convergencia de los alisios con la brisa del oeste en la costa norte de Campeche; este fenómeno hace factible la presencia de humedad en la zona y el desarrollo de vegetación que presenta una disposición espacial de franjas, también ésta es la causa, en parte, de que los petenes presenten un mejor desarrollo al sur, la humedad es mayor ahí debido al viento alisio, (ver Jauregui. O., E. 1975). Aunado a esto, la Corriente del Lazo que se dirige hacia a la Sonda de Campeche, presenta una temperatura menor que las contracorrientes que se mueven en dirección contraria con mayor temperatura lo que genera la presencia de las neblinas y días nublados, evidentes sobretodo en las mañanas.

1.4.1 Otros fenómenos atmosféricos. En las entrevistas con pescadores en la comunidad de Isla Arena, 1997, donde se relata que se forman remolinos (tromba marina, manga, canalón o manguera) que salen las nubes hasta llegar al mar que son de corta duración de 5 a 15 minutos de 450 a 650 metros de altura y 20 de ancho aproximadamente, (Bluestein B., H. *et al* 1993). Se presentan en diversas partes del mundo, por ejemplo en la desembocadura del Río Yangtze cerca de Shanghai en China, (Xu Zixiu *et al* 1993). En el Golfo de México se forman trombas más intensas en el norte, en la Florida y en menor magnitud en el sur, centro y este del golfo. La formación de las mangas se da frecuentemente en la primavera, se origina por nubes bajas de desarrollo vertical, asociada a campos eléctricos. La posible causa de las trombas está vinculada con los vientos fríos del norte que presentan una dirección norte-sur y los vientos cálidos del golfo que, al entrar en contacto, el norte por estar constituido por flujos de viento frío queda abajo del aire caliente, más ligero, que origina un centro de baja presión. De la nube de desarrollo vertical de forma de yunque, en el límite de formación del frente frío sobre la base de la nube se origina esta tromba que se ve favorecida por áreas planas del mar y con una gran disponibilidad de agua

Las trombas marinas, como comúnmente se les conoce, son fenómenos de turbulencia de menor amplitud que los ciclones, son columnas con rápidos movimientos circulares organizadas en un torbellino. Estos fenómenos, se organizan en la superficie del mar en zonas tropicales y subtropicales, su formación se debe a altas temperaturas del agua que resultan de la condensación del agua. Frecuentemente, cuando hay un frente frío y entra en contacto con una porción de mar caliente hay un proceso acelerado de condensación y formación de nubes, (Folio, 1993).

Las tormentas que se forman en Golfo de México se presentan por la formación de frentes fríos, cuando el viento caliente y húmedo del golfo se encuentra contra uno frío y seco de las masas provenientes de Canadá, se forman nubes de desarrollo vertical, cuando hay suficiente fuerza se forman las trombas marinas presentes en las costas de Florida y áreas cercanas de Isla Arena y Celestún como lo narran algunos pescadores, en la primavera las nubes *cúmulo-nimbus* forman corrientes ascendentes y se genera una alta presión sobre la cual giran los vientos en sentido contrario a las manecillas del reloj

1.5 Biogeografía. En primer lugar se hace mención de los suelos que existen en el área natural protegida Ría Celestún su ubicación y características generales, en segundo término la regionalización biogeográfica, florística y las características de las comunidades vegetales representativas del área resguardada. En tercer lugar, lo que se refiere a fauna; se presenta también la regionalización zoogeográfica y las características de la fauna representativa de Celestún.

1.5.1 Suelos. Los suelos de Celestún de acuerdo con INEGI (1984c), se formaron en el Cuaternario, son producto de la relación de diferentes factores: el tiempo, el material parental calcáreo, el clima semiárido en el norte y cálido húmedo en el sur, asociado con un relieve predominantemente plano con la flora y la fauna que actúan paulatinamente en la formación del suelo.

Las unidades edáficas del área natural protegida están sujetas al movimiento, acción del viento, efectos de las mareas y las olas. Los suelos de acuerdo con su cobertura espacial se presentan de la siguiente manera: suelos gleysoles mólicos (suelos pastosos con exceso de agua, blandos y de buena estructura superficial) cubren el 46% de Celestún, es decir 27,862.5 hectáreas, se localizan en una franja alargada que se extiende paralela a la costa a unos 5 kilómetros en promedio.

Las unidades de gleysoil mólico se caracterizan por haberse formado en llanuras o planicies

costeras susceptibles a inundación, por lo que son pobres en oxígeno. También estos suelos se caracterizan por la carencia de plintita y están constituidos por materiales no consolidados. Por otra parte, también presentan escasa presencia de hierro y la existencia frecuente de materiales calcáreos.

La carta edafológica escala 1:250,000 indica los muestreos que se realizaron para la elaboración de la misma, uno de ellos realizado en la parte central del área natural protegida a 1.5 kilómetros al norte de la carretera que comunica Mérida con Celestún, otro a 4.5 kilómetros de la costa; sin embargo, es dudoso que este suelo designado como gleysol mólico sea tal, ya que se encuentra el límite entre el gleysol y histosol en el mapa, por lo cual es posible que el suelo en esta región no sea el gleysol; por lo tanto, este es un punto obligado para la verificación en campo y la toma de muestras.

La muestra de suelo en la primera fase de trabajo de campo, se tomó a dos kilómetros de la primera curva de la carretera que comunica Celestún-Mérida en la parte sur de la carretera, es decir, en el municipio de Celestún a una distancia de 5 kilómetros al oriente del mismo poblado donde existe una altitud que oscila entre 2 y 5 metros sobre el nivel del mar. Es un sitio susceptible a inundaciones asociado a un terreno plano, el agua que tiene presencia en ese lugar esta asociada a la albufera y el mar, de tal manera que, cuando hay inundaciones por nortes y huracanes el agua que llega a estos parajes es salobre o salada, además de serlo también por el drenaje deficiente en el perfil del suelo.

El relieve de la región corresponde a la llanura costera por su baja altura y alto nivel freático es un terreno susceptible a inundación y con pendiente prácticamente plana. En el lugar del perfil se encontraron pastos de cerca de 20 cm de alto (pastizal halófilo inundable), los suelos presentaron color negro en su parte superior. El horizonte "A" se caracterizó por tener 25 cm de profundidad que es donde principia la regolita, asimismo se observó material calcáreo y conchas. El límite entre horizontes es marcado, ya que la parte superior es predominantemente oscura y la porción de la regolita blanca, propia de los materiales calizos.

Los restos calcáreos de estos suelos ubicados a más de 7 kilómetros de la costa, son indicativos de que en un tiempo, fueron parte de las dunas costeras que formaron las playas en esa región que ha evolucionado hacia la margen occidental del área natural protegida. Se observaron también en las cercanías arbustos entre dos y cuatro metros de altura, con manchones de pastos en las cercanías de la carretera, lugar donde se realizó el muestreo, y en los alrededores la vegetación natural era en un alto porcentaje de manglares y su densidad era alta, asimismo en el horizonte "A" había prácticamente una maraña de raíces, compactadas. La pedregosidad en el suelo en ese horizonte era nula, sin embargo, en el horizonte "B" el suelo presenta rocas calizas; estos suelos, es obvio, no son aptos para las actividades agropecuarias, son suelos poco desarrollados y salinos.

Los resultados del análisis de suelo ¹⁰ son: el porcentaje de arenas fue de 52.5 % obtenido por la modificación del método Bouyoucos; el pH fue de 6.98 obtenido por potenciómetro, el fósforo total fue de 510 ppm, resultado de la aplicación del método Kjendall automatizado (colorímetro, autoanalizador), la materia orgánica fue de 2,980 ppm. Se puede concluir que de los datos antes descritos se presenta un histosol eútrico y no un gleysol como afirmaba INEGI.

La segunda muestra de INEGI de los suelos gleysoles se localiza en el límite austral de Celestún a unos tres kilómetros del extremo sureste de sus fronteras, al norte de la brecha que comunica Tankuche con la costa de la Albufera Punta Arena a unos 10 kilómetros de ésta. El suelo presentaba una profundidad de 60 centímetros con el nivel freático como restricción a las actividades agropecuarias; su textura a una profundidad de 17 centímetros es media, presenta una reacción a HC/NAF muy fuerte. En relación con su estructura es de forma migajosa, muy fina en el tamaño y de

desarrollo débil, su color en seco es 10YR4/1 y en húmedo es 10YR3/1. Por otra parte, su denominación en relación con el horizonte B es nátrico, drenaje interno moderado, con una fase química fuertemente salina-sódica.

Se distribuyen los solonetz y solonchak órticos en 16,925 hectáreas, esto es 28% de los suelos del área natural protegida: se encuentra en la parte oriental de la barra litoral de Celestún y en la costa desde el norte hasta el sur a excepción de la barra e islas de la Albufera Arena, son suelos con acumulación de CaCO_3 son salinos y generalmente se ubican en los mismos lugares, aunque INEGI señala sólo la existencia de los solonchaks.

De acuerdo con Porta C., J. *et al* (1994) la existencia de suelos salino sódicos se debe a un clima semiárido y/o tropical seco, a un régimen de humedad del suelo, a las llanuras costeras y el drenaje deficiente, los suelos de las llanuras a lo largo de las costas, bahías y marismas pueden presentar acumulación de sales marinas, en mayor medida el cloruro de sodio, originadas por capas freáticas poco profundas, inundación por efectos mareales, por las sales que transporta el viento marítimo en donde es muy importante la distancia al mar y que en Celestún es clave, en el caso de las plantas existe un nivel de toxicidad en ellas que limita su desarrollo como en el caso del manglar chaparro, como ocurre en el área protegida.

Además de los factores de formación antes señalados es necesario considerar la alta radiación solar y la alta evapotranspiración y un clima con estación seca y húmeda que influye en la concentración de sal en el perfil del suelo, (Duchafour, Ph. 1984)

La fase inicial de formación de ambos suelos (solonchak y solonetz) radica en la estructura destruida y fundida en el período húmedo; en el seco, adquiere como consecuencia una fuerte retracción de las arcillas sódicas con el aspecto de prismas bien individualizados. (*Ibidem*).

El límite entre suelos salinos y suelos alcalinos es bastante impreciso; los que son francamente salinos, en general débilmente alcalinos con un pH menor a 8.5 y cuyo perfil está poco diferenciado son solonchaks, mientras aquellos cuya salinidad es baja, tienen generalmente un contenido de sodio más elevado pH superior a 8.5, son suelos alcalinos. Por lo tanto los suelos salinos son los solonchaks y los alcalinos son solonetz (suelos ricos en arcillas de sodio), otra diferencia notable entre estos suelos son que el solonchak cuenta con horizonte A y C, mientras que el solonetz tiene horizontes A, B, C, por la acción de la lluvia se produce el lavado de las arcillas sódicas y entonces el perfil se muestra más diferenciado, por lo que el horizonte A se muestra más decolorado, limoso y mal estructurado y pH desciende a 7 a 8 como consecuencia del arrastre parcial de los iones Na^+ , este horizonte se ubica inmediatamente por encima del horizonte nátrico con una estructura columnar redondeada. (*Ibidem*).

Los suelos solonchaks órticos, (suelos salinos verdaderos), se caracterizan por tener un alto contenido de sales en algunas partes; en el caso específico de Celestún, presenta una profundidad de 23 centímetros que de hecho es un obstáculo, junto con otros para las actividades agropecuarias, como: el alto nivel freático y la fuerte sodicidad (con un índice mayor del 40% de saturación de sodio intercambiable)

En tercer lugar se presentan los suelos histosoles eútricos que cuentan con 5,987.5 hectáreas y representan el 9.9% de los suelos de la Celestún, se localizan en una franja paralela a los gleysoles, se distribuyen de norte a sur, en la parte media del área natural protegida que es prácticamente el límite oriental de la misma. Se trata de suelos de color café oscuro, su contenido de materia orgánica es de 40% con textura arenosa, son unidades edáficas típicas de climas cálidos, se asocian a áreas pantanosas o a áreas de lechos de antiguos lagos, es evidente como lo señala Batllori (1990a), la asociación entre estos suelos, los manglares y tulares. Presentan el connotativo de ser ricos en

materia orgánica fresca o parcialmente descompuesta y eútricos se refiere a la fertilidad y poseen un horizonte A hístico de 13 cm y cuenta de 3 horizontes, en total. La roca madre se localiza a 47 cm, presenta una fase física lítica; esto es, se halla roca continua dura y coherente lo que representa un impedimento a las actividades agropecuarias, también se presenta otro obstáculo en el suelo, la fuerte alcalinidad (salino-sódico). La estructura de este suelo presenta una forma migajosa de tamaño muy fino y desarrollo débil. En relación con su color en seco es 10YR3/3 y en húmedo 10YR2/1. Posee un drenaje interno alto (muy drenado) y tiene una textura media.

En cuarto lugar, están los suelos regosoles calcáricos (materiales sueltos de origen calizo) con una cobertura territorial de 3,487.5 hectáreas, esto es el 5.8% de los suelos. Su localización está asociada a las superficies con vegetación de dunas costeras, en áreas cercanas al mar, en las regiones occidentales de las flechas litorales de Celestún e Isla Arena. Los regosoles son arenosos, con escasa materia orgánica y con la presencia erosiva de los vientos (masas de aire polar y huracanes), así como la depositación y movimiento de arenas acarreadas por el oleaje y las mareas.

En las costas de Celestún, se presenta una profundidad de hasta 125 centímetros con textura arenosa; es un suelo excesivamente drenado con una fase química sódica. Es, pues, evidente que estos suelos son profundos, pero también presentan serias restricciones para las actividades agropecuarias, ya que son arenosos profundos y sódicos además de inestables, sujetos a depositación y erosión por la cercanía al mar y por su ubicación y características de vegetación. Como se ha señalado son suelos procedentes de materiales no consolidados que no tienen horizontes de diagnóstico.

Existe otro grupo de suelos, los cambisoles crómicos que cubren 987.5 hectáreas (el 1.6%) de los suelos del área natural resguardada, hacen referencia al cambio de color, estructura y consistencia, que se formaron en el lugar específico donde se encuentran *in situ*, con fase física lítica. Su localización se restringe a algunos manchones de la región levante de la Celestún, más específicamente en el centro y sureste del área natural protegida.

En pequeñas áreas que cubren el 0.96% de los suelos del área protegida se presentan suelos litosoles, delgados de hasta 10 cm de profundidad y de acuerdo con Batllori S., E. (1990a), se asocian al bosque tropical caducifolio; según su connotativo poseen con roca dura a poca profundidad, que son su principal obstáculo para las actividades agropecuarias. (Ver mapa C.3.2 de anexos).

1.5.2 Flora y vegetación. México es un país privilegiado por sus recursos naturales, es uno de los países de mayor riqueza biológica en el mundo junto con naciones como Brasil, Colombia, Perú, Australia, Madagascar, Zaire e Indonesia, (Mittermeier y Goettsch, 1992).

De acuerdo con la regionalización fitogeográfica mundial que presenta Henri Gaussen, México se localiza en la transición de tres regiones; la Holártica, la Neointertropical y la del Pacífico. Mientras que Marcel Prenant por su parte plantea que México desde un punto de vista zoogeográfico se localiza en la transición entre la Región Holártica y la Neotropical, (Newbigin, M. I, 1949).

Con base en la regionalización biogeográfica de Ferrusquía Villafranca (1992), se puede señalar que el área protegida Ría Celestún se localiza en el dominio Neotropical, en la Región Mesoamericana en la Provincia Biótica Yucatanense; Esta es una provincia de singulares características, relieve plano con lluvias abundantes con dos estaciones muy marcadas, lo cual influye en los tipos de vegetación existente. En la parte norte la vegetación es baja, densa y de tipo árido. Las especies vegetales típicas de la Península de Yucatán son el henequén; el Palo de Campeche; el cardón. Mientras que los mamíferos típicos de este sector son: el tlacuache, tejón, la onza, ratón de

campo, el temazate y el venado cola blanca; de las aves, la codorniz, el guajolote brillante, el carpintero y el faisán.

México cuenta con más de 2,000 géneros de plantas con flores y poco más de 20,000 especies reconocidas, lo que le coloca en el cuarto lugar mundial en diversidad florística. En contraste, la Península de Yucatán presenta una relativa riqueza de especies de plantas 2,300, en las que están representados una cantidad considerable de familias botánicas mexicanas, de 153 hasta 220, (Rzedowski, J. 1983, 1992; Durán, R. 1994).

Por otra parte, la flora de la Península de Yucatán presenta afinidad con regiones adyacentes, ya que contiene numerosos elementos antillanos y centroamericanos, además los elementos propios de la región que son dependientes de las características físico-geográficas, (Durán, R. *op. cit.*).

De acuerdo con la División Florística de México (Rzedowski, J. *op. cit.*). Ría Celestún se localiza en el Reino Neotropical en la región Caribe Provincia de la Península de Yucatán. "...la vegetación consiste primordialmente de bosques tropicales caducifolios. Por otro lado los géneros de plantas vasculares sólo conocidos en la Península de Yucatán son los siguientes: *Asemmanthe*, *Beltrania*, *Goldmenella*, *Harleya*, *Plagiolophus*..."

Aunque es notable la escasez natural de la flora hacia el noroeste de la Península debido, entre otras causas, a la juventud geológica de la misma y la escasa humedad al norte, compilaciones personales permiten afirmar que la relativa riqueza florística del área resguardada Celestún contiene registradas hasta este momento 98 familias, representadas en 326 géneros y con 478 especies, es decir, representa cerca del 15% de las especies florísticas de la Península de Yucatán¹¹. Los suelos a los que están asociados los elementos florísticos son un tema poco estudiado aún, sin embargo el 16% de las especies se encuentran en litosoles y las formas de vida son el 13% árboles, 7.1% arbustos y 18% hierbas. En cuanto a su uso, el medicinal es el más estudiado y el 25.5% de las especies presentan ese uso. (Ver listado florístico B1 y mapa C.3.3 de anexos).

El bosque tropical caducifolio está relativamente bien estudiado y se han registrado 59 familias, 151 géneros y 204 especies se encuentra asociado en algunos casos a litosoles. Los petenes son poco estudiados cuentan con 56 familias, 127 géneros y 166 especies están asociados a suelos gley e histosoles. La vegetación acuática y subacuática se encuentra bien estudiada se han registrado 30 familias, 55 géneros y 62 especies, se relacionan, por lo general, a histosoles y gleysoles. El pastizal halófilo inundable esta escasamente investigado cuenta con 2 familias, 2 géneros y 2 especies se asocia a suelos gley e histosoles con una gran salinidad. La vegetación de duna costera cuenta con 45 familias, 78 géneros y 100 especies, se vinculan a gleysoles calcáreos.

Las familias de plantas mejor representadas en Celestún son las *Leguminosae* (53 especies), *Graminae* (32), *Compositae* (25), *Cyperaceae* (19), *Rubiaceae* (17), *Verbanaceae* (16), *Apocynaceae* (15), *Convolvulaceae* (14), *Euphorbiaceae* (12), *Bromeliaceae* (11), es decir, en 10 familias se concentran el 45% de todas las especies.

En general, los tipos de vegetación costera de la Península de Yucatán florísticamente son complejos y diferentes con respecto a los del resto del Golfo de México, a causa de la variedad de climas y suelos, así como es escaso desarrollo de los mismos y a causa de la historia geológica, (Batllori S., E. 1990a). Sin embargo, existen diferentes tipos de clasificaciones por lo cual aquí se presenta una comparación de las mismas en el cuadro No.1.3.

Cuadro 1. 3 Comparación entre clasificaciones de tipos de vegetación del área natural protegida Ría Celestún.

CLASIFICACIÓN DE VEGETACIÓN SEGÚN RZEDOWSKI, J (1983)	CLASIFICACIÓN DE VEGETACIÓN SEGÚN BATLLORI, S., E (1990a)	CLASIFICACIÓN DE VEGETACIÓN SEGÚN DURÁN, R. (1995)	CLASIFICACIÓN DE VEGETACIÓN SEGÚN FLORES S., J., ESPEJEL I. (1994)
Bosque tropical caducifolio	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia
Bosque espinoso	Tintales		
	Selva baja decidua con cactáceas		
Pastizal	Pastizal	Pastizal inundable	
Matorral xerófilo	Vegetación de dunas costeras	Matorral de dunas costeras	Vegetación de duna costera
	Matorral de dunas		
Vegetación acuática y subacuática	Manglar		Manglar
			Ceibadal
	Tulares		
	Selva baja inundable		
Palmar			
	Petenes	Petenes	Petenes
		Zona ecotonal o zona de transición	
		Vegetación perturbada	

Después de hacer esta revisión se puede definir los tipos de vegetación que son expuestos en este trabajo:

- I. Vegetación acuática y subacuática.
 - a. Manglar.
 - b. Ceibadal
 - c. Tular
- II Petenes
- III Bosque tropical caducifolio
- IV. Pastizal halófilo inundable.
- V. Vegetación de dunas costeras
- VI. Vegetación perturbada.

1.5.2.1 Vegetación acuática y subacuática. La flora acuática de México esta representada por 86 familias, compuesta por 262 géneros y 763 especies, incluye helechos, gimnospermas y angiospermas. (Lot, A. *et al.* 1998).

1.5.2.2 Manglares. De acuerdo con Contreras, F. *et al.*(1988) en ese año la superficie que cubren los manglares en México son de hasta un millón de hectáreas ¹². Su importancia radica en que son fuente de detritus, factores elementales de producción y mantenimiento de la pesca ribereña y litoral, amortiguadores de tormentas, estabilizadores de litorales, preservadores de la calidad de agua y contribuyentes de la desintoxicación de la misma. Es un hábitat de primera magnitud en la anidación de aves migratorias y, los biotipos intermareales de estos bosques son a menudo áreas de reproducción de organismos acuáticos ¹³.

Los requerimientos físico-geográficos del manglar se pueden dividir en tres: hidrológicos, climáticos y edáficos, de acuerdo con lo que indica Valdéz. H., J. I. (1991).

- ∨ Hidrológicos. Requieren áreas de inundación prolongada y de factores de marea, transporta oxígeno al sistema radial y promueve el intercambio de agua; otro aspecto importante es la

salinidad del agua, ésta es variable y con lo que coincide el tipo de especie. Por otra parte el movimiento vertical de la tabla de agua provoca el transporte de nutrientes.

- ✓ Los climáticos. Las temperaturas tropicales de áreas costeras, temperaturas medias del mes más frío mayor a los 20°C y una oscilación térmica que no excede los 5°C. La precipitación media anual mayor a los 700 mm para el caso del área de Celestún. Las temperaturas cálidas y la baja altitud que permiten el desarrollo del manglar.
- ✓ Los edáficos. Se desarrollan de manera óptima en las zonas costeras deltaicas o estuarinas, en texturas de grano fino y grueso, el material parental puede ser calcáreo, silíceo o incluso de origen volcánico como en el caso de la región de los Tuxtlas en Veracruz. En ocasiones los suelos salinos están también vinculados con los manglares y hay incluso una relación con las épocas de inundación de los materiales edáficos. Para el caso de Celestún los gleysoles son suelos sujetos a inundación y el manglar se desarrolla, además de que presentan fases químicas-salinas. De hecho existen asociaciones de bajos valores de materia orgánica y alto contenido de carbonatos, sin embargo, por un sistema radicular que tiene el manglar, retiene materia orgánica; lo anterior, sostiene poblaciones animales como: cangrejos, aves, insectos, peces donde se reproducen, alimentan, crían y protegen.

En el caso del área natural resguardada, se puede observar la clara relación entre las características físico-geográficas y la existencia de los bosques de manglar de ahí su interdependencia. Entre las características dominantes del manglar, presentes también en el área protegida de Ría Celestún, están: que son árboles tropicales que se distinguen por ser vivíparos ¹⁴, presentan raíces aéreas y hojas perennes, poseen una dispersión hidrocórica ¹⁵ y cuenta con neumatóforos que sirven para anclarlas al fondo y tener respiración, son comunidades asociadas a aguas salinas, soportan cambios fuertes de agua y de salinidad, (Rzedowski, J. 1983, Trejo T., J. C. 1993).

Prácticamente todos los suelos de Celestún son salinos y sujetos en su mayoría a la inundación, en mayor o menor grado, lo que evidencia la relación entre la vegetación dominante manglar con las características de salinidad de las lagunas y los suelos. Los manglares son comunidades vegetales que presentan estratos arbóreos y arbustivos densos con alturas de hasta 25 metros, aunque cabe subrayar que en la región costera de Celestún no alcanzan alturas tan altas ya que llegan a tener 10 ó 15 metros los árboles grandes, crecen en zonas bajas fangosas de costas y lagunas costeras.

De acuerdo con Espejel, I., (1984) en Celestún hay una interesante alternancia entre la vegetación de duna y el manglar; entre las especies dominantes esta *Rhizophora mangle* (mangle rojo), especie bajo protección especial. Por otra parte existen dos estructuras evidentes, la primera se ubica en el macizo conchífero-arenoso de la barra que protege a la albufera ¹⁶ y, la segunda que corresponde a los bosques tierra adentro. El manglar de la primera zona no cuenta con el espacio suficiente para su desarrollo y, esto se complica aún más, por la competencia con la vegetación de las dunas, la comunidad que se localiza en el área antes citada es: *Avicennia germinans*, (mangle negro); el tamaño y frondosidad de los árboles disminuye a la punta de la barra, las características de estrato arbóreo son las siguientes: escasos, achaparrados y se encuentran en combinación estrecha con la vegetación de duna, (Trejo, A. *et al.* 1986).

Entre otras especies que cohabitan con las anteriores especies están: *Batis marítima*, *Laguncularia racemosa*, (mangle bobo o mangle blanco), *Conocarpus erectus*, (botoncillo); *Sesuvium portulacastrum*, *Rhizophora mangle*, (mangle rojo), *Salicornia bigelovii*, *Nopalea gaumeri*, *Sporolobus virginianus*, (Batllori S., E, 1990a).

El *Avicennia germinans* (mangle negro) especie bajo protección especial, es de las más

comunes y soporta una mayor intervalo de salinidad y bajo aporte de agua dulce, están asociados a bajos valores de materia orgánica y alto contenido de carbonatos, esos nutrientes sostienen a poblaciones de cangrejos, peces, insectos y aves, (*Ibidem*).

En el caso de los bosques de manglares del área natural protegida se encuentran explotados sin planeación y sin hacer un aprovechamiento integral de ellos, este tipo de comunidades vegetales son frágiles y requieren un extremo cuidado. Su aprovechamiento en la zona se limitan a ser usado como combustible, para enrejados, para pescar; sin embargo los productos directos e indirectos son muy variados¹⁷.

El manejo de este tipo de vegetación debe considerar lo siguiente:

- √ No modificar la topografía, ni el fluir del agua en los canales que los intercomunican, evitar actividades que conduzcan a una sedimentación excesiva que no haya derrames de petróleo. Por las experiencias silvícolas asiáticas se recomienda un aprovechamiento de hasta el 5% de estos bosques por su fragilidad, (Contreras, F. *et al.* 1988).

De acuerdo con Durán, R. (1995) se reconocen dos modalidades de manglares: la de franja localizado en los bordes de la albufera, ciénagas y en el litoral, principalmente con una altura de hasta 10 metros y la del mangle achaparrado en medios muy extremosos con altos niveles de salinidad, suelos de escaso desarrollo, vientos fuertes e inundación constante.

Entre las causas que dan origen a la formación de manglares están la afluencia de ríos subterráneos a la costa, las lluvias de verano, los suelos regosoles calcáreos conformados en las dunas costeras y los gleysoles formados en áreas pantanosas. Las mareas y corrientes que provocan abundancia de salinidad y sequía a las que están acostumbrados los manglares. En el caso del *Rhizophora mangle* (manglar rojo), las raíces superiores se han adaptado a quedar fuera del cieno durante la marea baja para que el oxígeno pueda penetrar por los poros.

1.5.2.3 Ceibadales (pastos marinos). Con base en Flores S., J. y Espejel., I. (1994), se puede señalar que de esa forma se les designa a las comunidades constituidas por fanerógamas submarinas (pastos marinos), las cuales son importantes ecológica y florísticamente, dentro de las especies dominantes están *Thalasia testudinum* que domina y abunda en aguas someras, asociadas a veces con *Halodule beaudettei* y con *Syringodium filiforme* y con muchas algas macroscópicas arraigadas al lecho marino. Dicha comunidad en la actualidad es de mucha importancia en el análisis de productividad primaria, ya que sirve de alimento a peces.

Esta comunidad se encuentra en la periferia submarina de poca profundidad (1 a 4 metros)¹⁸, comúnmente se le conoce con el nombre de "pasto tortuga" y abarca grandes extensiones en la península, las plantas que forman el ceibadal son herbáceas de 20 a 30 centímetros de alto por 3 mm a 2.3 cm de ancho, con rizomas que se entierran hasta 20 cm en la arena y que junto con los corales, contribuyen a la riqueza biótica de las aguas que rodean el territorio peninsular, estas plantas son muy sensibles a los derrames de petróleo, participan en la formación de suelos con el aporte de materia orgánica.

1.5.2.4 Tulares. De acuerdo con Rzedowski, J. (1983), los tulares son un tipo de comunidades que pertenecen a la vegetación acuática y subacuática, cuya fisonomía está dada por monocotiledóneas de 1 a 3 metros de altos, de hojas angostas o bien, carentes de órganos foliares, en

muchos sitios se conservan por constituir un albergue de aves acuáticas como sucede en Celestún.

Es una comunidad vegetal asociada a agua dulce, con tolerancia a la salinidad baja, su presencia está asociada a manantiales y a cenotes, la especie dominante es el tule (*Typha dominguensis*), esta comunidad está constituida por plantas herbáceas acuáticas enraizadas típicas de los sistemas lagunares, entre otras especies relacionadas a esta comunidad están: *Eliocharis cellulosa*, *Cladium jamaicensis*, *Phragmites comunis*, *Paspalum virgatum* y *Cyperus artitatus*, (Bautista G., G. et al. 1992)

La vegetación acuática y subacuática cuenta con 335.8 km², es el más extenso con 52 % de la superficie del área protegida, este tipo de vegetación cuenta con 30 familias, 55 géneros y 62 especies. Las familias florísticas más abundantes en especies son *Alismataceae* (5), *Compositae* (5), *Cyperaceae* (5), *Graminae* (5), *Bromeliaceae* (4).

1.5.2.5 Petenes.¹⁹ Escasamente estudiado²⁰ y como región natural poco explorada; uno de los trabajos, interesante sin duda, es el de Trejo T., J.C. (1993) que indica que los petenes tienen una distribución restringida en algunas regiones en el continente americano. Se localizan en la Florida, Cuba, Península de Yucatán y en Brasil, dichas regiones coinciden con tener materiales sedimentarios de origen reciente y de naturaleza kárstica.

En Florida en la región sur (Everglades National Park, Great Cypress National Reserve), los tipos de vegetación que se localizan en esta región son los pantanos de zacate, marismas, pantanos de árboles, manglares, sabanas, bosques de pinos y petenes. Éstos reciben el nombre de *hammocks*, se encuentran en marismas de zacates o entre manglares chaparros o inmersos entre pinos. Este conjunto de flora tropical son sitios únicos en USA por lo cual son de interés, (Olmsted, I.; R. Durán 1988, Trejo T., J.C. *op. cit.*).

En Cuba, sobre una región de 4,300 km² cenagosos, desde hace más de 15 años el karts tropical cubano ha sido estudiado por geógrafos e investigadores de otras áreas orientados a estudiar la hidrología y dinámica de los procesos kársticos, así como el impacto humano en esos ecosistemas. Los nombres que reciben en la Península de Zapata, Provincia de Matanzas, Cuba, son lágrimas, hamacas, islas de selva o cayos de monte, se localizan también como en México sobre rocas carbonatadas del Cuaternario, sobre estructuras monoclinales (de estratos inclinados), son áreas inundables con influencia de la acción del mar y con manantiales, cenotes o *casimbas*, (Rodríguez R., J. E., 1992)

Al suroeste de Brasil, en la región del Pantanal cerca de la frontera con Bolivia y Paraguay, se encuentran formaciones similares a los petenes que aquí son llamadas *ilhas de cerradão* áreas que permanecen elevadas en el suelo libres de inundación del pantano circundante y con la diferencia de que no se presenta influencia de mareas, (Trejo T., J. C. *op. cit.*)

En México se localizan únicamente en la Península de Yucatán, en humedales cercanos a la costa en terrenos carbonatados cuaternarios, en Sian Ka'an, el noroeste de la península, desde Campeche hasta Chuburná Puerto, en Yucatán, que incluye Celestún, El Palmar. En Dzilám y Rio Lagartos (*Ibidem*; Amigos de Sian Ka'an, 1993; Durán, R. 1994).

En Campeche se ubican sobre una franja en la costa del Golfo con una superficie de hasta 130,000 hectáreas. En Quintana Roo, en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an con 528,000 hectáreas y hallados en la zonas núcleo, poco accesibles a la población. Los petenes pueden presentar variadas formas, tamaños, topografía y elevación del sustrato, composición, estructura del suelo y vegetación. Los petenes pueden ser también circulares, ovoides, en forma de gota y amorfos.

(Olmsted, I; R. Durán *op. cit.*).

El petén ²¹ no puede ser considerado un tipo de vegetación, ya que se define con base en la dominancia de una forma de vida en particular. Presenta más de un tipo de vegetación, debido a que en algunos dominan los manglares, en otros las palmas o especies de selva. El concepto de asociación que refiere a la dominancia casi total de unas cuantas especies tampoco puede ser aplicado al petén, ya que en un sólo petén se logra observar más de una asociación. El concepto de formación²² podría adaptarse mejor a la naturaleza de los petenes debido a que en él se considera la forma de vida dominante de la comunidad, (Trejo T., J. C. *op. cit.*).

De acuerdo con Olmsted, I; R. Durán, *op. cit.* se tenía registrados en los petenes de Campeche un total de 71 especies de arbustos y árboles. Mientras que en Quintana Roo se encontraron hasta 200 especies de árboles. En algunos casos, estos petenes están conformados por varias especies florísticas (manglares, carrizos, tules, palo de tinte, palmas, zapote, cedro, caoba) y también especies faunísticas, (insectos, lagartijas, iguanas, tortugas, cocodrilos, tlacuaches, mapaches, zorras, felinos ²³ y aves).

De acuerdo con las estimaciones realizadas a partir de los inventarios bibliográficos, los petenes cuentan con 56 familias, 129 géneros y 166 especies. La superficie que cubre en la región de Celestún es de 114.1 kilómetros cuadrados, esto es el 18% del área protegida. Las familias mejor representadas son *Leguminosae* (29 especies), *Moraceae* (9), *Graminae* (9), *Bromeliaceae* (7) y *Apocinaceae* (7).

Trabajos especializados con un muestreo sistemático (*ibidem*) precisan que el estudio de caso realizado en la Reserva de Dzilam en dos petenes se han identificado: 47 especies de plantas que corresponden a 28 familias y 43 géneros; mientras que Durán, R. (1987b) en otro estudio señala que ha identificado 34 especies. De igual manera dentro de los petenes es muy común encontrar especies como el chicozapote ²⁴ y palmas como la palma nakax ²⁵, (*Coccothrinax readii*).

La importancia de la flora reside en la presencia de especies cuya distribución en el estado de Yucatán se restringe a los petenes o a regiones limitadas, entre ellas están *Rheedia edulis*, *Diospyros dygna* y *Psilotum nudum*, que en Yucatán han sido encontrada únicamente en los petenes, lo mismo que la palma real, *Roystonea regia*, cuya distribución se limita al noroeste del estado. Las especies *Epidenrum imatophyllum*, *Epiphyllum phyllanthus*, *Mikania sp.* y *Nephropelis biserrata* que posiblemente se restringen a los petenes, (Trejo T., J.C. 1993).

La presencia de los petenes obedece a particulares condiciones físico-geográficas, como el agua dulce, cenotes y la compleja dinámica hídrica, hacia el interior se evidencian suelos ricos en materia orgánica, bien oxigenados lo cual garantiza un medio óptimo para el crecimiento de los árboles, de ahí que se observen diferentes estratos. Por otra parte se puede agregar que los petenes se distribuyen en anillos concéntricos de hasta dos kilómetros de diámetro, (Durán G., R. 1995, Amigos de Sian Ka'an A.C. 1993). La dispersión de semillas a través de corrientes subterráneas en los cenotes, promueve que las especies de petenes cercanos tengan similares especies florísticas, mientras que el aislamiento provocado por la separación o lejanía de los petenes genera distintas especies, (Trejo T., J. C. *op. cit.*). (Ver perfil de petén idealizado D.3 de anexos). El relieve -según observaciones en campo- donde se desarrollan los petenes es más elevado que los pantanos que lo rodean, cercano al nivel del mar. Se puede suponer que los petenes se encuentran sobre plegamientos incipientes alineados sobre fracturamientos que condicionan una retícula más o menos uniforme. Sobre estas fracturas se forman afloramiento de agua dulce en cenotes, manantiales, (la naturaleza kárstica), alrededor de dicha dinámica se desarrolla la vida florística y faunística dependiente de otros

ecosistemas, ya que varios animales se desplazan del bosque tropical a los petenes en la temporada seca para alimentarse y tomar agua. Los suelos son de naturaleza orgánica (histosoles eútricos y gleysoles), frecuentemente saturados de agua y con materia orgánica generadas de hojas, raíces y ramas que permiten esta "explosión" de variedad de vida vegetal. Asimismo otra causa de la existencia de los petenes es, sin duda, la presencia de un clima con una estación seca, tanto semiárido como tropical ambos con lluvia de verano, lo cual permite que el nivel del agua salobre vinculada con las mareas no sobrepase la de los cenotes y manantiales que podría limitar el desarrollo de especies intolerables a la salinidad.

De acuerdo con Batllori (1990a), en el sureste del área natural protegida los petenes alcanzan un mejor desarrollo, esto es ya en el estado de Campeche, donde la principal condicionante es la existencia de un cenote o algún manantial. Además, en el trabajo de campo se pudo constatar que en el caso de los petenes se habla de variaciones altitudinales de menos de 5 msnm.

La distribución de los petenes, según observaciones de campo y análisis cartográfico, se encuentra asociada a la disponibilidad de agua dulce de los cenotes o manantiales, sin embargo en la parte sur del área natural protegida, los petenes presentan un mayor desarrollo debido a la distribución de la precipitación, más abundante también en la parte austral (evidenciado por el gradiente de humedad de norte a sur, creciente en este sentido). Igualmente, el mejor desarrollo de los petenes en esta región, está condicionado por la falla normal²⁶ de dirección suroeste a noreste que se presenta asociada a fracturamientos con la porción oriental, lo que permite inferir que los buzamientos o surgencias de agua dulce se presenten al poniente (hay que recordar que la ligera inclinación de la península hace posible esto); lo anterior contribuye a la presencia de mayor disponibilidad de agua para este "tipo de vegetación", también la riqueza florística depende en gran medida de los ecotonos que se generan de los límites de los petenes y el contacto con otros tipos de vegetación.

El movimiento de las mareas influye en el nivel del agua de los cenotes costeros debido a la presión que ejerce la masa marina sobre el acuífero del continente, además de que puede aumentar el nivel freático también por la influencia de la época de lluvia, (Trejo T., J. C. 1993).

1.5.2.6 Bosque tropical caducifolio²⁷. Se le llama así por su marcada estacionalidad, ya que la mayoría de las plantas pierden las hojas en la época de seca, un factor clave que determina los ritmos de vida de las plantas y animales del bosque tropical. La época de lluvia se presenta de julio a octubre y el resto la temporada seca. Este tipo de vegetación, en México, se destruye en promedio unas 300,000 hectáreas al año (dos veces la extensión del D.F.) a causa de la expansión de las fronteras agrícola y pecuaria, esas tasas de deforestación son las más altas del país, (Ceballos, G.; A. García, 1996). Los bosques tropicales caducifolio ocupaban entre el 8 y 24% de la superficie del territorio nacional, área similar a la del estado de Chihuahua, (Miranda, A. 1996). Sin embargo, el censo de cobertura nacional de los tipos de vegetación y uso del suelo SARH (1992 *cit pos.* Flores V., O., P. Gerez, 1994), indica que la superficie que cubre este bosque es menor, únicamente 5.42% para 1992.

Este tipo de vegetación se distribuye en la parte norte y noroeste del estado de Yucatán y una porción del norte del estado de Campeche y constituye el tercer tipo de vegetación mejor representado en la Península de Yucatán, (Durán R., 1994). Se localiza al oriente del área natural protegida, está conformado por estratos arbóreos que van de 10 a 12 metros de altura, el estrato arbustivo está asociado a cantidad de trepadoras y epífitas. La característica principal de este tipo de selva es que el 100% de los árboles tiran su follaje en la época de estiaje, que es cuando adquiere un aspecto gris,

contrario a lo que ocurre durante la época de lluvias, (Durán, R. 1995). Otra comunidad vegetal asociada al bosque tropical caducifolio esta conformada por los tintales donde domina la especie *Haematoxylon campechianum* "tintal" clasificado por Miranda como parte de la sabana y por Rzedowski como parte del pastizal.

De acuerdo con los inventarios realizados se presentan 59 familias, organizadas en 162 géneros y con 204 especies florísticas las que conforman este tipo de vegetación. Las familias florísticas mejor representadas son *Leguminosae* (40 especies), *Rubiaceae* (17), *Graminae* (12), *Moraceae* (5) y *Sapindaceae* (5).

Sin embargo, son de los espacios naturales menor representados en el área natural protegida de Celestún, con tan sólo 16.4 km² y con los ecosistemas de alta biodiversidad; el origen de tal riqueza se debe posiblemente a la naturaleza paleogeográfica que sufrió la península "al contraerse el espacio de la selva perennifolia" por las glaciaciones y baja de temperatura; la vida de la flora y fauna buscó en estos lugares adaptarse a estos nuevos dilemas de la naturaleza con una estacionalidad marcada y la búsqueda de agua dulce en la sequía, de ahí la importancia y relación con los petenes que serían el almacén de alimentos a la fauna en la sequía y en la época de lluvias el bosque tropical caducifolio, el refugio. Dicha situación colaboró seguramente en los procesos de poblamiento de flora de los petenes que por procesos de dispersión por medio de corrientes subterráneas, vientos y fauna dieron lugar a la riqueza existente.

1.5.2.7 Pastizal halófilo inundable. A esta comunidad vegetal también se le denomina sabanas²⁸, se desarrolla sobre terrenos planos o escasamente inclinados como el caso del área protegida, cuenta con dos estaciones una de estiaje y otra de lluvias, dominan las gramíneas y están asociadas a una zona sujeta a inundación. Este tipo de vegetación se localiza en las áreas denominadas blanquizales, lugares sujetos a inundaciones y con altas concentraciones de sales.

Durante el trabajo de campo se pudo observar que las aves encuentran en estas áreas de pastizales lugares óptimos para comer y a veces reproducirse, este tipo de vegetación está correlacionado a los gleysoles, salinos de coloración blancuzca de ahí el nombre que se le asigna. En este sentido los ecosistemas son un encadenamiento de situaciones que en este caso se vinculan a la vegetación acuática y subacuática lugar de refugio de las aves que a su vez visitan asiduamente los mamíferos para buscar alimento. Este tipo de vegetación ha sido poco estudiado, el registro de especies es bajo y las familias más comunes son *Apocynaceae* y *Bignonaceae*.

1.5.2.8 Vegetación de dunas costeras. La duna costera se conformó paulatinamente gracias a los procesos erosivos y acumulativos de la costa: aunado a lo anterior los pastos marinos (*Thalasia testudium*, *Halodule beaudettei* y *Syringodium filiforme*) y algas son empujados a la playa, entonces el mar a través de la marea alta acumula conchas, limos y arena, los cuales son secados por el sol. A la larga, origina una serie de montículos que constituyen zonas firmes que bordean la costa. Los materiales edáficos que forman la duna son materiales calcáreos, los más abundantes, y materia orgánica; la textura de los suelos por la acción del oleaje son arenosas y limosas que provocan, en consecuencia, los suelos más profundos de la península de hasta 1 metro, regosoles, que se establecieron sobre suelos gley como ocurre al norte del espolón Isla Arena. Bajo condiciones de poca materia orgánica, de vientos fuertes, inestabilidad del suelo, alta disponibilidad de luz y alta salinidad es que algunas especies logran sobrevivir. La dispersión del viento -anemocoria-, por brisas tierra mar y viceversa son clave en el transporte de las primeras semillas.

La sucesión primaria de plantas pioneras o rastreras inician su presencia, con lo que el material móvil del suelo toma una consistencia estable y permite la acumulación de materia orgánica, posteriormente otras especies conforman una vegetación herbácea (*Batis maritima*) y arbustiva, donde se establecen especies como *Conocarpus erecta*, esto se debe a los procesos de dispersión (mamíferos, aves, murciélagos o incluso por corrientes marinas y viento). Así con el paso del tiempo, las plantas se establecen en este tipo de suelo, quizá entre las limitantes ambientales que más influyen en el desarrollo de la vegetación de duna costera estén la salinidad del suelo²⁹ y el gradiente de humedad, posteriormente se diversifica la flora (*Trinax radiata*), cuando adquieren diferentes estratos, (ver perfil idealizado del área natural D.1 de anexos).

La duna costera es una comunidad de relativa riqueza florística. Es común observar dos zonas definidas las áreas de vegetación pionera donde dominan las plantas rastreras y herbáceas de tipo suculento y follaje denso, las cuales son tolerantes a altos grados de salinidad y matorrales de alturas variables entre 1 y 3.5 metros. En los matorrales dominan arbustos ramificados, rodeados de claros de vegetación con gramíneas³⁰, asimismo se distribuye una zona de manglares achaparrados en las partes bajas, cuyas alturas alcanzan hasta tres metros, lo anterior esta en relación directa con el grado de humedad del suelo y de la exposición al viento marino, (Batllori S., E. 1990a, Durán, R. 1995).

Esta comunidad vegetal ocupa la Península de Yucatán, en Celestún, Progreso, Sisal, Telchac, Dzilam de Bravo, Río Lagartos y el Cuyo; esta vegetación se distribuye en los márgenes de las albuferas, en Quintana Roo ocupa prácticamente todo el litoral, desde Punta Blanca hasta Xcalak, (Espejel, I. 1982).

En los litorales de las dunas costeras dominan plantas halófitas, las especies que las constituyen resisten altas concentraciones de sales, esta comunidad vegetal juega un papel importante en la fijación de arena de la cual depende el equilibrio y permanencia de las playas, asimismo ayuda a mitigar los procesos erosivos en la zona costera y protege en contra de las tormentas e inundaciones, (Bautista, G. *et al.* 1992).

La perturbación natural de este tipo de vegetación esta asociada a cangrejos y tortugas marinas para el caso de las áreas cercanas a las playas y para los matorrales, los zorros y los armadillos, así como el movimiento de las dunas provocado por las masas de aire polar, huracanes y por los vientos alisios, (Espejel, I. 1984; Batllori S., E. *op. cit.*).

La perturbación antrópica sobre este tipo de vegetación tiene ya una larga historia desde la extracción de sal en la época de los mayas y por el establecimiento de haciendas, la actividad agropecuaria, la construcción de caminos, por incendios provocados y actualmente la construcción de casas, hoteles y restaurantes.

La superficie que cubre la vegetación de dunas costeras es la más pobre con 9.4 km², sin embargo presenta una relativa riqueza florística de 45 familias, 43 géneros y 132 especies según los inventarios. Las familias con mayor representatividad son *Graminae* (10 especies), *Leguminosae* (9), *Compositae* (8), *Cactaceae* (4), *Convolvulaceae* (3).

1.5.2.9 Vegetación perturbada. Este tipo de comunidad se presenta sensiblemente modificada por incendios, contaminación, de manera que las áreas de influencia de los caminos son de las más afectadas. En el área protegida se localiza en las cercanías de los poblados, salineras, basureros y antiguas haciendas.

En total la superficie de vegetación perturbada se puede estimar, parcialmente, en 40.9 km² que son lugares donde se extendió la mancha urbana como Celestún e Isla Arena. Sin embargo este

dato puede elevarse debido a otras áreas, el límite sureste de Celestún y la zona en donde se localiza la carretera que comunica Celestún-Kinchil donde había bosque tropical y la frontera agropecuaria se extendió; la explotación forestal, ganadería y agricultura han provocado la pérdida de 6.25 kilómetros cuadrados de bosque tropical caducifolio.

En el caso de los petenes se han perdido de manera irreversible cerca de por lo menos 4.5 km² por plagas de langosta, construcción de caminos en Campeche y en Yucatán, extracción de agua dulce, extracción de madera y caza.

La vegetación de duna costera que a pesar de ser tan reducida en extensión se ha perdido tempranamente desde la época de los mayas prehispánicos, así tan sólo entre 1985 y 1995 se destruyó en Isla Arena por crecimiento de la localidad 0.95 km² de vegetación, aunque hay que agregar la presencia del amarillamiento letal que a provocado la pérdida de palmas. De acuerdo con el trabajo de campo realizado en diciembre de 1995 se pudo observar que desde la entrada de Yaltún hasta la curva de la carretera que comunica Isla Arena con el Remate se deforestó una área de manglares para realizar una brecha, según datos de los habitantes, fue a causa de interés del municipio, el área deforestada se estimó en 40,000 m², mientras que actividades de "limpia del canal" y de la carretera ocasionaron una pérdida de 30,000 m² de manglares: (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erecta*) y tulares, entre las especies afectadas están los manglares todos bajo protección especial, *Tipha dominguensis*, varios tipos de palmas, por consiguiente se afecto el hábitat de fauna como reptiles, anfibios, aves, mamíferos, entre otros

En el Remate, ese invierno, se construyó un proyecto turístico de tres palapas, vestidores, caseta de vigilancia, chapoteaderos, una casa de labor social, todo ello en terrenos nacionales; dicha obra inicio a mediados del año (1995), aquí no hubo una deforestación total, no obstante si selectiva que afectó diversa flora, entre palmas, manglares y tulares, se afectó una superficie de 0.5 kilómetros cuadrados, se ocasionó la muerte de cocodrilos, obstrucción y destrucción de canales, generación de basura, se modificó el microclima, afecto flora y fauna. En suma se ha perturbado como en estos casos o destruido totalmente cerca de 55 km² del área natural protegida.

Como conclusión, en el siguiente cuadro se puede observar cuáles son los tipos de vegetación existentes en Celestún y las características sobresalientes como cobertura espacial, diversidad, porcentaje bajo riesgo y formas de vida, comparadas con la proporción de km² existentes a escala estatal. (Ver mapa C.3.3 de anexos).

Cuadro 1. 4 Síntesis de tipos de vegetación, cobertura espacial y riqueza florística en el área natural protegida Ría Celestún.

TIPO DE VEGETACION	SUPERFICIE DE COBERTURA ESTATAL. (%)		SUPERFICIE EN CELESTÚN (Km ²) (3)	RIQUEZA FLORÍSTICA NO.DE SPP. (3)	FORMAS DE VIDA (3) %
	CAMP	YUC			
			1995		
Vegetación Acuática y Subacuática	3.11 (1)	3.88 (1)	335.8	62	Herbácea 37 Arbustiva 7 Arbórea 19 Palma 0 n.d. 37
Petenes	0.10 (2)	0.02 (2)	114.1	166	Herbácea 30 Arbustiva 25 Arbórea 34.7

					Palma 2 n.d. 8.2
Bosque Tropical Caducifolio	14.63 (1)	22.7 (1)	16.4	204	Herbácea 23 Arbustiva 20 Arbórea 22 Palma 2 n.d. 3.3
Pastizal Halófilo Inundable	?	?	53.1	2	-----
Vegetación de Dunas Costeras	1.06 (2)	0.47 (2)	9.4	100	Herbácea 29.6 Arbustiva 11.3 Arbórea 8.4 Palma 4.2 n.d. 46.5
Vegetación Perturbada	26.15 (1)	69.95 (1)	55	113	-----

Fuente: Anexos

(1) Flores V., O. *et al.* (1994).

(2) Flores S., J., I. Espejel (1994).

(3) Datos estimados tomados de los anexos.

n.d. No hay datos. Nota: La suma del número de especies no coincide con el total de especies para el área natural a causa de que algunas especies se encuentran en más de un tipo de vegetación y en otros no se conoce a que tipo de vegetación pertenece.

1.5.3 Fauna. Álvarez T. *et al.* (1974) considera que México tiene tres regiones naturales y dos de transición. La región en donde se localiza Ría Celestún, es la denominada Tropical Baja, esta comprende ambas Planicies Costeras del Pacífico y el Golfo de México. La porción de las Llanuras del Golfo de México se extiende desde el sur de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán y como transición entre las dos Planicies costeras, se encuentra el Istmo de Tehuantepec.

La fauna de Celestún comprende alta riqueza y cuenta con valiosa representatividad a escala nacional como se observa en el siguiente cuadro No. 1.5.

Cuadro 1.5 Riqueza biológica del área natural protegida Ría Celestún y su representatividad regional.

GRUPO	ESPECIES A ESCALA NACIONAL	ESPECIES EN CATEGORIA DE PROTECCION EN MÉXICO.	REPRESENTATIVIDAD A ESCALA NACIONAL DE CELESTÚN	NO. DE ESPECIES EN CELESTÚN	ESPECIES EN CATEGORIA DE PROTECCIÓN EN CELESTÚN	ESPECIES EN RIESGO EN CELESTÚN
Moluscos	n.d.	n.d.	n.d.	451	n.d.	n.d.
Estomatopodos	n.d.	n.d.	n.d.	7	n.d.	n.d.
Decapodos	n.d.	n.d.	n.d.	167	n.d.	n.d.
Ictiofauna	21,723 Cohen (1970) <i>cit pos</i> Espinosa P., H. (1993)	139 Dulceacuícolas y marinos	0.6	135	n.d.	n.d.
Anfibios	290 Flores V., O. (1993)	201	2.7 %	8	1	12.5 %
Reptiles	705	478	8.6 %	61	20	32.7 %

	Flores V., O. (1993).					
Aves	1,060 Navarro, A.; Benítez, H (1993)	345	28.9 %	306	70	22.9 %
Mastofauna marina	42 Salinas, M ; Ladrón de Guevara, P. (1993)	270 Terrestres y marinos.	23.8 %	10	3	30 %
Mastofauna terrestres	440 Arita H , León P., L. (1993)	270 Terrestres y marinos	17.5 %	77	16	20.8 %

Fuente: Anexos inventarios bibliográficos. SEGOB, (16-mayo-1994).

Nota El número de mamíferos marinos son estatales e incluyen Campeche y Yucatán.

n d. No hay datos. (Ver inventarios de anexos)

1.5.3.1 Invertebrados. En el área natural protegida Ría Celestún se encuentran poco estudiados, según Vokes E.,H. *et al* (1983) los gasterópodos están organizados 145 géneros y poseen 314 especies, mientras que los bivalvia tienen 113 géneros y 139 especies en la Península de Yucatán.

Por otra parte la familia Scaphopoda está organizada en 2 géneros y 4 especies, la familia Polyplacophora en 2 géneros y 2 especies y los stomatopodos se encuentran organizados en 3 familias con 3 géneros y 7 especies.

Los *Stomatopodos* organizados en 3 familias con 3 géneros y 7 especies. Los *Decapoda* están organizados en 23 familias y 128 especies. Las familias importantes son: *Majidae* con 13 géneros y 25 especies; *Xanthidae* con 16 géneros y 22 especies. (Ver listados B.2 de anexos).

1.5.3.2 Zooplacton. De acuerdo con Batllori (1990a) en la zona de estudio:

...los promedios de abundancia y biomasa de zooplacton son de 274,107 organismos por 100 m³ y 4.48 gramos en peso seco, respectivamente. La zona costera adyacente tiene los promedios, más altos de todo el sistema. Se identificaron 32 grupos taxonómicos que incluyen las especies de *Sopépodo*, *Calanoideo*, *Acartia*. El 45% de los grupos pertenecen al meroplancton, mientras que el holoplancton constituye el 33% solamente. El 21% restante, lo conforman organismos bentónicos como: *Antípodos*, *Isópodos*, *Cumaceos* y *Copépodos*, *Harpacticoideos*, además de huevos y larvas de peces. Sin embargo, el grueso de los individuos de la comunidad está representada por miembros del holoplancton, principalmente *Copépodos* del género *Acartia* ..”

Mención aparte merece una especie única de los invertebrados, la “cacerolita de mar”, *Limulus polyphemus*³¹, que según Gómez A., S. (1993), es una especie endémica de las penínsulas de Yucatán y la Florida, nombrada como “joya biológica, fósil viviente, especie pancrónica y museo viviente”; en ella existen los registros e informaciones de su historial adaptativo, cualidades invaluable por sus aportes a las ciencias naturales y muy especialmente a los avances de las ciencias biomédicas (inmunología, fisiología, neurología y endocrinología).

El estudio de los invertebrados en Celestún es aún insuficiente; hasta este momento se ha

encontrado que especies como "la cacerolita de mar" (*Limulus polyphemus*, en peligro de extinción) y el callo de árbol (*Isognomon alatus* en protección especial) se encuentra sobre explotadas y con riesgo de perder su hábitat, como se observa no es sólo una especie la que se pretende proteger, son los procesos naturales, las interrelaciones que hacen que un espacio sea estratégico para la conservación.

1.5.3.3 Ictiofauna. Los peces de México son una de las faunas más variadas del mundo, Cohen en 1970 estima el número de especies en 21 723 y Wilson en 1988 calcula 18 993, hay otros autores que opinan que el número puede llegar a 30,000. Si se toma en consideración la primera cifra, se puede decir que México cuenta con aproximadamente el 10% (2,122 especies) de la ictiofauna mundial. Hay que hacer notar que estos datos son elevados si se compara el número de especies conocidas para Canadá y Estados Unidos, que en su conjunto suman 2.428 Robins *et al.*, en 1991. En México se tienen 306 especies menos, sólo que nuestro país cuenta con una quinta parte de la extensión territorial de ambos países. En cuanto a los peces dulceacuícolas se ha calculado que en México hay más de 500 especies, conforme a Miller en 1986; mientras que hay 8,411 especies para el mundo, según Darlington, 1957, (Espinosa Pérez H 1993) ³².

En Celestún, a través del conocimiento popular y por las evidencias estadísticas de volúmenes de captura de pesca, existe una gran variedad de peces tanto dulceacuícolas como de ambientes marinos; se cuenta con poblaciones de especies comerciales, aunque algunas presentan alarmantes disminuciones como se señala en el capítulo dos. Es oportuno advertir que debido al aislamiento en que se encuentran los cenotes y cuerpos de agua de esta región es probable encontrar endemismos o especies nuevas de peces, por lo anterior es muy importante se realicen estudios al respecto.

En este sentido aún existen pocos estudios al respecto, pero de acuerdo con listas de especies hasta este momento recabadas se puede hablar de hasta 98 ordenes, 46 familias y 135 especies de peces. En relación con los peces dulceacuícolas se encuentran escasamente estudiados en esta región, en general en la península uno de los factores que amenaza su existencia es el uso de dinamita para el establecimiento de cítricos que pueden provocar percolaciones profundas en el sistema hídrico subterráneo y con ello la pérdida de cuerpos de agua y por consiguiente de su hábitat. (Ver listado B.3 de anexos).

1.5.3.4 Herpetofauna, (anfibios y reptiles). México, debido a su abigarrada fisiografía, variedad de climas y contrastantes condiciones ambientales, tiene la fortuna de contar con una riqueza de especies de reptiles y anfibios.

" La herpetofauna mexicana, considerada a nivel familias, corresponde a cerca del 50% del total mundial, a nivel de especies posee 290 de anfibios y 705 de reptiles, que representan el 10% de las especies conocidas y de las cuales casi el 56% son endémicas del país. Mientras que los endemismos en los anfibios y reptiles son del 61 y 53% de sus especies respectivamente; en conjunto poco más de la mitad de las especies de anfibios y reptiles mexicanos son endémicos al país (55.7%) (Flores Villela, O 1993).³³

El valor económico de la herpetofauna radica en:

- En la explotación de las pieles, de especies como, cocodrilos, víboras, iguanas, tortugas y sapos, las cuales son utilizadas en la industria peletera y como artículos de adorno o mascotas.

- √ Su interés nutritivo se debe, en mayor medida al consumo de carne (ranas, iguanas, tortugas y serpientes o de sus huevos en el caso de tortugas), que en ocasiones constituyen la base de la dieta alimenticia de algunas comunidades.
- √ Las aplicaciones medicinales consisten, entre otras, en la fabricación de distintos fármacos para afecciones cancerosas, malestares de la circulación y enfermedades gástricas, también se investiga, por ejemplo, la presencia en las glándulas de la piel de las ranas de numerosos compuestos con propiedades antibacterianas, fungicidas y antivirales, (Bertanga C., M. 1995).

El área cuenta con el 8.4 % de las especies de reptiles de México concentrados en menos de 1% del territorio nacional. La herpetofauna está representada por 67 especies, de las cuales 20 se encuentra en estatus de protección. El 25% de éstas a su vez son endémicas. Los reptiles poseen desgraciadamente buen número de especies protegidas, los órdenes más afectados que son los *Sauria* (18 especies), *Serpentes* (32) y *Testudines* (3), los ambientes que permiten la existencia de tal riqueza está vinculada a la transición entre ambientes acuáticos y terrestres.

En la albufera Celestún y barra litoral destacan la existencia de grandes reptiles como son los cocodrilos y tortugas, que pueden significar un atractivo natural para los visitantes; sin embargo, los lugares de reproducción y alimentación no deben perturbarse, la posibilidad de observación pudiera ser la de los criaderos para no provocar perturbación a estas especies.³⁴

El área natural protegida Ría Celestún cuenta con 61 especies de reptiles, en los petenes es donde se encuentran más frecuentemente esta fauna, (19 especies); en el bosque tropical caducifolio (16) y en la vegetación acuática y subacuática (15). Las familias más ricas de especies de reptiles son los *Colubridae* con 26 que representan el 42.6% de todas las especies de Celestún. (Ver listado B.4 de anexos).

1.5.3.5 Avifauna. Es tal la riqueza de la avifauna nacional que de las 10,000 especies, aproximadamente que existen en el mundo, cerca de 1,060, -más del 10%-, se han registrado en el país. En relación con los endemismos México cuenta con más de 100 especies de aves, es decir, cerca del 10%, además de constituir un centro de evolución y de diversificación de aves muy importante, (Navarro G.; H. Benítez, 1993).

Las aves de México pueden clasificarse de acuerdo a su presencia estacional, en residentes permanentes y residentes temporales. Las primeras son aquellas que se encuentran a lo largo del año en el país y las que aquí en México se reproducen son alrededor del 70% del total.

- √ Las residentes temporales se dividen en las migratorias residentes de invierno, las cuales se reproducen por lo general, en Canadá, los Estados Unidos y pasan el invierno en México.
- √ Las migratorias de paso cruzan el territorio nacional solamente como parte de su ruta de migración hasta Centro y Suramérica, como algunas aves de presa.
- √ Las residentes de verano solamente están en México durante la etapa reproductiva en primavera y pasan el resto del año en Suramérica.
- √ Las accidentales son especies que se han registrado ocasionalmente en México, a causa de disturbios atmosféricos que las desvían de su ruta o porque irrumpen en nuestro país en ciclos muy largos, (*Ibidem*).

Las regiones con mayor riqueza de especies de aves son la Península de Yucatán y el Istmo de Tehuantepec. De los hábitats con mayor riqueza destacan los bosque tropicales caducifolios y ambientes costeros, para mayor información consultar a Escalante Pliego, P. *et al* (1998).

La importancia ecológica de las aves está en función de la dispersión de semillas, el reciclaje

de nutrientes, aporte de nitrógeno al suelo y el control de plagas, mientras que la trascendencia económica depende del valor alimenticio, cinegético, estético, turístico, además es por todos conocido que el guano depositado por las aves marinas en ciertas regiones es un fertilizante valioso, asimismo, las plumas son valoradas en diversas culturas, además de ser aprovechadas comercialmente como mascotas o animales de ornato y canoras, (Correa S. *et al.* 1993).

La avifauna³⁵ en Celestún cuenta con 49 familias 192 géneros y un número de hasta 306 especies, esto es, el 28.9% de las especies registradas del país, en menos del 1% del territorio nacional. Existen 70 especies (22.9%) que se encuentran en categoría de riesgo. De las cuales 6 están en peligro de extinción, 9 en protección especial, 6 endémicas, 29 raras y 20 amenazadas. Las especies de aves que pueden tener un aprovechamiento potencial en turismo son de 143 especies, 8 son consideradas canoras y de ornato y por lo menos 27 cinegéticas. (Ver listado B.5 de anexos).

De acuerdo con su uso, 27 especies tienen un aprovechamiento potencial cinegético, sin embargo, la cacería en el Parque Estatal El Palmar colindante a Celestún ha provocado disminuciones sensibles de las poblaciones de patos.

Dentro de las aves canoras y de ornato 15 especies de Celestún son consideradas de este tipo, sin embargo, en el área natural protegida esta prohibida su captura, según el acuerdo por el que se establece el calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato para la temporada 1997-1998, (INE-SEMARNAP, 1997).

Resulta también importante señalar qué familias de aves presentan una mayor riqueza de especies: *Accipitridae* (18 especies), *Anatidae* (23), *Parulinae* (24), *Scolopacidae* (24) y *Tyrannidae* (23), con 112 especies todas ellas, esto es 36.6% de todas las especies en tan sólo 5 familias. No obstante, las aves no siempre permanecen en el área natural protegida, por lo que además de las especies residentes (51%), las migrantes son el 41.5% de las especies, aún sin definir el 7.5% y menos del 0.5% errantes, pero de esas que permanecen en Celestún por cada 4.4 especies hay una que se encuentra en riesgo, lo que habla del grado de perturbación que tiene el "área natural protegida".

Las causas que explican esta riqueza de aves son:

- √ La transición entre ambientes acuáticos y terrestres, favorece la existencia de selvas, petenes y manglares, hábitats óptimos para aves.
- √ Localización biogeográfica estratégica. Durante la migración o lugar de invernación, en Celestún el 45% de las aves son especies migratorias, diversidad mexicana compartida con otras naciones. Lo anterior es relevante a causa de que hay 190 aves migratorias en México, el 70% de ellas, llegan a la costa norte de la Península de Yucatán.
- √ La evolución paleogeográfica, de relativa estabilidad y de formación de arrecifes de la Península, que ha permitido la evolución de especies florísticas³⁶ (petenes, manglares) y faunísticas (aves, reptiles, peces, etcétera) en la actual conformación de la Península de Yucatán.

De acuerdo con Duhne E. *et al.* (1991) al norte de Celestún en El Palmar, los Petenes aislados entre los pantanos constituyen excelentes lugares de difícil acceso, lo cual ha permitido la existencia de hábitats donde se refugian y alimentan las aves.

El área está localizada en el paso de la ruta de aves migratorias que provienen de Canadá y norte de Estados Unidos (Alabama, Louisiana y el oriente de Texas), para llegar a la Península de Yucatán, donde se alimentan y descansan para posteriormente proseguir su ruta y dirigirse a Centro y Suramérica. En el mes de septiembre inicia la migración norte-sur y durante el invierno cantidades de

aves migran al sur del Trópico de Cáncer. En el mes de marzo inicia la migración sur-norte en donde las aves de centro y sur América se dirigen a Yucatán, para después seguir al norte en su viaje. El refugio natural de las aves se localiza en la porción noroeste de la Península, sin embargo, ahora se ha visto reducido a las áreas de Celestún y El Palmar, pues el resto de la costa peninsular ha sido severamente alterado, sobre todo con la apertura del Puerto de Yucaltepén,³⁷ (*Ibidem*). Por consiguiente, es notoria la fundamental responsabilidad del país por la diversidad de las especies migratorias, pero también con otros países de donde provienen las aves, si no se realizará una protección eficaz, otras naciones tienen todo el derecho de reclamar sobre la conservación de esos recursos.

Resulta interesante señalar la alta densidad de poblaciones de aves en la región, tanto de avifauna autóctona como alóctona, con una alta actividad diurna continua y acentuada en las horas crepusculares, especialmente en la zona de los petenes, (Duhne E. *et al.* 1991).

Según PRONATURA (1994), la ornitofauna del Refugio Faunístico constituye un recurso atractivo para los visitantes -además de ser una de las causas por las que se creó el refugio-, dentro de las especies con este potencial se identificaron 158 especies. La mayor posibilidad de observación se presenta en invierno, por la abundancia de aves migratorias, tanto en las zonas de playa y dunas costeras (horas crepusculares), como en la albufera (todo el día, en especial en condiciones de marea baja).

Uno de los factores importantes para la designación de Celestún como "Zona de Refugio Faunístico" en 1979, fue la presencia del flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*). Ésta es una ave zancuda extremadamente delgada de coloración rosada con pico doblado de 1,125 mm. de longitud. Barragán, S. *et al.* (1996), señala que el flamenco, es una ave de colores rosados, blancos y negros, su coloración la adquiere a través del consumo de invertebrados y algas, mide entre 1.12 y 1.22 metros de longitud y pesa hasta dos o tres kilogramos, su pico se compone de lamelas o cerdas que tienen por función la de filtrar alimentos en el agua. En Celestún, reunidos en grupos, se alimentan y anidan en los blanquizales, siempre buscan protegerse de los vientos por eso se ubican en las partes sotavento, esto es, en la albufera o en la parte protegida de los vientos en los petenes en las cercanías de Yaltún.³⁸

Los flamencos prefieren las zonas cálidas y poco accesibles³⁹, los terrenos someramente inundables, cercanos a las costas, con alta salinidad, suelos fangosos, donde hay algas microscópicas, larvas de insectos, de moluscos y crustáceos.

En la actualidad, de las seis especies de flamencos que aún existen en el mundo, sólo una habita en México, los flamencos, se localizan en la Península de Yucatán, en regiones costeras y en típicas áreas sujetas a inundación. En la alimentación de los flamencos un factor clave es la hipersalinidad, sus hábitos de alimentación son: el consumo de alga espirulina, larvas de moscas de la salmuera (*Ephryidae*) y gasterópodos (*Cerithidea pliculosa*).

Las aves gregarias como ésta, alcanzan su madurez sexual a los dos o tres años, el macho es de talla mayor a las hembras, en estado silvestre se han registrado edades máximas de 27 años y de hasta 50 años en cautiverio. La temporada reproductiva varía según las condiciones climáticas, aproximadamente ocurre a mediados de marzo, en la Península de Yucatán se reconocen algunas localidades donde anidan los flamencos en Petén Hú, Punta Meco, Las Coloradas, El Cuyo y Yalmacal. Las primeras puestas se realizan en mayo, con un período medio de incubación de 28 días, el nacimiento tiene lugar desde junio y es frecuente hasta agosto, así los polluelos realizan sus primeros vuelos en julio. La hembra sólo pone un huevo y raras veces pone dos o tres, los huevos son de color

blanco deslustrado, de forma elíptica y alargada, el peso promedio del flamenco al nacer oscila entre 100 y 133 gramos y tiene una longitud media de 86 a 91 milímetros por 54 a 56 milímetros, (Barragán, S *op. cit.*).

Efectúan incubación ambos padres durante un período que varía de 27 a 31 días; al nacer los flamencos son de color blanco, grisáceo. Los polluelos tienen el pico recto, lo que limita la obtención de alimento y de ahí que sus padres lo alimenten

Variados fenómenos naturales han perturbado a esta fauna, así como también los ataques de jaguar a mediados de 1993; los nortes y los huracanes (Opalo y Roxán en 1995), han impedido la anidación, sin embargo hace casi dos años el área de anidación recuperó parte de las características idóneas para que los flamencos pudieran hacer sus nidos y proteger a sus crías a pesar de las condiciones climáticas adversas, en los últimos dos años se contabilizaron cerca de 9 mil huevos de flamencos en el área, de los cuales más del 80 por ciento lograron éxito productivo. (La Crónica. 28-Marzo-1997).

Se puede concluir que las población de flamencos parece ser estable⁴⁰, ya que es similar la población actual al número de aves rosadas del inicio de los años ochenta, sin embargo, actualmente se distribuyen en menor número de lugares su anidación y reproducción, lo que indica que el grado de perturbación en otros lugares es mayor.

La perturbación de la especie se pueden agrupar básicamente en dos puntos, los enemigos naturales son el mapache, el jaguar, la zorra y las gaviotas que depredan los huevos y los pollos. La mayor amenaza natural se presenta en la época de anidación y cría, por las inundaciones de las mareas y de las tormentas que destruyen los nidos. Asimismo ocurren otras causas de mortalidad que se relacionan con el sistema respiratorio, digestivo y nervioso causado por bacterias o virus.

El hombre es una perturbación fuerte por los asentamientos humanos y las actividades económicas que perturban la albufera. Se presenta el envenenamiento por ingestión de perdigones de plomo a consecuencia de la cacería de patos y por las líneas de conducción eléctrica que ocasionan que los flamencos choquen con ellas. Hay que resaltar el constante y excesivo hostigamiento de los turistas y de los lancheros, que no son controlados por ninguna autoridad, (Durán Nájera, J.J., G. Gold, 1992)

Además, los viajes en helicópteros o aviones que se realizan con frecuencia en Celestún, los que se hacen sin permiso previo a la SEMARNAP en los casos de documentales como los de PRONATURA. Otra forma de perturbación es el tráfico de especies; llama la atención el hecho de que lugares turísticos como Xcaret, Quintana Roo, cuente con flamencos, jaguares, cocodrilos, tortugas, mono araña, sarahuatos, etcétera, todas ellos bajo protección legal, aunque a ciencia cierta se desconoce si los empresarios de estos lugares cuentan con permisos para tener este tipo de fauna, sin embargo es obvio que han sido sustraídos de sus lugares de origen.

Otro aspecto que perturba a esta ave, consumo de pechuga de flamenco entre pobladores de Isla Arena y Celestún. En suma se puede señalar que en la Península de Yucatán, existen dos áreas de reproducción y alimentación del flamenco rosado, por lo cual se concluye que podrían considerarse como centros de origen de estas especies. Para abundar más sobre las aves a nivel general es recomendable la lecturas de Navarro, A; H. Benítez (1993) Coro Arizmendi, A.; Berlianga G., H. (1996), Inigó-Elias, E., E. M. A. Ramos (1997), Escalante, P. *et al* (1998).

1.5.3.6 Mastofauna.

“...La mastofauna terrestre mexicana está formada por alrededor de 440 especies que han sido identificadas en cerca de 10 órdenes, 33 familias y 149 géneros. Esta gran riqueza representa el 50% de los órdenes del mundo (total mundial, 20), el 28% de las familias (total mundial, 119), el 14% de los géneros (total mundial, 1,057) y el 10% de las especies (total mundial, 4,332). De los mamíferos mexicanos al menos 276 de las especies son politípicas, es decir que han sido divididas en subespecies y contribuyen al total de al menos 1,197 taxa con nombre (subespecies más especies monotípicas). Aunado a todo lo anterior casi un tercio de las especies de mamíferos terrestres de México (144) son endémicas del país, es decir que no se encuentran en ningún otro país.” (Arita H. León L., 1993).⁴¹

En Celestún los mamíferos, tema poco estudiado, se encuentran representados en 11 órdenes, 69 géneros y 77 especies de mamíferos terrestres, el grupo mejor representado es el Chiroptera (25 especies), Carnívora (18) y Rodentia (18). El 11.1% de las especies de mamíferos terrestres mexicanos están representados en Celestún, de ellas 16 especies, esto es, el 35.7 % de las especies se encuentran en riesgo, 7 en peligro de extinción, 3 endémicas, 2 raras y 4 amenazadas. (Ver listado B.7 de anexos).

El bosque tropical caducifolio es abundante en este tipo de especies con 58, el pastizal halófilo le sigue con 30 y los petenes con 27 especies. El pastizal es el lugar donde se alimentan las aves y a la vez los mamíferos buscan su comida.

Igualmente es interesante señalar que se encontraron huellas, excretas y aullidos de coyote, especie no registrada en aquellos paraje hasta hace algunos años, como señalan los pobladores de Chunchucmil, quienes afirman que la alimentación del animal es variada y de camadas abundantes. Un coyote, fue muerto por cazadores en Tankuche, debido a que es una amenaza para su ganado, venados y productos agrícolas, ya que comen hasta melones. En las cercanías del poblado de Chunchucmil se le ha visto, lo que quiere decir que animales como el jaguar, el ocelote, zorros y otros, se ven desplazados en el abastecimiento de alimento, por el coyote. Asimismo cazadores de Chunchucmil, Tankuche y Kinchil, señalan que han disminuido sensiblemente las poblaciones de conejo, venado y armadillo. En esta comunidad cada fin de semana en el mercado local se vende carne de venado al mismo precio que la carne de res, (diciembre de 1997, a 35 pesos).

Otra de las especies prácticamente extintas del área es el tapir (*Tapirus bairdii*)⁴²; la introducción de la especie es importante, mientras que el control de la población y extracción del área del coyote debe ser tema de estudio de los especialistas. Por otra parte los habitantes de Chunchucmil señalan que estarían de acuerdo en mantener el venado cola blanca como ganado, sin embargo no saben los trámites a realizar en SEMARNAP, (Trabajo de campo, 1995, 1996, 1997).

De igual manera los mamíferos marinos han sido un tema poco tratado, pese a que en Punta Kambalam hubo un varamiento masivo de delfines de la especie *Steno bredadensis*⁴³ (Peralta P. M., Sánchez Ríos, A., Moreno N., G. 1995 y trabajo geográfico de campo, 1995), por eso se cree adecuado señalar los datos potenciales sobre el número de especies que en este caso alcanza hasta 10 en los estados de Campeche y Yucatán, dos de esas especies ya no se encuentran: la foca monje del “Caribe” (Antillas) y el manatí que ya no habita las aguas de Celestún, otra especie más es el Rorcuál de Rudolphio Boreal que se encuentra bajo protección especial. Es oportuno indicar que pescadores de Isla Arena dicen que han visto manatíes, los isleños aseguran haberlos visto manatí en la región cercana a el Palmar y cerca de Yaltún. (Ver listado B.6 de anexos).

1.6 Grado de conservación y diferenciación espacial. El estado de conservación de los recursos naturales se realizó con base en las observaciones, registros de la geografía de campo, los listados de flora, fauna, la interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite y espacio mapas de INEGI; en consecuencia se puede afirmar:

- √ La zona de alta perturbación se concentra en donde se ubican los poblados de Celestún e Isla Arena, sin embargo el grado de deterioro ambiental se extiende sobre la barra, a causa de las actividades económicas como la extracción de sal, la alta explotación de pesquerías, la creación de caminos sobre el mar (Isla Arena), la ampliación del puerto de abrigo de Celestún, la construcción de carreteras y de proyectos turísticos, entre los que destacan “El Remate”, considerados por la visión oficial, (SEMARNAP, INE, DGAERN, CONABIO, 1995) como “proyectos de desarrollo”, sin embargo dichos trabajos se realizaron sin un estudio integral del impacto ambiental.
- √ El mediano grado de perturbación se presenta entre la parte marítima y la zona con alto grado de perturbación, se localiza en la parte norte de la flecha de litoral de Celestún y parte sur, corresponde a la albufera, debido a la sobreexplotación de especies de peces e invertebrados y en Celestún por la tradición salinera de la región desde la época de los mayas. También los caminos y su área de influencia son de categoría media. La zona con bajo grado de perturbación corresponde al resto del área protegida.

1.7 Importancia del área natural protegida Celestún.

1.7.1 Carácter estratégico de la biodiversidad. Actualmente con el empleo de la biotecnología la clonación de genes ha convertido a la biodiversidad en un producto de mercado, por lo que se ha desarrollado un debate sobre las patentes de alimentos y medicinas que ha traído problemas políticos y legales. Por una parte los países ricos poseen una alta tecnología, mientras que los pobres albergan una alta biodiversidad. Algunas transnacionales farmacéuticas tienen ganancias millonarias y adquieren derechos; a la inversa las asociaciones ecológicas argumentan que patentar la vida va contra la moral, ante esta situación se han creado organismos como la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales, sin embargo la protección se limita en algunos casos a comerciar material de reproducción de una determinada especie o la investigación, empero se tendrá que legislar más al respecto. (Box, M. 1993). Por lo tanto, la biodiversidad es importante no sólo por la riqueza que alberga, si no por su valor potencial, por los territorios que ocupa y relaciones que ocurren, por lo que tiene un carácter estratégico y juega un papel trascendente en la soberanía del país.

1.7.2 Importancia nacional e internacional. Es una región pantanosa de las más importantes de México, contiene paisajes únicos como los petenes que junto con grupos de vegetación que sirven de hábitat a especies avifaúnicas migratorias. Ante el cambio climático global que pronostica una elevación de la temperatura hace factible la presencia, más frecuente, de ciclones violentos, por lo que contar con vegetación acuática y subacuática costera es de gran valor en el amortiguamiento de inundaciones, al mismo tiempo esa vegetación es el inicio de la cadenas tróficas y asegura la existencia de peces e invertebrados.

Se expone un cuadro No. 1.6 en el que se sintetizan parte de los elementos relevantes que se deben tomar en consideración sobre la riqueza florística y faunística de Celestún y sobre otras áreas naturales protegidas, (reservas de la biosfera), para tener un parámetro de comparación que ayude a definir su importancia regional.

Cuadro 1. 6 Síntesis de la riqueza biogeográfica del área natural protegida Ría Celestún y la riqueza comparativa de algunas áreas protegidas de México.

Tipo de vegetación	INV	Flora	Peces	Aves	Reptiles	Anfibios	Mamíferos terrestres	Especies en protección en el área.	Referencias
VAS	?	62	0	78	15	1	12	41	
P	?	166	?	47	19	0	27	29	
BCT	?	204	0	67	16	0	58	36	
PHI	?	2	0	24	2	0	30	9	
VDC	?	100	0	67	6	0	17	9	
A A M	625		135					?	
Total Celestún	625	478	135	306	61	8	77	118	Anexos.
Santa Marta, (1)		1300		410	117	51	102	161	Paré O. L. <i>et al</i> (1997)
Pantanos de Centla (2)			39	110	50		60		SEDESOL (1993), (s/f)
Montes Azules (3)			65	357	84	25	163		INE (1992b)
Calakmul (4)				286	43	17	93		INE (1992 a)
Sierra del Abra Tanchipa (5)				82	21	9	48		UAT, IEA (1992)
Vizcaino (6)			19	194	44	4	81		INE (1992c)
Sierra La Laguna (7)				289	48		108		Arriaga, L.; A. Ortega (1988).
Sian Ka'an (Qroo) (8)			17	329	39		98		INE (1993 d)
Mapimí (9)				60	9	1	19		INE (1993b)
Michilía (10)				150	60	21	22		INE (1993 a)
Manantlán (11)		2750 (17)	16	220	33	20	108		Jardel P., E. J. (1992).
Chamela Cuixmala (12)		1200		271	68	19	70	155	García, A.; G. Ceballos <i>et al</i> (1989).
Archipiélago Revillagigedo (13)			142	135	7		23		INE (1994)
Pinacate y Gran Desierto de Altar (14)			4	223	44	5	44		Centro Ecológico de Sonora <i>et al</i> (1993).
Alto Golfo y Delta del Río Colorado (15)			259	80			22		CITPVT, (1993).
Tehuacán Cuicatlán (16)		2500							Dávila, P.; R. Medina; J. L. Villaseñor. (1996).

Notas: INV= Invertebrados incluyen (Moluscos, *Stomatópodos*, *Decápodos*).

VAS= Vegetación acuática y subacuática. PHI= Pastizal Halófilo Inundable. P= Petenes BCT= Bosque tropical caducifolio.

VDC= Vegetación de duna costera. AAM= Ambientes acuáticos marinos.

1.7.3 Prioridades de conservación.

1.7.3.1 Conservación *in situ*. La protección del área natural se puede llevar a cabo por distintos medios: aplicar usos de recursos racionales que no sobrepasen la capacidad de carga, de

acuerdo con tecnologías poco contaminantes y proyectos sustentables. No patrocinar centros rectores de “desarrollo” como Celestún, por el contrario, buscar un desarrollo regional mejorar la calidad de vida en regiones deprimidas como la región henequenera para evitar el crecimiento de población dentro del área

Es fundamental considerar que es un error crear “islas naturales protegidas de papel y pulverizarlas”; en ese sentido, es necesario pensar en la creación de una reserva de la biosfera que abarque Los Petenes, Celestún y El Palmar, de cerca de 500,000 hectáreas y con una riqueza biológica similar a otras reservas de la biosfera como se observa en el cuadro anterior, además se puede ampliar el área natural protegida para formular una estrategia de conservación que incluya bosque tropical caducifolio, se debe tener prioridad sobre la conservación de suelos (a través de la conservación de la vegetación) y de ecotonos como elementos claves a proteger, a causa de su reconocido valor. La región posee características únicas en cuanto a su relevancia físico geográfica y biogeográfica que permiten asegurar la existencia de su notable riqueza con alto potencial económico, además de prioritaria y estratégica en la conservación de recursos en el país. Por consiguiente, la categoría de reserva de la biosfera en el sistema nacional de áreas naturales protegidas es una estrategia en la conservación, a causa de que organismos internacionales apoyan con recursos a estos territorios, cosa que no ocurre con categorías, como por ejemplo los parques nacionales.

1.7.3.2 Conservación *ex situ*. Es recomendable la creación de un banco de germoplasma regional propio de las especies de la Península de Yucatán, conformado por la conservación de colecciones de semillas, embriones, tejidos u órganos y esperma. Asimismo la creación de zoológicos, acuarios y jardines botánicos en la regiones deprimidas y áreas cercanas a las zonas arqueológicas, dentro de las rutas turísticas como en lugares donde hay conventos que permitan desarrollar el turismo y desahogar la presión de visitantes al área protegida. También la promoción y formación de criaderos de especies que pueden tener un aprovechamiento como el venado cola blanca, el cocodrilo, entre otros, fuera del área para evitar la caza y fomentar la educación.

1.7.3.3 Perspectivas. La demanda de los recursos naturales tiende a ser mayor a la existente en el área de Celestún, además de plantearse en términos desordenados o anárquicos; esto ha provocado un alto deterioro de los recursos naturales. De seguir esta situación se puede pronosticar un panorama poco alentador, ya que al agotarse los recursos naturales de esta zona, la existencia del área no tendrá sentido y, por lo tanto, la calidad de vida de la población irá en descenso. Por esta razón si se organizan las actividades, se establecen programas de recuperación de los recursos naturales, se plantean las actividades económicas sustentables y se le da un funcionamiento eficaz, a través de vigilancia, educación, programas de reforestación, de manejo de desechos sólidos, elaboración de reglamentos, sobretodo, la comunicación con las comunidades, se lograrán alternativas de una mejor calidad de vida a la población y mejor conservación de los recursos.

En conclusión son importantes las siguientes reflexiones:

- v Celestún, Los Petenes y el Palmar conforman uno de los humedales más importantes de México, por lo que se debe valorar la existencia de una región representativa de la Península de Yucatán, herencia de los mexicanos, que cuenta con una biodiversidad notable en la oxigenación del planeta, que actúa como regulador del clima y la erosión, además de ser importante como hábitat, lugar de alimentación, reproducción y refugio de especies, relevantes en las cadenas tróficas y para la economía.

- ✓ La trascendencia de la ordenación territorial radica en parte en la conservación y preservación de la naturaleza, sin embargo también en la mejora de la calidad de vida, sin embargo el enfoque del estado con el ordenamiento ecológico deja fuera de su visión la importancia de los procesos históricos, sociales y económicos, por lo que es necesario considerar las características geográficas humanas para entender las relaciones entre población y la naturaleza que se analizan en el capítulo dos.

1 Originalmente fue decretada como Refugio Faunístico en 1979, sin embargo, la Dirección de Reservas Naturales y Áreas Protegidas de la SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca) oficialmente cambio su categoría a Reserva Especial de la Biosfera en 1988, según el Diario Oficial de la Federación del 28 de enero de 1988 (SEGOB, 28-enero-1988) a través de SEDUE Posteriormente en la Ley General del Equilibrio al Ambiente 1997 (Porrúa, 1997) las Reservas Especiales de la Biosfera son derogadas, posiblemente la causa sea que entre las categorías de Reserva Especial de la Biosfera y Reserva de la Biosfera, la única diferencia era la superficie; por lo tanto, la categoría no estaba justificada

2 La localización y límites que el decreto de referencia ofrece se indican a continuación: " Del Faro de Celestún sigue la línea costera del vértice 1 al vértice 2, con rumbo sur 04° 42' Este, con una distancia de 9,350 metros, del vértice 2 al vértice 3, con rumbo Sur 01° 43' Oeste, en una distancia de 26,900 metros, del vértice 4 al vértice 5, con rumbo Norte 75° 13' Este, en una distancia de 14,400 metros, del vértice 5 al vértice 6 con rumbo Norte 04 17' Oeste con una distancia de 11,000 metros, del vértice 6 al vértice 7 con rumbo Norte 08° 17' Oeste en una distancia de 11,450 metros, y del vértice 9 al vértice donde se cierra el polígono con rumbo Sur 05° 00' Oeste, en una distancia 14,600 metros "

3 A este respecto se debe añadir que el día 4 de junio de 1996 el Poder Ejecutivo del Estado de Campeche publica en el Periódico Oficial un decreto declaratorio (Gobierno del Estado de Campeche, 1996) que señala el establecimiento de la Zona Especial de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática del área conocida como "Los Petenes" con una superficie de 382,396 17 hectáreas ubicada en parte de los municipios de Calkiní, Hecelchakan, Tenabo y Campeche Sin lugar a dudas, es un acierto proteger esta región con riqueza biológica e importancia biogeográfica Pero es contradictorio que el Gobierno del Estado reconozca que algunas prácticas (forestales y de construcción de vías de comunicación con diseño inadecuado) son fuentes de deterioro ambiental, mientras que SEMARNAP y CONABIO los consideran como "Proyectos de Desarrollo" (SEMARNAP, INE, DGAERN, CONABIO, 1995), como el "Desazolve del canal El Remate que se realizó sin un estudio previo de impacto ambiental y en terrenos federales

Otra confusión es la duplicación de "protección en el papel de Áreas Naturales Protegidas" que en realidad no es algo nuevo, ya que se han presentado en el caso del Monumento Natural Cerro de la Silla y el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, en el caso de Campeche la parte norte del municipio de Calkiní se protegió desde 1979 como "Refugio Faunístico Ria Celestún" (SEGOB, 19-julio-1979), no obstante, se volvió a proteger la misma zona de Calkiní, ahora como "Los Petenes", de tal suerte que se provoca una situación de incertidumbre en la porción yucateca en el área natural protegida de Celestún

4 Existen diversos estudios sobre la clasificación de las provincias fisiográficas de México como Vivo., J A (1976), Tamayo, J L (1990), García., E et al (1986), Rendowski, J (1983), INEGI (1981), Correa P., G cit pos Cervantes, M (1987), Ferrusquilla Villafranca, I (1998), dichas clasificaciones presentan divergencias en cuanto a límites y criterios de regionalización, nomenclatura, etcétera, que hacen posible un nutrido debate, al mismo tiempo existen clasificaciones fisiográficas más específicas como el caso de Duch (1992) para la Península de Yucatán, por lo anterior no se pretende llegar a agotar el tema, ni ofrecer una clasificación del relieve única y absoluta, se propone una clasificación del relieve de Celestún que ayude a entender el contexto de su origen, evolución paleogeográfica y estado actual

5 Los estudios del relieve desde el punto de vista geográfico tienen como base los planteamientos de Davis y consisten en los siguientes puntos a Localización y características generales del relieve de la región estudiada b. El estudio de la estructura lítica, tectónica y de los sistemas morfogenéticos y morfológicos c. El análisis de la historia geológica de la región desde un punto de vista amplio es lo que se refiere a la paleogeografía d. El resultado alcanzado en una zona o región determinada por la erosión y el estudio de los agentes que la provocan, (Vivó, J A 1948)

6 En un lugar cercano a Kambalam denominado Venecia la tradición oral señala que por nortes o por huracanes se trasladó la plaga de langosta que arrasó con el petén En ese lugar había un manantial que, según esos relatos, servía para el abastecimiento de agua cuando navegaban por ahí los piratas Sin embargo, otra hipótesis es que pudo haber influido en la muerte del petén el aumento del nivel del mar y sepultó el manantial de agua dulce que provocó la erosión de las amplias playas que actualmente no existen y que los ancianos de la región vieron

7 El varamiento de 27 delfines de la especie *Steno bredanensis* o delfines de dientes rugosos, 5 machos y el resto sin identificación, ocurrió en Punta Kambalam, Campeche, el Instituto de Biología de la UNAM realizó el análisis, sin llegar a toma de muestras y evaluación de metales pesados y organoclorados, ni revisión de endoparásitos a causa del alto grado de descomposición en que se encontraban los mamíferos marinos, (Peralta Pérez, M A et al 1995).

- 8 La evidencia del aumento en el nivel del mar es evidente en la estructura del islote Capechén, Quintana Roo. Dicha arquitectura maya funciona como marcador de ruta y lugar de paso obligado para los navegantes peninsulares. En ese lugar se localiza un muelle de mampostería, ahora se encuentra bajo el mar unos 40 centímetros. (Romero R., M. 1998). Asimismo, Gallareta N., T. (1998) indica que 100 años antes de nuestra era, el nivel medio del mar era más bajo que en la actualidad, dicha aseveración tiene como base estudios arqueológicos de la Isla Cerritos cercana al área natural protegida de Río Lagartos.
- 9 Se realizaron visitas a la estación meteorológica de Celestún, en mayo de 1995 y en diciembre de 1997, la estación pertenece a la Comisión Nacional del Agua, cuenta con un pluviómetro, termómetro, evaporímetro y flecha, la estación se caracteriza por presentar un estado rústico con piso de tierra, el responsable de tomar los datos y enviarlos a Mérida es el Leonel Rosado Pasos, actualmente diputado priista y dueño de una de las congeladoras de pescado. Asimismo la estación meteorológica de Calkini, Campeche, se visitó en diciembre de 1995, se localiza en la calle 18 Escuela Secundaria Técnica Número 3 Julio Macossay Negrín Clave 04DST003E SEP DGEST. El encargado de tomar los datos es el Sr. Manuel Escobar. Esta estación también presenta un estado rústico, sin piso de cemento, cuenta con evaporímetro, pluviómetro, termómetro localizado a la intemperie y en una superficie de dos por dos y medio metros, junto a un jardín botánico. Por lo tanto, es recomendable contar con estaciones meteorológicas automatizadas, estas podrían ubicarse en la parte norte de la albufera lo que apoyaría al conocimiento de los requerimientos bioclimáticos de reptiles como tortugas, cocodrilos y haría posible su mejor conocimiento, otra estación podría ubicarse en Isla Arena y Chunchucmil para conocer las condiciones climáticas y evaluar los diferentes gradientes (térmico, humedad, etc.) que se incrementan al sur, que ayudarían a comprender porque se desarrollan los petenes, asimismo por la fauna y vegetación existente en la región del Remate sería adecuado contar con una estación más que contribuya al conocimiento biogeográfico de la región, además se puede hacer lo posible por predecir mejor el tiempo, huracanes, trombas marinas, nortes, aspectos prioritarios para los pueblos pescadores de la región. Las estaciones de Celestún y Chunchucmil se encuentran abandonadas, esta situación repercute en la toma de datos para predecir las condiciones atmosféricas.
- 10 Este análisis de suelo fue realizado por la geógrafa Sheridan González Martínez.
- 11 Según Sosa, V. *et al.* 1985, en la Península de Yucatán existen 1907 especies agrupadas en 828 géneros de flora fanerogámica.
- 12 De acuerdo con el inventario forestal de 1992 se han deforestado 65% de los manglares que tenía México y actualmente se cuenta solo con 500 mil hectáreas, (Universidad de Campeche, 1994). Se ha tenido una pérdida potencial anual de 539 millones de kilogramos de peces y camarones. La anterior estimación se obtiene a partir de que 1 hectárea en un año tiene una pérdida de 770 kilogramos de camarones y peces. (Flores V., F. 1994).
- 13 Los manglares son un indicador de las variaciones del nivel de los mares. El fósil de manglar es el indicador de un clima cálido, de temperaturas mayores a los 16°C en el mes más frío. Las causas de mortalidad de manglares pueden estar vinculadas a las ligeras variaciones en el régimen hídrico, esto es, el manglar vive en las proximidades al límite de tolerancia, (Blasco F. 1991). Actualmente en el Golfo de México existen cambios en la línea de costa que se atribuyen a las contracorrientes marinas de dirección norte-sur, sin embargo los nuevos cambios en la erosión de las costas, bien puede ser causado por la falta de esta vegetación.
- 14 Cuando las semillas germinan en el ovario, se desarrolla una raíz primaria, mientras que los embriones flotan y aseguran así la dispersión. Al fijarse en el fango la raíz crece.
- 15 Para anotar sobre el origen y rutas de dispersión de los mangles se recomienda consultar Rico G., V. (1993).
- 16 Los manglares de la barra Celestun están perturbados debido a la actividad salinera y a la plantaciones de cocos que en esta región se establecieron, es obvio por lo tanto, que la vegetación natural está muy reducida.
- 17 Los manglares pueden tener diversos usos como combustible, para la construcción, para artes de pesca, en fin pueden tener productos directos o indirectos por señalar un ejemplo es importante como hábitat de peces y aves, atractivo al turismo y sus brotes usados como dulces, si desea mayor información consulte a Valdéz H., J. J. (1991).
- 18 A causa de lo anteriormente expuesto es recomendable considerar este criterio como límite del área natural protegida en ambientes marinos.
- 19 Desde el punto de vista de la lengua maya Barrera *et al.* (1980) señala que el petén es una isla, comarca, región o provincia. Son campos llanos de esta tierra junto al mar, a manera de islas, donde hay cocodrilos, tortugas y algunos peces. También se le conoce como islote de cienaga o país llano. En Guatemala, existe una población denominada Peten Flores, la cual se encuentra en un isla, en general a esta región donde existe un lago tectónico se le denomina Petén, por lo antes expuesto este, como toponimia maya no se refiere únicamente a la flora o provincia fisiográfica, sino también describe una región con fauna típica, por lo tanto es una región natural.
- 20 Sosa V. *et al.* 1985 ya desde mediados de los ochenta señalaban la importancia del estudio de los petenes, una región poco explorada y estudiada.
- 21 Se ha observado en el trabajo geográfico de campo y en la fotointerpretación que los petenes pueden estar asociados a sistemas de uno, dos o hasta tres cenotes.
- 22 Formación vegetal. Comunidad vegetal de rango elevado, caracterizado principalmente por sus rasgos fisonómicos, (Rzedowski, J. 1983).
- 23 Los cazadores de Tankuche (trabajo de campo 1996) señalaron que habían cazado hace un mes un jaguar en los petenes, la piel del felino alcanzaba hasta dos metros, aunque localmente decían que era un tigre. Asimismo fue observado en esta misma región de El Remate un coatí (*Nasua sp.*);

- 24 Entre 1750 y 1807 se extrajeron de la península yucateca 130,462 toneladas de palo de tinte, (Contreras S., A 1990) Vivó, J. A. (1958), señalaba que en Campeche, Yucatan, Chiapas, Quintana Roo, Belize y el Petén Guatemala, existían más de 25 millones de chicozapotes de los que podía extraerse chicle. Se estima que en México eran picados en una estación, alrededor de 5 a 6 millones de árboles de esta especie (*Manikara zapota*). Entre 1925 y 1953, la producción nacional de chicle alcanzaba 130 mil toneladas métricas. Jiménez M., L.G. estimaba que los 5,000 chicleros que trabajaban en Quintana Roo durante esta época picaban 2.5 millones de chicozapotes al año y de ellos morían cerca de 250,000 como consecuencia del picado irracional. Para ocultar ese crimen, los chicleros quemaban los chicozapotes junto con otros árboles cercanos, se reducían a cenizas cerca de 1 millón de árboles de toda especie durante cada año. México durante 1958 contribuía con cerca del 80% de la producción mundial de chicle crudo. Ante esta situación, se recomendaba la creación de Reservas Forestales, estudios técnicos de los procedimientos de la conservación de fruta del chicozapote, que incluyen su envase para considerar su exportación y fomentar la resiembra futura de la planta. Cifras reveladoras señalan que a finales de los años cincuenta, la zona climática tropical húmeda contaba con 15,280,935 hectáreas que contenían árboles de maderas preciosas, 764,046,750 de maderas comunes y 1,375,284,150 de maderas suaves comunes, (*Ibidem*).
- Actualmente la SARH en 1994 realizó el Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, donde se señala que la zona climática tropical húmeda (selvas altas y medianas) cuenta aún con áreas boscosas que alcanzan cifras de 8,680,000 hectáreas, con lo que se han destruido y acabado cerca del 50% de las selvas del país, aunque dichas cifras oficiales deberán tomarse con reservas por ser un dato estrictamente conservador. (SEMARNAP, 1996) En contraste desde 1900 a la fecha el área de las selvas tropicales se ha reducido en un 80%, mientras que la disminución anual ha sido estimada en 300,000 hectáreas. (Velázquez T. D., R. Ferré D'Amare, 1997)
- 25 Con base en Olmsted I. Ercilla M. J. (1988) de este tipo de palmas se extrae fibra, cera, azúcar, alcohol, aceite, también se usan como alimento y sus troncos son aprovechados para la construcción, las hojas se usan para techados y artesanías. Algunas especies tienen un valor medicinal. En el caso de esta palma se encuentra en Celestún se utiliza desde hace siglos por los mayas para la construcción de palapas (casas mayas tradicionales), el tronco es usado para la construcción, para decoración de interiores, para techos y plafones.
- 26 Hay que recordar la región de debilitamiento generada por el cráter de Chichchulub y la presencia de cenotes, ver apartado de evolución paleogeográfica.
- 27 Es importante destacar que este tipo de vegetación es el que presenta una alta riqueza florística, ya que cuenta con 204 especies y le siguen en este rango la vegetación de dunas costeras y los petenes.
- 28 Aunque en este caso, se difiere en considerar que Celestún presenta este tipo de vegetación, debido a que no están presentes las formas de vida arbórea, ya que predominan los pastos halófilos y las inundaciones, como se ha corroborado en campo.
- 29 Ver la obra de Espejel, I. (1992)
- 30 En la vegetación de duna costera, 500 metros al norte de Isla Arena se localizaron algunas cactáceas *Aconitocereus pentagonus* (Nuun tsuutsuy).
- 31 El espacio vital de este artrópodo es la zona intermareal, los manglares y planicies costeras que son lugares de refugio, alimento y reproducción. En la Península de Yucatan su distribución comprende entre la porción oriental de Tabasco y la parte norte de Quintana Roo, por lo menos en su presencia intermareal, su distribución en la zona sublitoral que puede extenderse hasta la zona veracruzana limítrofe con Tabasco. Su distribución está asociada a ambientes cálidos y estables, a la dinámica litoral relativamente baja y carácter calcáreo de la península. Las condiciones de este invertebrado están en función de la latitud, las corrientes, mareas y topografía submareal y litoral, como ocurría con sus antecesores desde hace 300 millones de años. Durante la primavera y verano, en la pleamar, los adultos se concentran en abundancia en las áreas de playas de Campeche y Yucatan donde las hembras se reproducen. Es preciso advertir que no se han realizado los estudios biogeográficos necesarios y se encuentran en serios problemas dada la explotación irracional, se usa como carnada de cangrejo y frecuentemente se ha observado en el área natural protegida que en ocasiones solamente por depredación matan de manera intencional a esta valiosa especie.
- 32 Para mayor información sobre ictiofauna de México consulte Espinosa Pérez, H. *et al.* (1998)
- 33 Para mayor detalle consultar a Flores V., O. (1991), (1998)
- 34 En este sentido existe un proyecto de "Ecoturismo" (PRONATURA, 1994) en el cual se propone la observación de reptiles (cocodrilos y tortugas de carey) por la noche, sin embargo para tales actividades habrá que tomar en consideración la capacidad de carga del área protegida (visitantes) y el estudio detallado del posible impacto que se provoque, ya que se aleja al reptil de su lugar de anidación, pero la alternativa que hace factible el aprovechamiento de este recurso pueden ser los criaderos de cocodrilo y tortuga con subsecuente aprovechamiento racional.
- 35 Los mayas consideraban a las aves como sagradas las dividían en aquellas del dios supremo (quetzal y faisanes), las del solares (guacamaya, colibrí, águila, chachalaca y la urraca), las del lado nocturno de la vida (zopilotes, búhos) y las aves del ámbito del hombre (garza, fragata, gaviota, pavo ocelado, cuervo, cotorra y gavilán), (De la Garza, M., 1995)
- 36 Desde un punto de vista geográfico ecológico (ecogeográfico) se debe recordar el mecanismo denominado ectozoocoria donde la dispersión de semillas se presenta gracias a que las semillas pueden viajar al pelaje de los animales o al plumaje de las aves, gracias a que cuentan con protuberancias, ganchos o sustancias pegajosas. En el caso de semillas grandes provistas de cubiertas carnosas, estas viajan pequeñas distancias entre el árbol productor y la percha, donde los frugívoros devoran la pulpa del fruto y desechan la semilla, (García, A. 1991)

- 37 Sin embargo la situación que prevalece de degradación en Celestún y el Palmar hacen poco probable la conservación de las aves
- 38 Los blanquizales de Yaltún son áreas inundables hipersalinas, con gleysoles, donde se alimentan los flamencos, en Yaltún están prácticamente sin protección de vegetación y expuestos ante la entrada de turistas, cazadores y cuchosos, ya que la carretera esta cercana y recientemente se deforestó una área considerable de manglares donde está un canal que comunica al Remate
- 39 Por su origen, es considerada de las más antiguas entre las aves vivientes, la evidencia fósil del primitivo flamenco es la de *Parascaniomis* del Cretácico (hace 135 a 70 millones de años), que se distribuyeron por toda Europa, Norteamérica y Australia. Actualmente, el flamenco se encuentra en la India y en varios países del norte de África y sur de Europa, en América, se localizan en las Bahamas, la región del Caribe, de las Antillas, Haití, Cuba, centro y sur de Florida, Isla Galápagos, norte de Suramérica en específico, noreste de Brasil, Colombia, Venezuela, Guyana y en las Antillas. En México en la costa de Yucatán, aunque puede vagar hasta el sur de Veracruz y hasta Quintana Roo en Sian Ka'an. Las áreas de anidación y reproducción son básicamente dos Celestún y Río Lagartos. Al terminar la anidación y reproducción del flamenco, los adultos se agrupan de abril a septiembre en Río Lagartos y abandonan gradualmente la colonia para dirigirse en su mayoría hacia el oeste, al noreste y sur de la península.
- 40 La población de flamencos en la Península de Yucatán pasó por una etapa de crisis a principios de los setenta, en 1972, (Srut, *cit. pos* Correa y García, 1991) censo una población total de aproximadamente 12,000 flamencos, mientras que para 1987, la población estimada ascendía a 20,000 ejemplares (Espino-Barros y Baldassare, 1989). A partir de 1988 se han realizado de manera sistemática censos aéreos en la región peninsular después del Huracán Gilberto. Se estimó que había hasta 18,000 ejemplares de acuerdo con Correa y García (1991), encontraste cabe señalar que Batllor, S. E. (1990a) indica que la población de flamencos oscilaba entre 5,000 y 10,000 durante la temporada invernal, nuevamente para la península. Por su parte Durán N., J. J. (1991) indica que hay rangos bajos de la población de flamencos entre 200 y 700 ejemplares entre agosto y noviembre, en esta época en particular por diferentes causas, la lluvia, los cambios de las áreas de anidación y alimentación además de otras no determinadas aun. Al inicio del decenio se estimó una población total de 26,000 individuos en la Península de Yucatán, (Barragán, S. *et al* 1996). Durante el trabajo geográfico de campo realizado el 20 de diciembre de 1996 a las 4:30 de la tarde en la parte norte de la albufera (al norte del puente), se estimó por métodos indirectos (fotografía) que había una población aproximada de hasta 1,500 flamencos en actividad alimenticia. Recientemente estudios de la dirección del área natural protegida Río Lagartos indican que en 1992 había 8 mil de estas aves y, ahora hay más de 22 mil, en puntos estratégicos de la costa de Yucatán, según los informes oficiales hace varios años la franja costera de reproducción y anidación quedó circunscrita a playas yucatecas, a diferencia de años anteriores que se extendía hasta Veracruz y parte de Centroamérica.
- 41 Para mayor información sobre mamíferos terrestres en México, consultar Sánchez C., V. (1996), Fa, E. J. *et al* (1998)
- 42 Para mayor información sobre el tapir consultar V. Fragoso, J. M. (1997)
- 43 De acuerdo con Peralta P., M., Sánchez Ríos, A., Moreno N., G. (1995) la PROFEPA a través del Ingeniero José Domingo González Solario se dio aviso al Instituto de Biología de la UNAM, (al Dr. Bernardo Villa Ramírez), del varamiento masivo de delfines, el equipo de trabajo del Dr. Villa llegó a la ciudad de Mérida el día 7 de diciembre para ponerse en contacto con el Lic. Carlos Eroza quien dio las facilidades para instalarse en Celestún, un día más tarde el biólogo Vicente Velázquez inspector de PROFEPA llegó al lugar donde ocurrió el varamiento. Este suceso se estima tuvo lugar 15 días atrás, dado el grado de descomposición de los ejemplares. El varamiento fue de 27 delfines de la especie *Steno bredanensis* o delfín dientes rugosos, aunque originalmente el personal de la PROFEPA pensó que se trataba de la especie *Tursions truncatus*. De la totalidad de los delfines varados cinco eran machos, mientras que el resto no fue posible conocer su sexo, por características craneales y cavidad pulpar de los dientes, la mayoría eran juvenes, de los machos solo dos pudieron ser medidos y alcanzaban una longitud de 240.5 cm y 244.0 cm y un número total de 56 a 60 vertebras. De lo anterior se desprende una hipótesis que hace pensar que los delfines llegaron ahí por error a aguas someras y no pudieron salir durante la bajamar. El varamiento ocurrió en la división del estado de Campeche y Yucatán, al sur del puerto de Celestún, en la entrada de la albufera del mismo nombre, en las coordenadas 20°44' latitud norte y 90°25' longitud oeste, en el paraje conocido como Punta Kambalam, la región costera es somera, las mareas bajas dejan al descubierto extensas áreas con pastos, marinos y bancos arenosos. Al llegar a este punto los ejemplares se encontraban en alto grado de descomposición, debido a esto no fue posible coleccionar muestras de tejido para el análisis de metales pesados, organoclorados, ni realizar revisión de endoparásitos. Sin embargo, se coleccionaron los craneos de los delfines, sólo se pudo determinar el sexo a algunos organismos. Cada uno se rotuló y se anotaron los datos de las medidas somáticas que fueron posibles, se realizó un recuento de las vertebras, asimismo se clasificaron para después llevarlos a la Colección Mastozoológica Nacional del Instituto de Biología de la UNAM, cabe añadir que el proceso de colecta tomó aproximadamente cinco días.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS Y RELACIONES DE LA POBLACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RÍA CELESTÚN, CAMPECHE-YUCATÁN.

En este capítulo se evalúan los antecedentes histórico-geográficos relacionados con las características generales del área natural, así como el aprovechamiento de los recursos y las peculiaridades de la población.

2.1 Antecedentes históricos.

2.1.1 Época prehispánica. Benavides C., A. (1991), estableció que la Península de Yucatán estuvo poblada de manera homogénea por la sociedad maya (hasta antes del siglo XV). Los mayas guardaban una estrecha relación con la naturaleza: la explotación de los recursos naturales no sólo era utilizada para el sustento, alimentación y abrigo, sino que además, formaba parte de la vida diaria y de su cosmología.¹

A la llegada de los españoles, la mayor parte de la Península de Yucatán en el siglo XVI, se encontraba organizada en 16 estados independientes llamados Cuchcabales, éstos se consideraban asimismo un sólo pueblo. Dichos estados eran: 1.Chanputun. 2. Canpech. 3. Ah Canul. 4. Mani. 5. Sotuta. 6. Chakan. 7. Cehpech. 8. Hocabá. 9.Ah kin Chel. 10. Chikinchel. 11. Cupul. 12.Tases. 13. Ecab. 14. Cochuan. 15. Uaymil 16.Chetumal. (Ver mapa de anexos C.2.1).

“ . A pesar de extenderse sobre una área grande, la población de la península yucateca, era uniforme en cuanto a la lengua, costumbres y a las ideas políticas fundamentales. La agricultura y la horticultura eran practicadas de la misma forma en casi todas partes. En los pueblos había huertas y jardines; en el campo, mediante el bien conocido sistema de roza-tumba y quema, la milpa producía maíz, frijol y calabaza. Se cultivaba mucho algodón, se ha calculado que era quizá no más del 17% de la tierra lo que se cultivaba al mismo tiempo, lo demás se dejaba descansar durante varios años hasta que la vegetación secundaria se transformaba en un paraje selvático y así se iniciaba el cultivo. Esto significa que durante la época de siembra gran parte de la población se hallaba ampliamente dispersa en pequeñas aldeas o granjas individuales ..”. *Ibidem*.

De acuerdo con Paré L. *et al.* (1994), la presencia de los antiguos mayas en las costas de la Península de Yucatán atestigua su dominio en las artes de la navegación y de la pesca, así como la importancia comercial entre Mesoamérica y el Mar de las Antillas. La sal, las mantas de algodón y muchos otros productos eran exportados a Mesoamérica y explican la importancia del tráfico de embarcaciones frente a las costas de la península.² En especial, llama la atención la enorme salina de 70 leguas que comenzaba más o menos en el Cabo Catoche y terminaba cerca de Campeche, desde luego esta salinera abarcaba lo que en este momento es el área natural de la Ría Celestún. La Provincia Ah Canul, (en maya significa provincia de protectores o provincia destinada a guardar o proteger), fue una de las unidades políticas autóctonas más grandes y densamente pobladas al norte de la Península de Yucatán. Ocupó la llanura costera occidental desde Punta Kopté, en la costa norte, hasta el Río Homtún. Debido a que en esta región había guerreros-pescadores³ que estaban encargados de salvaguardar los recursos de la zona y el mismo territorio.⁴

La fundación del cacicazgo de los Ah Canul, según Herrera P., M. (1979), fue cuando los nueve hermanos Ah Canul huían de los horrores de la guerra de exterminio en que quedó el imperio más grande la península, el Mayapán. Al llegar los nueve hermanos, Tzab Canul el mayor, tuvo la idea de

fundar el cacicazgo, la que fue aprobada de manera unánime; así en 1441 se fundó Canul con la denominación Calkin, (garganta de sol o salida de la aurora).

Las primeras exploraciones se realizaron al poniente, donde encontraron una ceiba sagrada, en Nunkiní. y el mar, que llamarían Mar de los Ah Canul, costas sin playas y con ricas charcas de sal. Tzab Canul sabía de la existencia de otros cacicazgos Akin Pech y Potonchán, por lo que las maniobras de reconocimiento al sur se realizaron con cautela.

Las actividades económicas de los hermanos Ah Canul⁵ se basaban en una apicultura incipiente y en el cultivo del algodón, importante para la fabricación de mantas, más tarde se trabaja la alfarería con el barro extraído de los terrenos de Tepakán, lugar donde aún se trabaja el barro.

En el año de 1443, un grupo de más de 100 personas entre hombres y mujeres, encabezados por tres hechiceros con consentimiento de Tzab Canul contribuyeron al engrandecimiento del cacicazgo y año tras año crecía la población.

2.1.2 Época Colonial. A la llegada de los españoles, los mayas se replegaron hacia el interior de la Península. Durante la Colonia, la presencia humana en el litoral yucateco también fue limitada, debido a las incursiones de los piratas y a la falta de condiciones naturales para la entrada de barcos de gran calado y por las restricciones al libre comercio impuestas por la corona española que sólo tenía al puerto de Campeche habilitado para esta actividad, (Paré L. *op. cit.*).

En algunas regiones costeras de la Península de Yucatán, como Ah Canul (que incluía la actual área natural protegida de Ría Celestún), las actividades económicas sobresalientes se basaban en el uso de la biodiversidad. Sin embargo, existían ciertas limitaciones como el escaso desarrollo de los suelos y el grado de aridez, por lo que eran pocas las alternativas para diversificar su uso. Con base en la riqueza de la región las actividades económicas de los mayas se desarrollaron, la pesca, la recolección de sal, la extracción de madera, de chicle, el cultivo de maíz, frijol, algodón, la crianza de gallinas y la producción de miel y cera, (Benavides A. C., *op. cit.*). No obstante, predominaron la producción de mantas de algodón, sal y tráfico de esclavos, muchos de ellos capturados en batallas que tenían lugar en diferentes provincias.

En 1549, en Ah Canul, existían 8,410 tributarios y una población aproximada de 36,851 personas, pero esta decreció, debido a las matanzas y enfermedades traídas por los europeos y a la fuga indígena al interior de la selva, al oriente. La población de Ah Canul tributaba 2,565 kilos de sal, 206 pescado y 150 gallinas, además tenía producción de algodón en parte centro-norte de la península ⁶ (Ver mapa de anexos C.2.1).

El tributo era una fuente de riqueza para los españoles ⁷, los de Tabasco y Yucatán entraron en disputa por la riqueza que existía en la región de Ah Canul, por eso se presentarían más tarde una división político administrativa tan peculiar que marcaría el destino de la delimitación estatal y municipal del territorio.

Desde 1549, existía una migración de tipo estacional, dedicada a la extracción de sal y que esta se utilizaba para pago de tributo. La movilidad de la población ocurría de la zona agrícola a la zona costera como sigue acontece actualmente. En la región Ah Canul del Sur, 33 pueblos debían tributar sal. La región contaba con 26.376 habitantes y 6,058 tributarios que contribuyeron con 1,935 kilogramos de sal ó 43 fanegas, *Ibidem*. Un informe sobre las salinas en la costa perteneciente al territorio de Ah Canul del sur en 1605 ⁸, señala que las más sureñas se hallaban a 20 leguas al norte de Campeche y en el Puerto de la Desconocida, Celestún. En este tiempo eran explotadas por los españoles, quienes contactaban indígenas en Campeche y los llevaban por mar. Otras fuentes de

empleo de mano de obra indígena eran las poblaciones de Calkiní, Dzibalché, Becal y Maxcanú. Esta región producía un promedio anual de 27,500 fanegas de sal y se calcula que con más trabajo la mercancía podía incrementarse hasta 35,500, la fanega equivalía a 1.6 *bushels* o bien a una carga, es decir, a 100 libras, unos 45 kilogramos.

Los límites de Ah Canul del Norte se describen así:

"...es el final de la tierra, la tierra de los Ah Canul. Luego se extendió la división de la gente Ah Canul. Estos son gente de la tierra del norte. También, se fue en una sola dirección al límite de las tierras de Acanceh Pasaron a lo largo de Chakán, la región de Tihó (Mérida), al oriente de Ucu pasa Luego alcanza la orilla del mar. En Tikopté está el final del mar de los Ah Canul. Ahí está el edificio abovedado de Ah Cobá; éste es Kinchil Cobá. También en Homonché (Celestún),⁹ en Pachcaan, está el mar de los Ah Canul..." *Ibidem*.

La recolección de sal era una importante labor económica tanto en el norte como en el sur de Ah Canul. En la parte norte de la provincia, la principal fuente de abastecimiento comenzaba a una legua al norte de las salinas de la Desconocida, a poca distancia al sur de Celestún, de donde obtenían sal Campeche y los pueblos de Ah Canul del sur. Las salinas se extendían desde aquella región hacia el norte, hasta Punta Boxcohuó (concha o caracol tarántula). En 1605, se reportó que esas productivas salinas habían proporcionado poco más de 31,000 fanegas de sal. Eran explotadas por gente de Hunucmá, Sihunchén, Yubucú, Tetis, Kinchil, Samahil, Bolonpoxché, Dzibikal y Umán, y algunos eran contratados por españoles de Mérida.

La mayoría de las localidades norteñas de la provincia tributaban pescado que no se halla en Ah Canul del Sur; las cantidades alcanzaban de 23 a 34.5 kilos anuales. Las jábenas, las redes barrederas y los anzuelos eran usados en la pesca profunda. La gente que no tenía botes podía atrapar peces con arco y flecha en aguas poco profundas o bien capturarlos con cestas. En épocas prehispánicas el pescado era salado, asado o secado al sol sin sal, para transportarlo y fines comerciales, ya que de esa manera se podía llevar por 20 ó 30 leguas y se conservaba por varios días

En Ah Canul del norte 11 pueblos, 10,475 habitantes y con 2,325 tributarios contribuyeron en 1549 con 630 kilogramos de sal, 207 más de pescado y 150 gallinas.

De acuerdo con Paré L. *et al.* (1994), en el siglo XVIII, la inserción de la costa en mercado nacional e internacional se da principalmente a través de la explotación de pescado seco-salado y de la sal que se producía; esta última actividad revestía o tenía gran importancia para la minería en la Nueva España. Desde esa época, las salinas más productivas eran las de Río Lagartos donde en ciertos años se alcanzaba una producción de 100 mil fanegas que se exportaban a Cuba, Honduras y Veracruz. También se exportaba arroz, carne salada, cedro, jabón, concha de Carey, platería y sombreros.

Tiempo más tarde, en el siglo XIX los productos que se generaban en estas tierras eran las maderas preciosas, tortugas, palo de tinte, chicle, tabaco, vainilla, azúcar, sal, cera, maíz, frijol, grana, pieles, pimienta y finalmente henequén, *Ibidem*.

En 1811, desde el puerto de Sisal empieza a salir la fibra de henequén, sin embargo, debido a los intereses de los hacendados henequeneros fincados en Mérida, Sisal no tardaría en ser desplazado por un nuevo puerto, Progreso que se fundó en 1856, ya que se le consideraba un emplazamiento más cercano a la capital del estado. A partir de este momento la urbanización del litoral yucateco se desarrolla en forma acelerada de manera que se pobló Chelem, Chuburná al oeste, y Chixchulub al este. Por su parte Sisal fue desplazado, como centro de poder regional y la localidad rectora paso a

ser Progreso

El aprovechamiento de los recursos naturales a fines de siglo pasado tenía ya una larga tradición, sin embargo, bajo la nueva política imperialista tomó un nuevo matiz, a fines del siglo pasado, pues bajo el capital extranjero exportaban materias primas, forestales y agrícolas; chicle, palo de tinte y maderas preciosas, tabaco, vainilla y azúcar; lo mismo hacían las compañías que hacían sal que eran el Cuyo y anexas, la Compañía Colonizadora de la Costa Oriental de Yucatán, el mercado principal de los productos era europeo y norteamericano, *Ibidem*.

2.1.3 La extracción del palo de tinte o palo de Campeche. Según Contreras S., A. (1990) el palo de tinte, (*Haematoxylum campechianum*), leguminosa, denominada ek' en maya, que se encuentra en el bosque tropical caducifolio, los petenes, y vegetación acuática y subacuática, es una planta espinosa, nudosa y retorcida, de hasta 15 metros de altura, su diámetro varía, entre los 45 y 60 centímetros, su corteza es áspera y moreno-grisácea; y sus flores se caracterizan por tener olor desagradable. Espreciado como recurso industrial por el alto contenido de hematoxilina en un glucósido distribuido en el árbol que hace que sea rico en tinte, (ver perfil D.1 de anexos). Éste, es sujeto a un proceso de transformación: se pone al contacto del sol y la humedad para su oxidación con lo que la madera se convierte en materia colorante, así la hematoxilina se transforma en hemateína y da por resultado, en combinación con mordientes metálicos, colores como: el violeta, azul, negro, negro azulado y negro verdoso; hubo algunas variantes en el proceso como fue la cocción, usada en factorías europeas.

La altura del vegetal era variable, desarrollada en áreas húmedas, ciénagas, a veces de hasta 10 brazos daba por resultado hasta 40 ó 50 quintales ¹⁰; no obstante, que se desperdiciaban hojas y ramas. Las áreas de explotación durante 1577 eran áreas cercanas a la costa de Tabasco, Tichel, Champotón, Telchaque, la Ceyba, Pozo de Lerma, San Francisco Campeche, Sisal, Dzilam, Río Lagartos, Conil y Cabo Catoche.

Si bien la especie arbórea más famosa de extracción en la Península de Yucatán lo fue el palo de tinte, también fueron objeto de explotación el de Brasil, el amarillo y la caoba, que por ubicarse cerca de las costas constituían una riqueza de "fácil de explotación". Muchos encomenderos, colonos, navieros y políticos, trataron de sacar partido de ello hasta 1565, cuando Céspedes, gobernador de la provincia, prohibió la tala libre de madera.

La fuerza de trabajo representaba el factor determinante para la producción forestal. Para derribar los árboles y descortezarlos, los indígenas, en grupos dirigidos por uno o dos contramaestres y provistos de herramientas proporcionadas por los contratistas, se adentraban en el bosque y petenes. Se transportaban a cuestras los troncos hasta los canales de manglares. Estos se cargaban en barcos que atracaban en Tabasco, Tixchel, Champotón, Telchaqué, Ceiba, Tabucos, Conil, Pozo de Lerma, Campeche, Sisal, Dzilán, Lagartos, Catoche, etcétera.

La cantidad de palo de Campeche comercializado entre 1569 y 1577 se calcula en 30,000 quintales (alrededor de 15,000 toneladas) y se exportó desde el puerto de Sisal. Entre los años 1574 y 1638 se estiman 5,430 quintales de madera, llevados a España. A su vez las importaciones se componían de bienes suntuarios (tapicerías, joyas, porcelanas, vestidos, calzados), bienes de producción, (hierro, cobre, hachas, cuchillos y machetes), así como diversos productos agrícolas, vino y aceite, (Fernández T., I. 1997).

En el siglo XVIII y XIX en Celestún, Sisal, El Remate y Los Petenes, ¹¹ se presentaba la extracción forestal del palo de tinte; por este recurso venían embarcaciones de menor capacidad de

carga (goletas y fragatas) de 200 y 300 toneladas, de procedencia norteamericana como el Toxtar y Charlot, barcos que eran empleados al transporte del palo de tinte. De Campeche, Sisal y Celestún salían los barcos, con destino a los puertos europeos de Hamburgo y Marsella, que de regreso transportaban mercancías, tejería, mosaicos y ladrillos refractarios, así como telas e hilos, como el cañamo alemán que se utilizaba para fabricar redes pesqueras que curaban con alquitrán para aumentar su resistencia. El comercio del tinte con Europa y Suramérica decae al surgir en Alemania la fabricación de las anilinas. El transporte de dicha madera aún tenía lugar en los años veinte, entre los barcos mexicanos estaban el Liona, Almirante, Elba, El Lucero del Alba, El Mérida. (Comunicación personal, Sr. Pedro Pinto, diciembre, 1995.).

Por su parte, Contreras S., A *op cit.*, agrega que en el siglo XVIII las áreas donde se ubicaban los tintales eran el bajo Usumacinta, en Atasta-Xicalango, sur de Laguna de Términos, el occidente de Campeche, márgenes de los ríos de Tabasco, al norte de la costa yucateca, Bahía de Ascensión y la de Espíritu Santo, Bacalar, Río Hondo, Walis, Molinos, Río Monos del Norte y Cozumel. Es aquí cuando se presenta el conflicto entre ingleses y españoles, por el territorio que ocupaba el árbol. En la segunda mitad del siglo XVIII hubo acaparamiento de tierras en las cercanías de Campeche que más tarde resultarían en conflictos de terratenientes y que ya a principios de 1800 acabarían por sobreexplotarlo y casi exterminarlo.

El palo de Campeche era explotado durante los meses de noviembre a julio, época de sequía, que permitían el corte, pero existía una escasez de mano de obra de febrero a marzo, cuando los indígenas mayas tenían que realizar su ciclo agrícola, (a causa de la mala calidad de vida los indígenas huyeron al bosque tropical con dirección sur, a la región del Petén). Una vez realizado el corte se usaban caminos cercanos a las costas y debido a la creciente escasez de la especie, los bueyes tenían cada vez mayores problemas para caminar entre las abundantes ciénagas más lejanas. En Tabasco, por ejemplo, se transportaba los árboles hasta Frontera o el presidio del Carmen en pequeños barcos para después transportarlos a Veracruz y/o Campeche. Es también cuando El Carmen se convierte en un centro de acopio del palo de tinte, a ese lugar llegaban embarcaciones de Palenque, Palizada, Balancán, Macuspana, Tacotalpa, Usumacinta y Ciudad Real.

Los mercados y rutas comerciales del palo de tinte en el siglo XVIII eran abastecían a España y a los puertos norteamericanos, Jamaica y antiguas colonias españolas, las rutas más importantes eran de Veracruz, Campeche y la Habana rumbo a España, ya que la metrópoli acaparaba el 90% del producto. Además de que había rutas comerciales de contrabando, donde un barco cambiaba el rumbo y en vez de ir a alguna de las rutas oficiales se dirigía a colonias holandesas, francesas e inglesas para la venta de la tintorea, se especulaba que este comercio era superior al legal.

Entonces había una competencia por desarrollar una industria textil, en París es firmado en 1763 un acuerdo entre España e Inglaterra para establecerse en Walis (Belize) a fin de explotar el palo de tinte. Sin embargo, los ingleses también incursionaban en otras áreas de la península como Cabo Catoche, Laguna de Términos, Usumacinta, a mediados del siglo XVIII los ingleses explotaban anualmente 300 mil quintales que tenían como destino Inglaterra. (Contreras S., A. *op. cit.*).

En España de 1750 a 1807, el principal puerto receptor del árbol fueron Cádiz con un 42.5%, Barcelona con el 8.4%, Santander 7.8%, Tenerife 6.4%, Coruña 5.2%, Gijón y Málaga 4.7% cada uno, Mallorca, Sevilla, Cartagena, Alicante 4.6% respectivamente, los puertos norteamericanos 0.5%, Jamaica 0.3% y los puertos americanos coloniales 0.04%. (Ver mapas C.2.2 de anexos).

Como consecuencia, únicamente entre 1750 a 1807 salió de Veracruz (37.9%), Campeche (33.1) y la Habana (28.9) una producción de 2,836,143 quintales de la leguminosa, es decir 130,462.58

toneladas ó 283,614.3 árboles de manera legal; más los 300,000 quintales que llegaban a Inglaterra cada año, el destrozo ecológico realizado en la Península fue inmenso, además de los daños ejercidos a la población local (injusticia social, esclavitud) y a la biodiversidad (pérdida de biomasa, cambio de microclimas, etcétera).¹²

2.1.4 Historia del poblamiento regional. Es difícil definir una fecha exacta sobre el establecimiento de la población costera de esta región, sin embargo, es evidente que los mayas prehispánicos habitaban los litorales. Jaina, Chancojol eran lugares donde "recientemente" se saqueaban restos prehispánicos. Kambalam es otra evidencia, donde hay aún un "cementerio de caracoles" y restos de cerámica típica de la época. Hubo movimientos de la población del interior hacia la costa, uno de esos lugares pudo ser Chunchucmil donde se encontraron montículos de escasa altura (10 ó 15 metros) ubicados durante el trabajo de campo de diciembre de 1997 a los 20°39'11"N y 90°13' 53"W. Las pirámides¹³ se encontraron en el camino que lleva de Chunchucmil ¹⁴ a San Simón, camino que factiblemente fue usado por los mayas. Las suposiciones que se pueden hacer sobre la región en conjunto son: la zona era "relativamente densamente poblada", no de manera continua, pero si a manera de sistema que descansaba sobre la disposición de agua dulce, Chunchucmil desde esa época se comunicaba por medio de un camino hacia el mar con Venecia y Celestún, lugar de donde obtenían caracoles de diferentes especies, tortuga de carey, conchas, pescados, sal, plumas de aves y algunos mamíferos que servían de alimento¹⁵.

Asimismo es probable que los productos de la zona, como el pescado salado, la tortuga, el caracol y la sal fueran transportados por cayucos a través de la costa que favorecía la navegación, por las corrientes dominantes hacia el sur, tal vez hasta Xicalango se lograba llegar donde se comerciaban productos de gran demanda para culturas de Mesoamérica que no tenían contacto con el mar.

2.1.5 Historia del poblamiento de Isla Arena. Según López Ruz, J. M. (1987) en 1859 llegaron dos familias que por poco tiempo a este lugar con la finalidad de pescar, pasaban 2 ó 3 noches y regresaban a sus lugares de origen (desconocidos). Los fundadores Eugenia María Dolores y su hermano mayor Tomás Gómez Camargo, quien llevó también a su esposa Trinidad Paredes con la que procreo un hijo de nombre Germán. La otra familia Epifanio Canché y su esposa Jesús Caamal. Sus casas se localizaban al sur de lo que actualmente es el poblado, por el faro¹⁶.

En julio de 1870 azotó a la población una tromba marina, que ocasionó olas de hasta 15 metros de altura, durante dicha tromba pereció Trinidad Paredes y Jesús Caamal, después de esta desgracia Epifanio Canché se traslado a la ciudad de Campeche donde formó una nueva familia. Tomás Gómez Camargo, junto con sus hermanos y su hijo Germán, se fue a vivir a la hacienda de Tankuche, siete años después formó familia con Juliana Martín Rodríguez y a principios de 1878 regresó para quedarse a residir definitivamente en Punta Arena, llevó consigo a su hijo y sus hermanos; María Dolores, quien más tarde se casó con Candido Martín de Tankuche y María Eugenia permaneció soltera. De la unión de Candido resultaron 8 hijos: María Trinidad, Buenaventura, Delfina, Eustaquio, María de la Cruz, José Adon, Faustina y Basilio.

Posteriormente llegaron más familias dedicadas a la pesca y explotación del palo de tinte, se cree que fue cuando se abolió la esclavitud. Entre estas familias se encuentran Tomás Puc, su esposa Felipa y Marcelina Chán, que murió al ser atacada por un cocodrilo. Después llegaron Poncio Paredes y su esposa, estos en forma temporal, más adelante Sixto Narváez, Faustino Narváez, José Santos Cruz e Ignacia Huchín, Doris Yerbos Martín y así sucesivamente.

2.1.6 Historia del poblamiento de Celestún. Los datos sobre el poblamiento de Celestún fueron proporcionados por el Sr. Pedro Pinto Massa (expresidente municipal), con base en la lectura de libros y narraciones recabadas de habitantes. Celestún era conocido como Hóbon-che o Homonché (Palo Hueco), un lugar frecuentado por piratas que desembarcaban para robar a los mayas carnes, pescados salados y sal. Llegaban aquí a cazar venado y tapir, (este último hoy extinto en la región).

Es en el siglo XVII (1650) se funda la población de Hóbon-che, ahora Celestún y se establecen allí los primeros asentamientos humanos. El nombre de Celestum, Celestún o Selestun tiene varios posibles orígenes:

- ∨ Algunos indican que proviene de la palabra Selestun o Ke'elech Tun que significa piedra de punta pintada, piedra hermosa multicolor, asociada posiblemente a la coloración que provoca el mangle rojo en las aguas y en rocas calizas de esta región.
- ∨ Otra fuente indica se refiere a un viejo pescador originario de San Francisco de Campeche, quién fue uno de los fundadores de la localidad de nombre Celestino Tun y que sus amigos le nombraban Don Celes-Tun.
- ∨ Otra más, se refiere a que en estas regiones siempre abundado la sal, por lo cual se cree que el nombre deriva de Sales-Tun, piedras de sal.

Por acuerdo, entre 1718 y 1872, Celestún pasa a formar parte del partido de Sisal hasta ese año. En 1718 existía disputa entre españoles por el dominio de los territorios de Tabasco y Yucatán; de hecho, esta época es muy conflictiva, tanto por los límites territoriales, como por los recursos naturales existentes, (Pinto, P. Comunicación personal, 1995).

Lo anterior se hizo evidente con la disputas que existían por el control de las salinas del Real que pertenecían a Campeche por derecho, pero la administración era de la ciudad de Mérida en donde se controlaba toda la provincia, cuando se hace efectiva la separación de los estados de Campeche y Yucatán, el dominio de la sal lo ejerce Campeche, pese a protestas de yucatecos.

Celestún deja de formar parte de partido de Sisal, para pertenecer al de Maxcanú los siguientes 46 años, ya que en 1918 adquiere la categoría política de municipio, y la localidad del mismo nombre queda como cabecera municipal. Con posterioridad a esta fecha Celestún creció hasta constituirse en una localidad urbana que desarrollado de manera anárquica.

2.1.7 Historia de la actividad salinera. El control español del comercio de la sal condujo a través de coerciones a un aumento en la producción y la fuerza de trabajo, esto. La producción media era de 20 fanegas de sal seca por cada tres jornadas, se empaquetaban con hojas de guano sujetas con lianas en paquetes de 20 fanegas. La explotación de la sal estuvo en manos de particulares hasta 1605, y desde esa fecha fue controlada por la Corona. Al establecerse un censo de salinas en 1591 se encontró que la producción anual era de 154,650 fanegas, es decir, 8,500 toneladas, (Fernández T., I. 1990)

La propiedad de las salinas que tenían los caciques mayas era por sucesión hereditaria y por linaje, después al dominio español los títulos de nobleza fueron respetados por el rey y la legislación colonial, así durante el primer siglo de la Colonia, las salinas al norte y noroeste de la Península pertenecían al cacique Francisco Euán, descendiente de la casa de los Cocom que fue reinante de los últimos años del período postclásico tardío o período de Mayapán. En esta época la sal se comerciaba con la Habana, Honduras y por las rutas de comercio que los antiguos mayas habían utilizado con los pueblos de Mesoamérica, (Serrano C., J. E. 1986).

A mediados del siglo XVI, los brazos de la barra litoral de Celestún fueron cerrados por los mayas para crear trincheras y desde entonces comenzaron las obras y modificaciones para ofrecer una mayor producción, más rentabilidad en la cosecha de sal y asume el monopolio del producto. Celestún ha destacado por

“ su historia que está ligada a la extracción de sal marina, producto que tenía gran demanda en el centro del país, y que hasta 1880 era un insumo indispensable para la explotación minera. La sal se enviaba a Veracruz, transportada por una flotilla de buques mercantes propiedad de una importante casa comercial campechana y otros barcos de vapor y de vela. En estas embarcaciones y algunas menores, llegaban a Celestún mercancías como alimentos y ropa que no producían en la localidad y que resultaban indispensables..”, (Fraga, J. *et al* 1986).

En el siglo XIX el comercio de sal tenía como destino el centro de México, en cuyas haciendas de requerían grandes cantidades de sal, para el proceso de “patio” usado en la minería al extraer la plata, en el estado de Hidalgo en Real del Monte y otras; asimismo se necesitaba sal para consumo humano, otras minas y cuencas ganaderas; por lo tanto, en ese momento la explotación de sal en Celestún alcanzaba una gran explotación. En 1859, los caciques importantes de Mérida eran dueños de numerosas salineras, como el hacendado y prefecto político de Mérida, José García Morales, el agente del ministerio de fomento de Mérida en 1860, Manuel José Peón. Pedro Baranda, Ramón Aldana y muchos otros más. Los terratenientes de Yucatán alternaban las actividades económicas, la industria del henequén y la extracción de la sal, por lo que cuando hubo crisis del henequén en 1862, 1863 y 1870-1872, la sal fue el alivio la economía regional, (Serrano C., J. E. *op. cit.*).

Tiempo después, en 1884, el General Porfirio Díaz dio una concesión por diez años al General Pedro Baranda, funcionario porfirista campechano, de la salinera Celestún y Río Lagartos, en ese tiempo la compañía estaba obligada a respetar todo contrato anterior celebrado con el gobierno, por algunos propietarios. Yucatán en esos años era uno de los más importantes productores del país que surtía a Real del Monte, la producción se calculaba en 500,000 fanegas ó 57,500 toneladas, cuatro veces más de lo que se producía las salinas más importantes eran: Celestún, El Real, Chuburná, Chonlok, Chabihaú, San Crisanto, Santa Clara y Río Lagartos. En Celestún se encontraban 700 charcos, (*Ibidem*).

Por lo que se relaciona a la mano de obra en el siglo XVI los negros, mulatos y mestizos no fueron utilizados sino hasta los siglos XVII y XVIII; la zafra de la sal duraba 3 ó 4 meses: marzo, abril, mayo y junio, era costoso trasladar negros de lugares tan lejanos, pues en ese momento no había una explotación de la sal a gran escala y porque se obtenía mano de obra de encomiendas por alquiler voluntario. Cuando inició la participación de los negros, mulatos, mestizos y mayas, que tuvieron los trabajos más duros, se desplazaban desde 40 a 46 kilómetros por tierra, según órdenes reales, distancia que no se respetaba, siempre que había distancias más largas y era posible se realizaban por mar. habitantes de Calkiní, Becal, Campeche y Maxcanú eran los salineros. En aquel momento la arriería fue de importancia en el transporte y carga de la sal, (*Ibidem*).

Los negros y mulatos se encargaban de la recolección, arrieros, acarreo y transporte; los mestizos y españoles eran los dedicados a administrar los almacenes, vender y comerciar la sal, además de que eran familias completas las que trabajan, incluían mujeres y niños. En un inicio existían ranchos salineros o agrícolas que estaban conformados por 20 hombres cada uno, que eran de propiedad comunal, sin embargo poco a poco se convertían en privados, ranchos que a la larga fueron la base de pueblos al aumentar la población, además de que la inmigración de otros lugares, por

consecuencia de guerras y epidemias, contribuyeron al crecimiento de las poblaciones. Así, la Guerra de Castas fue favorable para el rancho de Celestún que a partir del establecimiento de Sisal como puerto comercial, por los años de 1811 se viera apoyada. Para 1844 la península abastecía la tercera parte de sal que requería el país, en 1845 se abastecía a 9 puertos mexicanos y a Belize, así la península tenía al henequén en el primer lugar, las pieles curtidas en segundo y la sal en tercer sitio. Por lo tanto, las pieles son evidencia de la explotación y exterminio masivo temprano de la fauna. Al ocurrir la Guerra de Castas no hay ninguna variación dado que en esta región la producción y exportación de sal no se interrumpió en Celestún y Río Lagartos, por la lejanía del conflicto, (*Ibidem*).

En particular Celestún y el Real en 1878 producían 23,000 toneladas de sal, se estima que Celestún contaba con 800 ó 1000 hombres en Celestún y el Real que provenían de Hunucmá o Maxcanú. Existían tres horarios de trabajo, durante las noches la recolección, montarla en la mañana y la extracción en las mañanas. Durante la labor nocturna vinculada al calendario lunar en marzo, abril y mayo, que había luna llena, se suplantaban las antorchas o fogatas que permitían tener luz, en esta época se pagaban dos reales (25 centavos) y un real en alimentación (12 ½ centavos diarios). A principios de siglo XX se llegó a pagar hasta 1.25 pesos y no se daba ración de comida, sino tres tragos de aguardiente, uno en la mañana, otro a media labor y otro más a la hora del fin de la misma, (*Ibidem*).

El Sr. Pinto señala que Celestún, desde mediados del siglo pasado fue un importante centro exportador de sal, los barcos que transportaban estos productos salían con destino a varios lugares: a la ciudad de México y puertos del Golfo como Veracruz, Centro y Suramérica y Europa. El comercio de la sal, así como del palo de tinte era transportado en barcos todavía a principios de este siglo. Además de los barcos de matrícula americana de 2 y 3 mil toneladas, se encontraban otros como Río Elba, Alba, Lucero y otros como El Leona y Teresa. El Mérida y Almirante, de Campeche¹⁷.

En el primer decenio de este siglo los mayas eran todavía tratados como esclavos, se manejaban con el látigo, se perdieron numerosas vidas y se derramó sangre en estas tierras. Es en este momento, cuando nuevamente se trazaron y cavaron las charcas salineras, lo que redundaría en la productividad de las mismas. Como resultado de la Revolución, surgen los primeros sindicatos, se establecen horarios de trabajo y un trato a los trabajadores un poco más humano y menos racista.

En el año de 1927, el Presidente Ortiz Rubio, decreto que los terrenos de las charcas salineras que pasaron a ser Propiedad de la Nación, a cargo de la Dirección de Minas y Petróleos, pero posteriormente se dan nuevas concesiones a solicitantes, según narraciones del Sr. Pinto.

Los hacendados de las fincas henequeneras eran concesionarios de las salinas y había pocas personas asentadas en la región, razón por la que tenían que venir a trabajar los salineros entre los meses de abril hasta septiembre. Por los registros de la extracción de sal se tiene idea de que en 1927 se inició un desarrollo económico importante vinculado a la sal, sin embargo en 1937, debido a condiciones meteorológicas y a que se tuvieron inundaciones, se provocó el desplome de la producción salinera.

Todavía en época reciente, después de haber ocurrido la Revolución, existían esclavistas que traían a campesinos mayas a trabajar bajo condiciones infrahumanas a extraer la sal. La migración estacional de esta gente provocó la construcción de grandes galerones, donde se ponían en fila hasta cuatro hamacas a lo alto, con capacidad para 100 personas. En estos años la población de Celestún alcanzaba aproximadamente los 700 habitantes permanentes.

El trabajo se realizaba en la noche, al toque de campana que era a las tres de la mañana y tan sólo tomaban dos alimentos al día; se les daba por la mañana como alimento dos pimes (tortillas

gruesas) y café y por la tarde dos pimes y pescado, en las llamadas “horas de rancho” o de comida. Estos mismos trabajadores eran “empleados” en el corte de palo de tinte, actualmente diezmado por la intensa explotación.

Víctor Suárez Molina narra que:

“... era una labor que se lleva cabo en la noche para evitar la reverberación del sol que resultaba muy molesta para los trabajadores. El trabajo en sí era muy duro, las manos quedaban laceradas por lo cortante de los cristales de sal y la piel, en general de los operarios, se lastimaba por la acción cáustica del fango de los charcos, saturado de cloruro de sodio. Los hombres con sus cestos recogían la sal, bajo la dirección de los capataces y los pasaban de mano en mano a otros que se ocupaban de formar montones con cantidades equivalentes a 20 fanegas y que representaban el trabajo de cinco hombres y de una noche. Terminada la época de cosecha de sal, la gente retornaba a trabajar a los campos henequeneros.” (Fraga J *et al* 1986)

Durante más de dos siglos, la producción de sal fue el centro de la vida comunitaria, cuya existencia oscilaba paralelamente al aumento o decremento de los precios en el mercado nacional y de las catástrofes naturales que, como las lluvias tempranas o los temporales que invadían los charcos de las salinas, malograban las cosechas. Por ejemplo, en el año de 1888, la fanega de sal (10 arrobas) se cotizaba entre 6.00 y 6.50 pesos; en el año siguiente subió a 8.10, y en 1903 el precio bajó a 1.25, (*Ibidem*).

En los tiempos a que se refiere el Sr. Pedro, dichas actividades se realizaban desde las charcas productoras a almacenes ubicados en las cercanías del mar o en los médanos. La transportación hasta los barcos la realizaban esclavos mayas llevaban sobre sus espaldas desnudas los pesados fardos de sal, equivalentes a una fanega. Actualmente para cargar los camiones que transportan la sal, se usa ese método, (ver perfil D.2 de anexos).

Ya entrado este siglo dicho transporte se realizaba a lomo de mula y con recuas (dos mulas) y el trabajo fue relativamente más sencillo, había hombres muy fuertes y hábiles, a tal grado que 2 hombres manejaban 3 recuas con su “nacache”, (bestia de montar). Uno de estos hombres era el llenador y cargador, mientras que el otro trabajaba de arriero y cargador. Posteriormente se abrió la brecha que comunica Sisal con Celestún y entre los años 1915 a 1922 se inicia la incursión de vehículos motorizados¹⁸ como los: “Los Ford Cayuco” y en 1927 “Ford Lanchon” con capacidad de carga de 1 y 1 y ½ tonelada.

La explotación de la sal era de dos tipos, la sal de cosecha y la sal ahogada, se sacaba con chalanas y en ese tiempo se empleaban entre 2,500 y 3,000 personas para la extracción y trabajadores celestunenses en gran parte, se dedicaban también a la extracción, costura y llenado de sacos. Una vez hecha esta labor, se transportaban en camiones en los llamados alijos y el volumen de carga variaba entre 3 y 25 toneladas de la orilla de la playa a los barcos. Es en esta época también cuando:

“... el jornal se pagaba a destajo, una parte en dinero y otra en especie, la mayoría de las charcas salineras de Celestún eran explotadas por particulares que obtenían concesiones del estado, muy pocas, llamadas del común eran para el usufructo de los trabajadores y no es hasta 1937 que se funda la primera cooperativa salinera, “La Fraternidad”, con 320 socios, en el momento en que el gobierno federal retira gran parte de las concesiones a los particulares y las otorga a ésta para su explotación..” (*Ibidem*).

En 1939, resurge la actividad salinera, sin embargo, no logró consolidarse ya que para 1942

vuelve a decaer a raíz del desarrollo de otra región productora de sal, en localidad de las Coloradas, municipio de Río Lagartos, que después de provocar el desplome de los precios, asume el monopolio de la sal en la región, (*Ibidem*).

2.1.8 Historia de la pesca en la región. Los mayas tenían diversas técnicas y artes en las que utilizaban materiales como el henequén, la raíz del árbol mac, la palma chitt, complementado con lanzas de mangle, (*Ibidem*), algunas técnicas son todavía usadas, como la jimba ¹⁹ ocupada en la pesca de pulpo.

Con base en Paré L. *et al.* (1994), hasta los años cuarenta, los habitantes de los distintos puertos de Yucatán pescaban para fines de autoconsumo, aunque una parte de la captura era comercializada como producto asado o seco-salado. Dichos puertos se encontraban aislados del interior de sus estados, ya que los caminos sólo eran transitables una época del año a causa de huracanes y masas de aire polar (nortes). Existían intercambios comerciales con otros puertos como Belize y Campeche a través de pequeñas embarcaciones que recogían sal y otros productos que transportaban a Veracruz, Tuxpan o incluso a la Habana.

En los años cincuenta ocurren cambios en la infraestructura pesquera, se introducen motores en las embarcaciones, el uso de hielo, cámaras de congelación, lo cual repercutió en los volúmenes de captura. Posteriormente, obras de apoyo al sector de pesca dieron lugar a la construcción del puerto de abrigo de Yucaipetén que constituye la primera y más importante obra en la región.

En los años sesenta, se inicia un proceso de diversificación como alternativa a la crisis de la producción henequenera se crea infraestructura carretera ²⁰, se dragan las ciénagas para proteger las embarcaciones y se establecen líneas de crédito para financiar la adquisición de embarcaciones y artes de pesca.

En el ámbito local (dentro del área natural protegida), el Sr. P. Pinto comenta que a mediados de los años sesenta, los primeros que empezaron a usar el arte de pesca llamado el chinchorro fueron los Chelemeros, (pescadores provenientes de Chelem). Tiempo más tarde el celestunense, Sr. Manuel Solís Berzunza compra el chinchorro playero, ante esta situación se funda la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Celestún, lo que conlleva que para 1969, se tuvieran dos artes de pesca de tipo playeros, lo que marca de hecho el inicio del uso de este arte de pesca tan nocivo a la reproducción de especies marinas comerciales. A partir de este momento se trabajó masivamente con el chinchorro, que era fundamental para la industria de harina de pescado. Sin embargo, es preciso remarcar que las autoridades no han realizado la prohibición de este tipo de arte de pesca, a pesar de que desde abril de 1971, un grupo de biólogos realizó estudios de las especies capturadas, sobre tamaños y características; sobre esto se acordó que se utilizarían las siguientes artes: usar tres tipos de mallas, bolso de 3 puntos, pegadas al bolso 4 puntos y los rabiceros 5 puntos, con un largo de 300 metros por ala, sin embargo en la práctica no se respetó, como consecuencia se tiene que los volúmenes de captura hallan disminuido, resultado de la explotación de tipo depredativo que tiene ya más de 34 años.

2.1.9 Historia de la pesca del charalito. Entre los años 1955-1979, (durante 24 años), se desarrolló la pesca del charal, especie abundante frente a estas costas y que seco-salado tenía una amplia aceptación en mercados del centro del país.

Esta actividad también era fuente de ingresos para los habitantes de Celestún y el auge de esta pesca, coincidió con el desplome de la actividad salinera, por la mayor parte de la fuerza de

trabajo fue absorbida e, incluso, atrajo trabajadores de otras comunidades.

La pesca permitía incorporar una fuerza de trabajo que incluía, hombres, mujeres, niños y ancianos, era prodiga ya que se capturaba en la proximidad de la orilla de la playa; para ello, se usaban bolsas de henequén, aunque posteriormente, se introducen redes de nilón (miriñaques) y lanchas de motor fuera de borda. El charal una vez capturado se extendía para secarlo al sol, se salaba, limpiaba y empacaba, (Fraga, J. *et al.* 1986)

Tiempo más tarde, en diciembre de 1973, las autoridades vedaron esta especie, aunque, actualmente es una actividad que se ha vuelto a realizar, (en los meses abril-mayo y diciembre de 1995, se observó en Celestún este tipo de actividades que lo realizan pobladores del lugar).

2.1.10 Historia de la industria de la harina de pescado. Con base en Fraga J. *op. cit.* se realizó una breve síntesis de la industria de la harina que se procesaba en Celestún. En sí la harina de pescado constituye una forma de agroindustria, este producto se obtiene de la deshidratación del pescado, resulta un insumo indispensable en la elaboración de alimentos balanceados, los que se destinan a la producción de carne de aves y huevos.

En México su empleo se inicia a raíz del impulso de la avicultura con capital extranjero de transnacionales; el establecimiento de las industrias, demanda debido a las cualidades alimenticias importantes cantidades de harina de pescado. Esta industria en Yucatán se presenta debido a: el desarrollo de la producción pesquera en el estado, necesario para obtener la materia prima que procesa y la consolidación de la avicultura, en gran escala, en el centro del país.

Antes de que se construyera el primer horno, se tenía conocimiento de los usos que podía darse a la harina de pescado, y así algunas especies de peces capturadas en Celestún se deshidrataban mediante el calor de las brasas y luego se molían manualmente. El impulso que permitió el diseño y construcción del típico horno de la región fue a causa del interés de un industrial propietario de barcos camaroneros quien, alentado por el ejemplo de una empresa pesquera japonesa que tenía una planta de harina en el vecino estado de Campeche, decidió financiar el proyecto.

En 1966, se establece la primera fábrica yucateca de harina de pescado en Progreso, que junto con la construcción del puerto de abrigo de Yucalpetén más tarde, impulsaron la pesca y en un período de cinco años el volumen de captura se incremento en casi un 100%. En 1971, tres puertos yucatecos, Celestún, Dzilam de Bravo y Sisal, comienzan a producir harina de pescado. De éstos, sólo el primero logrará mantener y hacer crecer la industria; los otros, enfrentaron graves problemas para abastecerse de materia prima, además de presentarse conflictos con la población. Así en 1975 se ven obligados a vender los hornos, que son trasladados a Celestún; durante esta etapa Progreso es el principal productor.

En la historia de la producción de harina de pescado puede distinguirse tres etapas, la primera va desde sus inicios hasta 1975 y se caracterizó por un volumen de producción bajo que no sobrepasaba las 2,300 toneladas de materia prima anual. El notable aumento de la captura entre 1975 y 1976 tiene una correlación directa con el uso de los chinchorros playeros, reflejo de esto es que en 1977 Celestún contribuyó con más del 70% de la producción estatal.

La segunda etapa comprende entre 1976 y 1981, cuando se registraron los mayores volúmenes de materia prima procesada y, en el que Progreso y Celestún incrementan su producción. En esos años, Celestún pasa a ocupar el primer lugar en la fabricación de harina en Yucatán. En Celestún el alimento de los hornos estaba constituido casi en su totalidad por pescado fresco entero obtenido con el chinchorro playero.

La tercera etapa se presenta a partir de 1982 y se presenta una tendencia a la disminución del producto. Es a mediados de los años ochenta, cuando la mercancía de harina de pescado en Celestún atraviesa por una crisis a causa de la falta de materia prima, elevados costos con relación en los precios del producto final del mercado. No obstante, Celestún fue el segundo productor pesquero y una de las localidades de mayor crecimiento demográfico en la región, la harina de pescado, hizo del lugar, uno de los escasos puertos mexicanos que la fabricaban en el Golfo de México y en el Mar de las Antillas.

La capacidad de los hornos fue variable, pero en ningún caso sobrepasa las tres toneladas de materia prima; el tiempo promedio de cocimiento (quemada) era de cuatro horas por carga, y el rendimiento se calculaba en una proporción de cuatro a uno, es decir, que de cuatro toneladas de pescado se obtenía una tonelada de harina. En Celestún se usaron dos tipos de materia prima: 90% de pescado fresco entero, aportado por el chinchorro playero y un 10% de desperdicios generados por plantas procesadoras de pescado (Progreso, Celestún y Mérida) y recientemente por la industria familiar de fileteo del armado (un pez).

El procedimiento que se sigue en Celestún para obtener harina era rudimentario, lo anterior repercutió en la calidad del producto y en los costos de producción, con poca o nula higiene, debido al tipo de manejo, de manera que en el almacenaje se corriera el riesgo de contaminarse por *Salmonella*, lo cual provocaba la muerte de las aves que consumían la harina.

Los empresarios de Celestún no agregaban ningún antioxidante a la harina para preservarla; según ellos, está podía permanecer almacenada hasta un mes sin deteriorarse, envasada en sacos de material sintético. Esta apreciación era relativa, pues las bodegas donde se almacenaba el producto no protegían completamente a la harina de la humedad, ni de insectos y roedores. La contaminación por las chimeneas de los hornos, la anarquía en el orden espacial a causa de la construcción de bodegas, molinos y hornos junto con viviendas hace de Celestún un lugar degradado y con problemas de salud debido a la contaminación.

Las empresas en producción en 1986 contaban con 21 hornos instalados, de los cuales funcionaban 16; el número de estos por empresa variaba de dos a cuatro, donde llegaban a procesar entre 1.5 y 3.0 toneladas de materia prima por ciclo, todo en función del tamaño y estado de los cilindros de los hornos. La capacidad instalada de la planta en producción era de 115 toneladas de materia prima al día, cuando se completaban tres ciclos completos de trabajo por cada horno. Si había abundancia de materia prima se llegaba a trabajar cinco ciclos en 24 horas, pero este ritmo no se podía mantener por períodos prolongados.

El chinchorro playero es un arte de pesca que consiste en varios paños de red de diferente luz de malla unidos entre sí y con una longitud total fluctuaba 300 y 8,000 metros; el "copo" o bolsa lo constituye la parte central de la red y su malla es de 2.5 cm; los brazos, uno en cada extremo, tienen luz de malla de 7 cm, la "caída" o ancho de la red es de 5 metros. La capacidad de los chinchorreros, entre 20 y 30 toneladas, dependía del tamaño del "copo". Este arte de pesca provocó y provoca un serio deterioro ecológico, cuando aún la red se tiende en lugares cercanos a Celestún, lugar clave en el resguardo y crianza de numerosas especies.

A principios de los ochenta, para manejar un equipo de chinchorro era necesario reunir cuando menos 12 hombres porque los lances superaban las diez toneladas, mientras que en 1986, 8 pescadores eran suficientes ya que rara vez alcanzaban las cinco toneladas. La composición de la captura mayormente mermada estaba representada por el pez llamado armado, (*Orthopristis chrysopterus*); el postá, (*Archosargus rhomboidalis*); la vivita de hebra, (*Ophistonema oglinun*); la

mojarra blanca, (*Eucinostomus gula*) y la vivita escamuda, (*Harengula juguana*).

En 1984, cerca de 300 habitantes se dedicaban a la pesca de chinchorro playero con lo que abastecían a los hornos de harina. De hecho ésta con otras actividades como la extracción de sal, son las más difíciles y peor remuneradas.

En suma, los factores que se conjugaron para dar origen a la formación de una industria de harina de pescado en Yucatán fueron, la existencia de un volumen permanente de desechos proveniente de la pesca para consumo humano directo. Más tarde la introducción de la pesquería con chinchorro, que permitió obtener una cantidad mayor de materia prima. También la fuerza de trabajo disponible y sin grandes inversiones de capital y asimismo el conocimiento de la existencia de un mercado, que aunque distante, les garantizaba la venta de todo lo que se producía en las plantas.

El porcentaje proteico de la harina se contaba en ese entonces con un rango de diferencia entre 48 y 60%, por lo que no se lograban los requisitos mínimos de la norma oficial, y ello provocó un impacto natural al área natural protegida, al no obtener la calidad de la harina deseada, generó harina no resulto de buena calidad y el costo ecológico fuera muy grande, otro error en toma de decisión para llevar a cabo una actividad económica

2.1.11 Historia de la actividad coprífera Según Pinto, P. (trabajo de campo 1995, 1996, 1997), los primeros ranchos que se fundaron para la explotación coprífera en el área protegida fueron: San Isidro Miramar, Cholul, Xixin, San Joaquín, Victoria, San Ramón, San José El Palmar y La Herradura.

De estas rancherías se tienen datos de población de los siguientes censos de población en el cuadro 2.1, de lo que se puede desprender que las épocas de mayor florecimiento de esta actividad corresponden a las épocas en que esos ranchos tenían más habitantes.

Cuadro 2.1 Población de rancherías con actividad coprífera, 1940-1980, ubicadas dentro del área natural protegida Ría Celestún y área de influencia.

RANCHERIA	1940	1950	1970	1980
San Isidro Miramar	D	23	5	n.d
Santa Cruz Xixin	5	7	7	3
La Victoria	D	9	11	10
San Ramón	n.d	5	6	12
San José El Palmar	n.d	n.d	2	20

Fuente DGE, 1943, 1952, 1971, INEGI, 1983, 1989 n.d. no hay dato. D: Deshabitado.

Entre 1935 y 1936 la copra era comercializada en Mérida, Yucatán, en jabonerías y aceites, la industria que realizaba esto era la Industria Yucateca ISA. El auge de esta actividad fue a principios de este siglo y decayó en 1987 a consecuencia de la proliferación de un ácaro que provocó el amarillamiento letal²¹ transportado por vientos del huracán Gilberto. El área afectada fue gran parte de la Península de Yucatán y en el área protegida, en San Isidro Miramar, Cholul, Xixin y San Joaquín.

Todas las rancherías conocían la importancia de la palma de coco, el aceite de este fruto posee un elevado contenido de ácido láurico (48%) que tiene demanda para la producción de jabones de alta calidad y olequímicos. De tal modo que la industria de los olequímicos permite la producción de surfactantes, espumas estabilizadoras, detergentes, shampoo, cosméticos, compuestos farmacéuticos, inhibidores de la corrosión, emulsificadores y plastificantes para productos de PVC. También posee características como el elevado punto de fusión, un sabor suave y carencia de olor estabilidad y resistencia a la oxidación y, por tanto, a la rancidez. Por ello puede ser empleado como

aceite para freír o para productos lácteos simulados o galletas, (Robert L., M. *et al* 1990).

Estos ranchos que daban empleo a cerca del 10% de la población de la comunidad de Celestún ya no lo hacen, se vieron afectados porque las palmas²² comenzaron a sufrir una enfermedad devastadora que ataca las plantaciones de palma de coco (*Cocos nucifera*), el poder destructivo se debe no únicamente a la virulencia de la enfermedad, sino a que no hay aún control químico. La enfermedad es producida por organismo micoplasmoide, de una incubación de 7 a 15 meses, transmitida por un insecto (*Myndus crudus*), cuando este se alimenta al chupar del floema de las palmeras. Los primeros síntomas son la presencia de estrías irregulares de color pardo en los primordios foliares, se hace evidente el amarillamiento del cogoyo de las hojas maduras y la caída de los frutos y de las hojas. (*Ibidem*).

Otro tipo de rancherías son las dedicadas a la ganadería que como San Simón, Chunchucmil, dedicados a la ganadería, a la crianza de toros de lidia, se localiza en zonas donde dominaba el bosque tropical caducifolio, las rancherías de las localidades pagan por matar a jaguares, coyotes y animales que ven ellos como amenaza al ganado. El coyote se considera la mayor amenaza para la población a causa de que este animal ataca ganado avícola, ovino, bovino.

Los habitantes de Chunchucmil con mayor edad de la comunidad señalan que, por lo menos, la actividad ganadera de ovinos y bovinos tiene más de 200 años y hay dos tipos de tenencia de la tierra, privada y ejidal; la concentración de la mayor parte del ganado se presenta en tan sólo un puñado de habitantes. En este sentido sólo en Chunchucmil la ganadería da empleos a la comunidad, en Isla Arena y Celestún se presenta, sin embargo no resulta importante en la generación de empleos.

2.2 Población.

2.2.1 Distribución de la población. Las condiciones físico-geográficas que conforman el paisaje natural influyen en el establecimiento, distribución y forma de vida de la población. Así Isla Arena y Celestún son dos de las localidades que han aprovechado los recursos naturales de la zona protegida para poder subsistir, de manera que el medio geográfico ha servido como fuente de trabajo y alimento y ello lo ha conformado su visión del mundo.

En el contexto regional se hace evidente la presión externa de la población sobre la naturaleza en el área protegida, ver mapa C.2.3 de anexos. La población está apartada de áreas sujetas a inundaciones, pantanos y vinculada a la disponibilidad de agua dulce. La parte inmediata al oriente del área, es una región donde las condiciones no permiten el establecimiento de habitantes, de ahí su baja densidad de población y su vocación natural a la conservación.

En total, la población permanente registrada oficialmente por INEGI, (1991c), en el área natural protegida para 1990 era de 4,906 habitantes, aunque existe un considerable número de personas que habitan por temporadas la zona a causa de la pesca y para prestar servicios turísticos, los visitantes, los trabajadores que extraen la sal e investigadores de diferentes universidades.

Localidad Celestún. De acuerdo con el censo de Población de Yucatán, 1980, había 2,520 habitantes, con una tasa de crecimiento medio anual del 5%. El municipio de Celestún tenía una extensión de 868.6 km² con una concentración del 0.23 % de la población estatal. Cerca del 99% de la población total del municipio se concentraba en la localidad de Celestún, por lo cual su densidad en ese año era de 3.18 habitantes por km², (INEGI, 1983). En 1990, la cabecera municipal con 4,293 habitantes concentraba el 95.3% de la población total del municipio, el resto se presenta en "Flamingos" y en localidades de 1 y 2 viviendas, es decir, solamente el 4.7% de la población no vive

dentro de la cabecera, (INEGI, *op cit*).

Localidad Isla Arena. Esta localidad pertenece al municipio de Calkiní. La población total de Isla Arena en 1990 ascendía a 613 habitantes, (INEGI, 1991a). No obstante, los datos más confiables sobre el número de habitantes en Isla Arena son del Censo de la SSA indican que contaba con 504 habitantes.

2.3 Composición de la población.

Localidad Celestún. Con base en el XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, (INEGI, *op cit*); la población masculina del municipio de Celestún era de 2,299 (51%), mientras que la femenina era 2,207 (49%). La población económicamente activa era de 1,386 habitantes y la económicamente inactiva de 1,476; no obstante, la población ocupada llegó a 1,379, de la cual 860 habitantes se dedicaba al sector primario, 130 al secundario y 344 al terciario. A continuación se puede observar en el cuadro 2.2 la composición la población por sector económico del municipio de Celestún.

Cuadro 2.2 Composición de la población por sector económico del municipio de Celestún en 1990.

LOCALIDAD	PEA	%	PEI	%	POB OCUP.	POB. SEC PRIM	%	POB. SEC. SEC.	%	POB. SEC TER	%
Celestún*	1,386	48.2	1,476	51.6	1,379	860	64.5	130	9.7	344	25.8
Flamingos	60	55	49	45	60	45	75	2	3.3	13	21.7
Localidades de 1 vivienda	14	77.8	4	22.2	14	10	71.4	1	7.1	3	21.4
Localidades de 2 vivienda	7	63.6	4	36.4	14	10	71.4	1	7.1	3	21.4
Total del municipio	1,467	48.9	1,533	51.1	1,460	920	65	135	9.5	360	25.1

Fuente INEGI, (1990c)

Nota: * Cabecera municipal PEA - Población económicamente activa. PEI - Población económicamente inactiva POB OCUP - Población ocupada. POB SEC PRIM Población sector primario POB.SEC.SEC - Población sector secundario POB SEC.TER.- Población sector terciario

Localidad Isla Arena. De acuerdo con INEGI (1991a), en 1990, la población de esta localidad estaba compuesta, como se observa en el cuadro 2.3, por 338 varones (55.1%) y 275 mujeres (44.9%), con un total de 613 habitantes; sin embargo, de acuerdo con el Censo de la SSA en 1994, resultan ser información más confiable y reciente, Isla Arena para 1994 contaba con 504 habitantes, 272 pertenecen al sexo masculino, 232 al femenino (Vidal, 1994).

Cuadro No.2.3 Composición de la población por grupos de edad y sexo en Isla Arena.

EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	PORCENTAJES
Menores de 1	8	4	12	2.4
1-4	21	23	44	8.7
5-14	61	55	116	23.0
15-24	56	47	103	20.4
25-34	33	34	67	13.3
35-44	34	27	61	12.0
45-59	38	22	60	12.0
60-79	20	18	38	7.5
Más de 80	1	2	3	0.6
Total	272	232	504	100

Fuente Censo de Población SSA, 1994.

La población infantil, entre 5 y 14 años, es el grupo más representativo, constituye el 23.0% de la comunidad de Isla Arena; en segundo lugar, le sigue la población joven de 15 a 24 años, con 20.4%; de 25 a 34 años se concentra el 13.3%. Por lo anterior el 56% de está se ubica entre los 15 y 34 años de edad, población que requiere satisfacer necesidades básicas y vinculadas a actividades deportivas y educativas ²³, además algunos de esos habitantes pueden incorporarse al turismo sustentable, lo que ayudaría a la diversificación de las actividades económicas, también es muy importante la capacitación de esta población.

La composición de la población de Isla Arena por familia presenta las siguientes características: existen 125 familias, 39 con 5 y más integrantes; 30 con 3; 28 con 2; 26 con 4, y tan sólo dos con 1 integrante, (Censo de Población, SSA). La población económicamente activa era en 1990 de 192 habitantes. En el sector primario había 168 (87.5 %), 4 en el secundario (2.1%) y 20 en el terciario, (10.4%); (INEGI, *op cit*).

2.4 Crecimiento de la población.

Localidad Celestún. La tendencia de la población de Celestún tiende a incrementarse. No obstante, el crecimiento medio anual presentó dos descensos marcados, uno de ellos entre 1910 y 1921, cuando ocurre la Revolución y otro, entre 1940 y 1950, cuando decae la producción salinera en Celestún y asume el monopolio de la sal, la región de Río Lagartos y Las Coloradas, como se observa en el cuadro 2.4.

Según Batllori, S., E. (1990a), Celestún tenía la tasa bruta de natalidad más alta en la región costera con 43.9 nacimientos por cada 1,000 habitantes, superior al promedio estatal; la causa de lo anterior asociada la migración de población de localidades cercanas. Mientras que la tasa bruta de mortalidad, (6.3 muertes por cada 1,000 habitantes), estaba por encima de la que poseía la región costera (6.5 y 5.86 por mil habitantes respectivamente).

Isla Arena. El crecimiento de la localidad Isla Arena está ligado a los recursos pesqueros; ha sido un polo de atracción y la población migrante ha contribuido al crecimiento de la misma, tanto desde el punto de vista territorial como demográfico, como se observa en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4 Crecimiento de la población de las localidades de Celestún e Isla Arena, 1900-1990.

AÑOS	POBLACIÓN CELESTÚN	POBLACION ISLA ARENA	TASA DE CRECIMIENTO MEDIO CELESTÚN %	TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ISLA ARENA %
1900	515	n.d	1.5	2.8
1910	600	n.d	-1.5	2.8
1920	515	n.d	3.5	4.3
1930	732	114	1.8	3.0
1940	872	150	-0.4	2.7
1950	840	196	3.3	2.2
1960	1,165	300*	2.5	n.d
1970	1,490	404*	3.4	n.d
1980	2,085	530*	7.5	n.d
1981	n.d	437*	7.5	n.d
1982	n.d	449*	n.d	n.d
1983	n.d	460*	n.d	n.d
1984	n.d	472*	n.d	n.d
1985	n.d	499*	n.d	n.d
1990	4,293	613*	n.d	1.5E
2000	8,848E	711*	n.d	n.d

Fuente: DGE, 1934, 1952, 1963, 1971; INEGI, 1983, 1989a, 1991b,c. * Censo de Población SSA, 1986, 1994. (López Ruz, J.M. (1987) y Vidal V., M. (1994) Oficina del Registro Civil de Isla Arena. Nota: (E) Son datos estimados con base en la información oficial, sin embargo, algunas cifras son erróneas, la población total de Celestún de 1990,²⁴ por lo anterior estas deberán tomarse con reserva. n.d no hay datos Nota: Los datos proyectados para el año 2000, se calcularon con base en cifras oficiales. Para 1990, la población de Isla Arena se sobrestimo, si se compara con el Censo de Población de la SSA efectuado en 1994, ya que Isla Arena contaba con 504 habitantes.

2.5 Movilidad de la población. La migración rural predomina entre la población joven, la mayoría de las veces con la finalidad de mejorar las condiciones de vida. Estos fenómenos migratorios se presentan en regiones donde las oportunidades de empleo son bajas, de ahí que busquen estrategias de subsistencia. Las migraciones de la población eran efectuadas desde 1549, por la extracción de sal y la pesca. La movilidad de la población es generada por factores de orden económico: la crisis del henequén ²⁵, el impulso de la pesca, y también, por causas geográficas como las escasas alternativas para desarrollar actividades como la agricultura o la ganadería, los suelos poco desarrollados y la carencia de cuerpos de agua dulce perennes debido al relieve kárstico, las tomas de decisiones políticas en la planeación del territorio son las directrices que fomentan las migraciones, con ello, los desequilibrios regionales y desigual calidad de vida. Un acontecimiento histórico es una enseñanza sobre errores cometidos, como ejemplo: centrar la economía de una región en la explotación de un sólo recurso, sin preocuparse por la diversificación de actividades económicas, como ocurrió con el palo de Campeche o con especies como el tapir, posteriormente el henequén, que decayó, actualmente la pesca que se ha mermado por una explotación masiva, por falta de un aprovechamiento planeado, integral y diversificado.

Localidad Celestún. En 1979, se decreta Refugio Faunístico Ría Celestún, sin embargo, nueve años atrás se da un impulso a la pesca con lo cual Celestún, donde se concentra el capital, se convierte en un polo de atracción de la región y con ello se intensifica la explotación de los recursos pesqueros. No es raro entonces encontrar una serie de monopolios vinculados con la posesión de terrenos, con la pesca ²⁶ o con la venta de bebidas alcohólicas. En este sentido, son incompatibles las decisiones políticas debido a que, por una parte, se considera un área natural protegida que implica un aprovechamiento controlado y, después, se fomenta la migración de la población y se intensifica el uso de los recursos naturales,

a mediados de la década de los setenta, el gobierno estatal, respaldado por las políticas nacionales de fomento a la pesca, decide incorporar los puertos restantes al proceso de desarrollo pesquero. El interés por adherirse a la "marcha al mar" provenía de la necesidad de diversificar la producción del estado centrada en el monocultivo henequenero. La aguda y prolongada crisis en la producción del agave imponía un cambio en la estructura económica de la entidad y, en esta coyuntura, la actividad pesquera aparecía como una alternativa factible a corto plazo para generar empleo y aportar divisas..." (Fraga, J. et al. 1986).

Estos hechos afectaron la capacidad de carga del área natural protegida, porque:

el desplazamiento de fuerza de trabajo del interior del estado hacia este puerto (Celestún), es responsable de las altas tasas de crecimiento registradas en el período de 1970-1980, y por lo observado, esta corriente migratoria continuará en los próximos años. Aquí debe señalarse que este fenómeno generalizado en el estado, responde, por un lado, a la crisis agraria del campo yucateco, y por otro, al desarrollo de la pesca capitalista ribereña que impulsada por las políticas del gobierno estatal y federal, se ha convertido en uno de los polos de atracción de esta fuerza de trabajo. " (Ibidem.).

De acuerdo con Fraga, J. E (1992, 1993) ²⁷ otros elementos que fomentaron la migración, resultado de la política de impulso a la pesca, fueron el establecimiento de servicios, como la energía eléctrica, pavimentación de la carretera, construcción del puente y la instalación de las primeras fábricas de harina de pescado, las que influyen en la movilidad de la población hacia el puerto de Celestún, por lo tanto el crecimiento medio anual en la región costera es alto y se ubica en jerarquía,

después de la región metropolitana de Mérida, pero de todos los municipios costeros Celestún el mayor.

La situación se puede resumir como sigue:

- ✓ La migración permanente, ha incrementado la población del puerto de Celestún. Esta procede de distintos lugares. En este sentido es frecuente encontrar población de estados distantes como de Chiapas, por ejemplo.²⁸
- ✓ La migración pendular es la migración diaria o semanal que se realiza por poblaciones vecinas de localidades como Kinchil, Hunucmá, Tetiz, Mérida. Este tipo de movilidad fue fomentada por la construcción de la carretera y por la intensificación de turismo lo que ha generado demanda en la prestación de servicios.
- ✓ La migración estacional está ligada a la temporalidad de una actividad económica como la pesca del pulpo, se agrega a la afluencia de población de localidades cercanas la que se incorpora de otras poblaciones pesqueras de Campeche, Tabasco y Quintana Roo.

El origen de los inmigrantes es muy variable, pero gran parte procede del mismo estado como se observa en el cuadro 2.5.

Cuadro No.2.5 Origen de inmigrantes de Celestún 1992 y 1995.

LUGAR (1)	NÚMERO DE INMIGRANTES	%	LUGAR (2) (1988)	NÚMERO DE INMIGRANTES	%
Dzindzantún	47	27.9	Hunucmá	68	27.4
Bucktzotz	17	9.9	Kinchil	31	12.5
Motul	12	6.9	Maxcanú	24	9.6
Dzilam González	11	6.3	Uman	21	8.4
Maxcanú	10	5.8	Chocholá	19	7.6
Tetiz	9	5.2	Samahil	32	12.9
Otras localidades	41	27.8	Opichén	17	6.8
Fuera del estado	25	14.5	Otros	13	5.2
Total	172	100	Total	284	100

Fuente (1) Fraga, J.E (1992), (2) Quezada D., R. D. (1995)

Como se ha señalado, la migración busca mejorar la calidad de trabajo y de vida, por eso es interesante conocer la ocupación de los inmigrantes que se observan en el cuadro 2.6.

Cuadro No. 2.6 Ocupación de inmigrantes en Celestún, 1992.

OCUPACION	HOMBRES	PORCENTAJE
Pesca con chinchorro	62	72.1
Sardina (charal)	13	15.1
Otros	7	8.4
Lisera (escama)	4	4.7
Total	86	100.3

Fuente Fraga, J (1992).

La migración estacional responde a las actividades económicas desarrolladas en el área natural protegida. De mayo a agosto se presenta migración de personas de extracción campesina para recolectar la sal, mientras que del primero de agosto al 15 diciembre proviene pescadores para la temporada de pulpo.

La tendencia general de urbanización en el país representa una amenaza a la conservación de recursos, dado que la ciudad es el acaparador de alimentos, servicios, oportunidades de empleo, pero

al mismo tiempo, es la mayor consumidora de agua y recursos; así Celestún se convierte en la ciudad donde se concentra el poder, el capital, pero acumula también las áreas de marginación y pobreza acentuada, la lucha por el espacio y para el migrante significa una búsqueda, de adaptación y un nuevo lugar en el ambiente natural y en la estructura social, en un "territorio de miedo", de incertidumbre, con el narcotráfico, el rechazo social, la prostitución son situaciones comunes en un ambiente donde esto actúa como válvula de escape para las presiones, conflictos sociales y de tolerancia a todo.

La zona de fuerte expulsión de población es definitivamente la región henequenera. El 60% de los jefes de familia provienen de esa zona y el 21.2% de fuera del estado, el 9% de la zona ganadera, y los 9.8 de otras regiones económicas, (Fraga, J. E. 1993); según la encuesta realizada en campo en 1995 en esta tesis, los resultados obtenidos de 51 encuestados indican que Celestún cuenta con 44% lugareños, mientras el 56% son de comunidades como Hunucmá (8%), Tetiz (6), Dzinzantún (4), Hocabá (4), Mérida (4), otras localidades (18) y no contestaron (12). En ocasiones a Celestún llegan corrientes migratorias de distancias tan lejanas como Felipe Carrillo Puerto (250 kilómetros) en Quintana Roo o Tenosique Tabasco, (350 kilómetros), ver cuadro 2.7.

Cuadro No. 2.7 Comparación de encuestas y períodos de migración en Celestún, 1993 y 1995.

PERÍODO (1)	PORCENTAJE	FRECUENCIA ACUMULADA	PERÍODO (2)	PORCENTAJE	FRECUENCIA ACUMULADA
Hasta 1970	(14) 8.4		Hasta 1970	(2) 8.6	
1971-1975	(24) 14.5	23	1971-1975	(6) 26.0	34.6
1976-1980	(45) 27.2	50.3	1976-1980	(5) 21.7	56.3
1981-1985	(40) 24.2	74.5	1981-1985	(7) 30.4	86.7
1986-1991	(42) 25.4	99.7	1986-1990	(3) 13.0	99.7
	165			23	

(1) Encuesta socioeconómica AMEP-CINVESTAV *cit pos* Fraga, J. E. (1993).

(2) Fuente directa, 1995.

Con base en investigaciones de Fraga, J. E. *op. cit.* (1993) las causas de la migración son: las redes sociales, cercanía o lejanía de la localidad de origen, facilidad de transporte, condiciones ambientales óptimas para el establecimiento, aceptación de la gente nativa. Asimismo Fraga, J. E. (1996) señala la desconfiguración de la región henequenera y el inicio de un nuevo panorama basado en el turismo (ver mapa C 2.4 de anexos).

Localidad Isla Arena. Según López R., J.M. (1987) en Punta Arena a finales de los ochenta había movimientos de población para la pesca de pulpo de Tankuche, Seyba Playa, Champotón, ciudad Campeche, la permanencia de estos pescadores duraba hasta 4 meses, para después regresar a su lugar de origen (150 ó 200 personas).

Con base en la encuesta realizada en Isla Arena en trabajo de campo en diciembre de 1995, dirigida a la población masculina principalmente que representó más del 10% del universo de estudio se estimó que el 20% de la población que reside ahí es originaria de otras localidades, es decir, esta localidad es objeto de la migración permanente.²⁹ Los resultados de la encuesta fueron: el 7.7% es originaria de Campeche, el 3.1% es de Tankuche, el 1.5% de Villa Madero, el 1.5% de Bekal; el 1.5% de Halacho, el 1.5% de Telchak, el 1.5% de Celestún y el 1.5% de Chetumal. Por lo tanto, el 13.8% proviene de otras localidades del interior del estado de Campeche, el 4.5% es de Yucatán y el 1.5% es de Quintana Roo.

La migración estacional de la población de Isla Arena se asocia a la temporada de pulpo o "la pulpeada". Se concentran hasta 1,200 pescadores con 600 embarcaciones que proceden de otras localidades de Sabancuy, Seyba Playa, Champotón, Tankuche, Santa Cruz Exhacienda, Nunikiní, Villa

Madero, Campeche y de Celestún, Yucatán. Esta población llega del 1 de agosto al 15 de diciembre y se quedan aquí de manera temporal en campamentos junto a la carretera y en las playas de Isla Arena, (Entrevista realizada en la oficina de Pesca, Isla Arena. Trabajo de campo, 1995, 1996, 1997). En suma, más del 100% de la población de Isla Arena aumenta en la temporada de pesca del pulpo, que es la mejor época económica para el pescador en el año. Lo anterior debe ser considerado en relación con la capacidad de carga turística y pesquera, así como para la aplicación de recursos de educación para la población.

La migración pendular de Isla Arena de acuerdo con encuestas y entrevistas aplicadas, es de alrededor de 10 personas de Celestún que visitan diaria o semanalmente la comunidad, mientras que de Calkiní, hay personas que van continuamente, 2 ó 3 veces por semana, para dar servicio de transporte entre Calkiní, Nunkiní, Tankuche y otras más para comprar productos del mar a los pescadores.

2.6 Escolaridad. Es importante considerar la instrucción de una comunidad o región, ya que en la ordenación territorial se plantea como finalidad mejorar la calidad de vida de la población, conocer y evaluar niveles de estudios y escolaridad, también resulta fundamental para establecer qué grupos de población, en qué niveles y con qué frecuencia se deberán aplicar cursos de educación ambiental o de otro tipo, sobre actividades artesanales, criaderos de fauna y proyectos de hidroponía, orientación sobre la legislación ambiental, de esta manera la comunidad del área se puede sensibilizar a la conservación de la naturaleza y aprovechar integralmente.

Localidad Ría Celestún. En 1971 en Celestún existían una escuela primaria estatal con 7 profesores y 234 alumnos, también otra escuela primaria federal con 2 profesores y 77 alumnos, un total de 2 escuelas, 9 profesores y 311 alumnos, y no se contaba con jardín de niños, ni escuela secundaria, (Gobierno de estado de Yucatán, 1972). Según el Censo de Población y Vivienda de 1983, la localidad de Celestún contaba con un 18.3% de analfabetismo (población de 15 años y más), mientras que la alfabetizada alcanza el 81.6 %. El analfabetismo es más acentuado en el estado de Yucatán y se localiza en la zona costera, (Paré, L. *et al.* 1994). La causa de la concentración de la menor instrucción entre la población de la costa, es que por lo general los habitantes de la región henequenera -que es la más pobre y con menos instrucción- se desplazan a la costa. La población de 5 años que asiste a la escuela en el municipio es de 52 personas, mientras que 50 no asisten, en contraste la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela es de 758 personas, esto es, el 71%, mientras que 310, el 29%, no asisten, (INEGI, 1991c). En 1990 la población total del municipio de Celestún entre los 6 a 14 años fue de 1,071 personas, es decir el 24.9%; de dicho número, el 79.6% sabían leer y escribir. La población del municipio de 15 años y más, fue de 2,655 habitantes, de la cual resultaba alfabetizada el 85%, y el resto analfabetizada, (*Ibidem*). En el año de 1992, había 832 alumnos en el nivel primaria, 131 alumnos en secundaria y 108 alumnos en el jardín de niños, la atendían 28 maestros de primaria, 10 de secundaria y 4 de jardín de niños. Entre los problemas más comunes entre la población estudiantil, están: la deserción, que es originada por los padres al incorporar a los niños a temprana edad (tercero o cuarto de primaria) a las labores de pesca. Entre las necesidades más urgentes se encuentran los materiales didácticos y el mobiliario, (Bautista, G., 1992).

En el año de 1994, el poblado de Celestún existían cuatro escuelas: en el nivel preescolar la Escuela Emiliano Zapata con turno matutino, en el nivel primaria se encontraban las Escuelas José Añayola Preve con turno matutino y vespertino y la Escuela Federal con turno matutino, (Barragán, P.

1994).

En relación con la educación para adultos existe una instalación en el oriente del poblado, sin embargo, no funciona. Debido a que no hay demanda de la misma, por lo que las autoridades en Mérida no dan apoyo según informes dados en diciembre de 1997, no obstante, una población con problemas de alcoholismo y de drogas, se encuentran dominados a su esclavitud.

Se realizó una entrevista con el Subdirector de la Escuela Secundaria No. 67, el profesor Ariel Rodríguez Pérez, originario de Mérida que reside actualmente en Celestún, señala que la secundaria cuenta con 19 empleados, 14 son profesores de Hunucmá y Mérida, y dos de Celestún. Esta escuela secundaria se formó desde 1982 y, pertenece a la SEP. El aumento de sus alumnos ha sido notable desde 1985, la causa del crecimiento se debe a que la población de jóvenes es la que predomina. Esta secundaria se inició como aula a distancia, como un módulo o anexo de Hunucmá y su primera generación salió en 1982; en 1985 se crean dos módulos más en Tetiz y Sisal, después 56 más en el estado, y desde hace seis años se convierten en escuelas autónomas.

Cuando el Sr. Leonel Rosado estaba en la presidencia municipal, se dona un terreno para la construcción de la escuela, de 60 por 50 metros para la primaria federal, donde también la secundaria desarrolla sus actividades, y no es, si no hasta la presidencia municipal de Sr. Givaldo Caamal Chac, cuando se dona un terreno de 120 por 170 metros, en ciénagas, para la secundaria. Se construyen así, en año y medio, 3 salones y sanitarios; posteriormente, se amplía la escuela con más aulas realizadas, y con uso de presupuesto del gobierno autorizado por el municipio. La Escuela Secundaria No. 67, contaba en diciembre de 1995 con 150 alumnos de los cuales egresaron 30, esto quiere decir que sólo concluyó el 20% del total. En 1995, con presupuesto del municipal se inicia la construcción de un laboratorio con diferentes funciones y se construye también un taller de carpintería, el cual tendría el problema de que sus egresados no contarían con ofertas de trabajo.³⁰

Con base en entrevistas realizadas durante el trabajo de campo, se pudo observar que entre las necesidades urgentes de la población estudiantil de las primarias y secundarias, se encuentran la creación de salones para enseñanza de alumnos con problemas de aprendizaje, así como una profesora especializada en este tipo de enseñanza para esos alumnos y una psicóloga (o) para el apoyo de los niños y jóvenes. Se dan como posibles causas de los problemas, las vinculadas con el alcoholismo y drogadicción de la población adulta.³¹

En Celestún entre otros requerimientos importantes se encuentran una unidad deportiva, una biblioteca, orientación vocacional, educación ambiental, un museo, una ludoteca, además de los materiales didácticos y mobiliario. Existe un programa muy limitado de becas de solidaridad en primaria, por lo que sería muy necesario contar con más becas no sólo a nivel primaria, sino también para secundaria. Para la población estudiantil adulta, es indispensable contar con más difusión, mantenimiento de instalaciones y capacitación en la elaboración de artesanías. En septiembre de 1998 en Celestún se logró un avance ya que se construyó y se puso en funcionamiento una casa para la cultura

Otra propuesta es la que ha señalado en diferentes foros el Dr. J. C. Gómez Rojas de crear una carrera de técnico en conservación de recursos naturales, podría fomentar otro estilo de vida y conservación. Es recomendable poner en práctica la creación técnicos en conservación y de pesquerías, ya que la explotación a escala nacional, manifiesta problemas, la creciente depredación, artes de pesca inadecuadas, el exterminio de los recursos pesqueros.

Localidad Isla Arena. En Campeche los valores promedios de la población que no sabe leer y escribir son de 12.5%, mientras que para la población del municipio de Calkiní, los promedios son inferiores a la media estatal con un 11.4 %. En Isla Arena la mayor parte de la población entre 6 y 14 años sabe leer y escribir (132 habitantes), esto es, el 95.6% de la población local y de dicha edad. En contraste los habitantes entre 6 y 14 años que no sabe leer y escribir es de 6 casos (4.4%). Por otra parte la población de 15 años y más, alfabeta es de 336 (87%); por su parte la analfabeta de la localidad es de 50 habitantes, es decir el 12.9%. La población de 5 años que asiste a la escuela es de cerca de 15 habitantes, la de 6 a 14 años que no asiste a la escuela de 29. La de 15 años y más sin instrucción es de 55 habitantes, la de 15 años y más con primaria incompleta de 181, la de 15 años y más con primaria completa, 91. Por otra parte la población de 15 años y más con instrucción post-primaria, 59 personas.

En la comunidad de Isla Arena, se realizó una entrevista con el Profesor Rubén Chan Chi, director de la primaria "Valentín Gómez Farias" fundada en 1931, con 30 años de dar clases, señaló que en 1996 había 96 alumnos, 15 en quinto año y 10 en sexto. Del total de alumnos, solamente 31 reciben beca para primaria por parte de Solidaridad. En la zona hay una telesecundaria la cual cuenta con tres grupos y 4 eran el total de profesores, y aunque han llegado libros la biblioteca aún no se conforma, (ver cuadro 2.8).

Cuadro 2.8 Población estudiantil de Isla Arena, Calkiní, Campeche, 1994.

Nivel de escolaridad	AÑOS	NÚMERO	PORCENTAJE	TOTAL DE POBLACIÓN	PORCENTAJE
Jardín de niños	PRIMER AÑO	20	10.9	40	21.7
	SEGUNDO AÑO	20	10.9	n.d	n.d
Escuela primaria	PRIMER AÑO	15	8.1	99	53.8
	SEGUNDO AÑO	18	9.8	n.d	n.d
	TERCER AÑO	16	8.7	n.d	n.d
	CUARTO AÑO	15	8.1	n.d	n.d
	QUINTO AÑO	20	10.9	n.d	n.d
	SEXTO AÑO	15	8.1	n.d	n.d
Escuela secundaria	PRIMER AÑO	17	9.2	37	20.1
	SEGUNDO AÑO	20	10.9	n.d	n.d
Bachillerato	COMPLETO	4	2.2	4	2.2
Profesional	COMPLETO	4	2.2	4	2.2
Total		184	100	184	100

Fuente: Censo de Población SSA, 1994.

Nota: n.d no hay datos.

2.7 Ingresos.³²

Celestún. En diciembre de 1995 en el trabajo de campo, se identificaron diferentes grupos de población en la comunidad: pescadores, comerciantes, prestadores de servicios, hoteleros, dueños de restaurantes, amas de casa, profesores, autoridades, etcétera; después se aplicaron entrevistas y 51 encuestas a pescadores, lo que permitió intercambiar y analizar la información y observar los intereses de cada grupo de la sociedad y así obtener un punto de vista objetivo sobre diversos aspectos del área natural protegida, de tal suerte que se pudiera lograr una noción general sobre el ingreso de la población de Celestún. De los 50 pescadores encuestados, solamente 48 contestaron esta pregunta, y

su ingreso promedio semanal fue de 360 pesos, esto es, 60 pesos de ganancia libre promedio diario por pescador, y para ganar este salario, trabajó como media 60 horas a la semana.

En contraste, una "doméstica" ³³ (prostituta), pueda ganar en una semana hasta 10 veces lo que gana un pescador. La entrevista realizada a esta mujer de 38 años de edad, permitió conocer su ingreso semanal de hasta 3,600 pesos (100 pesos la hora), se dedica 36 horas a la semana a esa actividad, casi la mitad de horas que trabaja un pescador, pero este ingreso es variable y sujeto a varios imponderables ("los clientes" que consiga).

Por otra parte, los empleados son escasos debido a que pocas personas quieren trabajar en una actividad que les deje una baja remuneración, por este motivo se recurre a trabajadores de otras localidades como Kinchil, Hunucmá, etcétera.

En suma el reparto de riqueza en esta comunidad es claramente contrastante, mientras que algunos pescadores viven en la miseria, no cuentan con lancha, motor, redes y habitan en una vivienda de un sólo cuarto con su familia; otros cuentan con más de 600 lanchas con registro y cerca de 100 más sin este, que exportan a Miami diversos productos del mar relacionados con la pesca y, acaparan la venta de lanchas y motores, además de robar en la báscula a los pescadores, según testimonio de estos los contrastes de miseria y explotación, por un parte y, la concentración del poder y de riqueza por otro, son los elementos más evidentes en esta comunidad. El dominio que ejercen los caciques desbordan los límites de Yucatán, y sorprende a localidades como Isla Arena y dominan más allá de las fronteras del área natural protegida. De hecho hablar de los cacicazgos en Celestún, es hablar de los grupos importantes en todo el estado: como Celestún es el segundo puerto pesquero más importantes de Yucatán después de Progreso, no está ajeno a este influjo.

En el caso de los prestadores de servicios hasta 1994 se sabía que el recorrido en lancha hasta por 8 personas era de alrededor de N\$100. Con base en esta cifra y una afluencia turística anual de 12,798 visitantes, se estima que cada lanchero ganaba alrededor de N\$5,682 anuales, (Arengo y Baldasarre, 1994 *cit. pos.* PRONATURA, 1994). Conforme a entrevistas realizadas a dueños de hoteles, restaurantes y prestadores de servicios que realizan viajes para ver a los flamencos la cifra de los visitantes al año alcanza hasta cerca de 26,000 turistas, ver capítulo 3. (Fuente directa, 1995, 1996, 1997)

Isla Arena. En el trabajo de Vidal. V., M. (1994) no se indica claramente cual es el ingreso *per capita* de la población y solamente se señala que la población que gana más es la que cuenta con bodegas, así los acaparadores de la producción pesquera ganan entre 1,000 y 2,000 nuevos pesos. En el comercio se obtiene entre 200 y 300 nuevos pesos, y en la ganadería hasta 500 pesos, ³⁴ aunque no se indica si por semana o diariamente. Por esta razón, fue necesario indagar sobre los ingresos de los pobladores de Isla Arena, de la encuesta aplicada se llegó a las siguientes conclusiones: de 65 personas encuestadas sólo 46 contestaron, de lo que se puede inferir que a la semana el promedio de ganancia libre ³⁵ es de 250 nuevos pesos, por 60 horas de trabajo. En suma, se concluye que la ganancia libre por persona estimado a partir de la encuesta, es de 62.5 nuevos pesos a la semana.

En el paraje denominado "El Remate" se realiza desde hace aproximadamente 6 meses en terrenos nacionales un proyecto turístico que incluye 3 palapas, 2 vestidores con 5 divisiones, 1 caseta de vigilancia, 1 casa de labor social o salón de fiesta, 2 chapoteaderos. Esta obra se hizo sin previa Manifestación de Impacto Ambiental y el transporte de materiales para construcción se realizaba en camiones del municipio de Calkiní. Los trabajadores eran 85 y provenían de la localidad de Tankuche,

ubicada fuera del área con un salario de 25 pesos diarios. En la región, resulta más redituable vender crías de cocodrilos en 50 ó 100 nuevos pesos o también piel de jaguar, trigrillo y/o venado, que tiene una cotización más alta en el mercado negro.

La situación de los habitantes de Tankuche es desalentadora, en relación con el cultivo del maíz se tiene que no se desarrolla bien por haber suelos salinos y pedregosos poco desarrollados, escasez de agua dulce y porque algunas veces hay pérdidas de cosechas por los huracanes, por lo que son pocas las alternativas para su supervivencia, de ahí la importancia de caza y la explotación forestal. Es aquí donde sería necesario desarrollar proyectos de educación ambiental en lengua maya, la cual se habla mucho en esta comunidad, pero también criaderos de fauna silvestre y proponer alternativas económicas para el desarrollo de la comunidad, entre las que destacan: el huerto maya, pequeñas plantaciones de chico zapote, para evitar que la población tienda a emigrar a donde sí encuentra empleos.

2.8 Vivienda

Localidad Celestún. Con base en Batllori, S., E (1990a), las viviendas de Celestún se edifican por autoconstrucción, concentradas en la Colonia Felipe Carrillo Puerto, donde se asienta una parte de personas empleadas durante las temporadas de pesca y de extracción de sal. Asimismo, rentan viviendas que reconstruyen igualmente con láminas de cartón, en virtud de que al finalizar la temporada perderán el derecho de alquiler. Otra parte de los inmigrantes adquieren terrenos en esta zona, construyen sus viviendas, las habitan durante las temporadas de actividad productiva y las cierran cuando regresan a sus lugares de origen para volver a ocuparlas la siguiente temporada.

Una parte de los pobladores de esta zona, proceden de la región henequenera, por lo cual la construcción es muy semejante a la de aquella región, se utiliza lamina de asbesto o zinc (39.9%) en los techos o laminas de cartón (33.3%). Asimismo, el "block" en los muros predomina con el 67.5 % del total de viviendas, seguido por el cartón con 22.0 %, como se observa en el cuadro No. 2.9

Cuadro No. 2.9 Principales materiales usados para la construcción de las viviendas en Celestún, Yucatán, 1990.

MUROS	PORCENTAJE	TECHOS	PORCENTAJE
Cartón	22	Cartón	33.3
Bajareque	2.0	Zinc- asbesto	39.9
Madera	8.5	Guano	2.0
"Block"	67.5	Concreto	24.8
Total	99.0	Total	98.0

Fuentes. Reyes. 1986, *cit pos.* Batllori, S., E. (1990a).

Es evidente que la vivienda es de mala calidad y sufren pérdidas por los nortes y huracanes (que alcanza hasta un 36.7% de la superficie total de ellas). Las casas entre el puente de Celestún y este poblado se localizan rodeadas de basura, por lo que es común la práctica de relleno y construcción, lo que influye en la contaminación de mantos freáticos y en enfermedades infecto-contagiosas entre la población.

En 1985 había 896 viviendas en Celestún, de las cuales 878 estaban ocupadas y en cada una de ellas habitaban 5 personas. En la mayor parte del poblado de Celestún existen casas habitación de mampostería, aunque hasta antes del huracán Gilberto, contaban con techos de lamina de cartón o de huano, después de este fenómeno meteorológico se cambió el tipo de construcción y la mayor parte se caracterizan por ser de un sólo nivel.

La escasa higiene entre la población no sólo radica en la actitud de sus pobladores, si no también en la falta de planeación del espacio urbano, la anarquía domina, se tienen áreas industriales cercanas a zonas hoteleras y a casas habitación y no hay estricto control en la generación y procesamiento de basura, (Del Sueldo R., *et al* 1995).

La vivienda vulnerable en categorías alta, media y baja se clasificó en función de la vivienda, residencial, media y precaria, usada en el mapa C.4 1 de uso del suelo urbano en Celestún, los resultados de esa representación cartográfica son que la vivienda vulnerable a inundaciones cubre el 46.6%, mientras que 42.1% presenta un rango medio y solamente el 11.3% baja vulnerabilidad, ver mapas C.4 1 y C.4.3 de anexos. (Información directa, 1995,1996, 1997).

Localidad Isla Arena. En 1986 había 91 viviendas en la comunidad de Isla Arena que es el 50.5% con piso de arena, el 71.4% con paredes de madera y el 37.3% con techos de guano, estas generalmente se componen de dos cuartos mal ventilados, carecen de corriente, agua potable y viven en promiscuidad y hacinamiento, así como deficiente higiene personal. Los habitantes carecían de agua entubada y contaban únicamente con una bomba inaugurada en 1983, la cual funcionó una semana. El techo de las viviendas eran el 37.4% de guano, 34% de lámina de cartón, 24% de lámina de asbesto y de bovedillas 4.4%. Los servicios de baño el 84.6% se realiza al aire libre, 9.9% con letrina y 5.49% con baño completo, (López R., J. M. 1986) En 1990 había un total de 133 viviendas habitadas, todas ellas particulares, de las cuales 123 son propias y albergaban a 613 habitantes, con un promedio de 4.6 personas por vivienda y un promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares de 1.99, (INEGI, 1991b). Asimismo se puede observar las características de la vivienda en el cuadro 2.10

Cuadro No. 2.10 Características de las viviendas particulares en Isla Arena, 1990.

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS PARTICULARES	TOTAL	PORCENTAJE
Con paredes de lámina de cartón o materiales de desecho	13	9.8
Con techos de lámina de cartón o materiales de desecho	53	39.8
Con piso diferente a tierra	100	75.2
Con un sólo cuarto	19	14.3
Con dos cuartos incluye cocina	26	19.5
Con agua entubada	-	-
Con drenaje	5	3.8
Con energía eléctrica	-	-

Fuente INEGI. 1991b

En diciembre de 1997 se encontró que de las 199 construcciones consideradas como casa habitación el 61.3% eran de alta vulnerabilidad a inundaciones y el 38% casa habitación con vulnerabilidad media, (Trabajo de campo 1995, 1996, 1997).

2.9 Alimentación.

Localidad Celestún. La población consume frecuentemente productos del mar como mariscos y pescados (70%), en menor proporción verduras y legumbres (20%) y carnes rojas (15%), (Barragán P., 1994)

En diciembre de 1995, después de las 51 encuestas aplicadas a pescadores, se pudo

observar, el 46% de la población sujeta a encuesta consume pescado cinco veces por semana; el 36%, seis veces, el 14% cuatro veces, y el 4%, diariamente. El consumo de leche y huevo se presenta de la siguiente manera: el 26% consume una vez huevo y leche; el 22% dos y tres veces por semana estos alimentos; el 16% no consume estos alimentos, el 10% lo hace diario y solamente el 2% consume la leche y el huevo cuatro y seis veces por semana.

En relación con el consumo de verduras y frutas, el 50% las integra a su dieta diaria, el 16%, dos veces por semana, el 14% consume tres veces por semana. El 10% de los encuestados consumen verduras y frutas una vez por semana, el 4% no las consume y otro 4% sólo dos veces; asimismo solamente 1 vez por semana el 2% lo hace. De los 51 encuestados señalan que hay cacería en un 78.4%, las especies que cazan son pato y venado que en ocasiones sirve de complemento en la alimentación.

En esta localidad existen algunos predios que cuentan con agua potable, sin embargo se presentó hace tiempo una epidemia de cólera; la comunidad ante este problema cambió favorablemente a hervir el agua, razón por la cual los alimentos tienen más higiene y disminuyeron este tipo de enfermedades, aunque se manifiestan debido a los desechos sólidos que abundan por la localidad.

Localidad Isla Arena. De acuerdo con estudios de López R, J. M. *op. cit.* el consumo de proteínas por habitante en Isla Arena es de aproximadamente 79.7 y de hidratos de carbono de 2,900 calorías por día. Con base en Vidal, V. (1994), la dieta de la localidad está constituida básicamente por pescado y tortillas. Los cuales se combinan con otros alimentos, pero de manera secundaria como el frijol, huevos, galletas, queso, jamón, carne de cerdo, de res, verduras y frutas. Parte de estos alimentos resultan ser de difícil acceso y sumamente caros debido al transporte de los productos. Otro problema es el no tener refrigeradores en los hogares porque no se contaba con energía eléctrica, hay que tener presente que el alumbrado y luz es de origen solar.

Con base en la encuesta aplicada en Isla Arena en diciembre de 1995, el 93.8% de la población encuestada consume pescados y mariscos diariamente, el 1.5%, lo consume 4 veces a la semana; el 3% 3 veces, y el 1.5, solamente 2 veces. También la población que consume leche y huevo diariamente corresponde al 9.2% de la población; el 10.3%, tres veces por semana, el 41.5 %, dos veces; el 23 1%, una vez y el 15.4% no lo hacen. La aplicación de la encuesta también aportó otros datos, como los de consumo de verduras. En este caso se tiene que el 24% de los encuestados las consumen, el 6 1% sólo 4 veces a la semana; el 13.8%, 3 veces; 29.2%, 2 veces; 20% sólo una ocasión y el 21% no.

Un problema grave es la disponibilidad de agua potable. El municipio a instalado ya infraestructura para este servicio, sin embargo la población de Isla Arena contaba tomas de agua con cierta salinidad. Fue hasta 1997 cuando se seleccionó un petén de las cercanías de la carretera que comunica a Isla Arena con el Remate y de ahí se realizaron tomas de agua y los estudios pertinentes a cargo de la CFE y se establecieron tomas de luz eléctrica, se abandonó así una tecnología de punta no contaminante, la energía solar

Se podría mejorar la alimentación de la población en lugares del región henequenera darían alternativas de empleo y alimentación, sí hubieran criaderos de fauna silvestre como: tortugas, iguanas, patos, venado cola blanca y temazate, que además de ser una fuente de alimentación constituyen alternativas útiles para la reproducción de especies, y para el desarrollo culinario-turismo, al poder elaborar platillos "exóticos" para los visitantes, como ocurre con el cocodrilo en Cuba. Lo

anterior, permitiría disminuir la cacería, ya que tan sólo en Isla Arena, la población encuestada reconoció que el 18.5% de 65 encuestas caza o conoce personas que practican la caza de flamenco, venado y pato principalmente; sin embargo, se tiene certeza que es mayor el número de cazadores. De igual manera sería positivo contar con lugares idóneos para sembrar las verduras y frutas con técnicas de hidroponía, esto abarataría los costos y permitiría a la población del área natural protegida contar con una dieta más balanceada.

2.10 Salud.

Localidad Celestún. En el poblado de Celestún existe un Centro de Salud Nivel Primario que depende del Centro Regional ubicado en Mérida. De acuerdo con Bautista, G. (1992), en el Centro de Atención Médica de Celestún se realizan cirugías menores y partos normales, cuenta con camas para hospitalización materna. Durante el mes de agosto 1992 se presentó un brote de cólera importante que afectó un gran número de los habitantes de Celestún. Dicha enfermedad se controló gracias a la intervención oportuna de los servicios de médicos, además se ofrecieron a la población pláticas, folletos donde se explicaba el uso de cloro en el agua e higiene en los alimentos.

Las enfermedades gastrointestinales entre la población infantil son frecuentes, se presentan con mayor incidencia durante los meses de abril y mayo, durante la época más caliente del año. En la temporada de lluvias son comunes las enfermedades de las vías respiratorias. Asimismo de acuerdo a estimaciones del centro de salud, la población infantil presenta desnutrición grado uno, por el consumo de alcohol y de drogas.

Cuadro 2.11. Nacimientos y muertes entre 1987 y 1993 en la comunidad de Celestún.

AÑO	NACIMIENTOS	MASC.	FEM.	DEFUNCIONES	MASC.	FEM.
1987	117	62	55	10	6	4
1988	125	63	62	16	7	9
1989	132	69	63	8	4	4
1990	137	69	68	10	3	7
1991	123	56	67	9	4	7
1992	156	66	90	14	11	3
1993	102	41	61	12	9	3
Total	892	426	466	79	44	37

Fuente Ceballos S, M. G. (1993)

Nota MASC - Masculinos. FEM - Femeninos.

En el Centro de Salud de la Secretaría de Salubridad y Asistencia de Primer Nivel de Atención durante 1995 se cuenta con 3 médicos, uno de ellos tiene turno matutino, otro vespertino y, otro más cubre los días festivos, sábados y domingos, además de 4 enfermeras. Los servicios con que cuenta el centro son: consulta externa, hospitalización, y atención de partos. Se advierte que es necesario contar con más servicios: consulta dental, psicólogos (as), psiquiatras y un equipo de trabajadoras sociales. Hay dos médicos particulares que viven en el poblado de Celestún.

El Médico Pasante de Servicio Social entrevistado en abril de 1995, Raúl Barragán Parrao, señaló que han existido en 1994 problemas de diarrea, parasitosis, ascariasis, enteritis y gastroenteritis, asimismo se han atendido 14 casos de dengue; hubo también dos muertes cardiacas y un caso sospechoso de SIDA no confirmado, sin embargo no sería raro que esta enfermedad fatal este subestimada. Otros problemas de salud en la localidad son: el alto índice de alcoholismo y drogadicción tanto en mujeres como en hombres.

Conforme a la entrevista a miembros del Grupo Alcohólicos Anónimos A.C. realizada en diciembre de 1995, existen más de 25 locales de expedición de bebidas alcohólicas, entre los que

tienen permiso y los "clandestinos", ambos tipos de expendios venden a cualquier hora del día o noche y a menores de edad. Entre los alcohólicos que entran al grupo arriba citado, cerca del 75% reinciden; anteriormente había 4 grupos, sin embargo, sólo el denominado "24 de diciembre" continúa con el apoyo a la comunidad y ya cumplió 5 años. Se estima que cerca del 75% de la población total presenta problemas de alcoholismo, esto no sólo se advierte en el sexo masculino, sino que también es frecuente entre las mujeres y en menores de edad

En diciembre de 1997 en la Cervecería Superior localizada en Hunucmá, se entrevistó a empleados de la misma y se sabe que la venta a Celestún es de 1,300 cajas de cerveza en promedio al mes, cada caja contiene 24 botellas de 235 ml., aunque hay ocho diferentes presentaciones. El camión abastece de cerveza el fin de semana y a veces entre semana hasta 3 veces más. Esta, no es la única bebida que se vende en el puerto, ya que hay una amplia variedad, desde whisky que consumen pescadores hasta otras cervezas, la más solicitada es la cerveza Superior que abastece a una sola persona en Celestún que es la que controla el producto en diferentes restaurantes y cantinas, sin contar con la infinidad de clandestinos que predominan en esta zona, en todo Campeche y Yucatán. Por lo tanto, se sabe que cerca del 70% de la población de Celestún (3200 habitantes mayores de 15 años) consumen al mes 1300 cajas de cerveza, entre otras bebidas con ayuda de visitantes que llegan al lugar.

El hábito de consumo de alcohol ha ocasionado alto índice de divorcios, desintegración familiar, mujeres golpeadas, niños abandonados, abuso sexual, muertes violentas, lesiones frecuentes con arma blanca, ausentismo laboral, pérdida de vidas en el mar, entre otras. El consumo masivo e intenso por "tradición" (única paga a principios de siglo en la zafra de la sal), la alta disponibilidad de bebidas alcohólicas, la amplia distribución de comercios legales e ilegales que venden el producto, la dependencia física al alcohol, la falta de actividades culturales, deportivas y recreativas, hacen que el acceso al mismo sea muy alto, a cualquier hora y sin importar la edad.

La drogadicción se presenta en mayor medida en hombres; las drogas que se consumen son la cocaína, la marihuana y el 5,000. La primera obviamente con un costo económico más elevado. Se estima que la población adicta a las drogas es de cerca de 700 ó 800 habitantes, (más o menos el 10% de la población total y se da como el dato más confiable); sin embargo, por entrevistas con profesores de una secundaria de la localidad se cree que la drogadicción alcanza un 75% de la población. La situación es grave dado que es frecuente hasta los niños de 10 ó 12 años sean adictos a drogas.

La falta de lugares de recreo, de actividades deportivas, áreas de desarrollo, la falta de orientación y los problemas familiares (violencia intrafamiliar, promiscuidad) han provocado graves conflictos en la población infantil y juvenil de Celestún y de hecho, desde hace cinco años, se presenta el pandillerismo y vandalismo, la zona más violenta coincide espacialmente con la parte sureste de la comunidad.

En abril de 1995, el Doctor Parrao señaló que un posible indicador de la tasa de natalidad alta son los 70 casos de embarazos, presentados hasta esas fechas en la localidad. Aunados a las circunstancias anteriores están otros problemas de enfermedad a causa de la falta de higiene, la defecación al aire libre y la contaminación de los mantos freáticos, condiciones que fomentan las infecciones gastrointestinales entre la población.

Conforme con Barragán P., R. *op. cit.*, hay un equipo médico pequeño; se requiere satisfacer las demandas de la población, así como contar con un equipo adecuado de transporte en casos de urgencia. Entre sus consideraciones finales, es necesario contar con educación para la salud, mejorar

la calidad de la vivienda, tanto de pisos y paredes, tener ventilación, agua intradomiciliaria, un adecuado sistema de letrinas y drenaje, desde luego, un manejo de desechos sólidos, así como la disminución del hacinamiento en las viviendas; según las encuestas aplicadas en el trabajo geográfico de campo 1995, hay 4.16 personas por cada 1.8 cuartos en Celestún y 4.22 personas por cada 2 cuartos en Isla Arena.

En diciembre de 1995 y diciembre de 1997, se realizó otra entrevista a personal del Centro de Salud; se informó de la existencia desde el mes agosto de una ambulancia para la atención de casos de urgencia y de un Sistema de Protección Civil que participa en el transporte de pacientes. Sin embargo, en diciembre de 1997 la comunidad señaló que la ambulancia se encontraba en mal estado.

Por otro lado, algunos de los restos de desechos del hospital se queman en el patio trasero y el resto se manda al relleno sanitario. En este sentido es necesario realizar estudios de riesgo, dado el peligro que implican los desechos de un hospital, además de que es frecuente ver husmear a niños y adultos entre la basura del relleno sanitario. Se puede señalar que en algunos de los restaurantes la prostitución de hombres y mujeres y se supone que hay casos de SIDA.

Recientemente, se han llevado a cabo programas de fomento a la salud y con la participación de tesis interesados en los problemas de salud pública de la Universidades de Yucatán. Otro factor benéfico para la comunidad fue la aportación de presupuesto para la ampliación del hospital a cargo del municipio.

Localidad Isla Arena. Según López R., J. M. (1986) la morbilidad por padecimiento gastrointestinal se debe a que la población práctica el fecalismo al aire libre y bebía agua salina de pozo. La atención médica no cuenta con un medio apropiado para realizar partos, además de que hay falta de materiales de curación, a la asepsia y con alto riesgo de infecciones por el agua, por lo que para atención de obstetricia se atiende fuera de la comunidad.

Entre 1981 y 1985 hubo 6 muertes. En 1983 un caso por paro cardiaco, en 1984 dos por paro cardiaco y una neumonía; en 1985, un paro cardiaco y uno más por cirrosis hepática. La mortalidad general de 1988 a 1994 a excepción del año 1993, se han presentado 5 defunciones 1 por *diabetes mellitus*, 2 por senilidad, 1 por traumatismo complicado, otro por cáncer invasor. En los últimos 5 años han ocurrido 5 fallecimientos, 1 en 1991, otro en 1992 y 3 en 1994 todos ellos mayores de 65 años.

A continuación se pueden observar la morbilidad por diez causas principales

Cuadro No. 2.12 Diez principales causa de morbilidad en Isla Arena, 1988 a 1994.

CAUSA (ENFERMEDAD)	CASOS	TASA
(Iras) Enfermedades de las vías Respiratorias	257	509.9
Otros (asma, etc)	167	327.3
HTA	65	128.9
Herdas diversas	43	85.3
Ambiasis	34	67.4
Edas (Enfermedades diarreicas agudas)	33	65.4
?	33	65.4
Dengue	16	31.7
Vancela	15	29.7
Omicomicosis	28	55.5
Total	689	1,367.0

Fuente Vidal, V (1994). Nota. Tasa por 1,000 habitantes

En el siguiente cuadro se pueden apreciar las diez principales causas de morbilidad transmisible en la localidad de Isla Arena, 1994.

Cuadro No. 2 13 Diez principales causas de morbilidad transmisible en Isla Arena 1988 a 1994.

NUMERO	CAUSA	CASOS	TASA
Primera	Iras	257	50.9
Segundo	Edas	33	6.5
Tercera	Tiña Pedis	15	2.9
Cuarta	Ambiasis	34	6.7
Quinta	Ascariasis	5	0.9
Sexta	Ivus	2	8.3
Séptima	Escabiasis	3	0.5
Octava	Dengue	3	0.5
Novena	Varicela	3	0.5
Décima	Onicomicosis	5	0.9
Total	Total	400	79.3

Fuente Vidal, V (1994).

Nota: Tasa por 100 habitantes

En dicha localidad se cuenta con un Centro de Salud (Unidad Auxiliar de Salud) que funciona con pasantes de medicina, que ofrece servicios de consulta general, programas de enfermedades crónico-degenerativos, planificación familiar y atención a niños en el programa solidaridad. Otras actividades que se realizaron fueron curaciones, cirugías menores, consulta a embarazadas y pláticas a madres, así como el manejo adecuado de Vida Suero Oral, etcétera. La unidad cuenta con un consultorio, sala de espera, pasillo, baño completo, cocina, estufa, tanque de gas, un patio, un cuarto para farmacia, un cuarto de recuperación y un cuarto para CEDATHOS. Hay también una casa de Asistente Rural por parte del IMSS, que brinda servicios como suturas, curaciones, inyecciones y medicamentos como antipiréticos, analgésicos, antígenos; tiene el apoyo del centro o clínica IMSS Coplamar de la localidad de Tankuche.

El trabajo de campo, diciembre de 1995, permitió recabar la siguiente información, la localidad tenía una doctora pasante de la Universidad Autónoma de Puebla, Martha Vidal Vidal, que brinda el servicio las 24 horas al día, asimismo va cada 15 días la doctora María Del Rosario Garduño, para apoyar la asistencia médica, y hay el asistente rural, Hipólito Ucán Gómez quien presta servicios las 24 horas y 6 promotores voluntarios. De acuerdo con una entrevistas realizadas el 10% de la población de Isla Arena tiene problemas de alcoholismo y de drogadicción, (marihuana). En este sentido se sabe de la existencia de 8 clandestinos en Isla Arena, es decir, lugares donde no se paga a hacienda y se venden bebidas embriagantes. Cada 15 días se cuenta con un médico proveniente de la ciudad de Mérida Higinio Narvéez y la partera Juventina Gómez, (Vidal V., M. 1994).

En 1995, la doctora que estaba a cargo fue Ana María de Julián, de la Universidad Autónoma de Puebla. Entre las causas más frecuentes de morbilidad estaban las enfermedades respiratorias, gastritis, vías urinarias, cálculos biliares, renales y dermatomycosis a causa de no usar zapatos. Otros problemas eran la mordedura de cangrejo, caracol, intoxicación provocada por una planta que provoca estado de "shock" cuando los pescadores bucean. Un problema común, también la inflamación de los oídos a causa del mismo. La salubridad deja aún que desear ya que la población, sólo contaba con 15 letrinas, 1 por cada 5 casas. En diciembre de 1997, la población de Isla Arena comentaba que el médico que actualmente está en la comunidad no es tan puntual con su horario, ni se interesa tanto en la comunidad como lo hacía la doctora.

2.11 Servicios.

Agua potable

Localidad Celestún. De acuerdo con Barragán P. (1994), las tomas de agua públicas son 43, las tomas intradomiciliarias son 321 y la manera en que se potabiliza el agua es a través de la cloración. La disponibilidad de este líquido es una limitación al crecimiento urbano y la demanda mayor implica un alto deterioro de la naturaleza.

Localidad Isla Arena. No existía aún agua potable, aunque sí un conjunto de bombas colocadas en todo el pueblo y el agua que se tomaba era agua salobre. Por lo general no se hervía, también se consumía el agua de lluvia o de garrafones de agua purificada; en la localidad existen 46 casas con bombas intradomiciliarias y 61 extradomiciliarias, (Vidal V. M. *op cit.*). En el año de 1996 a través de, 8 kilómetros de mangueras de plástico llevaron agua de un petén cercano a la carretera para lograr su abastecimiento.

Luz eléctrica.

Localidad Celestún. Hay una red de energía eléctrica que proviene de Hunucmá y que abastece también a los poblados de Tetiz y Kinchil. El servicio presenta anomalías y constantes cortes de corriente, lo que afecta a las congeladoras de pescado y a otros comercios. Las autoridades municipales no consideran grave este problema, ya que en la actualidad se construye una estación en el cruce de Chunchucmil, con el fin de abastecer a Celestún, (Del Sueldo, R. *et al.* 1995). El número de viviendas con luz eléctrica es de 1,061, (Barragán P. 1994). También, se pudo observar que el alumbrado público se extiende únicamente en las avenidas importantes de la localidad.

Localidad Isla Arena. La población cuenta con un sistema de captación de energía solar, 72 casas contaban con éste servicios, 5 casas con plantas de gasolina, y el resto de la población se alumbraba con velas (30%), (Ver cuadro 2.14).

Cuadro No. 2.14 Sistema de alumbrado público, Isla Arena, 1994.

SITIOS	PLANTA SOLAR	PLANTA DE GASOLINA	OTROS
DOMICILIOS	72	5	30
PARQUES	1	1	0
COMISARIA	1	0	0
IGLESIAS	2	2	0
CENTRO DE SALUD	1	1	0

Fuente: Censo de Población, SSA 1994

En 1996 el sistema eléctrico llega a Isla Arena, lamentablemente una tecnología de punta como la solar que tenía un mínimo impacto a los recursos naturales, se dejó de lado, estos sistemas solares fueron robados, como en la escuela que quedó sin la infraestructura necesaria.

Recolección de desechos sólidos.³⁶

Localidad Celestún. En los caminos, carreteras y calles que comunican a Mérida, Sisal y salineras con Celestún, se constató que existe todo tipo de basura, (envases de refrescos, bolsas de plástico, cartón, papel, vidrio, restos de pescados).

Entre abril y mayo de 1995 no existía un sistema de depósitos que ayudará de algún modo a

controlar la basura que abunda en carreteras y en el área urbana. Asimismo las playas son centro de depósito de desechos sólidos, con lo que el mar y las playas se convierten en un basurero. Lo anterior afecta a la fauna marina (peces, moluscos, etcétera) y a fauna terrestre (las áreas de desove de la tortuga de carey y blanca); entre la basura que arrojan a las playas donde anidan las tortugas, están llantas, plásticos, envases, perros muertos, pañales desechables y otros.

No existe un servicio de recolección de basura, aunque durante el trabajo de campo se pudo constatar que había una cuadrilla de cerca de 10 personas, empleadas por el municipio que juntaban y quemaban la basura del poblado. El basurero municipal, en realidad no funciona como tal, debido a que prácticamente todo poblado tiene una alta acumulación de basura, llama la atención que los vasos desaladores del sur del poblado de Celestún se encuentren a escasos metros del basurero municipal y del tiradero que se extiende desde la localidad hacia el sur.

La Secretaría de Ecología Estatal supervisó la construcción de un basurero municipal ubicado al sur de la zona urbana, que no cubren las exigencias locales. Se observan tiraderos a cielo abierto (a las orillas de los caminos y de las carreteras, en los terreros baldíos, en las charcas salineras abandonadas y en los mismos solares del pueblo). Los desperdicios de pescado son recolectados por carros particulares y transportados a Umán para hacer harina de pescado, (Del Sueldo, R. *et al.* 1995).

Localidad Isla Arena. No se cuenta con sistema de recolección de basura, 23 casas tiran los desechos a cielo abierto, 56 queman en las calles la basura y 10 casas entierran su basura, según Censo de Población de la SSA, 1994. En esta comunidad se acostumbra juntar la basura en el centro de las calles y queman su basura, es un comunidad que busca conservar la salud, el problema resulta ser los desechos que no se pueden quemar, las latas, vidrios.

En las dos localidades no existe un sistema de barrido, hay bajo presupuesto e igual número de trabajadores, no hay un sistema de recolección de desechos sólidos; el método de disposición final es el tiradero abierto, en el que no se realiza ningún control, ni reciclamiento, la mayoría de estos sitios están ubicados erróneamente con respecto a la dirección de los vientos dominantes y al flujo de agua subterránea. Esta ausente una propuesta de manejo y reciclaje de desechos sólidos o una tratamiento de separación. No se cuenta un camión recolector de basura. No existen reglamentos sobre aseo urbano, por lo que es necesario la elaboración y difusión de los mismos, si se quiere instaurar servicios adecuados de limpieza pública y establecer sistemas de tarifas que no representen un gasto excesivo para la población. Sería conveniente que en Tankuche y Kinchil se realizarán centros de acopio y manejo de reciclado de basura.

Drenaje.

Localidad Celestún. De acuerdo con Del Sueldo, R. *op cit.*, hasta este momento, no se cuenta con un servicio de drenaje, por lo que en algunos casos los sanitarios se vierten en fosas sépticas construidas sin paredes de concreto. Los desechos están en contacto con el manto freático. Este problema también se presenta en el caso de las letrinas y en la defecación al aire libre. En el caso de las letrinas se desinfectan a través de combustible, diesel y/o petróleo, con el riesgo potencial de contaminar el agua subterránea, hay que recordar que el agua es explotada para consumo humano y para la industrialización del pescado.

Localidad Isla Arena. Las viviendas de este poblado no cuentan con drenaje, el problema que se presenta en situaciones como esta, hay una concentración de moscos, en la mañana y por la tarde,

que junto con residuos de pescados, la basura y a veces la baja marea hacen de los insectos una verdadera plaga, problema de salud si se recuerda que gran número de personas en las comunidades filetean el pescado sin una malla que evite que las moscas y otros insectos contaminen el alimento

Pavimentación.

Localidad Celestún. Hay 5 kilómetros de calles pavimentadas entre las principales se encuentran la calle 11, que es la entrada al pueblo y la calle 10 que es paralela a la playa y llega hasta la zona industrial, así como las calles 12 y 13. Con fondos de solidaridad se pavimentaron 888 metros que incluyen a las calles 2, 4, 4a y 5; además, se plantea pavimentar 2 kilómetros más con apoyo del gobierno estatal.

Localidad Isla Arena. No se cuenta con calles pavimentadas, son básicamente tres terracerías que se orientan de sur a norte por la forma del espolón que presenta la morfología costera. Había un camino sin pavimentar entre Tankuche e Isla Arena que se construyó en 1980³⁷ de acuerdo con información brindada por la presidencia municipal, posteriormente la pavimentación de esa terracería se llevó a cabo en 1992, después de los huracanes Opalo y Roxán dicho camino quedó muy dañado, actualmente se abrió una brecha de la curva del Remate que comunica a Isla Arena hasta la costa en el llamado Estero Yaltún, de cerca de 5 kilómetros de largo con un alto costo económico y sin ningún beneficio.

Cementerio municipal.

Localidad Celestún. El cementerio municipal tiene una superficie de 2,500 m², los cuales hasta el momento está ocupada en un 70%. Cabe hacer mención que no se cuenta hasta este momento con un anfiteatro, en donde se puedan realizar autopsias.

Localidad Isla Arena. Cuenta con un pequeño cementerio ubicado al sur de la escuela primaria, su extensión es muy reducida de apenas unos 100 m².

Transporte público.

Localidad Celestún. El servicio de transporte público foráneo en diciembre de 1995, es proporcionado por la Unión Camionera de Yucatán, con los servicios de "primera y segunda clase", con aunque se debe enfatizar que el servicio de Mérida Celestún tiene específicamente 12 salidas (a las 5, 6 10, 7, 8:10, 10:10, 11:20, 12:10, 14:10, 16:10, 18, 18:30, 20); la terminal de autobuses señala que el servicio es de primera clase, sin embargo ese servicio no es tal, dado que las condiciones del transporte son insalubres, al igual que la terminal, hay poca puntualidad y a veces los recorridos tardan hasta 2 horas y 45 minutos, además de que las condiciones de los autobuses en general son malas, por lo que son comunes las fallas mecánicas de los mismos. En Celestún la empresa Autobuses de Occidente S.A. cuenta con una oficina, que es un local sin sanitarios, sin una sala de espera donde cubrirse del sol o la lluvia, por lo cual difícilmente se puede considerar como servicio de primera clase.

En 1997 los transportes alcanzaron una mejor calidad en algunos servicios. Hay tres tipos de transporte, sin escalas, aire acondicionado, televisión y vídeo, la duración del recorrido era de 1 hora 45 minutos con un precio de 20 pesos con corridas a las 10 y 19 horas y a las 8 y 17 horas. Semi-directo con paradas en Hunucmá, Tetiz, Kinchil, aire acondicionado, dos horas de viaje y 17.50 el precio, las salidas a las 6:10, 8:20, 10:20, 12:20, 14:20, 16:20, 18:30 y 20:30 horas. El tercer servicio

es de segunda clase, paradas continuas, dos horas de viaje, 14:00 pesos y salidas a las 5, 7, 9:30 y 11:30 horas.

Isla Arena. En diciembre de 1995, existe un microbus que transporta habitantes locales de Santa Cruz, Ranchería San Simón, Nunkiní, Santa Cruz Hacienda, San Nicolas, Tankuche, Isla Arena, los viajes se realizan dos veces al día, la salida a la localidad se realiza a las 10:00 horas y el regreso a Calkiní a las 17:00 horas, durante 4 días, los lunes, martes, viernes y sábado, las visitas de los pobladores a Calkiní son con la finalidad de abasto de víveres principalmente y los flujos son de 10, 15 y 20 personas, se transportan: hojas de palma, víveres, papelería, entre otros.

En enero de 1998 se estableció un mejor transporte donde un autobús en mejor estado presta el servicio, las salidas a Isla Arena son más comunes y el número de personas que transporta mayor de hasta 50 personas que también arriban a Nunkiní, Santa María y Tankuche.

Servicio telefónico.

Localidad Celestún. Celestún cuenta con teléfono, entre los servicios que prestan algunos hoteles esta el de servicio de llamadas locales y larga distancia.

Localidad Isla Arena. La localidad cuenta con servicio de teléfono en solamente un local que se ubica en la proximidad a las canchas deportivas, en el centro del pueblo, que en enero de 1998 no funcionaban.

Mercado municipal.

Ría Celestún. Se localiza en la vía de acceso principal, cuenta con 8 locales; la venta de productos como aretes, ropa, zapatos se realiza en el kiosco, las mercancías se venden en aproximadamente 15 locales ambulantes. En el mercado se venden frutas y verduras, procedentes de Mérida y Hunucmá; sin embargo, al transportar los productos desde esas localidades hasta Celestún, estos se encarecen en un 100% y a veces un 200%, lo cual habla de una elevada inflación. Además del mercado municipal, se cuenta con algunas tiendas de abarrotes que localmente se les denomina "tendejones".

Isla Arena. En esta localidad hay tiendas de abarrotes que permiten el abasto familiar, no obstante, la inflación de los productos es más marcada en esta comunidad, a causa de que los productos se encarecen al transportarlos desde Tankuche y Celestún. En diciembre de 1995, se celebró la apertura de una tienda SEDESOL que da precios un poco más accesibles, sin embargo, siguen altos los costos de las mercancías.

2.12 Problemática social del área natural protegida Ría Celestún.

Caciquismo. La región costera que incluye Isla Arena y Celestún ha tenido actividades como la pesca, salineras, apicultura y la actividad forestal desde la época prehispánica; desde ese tiempo hasta la fecha, la población ha sido sometida a una cruel explotación a través de cacicazgos. Actualmente la concentración del poder se hace notar por el control de la tierras, de producción y de infraestructura (un sólo permisionario en la pesca controla el 70% de embarcaciones, personal e infraestructura). También se controla la venta de bebidas alcohólicas por un sólo acaparador. Además se disputa el control del turismo en la zona que se ve limitado seriamente por el grado de

analfabetismo, alcoholismo, drogadicción, la cantidad de lesiones por arma blanca, tráfico de especies, armas y drogas.

Territorios de miedo³⁸. En la región costera de Celestún e Isla Arena desde hace tiempo se ha traficado droga, en un inicio marihuana y después la "lluvia de coca", dado que en la zona se puede transportar por tierra, mar y aire. Algunos turistas buscan el uso de estupefacientes y el "turismo sexual", ya que en Celestún en algunos de los bares y restaurantes se pueden encontrar mujeres y hombres dedicados a la prostitución. En Isla Arena era más común el tráfico de piezas arqueológicas.

El tráfico de especies era por demás abundante en una región donde abundan los pueblos de cazadores. El tráfico de armas en la región se rumora es importante por la actividad del tráfico de droga y por la cacería.

Inmigración. Las causas geográficas, económicas y políticas marcan de manera contundente la movilidad de la población. La pobreza y de la zona henequenera hace que la población se desplace a polos de desarrollo como Celestún donde existe la desigualdad, así se desconfigura la región del agave y se comienza una formación nueva basada en la pesca y el turismo. El caso de Isla Arena es también un polo de atracción, pero menor por lo que aún es posible su planeación y ordenación.

Perfiles del encuestado.

Celestún. Se aplicó una encuesta de 51 personas para caracterizar al trabajador pesquero en la localidad a través de un perfil promedio, el que permite saber quién es, cómo vive, cómo conforma su familia y cómo aprovecha la naturaleza para vivir. Dentro de los datos generales se tiene que es un individuo de 32 años de sexo masculino, casado, sabe leer y escribir, habla español, proviene de alguna localidad de la zona henequenera, migró a este lugar con el objetivo de trabajar, dependen económicamente de él 3 personas, su familia está conformada por 4 elementos, cuenta con 1 hijo y su vivienda posee dos cuartos.

En cuanto al aprovechamiento de recursos destaca que es pescador, gana 400 pesos semanales, trabaja 60 horas a la semana, durante 8 meses al año. Comenzó trabajar a los 15 años, cuando era estudiante, captura hasta 16 especies diferentes, usa hasta 16 tipos de artes de pesca, entre ellos el chinchorro. La venta de sus productos va a Campeche, no cuenta con lancha. Para complementar sus necesidades usa madera como el ocom, mangle y la jimba, sin embargo llega a utilizar hasta 10 especies diferentes de vegetales. La cacería de especies como pato y venado dentro del área protegida de Ría Celestún son actividad común, los cazadores provienen de la zona henequenera, Mérida y Estados Unidos. El pescador señala que no sabe que vive en una área natural protegida, aunque sabe para qué es esta y no conoce otras áreas naturales. La alimentación del encuestado se caracteriza por consumir cinco veces a la semana pescado, 2 días leche y huevo y 4 más, frutas y verduras.

Isla Arena. Se aplicaron 65 encuestas y los datos generales del perfil del encuestado es un hombre de 35 años, casado, sabe leer y escribir, habla español, nació en Isla Arena, trabaja ahí y dependen económicamente 2 personas de él. Su familia esta integrada por 4 personas, tiene un hijo y su casa sólo es de 2 cuartos. Según este perfil se dedica a la pesca, gana en promedio 190 pesos a la semana, trabaja 50 horas a la semana, durante 9½ meses, desde niño es pescador, llega a pescar hasta 26 especies diferentes, vende su captura en Isla Arena, pesca con redes reglamentadas y no

cuenta con lancha, ocupa principalmente el mangle para construir cercas, no caza y no sabe qué es una área natural protegida. Las personas que cazan en su mayoría provienen de Celestún, no conoce otras áreas protegidas. El encuestado consume todos los días pescado, 2 días toma leche y huevos, 3 incorpora a su dieta frutas y verduras.

Contrastes en la calidad de vida de la población. La calidad de vida de las poblaciones es desigual. Se tienen carencias en el nivel salud, no hay un registro de las agresiones con arma blanca que se presentan de manera cotidiana, educación incompleta y con profesores que vienen de Mérida con dificultades de horario y bajo salario. El mal empleo de los ingresos familiares, relativamente altos de los pescadores, impiden a los habitantes del área natural tener una vida digna. Los problemas de prostitución, drogadicción y alcoholismo, son evidencia de la violencia que tiene la vida costera, actitudes incompatibles a la actividad turística. A causa de lo anterior Celestún es un lugar inseguro, violento que deja pocas posibilidades al desarrollo turístico por su ambiente de inestabilidad social. Los problemas de desempleo, marginación y pobreza obstaculizan su ordenación territorial. La tecnificación pesquera y la disminución en los volúmenes de captura que ocurren en Campeche y Yucatán, dejan ver que la fuerza de trabajo probablemente quedará desempleada de manera creciente.

Aspectos culturales. En el interior del área natural protegida está presente la existencia de diferentes culturas; pese a que en general la cultura maya presenta una unidad, se puede encontrar que hay una cultura que ve al mar, otra que ve al campo o a la tierra (cultura campesina). Cuando esta última inmigra a la costa, cambia su visión cultural; obligada por su situación económica, tiene que cambiar su tradición cultural y entra en competencia con la cultura del mar crea un conflicto y se ve en desventaja, porque su trabajo no es el mismo, porque en la zona henequenera se organizaba de distinta manera, porque el conocimiento que tiene del mar es incipiente, porque su alimentación es diferente, e incluso la lengua, etcétera.

Asimismo se puede hablar de dos culturas más, la urbana, que gana terreno, y la rural. La cultura rural llega a establecerse en las regiones periféricas, en las charcas, lugares insalubres a sufrir una marginación. La cultura ya establecida configura el centro de la localidad donde se concentra la tradición al mar. Por lo tanto, cada cultura presenta un nivel cultural, económico y territorial distinto.

En el aspecto religioso hay una diferenciación importante: Pentecostes, Séptimo Día, Testigos de Jehová, Presbiterianos, Luz del Mundo, Angeles de la Paz y Mormones. En la población marginada de Celestún es notoria estas diferencias, además refleja conflictos sociales, pero al mismo tiempo es un medio para romper instrumentos de coerción de una sociedad racista. La geografía de la descatalogación coincide con las periferias étnicas en donde la violencia agraria es más fuerte. El sistema de fiestas religiosas no tiene el mismo fin que antaño, actualmente el sistema festivo no asegura más la distribución del excedente y el equilibrio comunitario, por el contrario intensifica el consumo y remarca la riqueza de unos cuantos, (ver Bastian, Jean Pierre 1996).

Las causas de la concentración de diversas religiones en un pequeño espacio pudiera vincularse con la pérdida de credibilidad hacia el estado, ante una democracia ficticia y un país corrupto. Cuando el pescador o el campesino ya no que creen en nada, ni el partido político, ni en el cacique, ni el presidente municipal, parece ser la única alternativa creer en una religión. La diversidad de creencias se debe quizá a la migración y las diferentes corrientes que llegan a Celestún por los grupos que se establecen y por lazos de parentesco o amistad que se extienden dentro y fuera de los barrios.

Espacio familiar desintegrado. El espacio familiar del celestunense se encuentra cada vez más desintegrado. Originalmente el hombre dominaba el espacio familiar, sin embargo, ahora las decisiones familiares son tomadas en algunos casos por las mujeres, ante la ausencia de la autoridad masculina. Lo anterior debido a que algunos hombres, en ocasiones, se encuentran ebrios, drogados o en el mar. La mujer, a veces, es golpeada y está sin abasto monetario. En consecuencia la división sexual del trabajo rompe su estructura, algunas mujeres al ser maltratadas, buscan empleo y se dedica a filetear -cortar filete de pescado- así, la disputa hombre *versus* mujer toma tintes de independencia, de odio y de competencia, al mismo tiempo, algunos hombres son asiduos a visitar a mujeres y hombres dedicados a la prostitución, abandonan frecuentemente el hogar y algunas mujeres, en revancha, busca una situación similar con infidelidad y con el alcohol. El resultado son los "niños silvestres", es decir, niños y jóvenes que no cuentan con la orientación familiar necesaria, ni cuidados

Desarraigo espacial. Los habitantes de Celestún no se sienten identificados con su espacio, la población llega de otros lugares y, por ser puerto, su población tiende estar en movimiento continuo; por lo tanto hay un desarraigo, un caos espacial, consecuencia de la migración, de la falta del amor al terruño y falta de adaptación al medio geográfico.

Uso irracional de la naturaleza. El aprovechamiento de la naturaleza ha sido intenso y enfocado a un sólo elemento; por lo tanto, lo anterior ha provocado que algunos de los recursos estén al borde de la extinción, como el caracol, palo de tinte, el manatí, el tapir e incluso la vegetación de duna costera. La explotación de los recursos naturales ha caído en graves errores la ausencia del aprovechamiento planeado, integral, diversificado y racional han marcado la pauta de una cadena de errores en el uso de los recursos naturales y por ende, de la biodiversidad. La contaminación y el impacto sobre los recursos naturales ha sobrepasado ya su capacidad de carga natural; en consecuencia, la conservación es escasa, la calidad de vida entre sus habitantes baja y el futuro de ambos insostenible e incompatible.

Deterioro ambiental.

Limitaciones en Celestún e Isla Arena para el crecimiento urbano. Los indicadores cualitativos que denotan desequilibrios entre la relación sociedad naturaleza, son la disponibilidad de agua dulce usada para consumo humano, doméstico e industrial. Otras limitaciones físicas son las charcas salineras, las albuferas y la forma de la barra que condicionan el crecimiento urbano de Celestún e Isla Arena. En Celestún, el azolve del puente se hace cada vez más evidente y el paso frecuente sobre el mismo, de grandes camiones de carga, son un nuevo peligro a su buen funcionamiento.

El crecimiento urbano de Celestún hasta 1984 era de 150,000 m² y contaba en 1980 con 498 viviendas según el censo de INEGI, (1983), en 1993 cubría 390,625 m² más y 978 viviendas (INEGI, 1990a) Los terrenos fueron ocupados de sur a norte, sobre terrenos firmes de la playa, posteriormente el crecimiento es notable de dirección oeste a oriente, sobre áreas empantanadas a causa de la construcción de la carretera que comunica a Celestún con Kinchil. Celestún, posee la mayor tasa bruta de natalidad con 43.9 nacimientos cada mil habitantes, cifra superior a la de los demás municipios costeros (Fraga, J. E. 1993).

El crecimiento urbano de Celestún hasta diciembre de 1997 era de 215,000 m² más, esto es, 755, 625 m², de seguir el crecimiento sin control, como se ha dado hasta este momento en el año 2010 la superficie de Celestún se duplicaría, lo mismo la contaminación, la demanda de agua dulce y otros servicios, entonces sería doble la amenaza a el área natural protegida, (ver mapa C.4.2 de anexos).

En el caso de Isla Arena el espolón esta más restringido por la albufera los manglares y pantanos al norte. La estructura geológica, en ambos casos, impide tener un drenaje que pueda evacuar las aguas negras de las comunidades y son riesgo permanente de contaminación de los mantos freáticos o del mar. Por lo anterior es de vital importancia contar con una ordenación territorial a escala urbana para el poblado de Celestún e Isla Arena que guíe, articule y controle el crecimiento urbano, pero a la vez de alternativas viables para sostener una actividad turística compatible con la conservación de los recursos naturales.

Delimitación del área. De acuerdo con la historia regional del área natural protegida, la porción costera está íntimamente relacionada con las comunidades inmediatas a la costa, desde el norte de Campeche hasta el parque estatal del Palmar, esta región podría ampliarse hasta el bosque tropical caducifolio. Si se hace así el territorio coincide con la región de los antiguos Ah Canul y que está representado por una cultura como la maya y con una baja densidad de población. Así, si se podría crear esa reserva de la biosfera, entonces se tendrían elementos culturales que vendrían a reforzar la riqueza natural.

- 1 Algunos científicos han supuesto que la civilización maya vino a menos debido a la explotación masiva de los recursos naturales, sin embargo, actualmente con mayores conocimientos, es difícil aceptar únicamente una causa, por el contrario, es posible ver otros factores, entre otros, sequías prolongadas y factores de orden político, económico y social
- 2 La navegación entre los mayas fue importante desde el Preclásico Tardío donde los itzaes y los putunes eran navegantes y comerciantes. Los putunes procedían de Potonchan, ellos establecieron bases comerciales en el Usumacinta y dominaban toda la región hasta Honduras y Belize. En esta región, al sur del río de la Pasión, había un pueblo denominado Acalán "tierra del pueblo de las canoas". Las causas de la navegación eran comerciales, religiosas, políticas, económicas o sociales y se realizaban por ríos, lagunas y mar. Los cayucos empleados eran de diferentes tipos y dimensiones, al igual que los remos y variaba su uso según el espacio marítimo transitado. Las canoas eran construidas de una sola pieza de madera de arboles como el cedro o la caoba, se formaban -los cayucos- a fuerza de golpes con hachas de piedra afiladas para moler, cortar y matar el fuego, las dimensiones eran varias, desde para un individuo, hasta embarcaciones mayores de hasta 40 ó 50 personas. El diseño era sencillo con uso de canoas dobles, estabilizadores o balancines y de velas. Otro aspecto importante fue la infraestructura usada en la región como apoyo a la navegación, los faros, los sacbes muelles, diques o islotes. La navegación que realizaban los mayas requería un amplio conocimiento de los vientos, corrientes, costas, profundidad del mar y distribución de corales, razones por las cuales se necesitaban apoyos de señalamientos e infraestructura. En relación con los puertos existían diversos tipos: puertos comerciales, comerciales de paso, de embarque, ligados a ciudades o estados del interior. La segunda etapa de desarrollo de la navegación maya fue en el Postoláscico, donde en la región del noroeste de la Península de Yucatán destacaron los puertos de Acalán, Xicalango, Tixchel, Champotón, Sihoplaya, Campeche, Jaina, Isla Piedras, Kambalam. El comercio maya era variado desde maíz, frutas, sal, algodón, miel, cera, copal, achiote, productos agrícolas, conchas, cacao, caracoles, tortugas, pescado salado, cerámica, metates de pasaflo, obsidiana, jade, oro, pedernal, cobre turquesa, serpentina, piedra verde, plumas de aves. (Andrews A., P. 1997, Romero, M. A. 1998). Por lo antes expuesto es de suponerse que el paraje actualmente conocido como Venecia y Celestún eran puertos comerciales, pero por su importancia en la pesca, en la producción de sal y por la cercanía, en el caso de Venecia, a Chunchucmil, este pudo ser un puerto con mayor complejidad. Celestún al ubicarse más al norte pudo haberse encontrado más vinculado con el desarrollo comercial de Dzibilchaltún.
- 3 Este grupo de pescadores, es similar a los cazacos del imperio ruso, que eran campesinos-soldados encargados de las fronteras.
- 4 Según Benavides C., A. (1991) en tiempos antiguos 70 moros naufragaron en la costa noreste de la península, cerca de Ria Lagartos. Mediante señas pidieron ser guiados para salir del país y regresar a su hogar. Fueron tratados con amabilidad y pasaron de pueblo en pueblo rumbo a Campeche, hasta que llegaron a parajes despoblados, en esos parajes maltrataron a sus guías y asesinaron a varios de ellos. Pero la gente de los pueblos vecinos mató a los moros, se cree que dichos moros eran mercaderes foráneos que viajaban al norte de Honduras, se estima que lo anterior ocurrió para los años 1588. Asimismo, existían ciudades mayas amuralladas, como Mayapán, Becan, Cucá, Chacchob, Dznot Aké, Uxmal, Tulum, Chooatún, Chunchucmil, Ake y Uxmal, lo que junto con la presencia de una región Ah Canul cuidada por pescadores-guerreros muestra su carácter

belico

- 5 También se dice que una vez establecida la región de Ah Canul, un grupo de aztecas llegó por la región costera hasta Nunkini donde se establecieron, sin quererse mezclar con los mayas, se ubican al sur de la localidad donde establecieron un segundo cementerio, la diferencia de tradiciones y costumbres se logran observar actualmente
- 6 En la comunidad de Chunchucmil, 20°38'20.5" N, 90° 12' 59" W, se encontró durante el trabajo de campo de diciembre de 1997, una planta del algodón silvestre, lo anterior muestra la facilidad con que la Solanacea se desarrolla
- 7 La región de la Península de Yucatán fue considerada por los españoles como la más pobre, debido a que no existían metales preciosos, eran terrenos poco aptos a la agricultura y ganadería, aun con dificultades para el riego (Montalvo O., E. *et al* 1997)
- 8 En la parte sur de Ah Canul, la franja austral denominada Puuc fue la más poblada, se extendía hacia el sur y el suroeste desde Maxcanú hasta Campeche. Los Ah Canul dominaron toda la costa, desde punta Kopté, en el norte Sisal, Nimún, Tixpat, Kinchil, Homoncho (Celestún), Pachcaan y hasta Hinal (Jaina), Benavides A., C. (1991)
- 9 Celestun se encuentra en los registros de Ah Canul del Sur y del Norte, no obstante, en los Anales Históricos de Campeche, Alvarez, F. (1991) señala que, se establecieron los "Tratados entre Merida y Campeche para la división territorial del estado" con el propósito de terminar la guerra civil que aniquilaba a Yucatan. Los límites se establecieron en los siguientes términos: "El estado o departamento de Campeche comprenderá todo lo que componían los partidos del Carmen, Seybaplaya, Campeche, Hecelchakán y Holpechén. La línea divisoria que separe al Estado o Departamento de Campeche al de Yucatan se trazara cosmográficamente parte desde la medianía del camino que va de Halachó a Calkin, de modo que el litoral abraza las salinas denominadas el Real, La Herradura y Desconocidas, que permanecerán al Estado o Departamento de Campeche y permanece Celestun en el territorio de Yucatán" 3 de mayo de 1858
- 10 Quintal. Peso de cien libras, en Castilla de 46 kilogramos. Esta leguminosa rendía generalmente entre 9 y 10 quintales y los más corpulentos hasta 15 y 20, eran presentados para el comercio. La reproducción de los árboles es a través de semillas que año con año caen de los árboles jóvenes, los *ek* se desarrollan en áreas anegadas y tardan entre 20 y 25 años en crecer para ser cortados nuevamente, mientras que en tierras sin inundación tardan de 35 a 40 años y son de menor calidad. *Ibidem*
- 11 De acuerdo a la tradición oral, se sabe que el palo de tinte era transportado en cayucos o pequeñas embarcaciones y de ahí se llevaba mar adentro, a los barcos de unas 15 ó 20 toneladas, se dirigían a Veracruz, todavía hace 100 años había 2 familias que tenían dos casas en las costas de Yaltún y realizaban estas actividades
- 12 El saqueo y destrucción de la riqueza florística no es único y aislado en América Latina, en realidad se presenta de una manera sistemática, se repite la historia. En 1997, en el Amazonas brasileño hay 22 empresas extranjeras, la mayoría provenientes de Asia con capital americano, portugués, danés y de otros países, que cuentan con 508,000 hectáreas de las cuales se explotan 185,000 y producen 30 millones de metros cúbicos de madera al año. Esas empresas controlan el 70% del mercado de maderas tropicales del mundo (Traumann, T. 1997)
- 13 En el museo de sitio de Dzibilchaltún se pueden observar figuras de posibles jugadores de pelota de la Región Puuc, Yucatán del clásico tardío 700 a 800 d.c. Estas figuras muestran tres secciones definidas: cabeza, cinto y piernas, encontrados en San Simón. En la zona domina un bosque tropical caducifolio perturbado. La región es visitada y estudiada cada año por estadounidenses de la Universidad de Washington y parece ser que ningún investigador mexicano desarrolla investigaciones en la zona
- 14 Se desarrolla en el siglo XIX la producción del henequén y el camino Chunchucmil-Venecia era usado por recuas para sacar el producto hasta la costa. Llegaron inmigrantes esclavos coreanos, chinos, turcos y yaquis a la hacienda. Actualmente se encuentra en ruinas y cuenta con sótanos, calzados, cava, áreas donde se concentraba ganado, iglesia y áreas de cultivo, lo que demostraba la concentración de riqueza de una única familia sobre todo un pueblo
- 15 Xicalanco, era el sitio estratégico donde se realiza este comercio, debido a que se podía llegar a él por vía terrestre y fluvial a través de tres ríos navegables (Grijalva, Usumacinta y Macuspana), además de que era el paso obligado entre el centro de México y el sureste. En este lugar, se encontraban comerciantes intermediarios que hacían trueques con productos de culturas del centro, así obtenían telas finas, piedras preciosas, oro y otros metales
- 16 Con base en la investigación realizada por Vidal, V. (1994), se puede establecer que es difícil dar una fecha exacta de la fundación de Isla Arena. De acuerdo con relatos de generación en generación se cree que el dato más fidedigno corresponde al que ofrece el Sr. Basilio Gómez Martín, con 91 años de edad y la persona con mayor antigüedad en la comunidad, quien indica que hace unos 150 años, 4 hombres buscaban el sustento para sus familias, llegaron así a Punta Arena donde encontraron una gran variedad de especies marinas comerciales y establecieron un campamento de pescadores, más tarde, trasladaron a sus familias
- 17 Según Pinto M., P. Entre 1829 y hasta 1940, la sal era transportada por embarcaciones menores de 100 y 50 toneladas como Hércules, Gutiérrez Zamora, Elena, Yaltún, Anita, Morita y Amada Díaz, solo el barco Reyna contaba de 200 toneladas. Más tarde se utilizaron vapores, como el Tabasco (1 200 toneladas), Tamaulipas, México, Emancipación (2,000 y 3,000 toneladas) y Progreso de 800 toneladas, "la flota mosquito" entre otros. Su puerto de destino era Veracruz

18. Según Pinto M., P. El 14 de febrero de 1922, el primer automóvil que llegó a este puerto fue traído por los hermanos Diego y Enrique Soberanía, manejado por Don José Castillo Brto de Sisal con el sobrenombre de "Pajita", el recorrido fue de Sisal a Celestún.
19. La jimba es un arte de pesca.
20. La carretera construida entre el puente de Celestún y la costa, provocó la desecación de un petén de forma ovalada de 1.5 kilómetros de largo por 500 metros de ancho, el trazo de la carretera en este sentido fue erróneo, recto con beneficio de menor tiempo en el recorrido, pero con pérdida de alta biomasa, todavía en la fotografía aérea de invierno de 1985, se podía apreciar este petén con manantiales de agua dulce, pero actualmente es un área desprovista de vegetación y con basura, por este motivo se recalca la importancia de los estudios de impacto ambiental previos a los proyectos que en el caso de la ampliación del puerto de abrigo o de la zona turística del Remate y la creación del camino sobre el mar en "Isla Arena" ha estado ausentes.
21. El amarillamiento letal fue reportado por primera vez en las Islas Caimán, en el Caribe el siglo pasado. El primer brote epidémico devastador de esta enfermedad se produjo en Jamaica, después de la Segunda Guerra Mundial, de ahí se extendió posteriormente a Cuba, las Bahamas, Haití, República Dominicana y la Florida en donde en tan sólo 4 años se destruyó el 90% de los cocoteros de Miami, la gravedad de la enfermedad hizo que se creara el Consejo Internacional sobre el Amarillamiento Letal. La presencia de la enfermedad fue confirmada por Mc Coy en 1982 en Cancún e Isla Mujeres. Se ha calculado que este mal avanza a una velocidad de 50 kilómetros por año, lo cual pone en peligro los sitios donde no ha penetrado (*ibidem*). En los petenes que son lugares donde en ocasiones hay abundancia de palmas el amarillamiento letal no actuó, quizás se deba a la abundancia de aves que son enemigos naturales de insectos.
22. Otro problema es que el amarillamiento letal ataca a por lo menos 30 especies de la familia *Palmae* y otras más de la familia *Pandanaceae* (*Pandanus utilis*). La propagación del mal se produce dentro de una zona local, de tal vez 100 metros de diámetro en torno al foco activo de la enfermedad. Dentro de esta zona, la propagación no se comporta de forma continua de árbol a árbol, sino que ataca un árbol pasa por alto varios y luego ataca otros (Coillí, *et al* 1990). Ante tal epidemia que sufre la palma, las plantaciones de coco han dejado de ser un negocio y solo son un paisaje muerto que dejó sin empleo a esa población.
23. Lo anterior permite definir con claridad los grupos de habitantes a quien deben estar dirigidos los cursos de educación que se deberán aplicar en el área natural protegida. Se realizaron una serie de entrevistas a 50 pescadores de la localidad de Celestún, de los cuales el 24% era de habla maya, esto es importante para poder decidir los grupos de población a los que estarán dirigidos los cursos de educación ambiental y por consiguiente dichos cursos podrían realizarse en su lengua materna. El índice de hacinamiento promedio de los pescadores entrevistados era de 4 personas por 2 cuartos.
24. En el trabajo de campo, se entrevistó al subdirector de la Escuela Secundaria No. 67 Ariel Rodríguez Pérez, señaló que la población total de Celestún era cercana a los 11,000 habitantes, mientras que autoridades de la SSA en Celestún indicaban que en diciembre de 1994, se contaba con una población abierta de 4,282 y que en junto con la población flotante se estimaban cerca de 8000 personas.
25. El Sisal fue llevado de México a África oriental (a Kenia y Tanzania en la región costera que comparten límites ambas naciones), en 1893 por alemanes, donde se logran aún en la actualidad cosechas para la exportación (Time-Life, 1988). Esto significó la competencia de la producción del agave, otra causa de la crisis económica en México, ya no era el único país con esa producción, además de la sustitución de ese producto por otros sintéticos.
26. En Celestún hay un permisionario que controla el 70% de la actividad tanto en número de embarcaciones, personal ocupado como infraestructura, él cuenta con un camión para transportar a sus empleados que son de localidades henequeneras y que cobran por sus servicios menores que los originarios del puerto, quienes solicitan mejores sueldos y prestaciones (Fraga, J. E. 1993).
27. Una de las fuentes que toma Fraga, J. E. 1993 para sus observaciones fue entre otras, la encuesta socioeconómica AMEP-CINVESTAV.
28. Otro tipo de migración permanente, según datos de entrevistados, que al llegar al Puerto de Celestún está vinculada con Koben, Campeche, lugar de donde migran habitantes y expresidarios de esa cárcel de Campeche a Celestún.
29. Es interesante señalar que en Isla Arena se conoció al Sr. Hipólito Ucan Gomez, pescador y asistente de salud, quien comentó que sus padres vivían en Halacho y que eran descendientes de yaquis, que fueron traídos a la comunidad de Halacho como esclavos en las haciendas en la época de la Revolución.
30. Las escuelas que en general han surgido tienen ciertos elementos rudimentarios, sin el conveniente mobiliario y equipo docente, con pocos alumnos y preceptores que enseñan con más voluntad que recursos materiales.
31. Los niños y adolescentes de Yucatán, en desventaja frente a los otros estados. Un estudio oficial "Infancia y adolescencia en México", publicado por el INEGI y el Instituto para la Cultura de la Prevención de la Violencia para la Familia, revela que en Yucatán hay altos índices de deserción escolar, desnutrición y mortalidad infantil. El documento indica que Yucatán figura entre los de mayor desnutrición infantil en el área rural, donde más del 42% de los niños la sufren. La deserción escolar infantil es de 3.9%, sobrepasa la media 3% y junto con otros estados como Campeche (4.3%) están dentro de los 10 primeros estados que sufren este tipo de problemas. Asimismo Yucatán tiene el cuarto lugar en el índice de reprobación (Diario de Yucatán 2- noviembre-1998b).

- 2 Estudios socioeconómicos realizados por la consultora Berumen y Asociados revelaron que en 73 municipios, (69%), de los 106 con que cuenta Yucatán, se localizan 430 comunidades y 43,380 familias que viven en condiciones de pobreza extrema. En este sentido el Centro de Investigaciones Económicas de la UNAM señala que en los últimos tres años, el grupo de yucatecos en extrema pobreza y que padecen desnutrición grave aumento alrededor del 10% ante la nueva pérdida del poder adquisitivo y la falta de empleos. Mas del 50% de la población yucateca sufre de mala alimentación y el grupo aumento porque el ingreso en esta zona del país es de los más bajos y la pérdida de poder adquisitivo supero el 60% (*Diario de Yucatan* 5 noviembre de 1998b). Un 40% de los 800,000 indígenas que viven en Yucatan enfrentan desplomes en la producción, falta de servicios médicos y vivienda, dijo Gaspar Antonio Xiu Cachón presidente del Suoremo Consejo Maya. *Han sido insuficientes los apoyos estatales y federales para rescatar de la pobreza a los indígenas* (*Tribuna* 31 diciembre 1998).
- 33 Nombre que se asigna a la prostituta localmente
- 34 Sólo una familia se dedica a la ganadería, que contaba para diciembre de 1995 con seis cabezas de ganado en una superficie cercada de aproximadamente 500 metros cuadrados
- 35 El ingreso total por pescador no fue contestado en la encuesta, mas bien los pescadores indicaron que de los ingresos totales, una parte la invierten en combustible para la lancha y otra parte tiene que ver con el uso de la lancha a las Sociedades o Cooperativas, entonces el dato obtenido fue la ganancia libre para ellos
- 36 De acuerdo con Sauri, R. (1991), la Universidad Autónoma de Yucatán se realizó un estudio en sobre los desechos sólidos en ese estado, se llevó a cabo un muestreo y se escogieron poblados de diversos tamaños que incluyen ciudades pequeñas y medianas de la zona costera. Se estudiaron el manejo de desechos sólidos de seis poblaciones con excepción de Progreso. Todas esas ciudades se clasificaron como rural-urbano-rural. El trabajo llevó a las siguientes conclusiones: el 87.5% de las casas estudiadas no contaban con recipientes para almacenar los desechos sólidos dentro de sus casas y el 47% tenía algún recipiente fuera de ellas para almacenar los desperdicios, los recipientes utilizados para este fin fueron cubetas de metal o plástico rotas, latas y sacos o bolsas plásticas. Era muy común, separar los desechos de alimentos, provenientes de la cocina para alimentar animales domésticos, cualquier desecho combustible como el papel, cartón y residuos de jardinería, se deposita en algún lugar de patio o se quemaba, los pocos desechos no combustibles como lata y vidrio se tiraban en el terreno. La quema de basura al aire libre se realizó en un 92% de los casos. Se subrayó la falta de un plan para el manejo de desechos sólidos. Por lo tanto, se debe contar con elementos funcionales de transferencia, transporte, medios, instalaciones, dependencias, personal para llevar los desechos a las plantas procesadoras o a sitios de disposición final, lo que implica un grupo organizado de trabajo con todas las técnicas, equipo e instalaciones y materiales reciclables, entre otros.
- 37 El profesor y director de la escuela primaria Rubén Chan Chi, señala que la carretera tiene 36 años de existencia, desde 1970
- 38 Esta expresión es usada por Botelho de Matos y Campos Ribeiro en un trabajo sobre los territorios de prostitución en los espacios públicos del área central de Río de Janeiro. Ver Botelho de Matos, R. *et al* (1996)

CAPÍTULO 3. INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RÍA CELESTÚN.

En este capítulo se analizan temas relativos a la tenencia de la tierra, de igual forma se evalúan las características que se presentan en torno a las actividades económicas y los problemas derivados de la explotación masiva, y escasa planeación de las actividades, que han llevado a una escasa conservación bajo la presión de los grupos de poder político-económicos que existen en el área natural protegida Ría Celestún.

3.1 Tenencia de la tierra.

Localidad Isla Arena. Las instancias oficiales encargadas de manejar información relacionada con la tenencia de la tierra son la Reforma Agraria. La región que abarca la porción costera del área natural protegida Ría Celestún en el estado de Campeche tiene terrenos nacionales, de acuerdo con cartas elaboradas por la Secretaría de la Reforma Agraria. Los habitantes de Isla Arena, no habían definido aún la situación legal de los predios, lo anterior provocaba incertidumbre entre la población y además que demandaban cada vez más servicios básicos, (agua, drenaje, luz eléctrica, etcétera). Sin embargo en diciembre de 1997, los habitantes señalaron que los terrenos federales fueron concesionados por 100 años. El procedimiento para hacerse de un terreno, según información de los lugareños, era a través de vecinos y aceptación de la comunidad.

Localidad Celestún. El Registro Agrario Nacional en Mérida permitió consultar y analizar el mapa de tenencia de la tierra, -sin permitir el fotocopiado-, que define la situación legal de los predios ubicados en Celestún en la parte de Yucatán, así se observó que la mayor porción son terrenos nacionales y sólo una parte corresponde a la Ampliación del Ejido Celestún ubicada al sureste del área natural protegida, aún en el estado de Yucatán.

Según datos obtenidos por Fraga, J. E. (1992) el catastro de los terrenos son en su mayoría baldíos, otros propiedad privada y están acaparados por una persona. Asimismo el fundo legal de Celestún abarca 800 metros hacia el norte, 800 metros hacia el este y al hasta el límite estatal. Los terrenos ejidales abarcan, a partir de la "ría", todo el territorio municipal en dirección a Kinchil, datos similares a los obtenidos en la Secretaría de la Reforma Agraria.

En la porción norte de Celestún se observó que algunos predios están en venta ¹, lo cual fomenta la especulación de terrenos; asimismo en esta porción del poblado, se pudo constatar que se realizaron zanjas, las cuales pudieran ser utilizadas para el drenaje o agua potable, lo que hace evidente el crecimiento de la zona urbana hacia el norte, con ello se pone aún más en riesgo el hábitat de las tortugas de carey, cahuama y blanca todas ellas en peligro de extinción.

Las salineras en Celestún están consecionadas según Pinto. M., P. (1994) en su mayoría en unas cuantas manos, cerca de 10 familias son los poseedores de estas tierras que se usan para la producción de sal. La superficie aproximada de salineras en la barra de Celestún que incluye a Campeche y Yucatán es de aproximadamente 4.5 km² (INEGI, 1985d).

Por lo anteriormente expuesto, es obvio que una de las prioridades a resolver cuando entre en funcionamiento el programa de manejo del área natural protegida es la situación legal de los predios en Isla Arena, Campeche y Celestún en Yucatán, dado que existen un complejo mosaico de intereses en

torno a las tierras del área y de sus recursos, y no se debe olvidar que si esos terrenos son propiedad de la nación es una ventaja para la conservación del lugar; mientras que si es real que son particulares, esto es una limitación.

Según Batllori S., E. (1990a), el municipio de Celestún, Yucatán, presentaba la siguiente tenencia de la tierra.

Cuadro No. 3.1 Datos de tenencia de la tierra en el municipio de Celestún, Yucatán

TIPO DE TENENCIA	PORCENTAJE (%)	SUPERFICIE (HECTÁREAS)
Terrenos nacionales	55.7	36,000
Ejidales	13.4	8,650
Particulares	6.9	4,480
Total parcial	76	49,130
Total	100	64,635

Fuente Batllori S., E 1990a

3.2 Actividades económicas. Aquí se analizan las actividades que desarrolla la población en el territorio protegido, van desde las actividades primarias hasta las clasificadas como terciarias. La población económicamente activa en 1990 en Celestún fue de 1,460; con 920 dedicados a agricultura, ganadería, caza y pesca; 127 dedicados a la industria manufacturera; 1 a la electricidad; 7 a la construcción; 204 al comercio; 24 al transporte; 4 a servicios financieros; 17 a servicios comunales; 50 dedicados a servicios de restaurantes y hoteles y 45 que no especificaron; con esto se puede observar que el sector primario abarcó el 63%, mientras que el creciente sector terciario cubrió cerca del 20%. (Montalvo O., E. *et al.* 1997).

3.3 Caza. En la porción costera de la Península de Yucatán se ha desarrollado desde hace décadas la cacería profesional y "deportiva" en aproximadamente 43 tiraderos y ranchos cinegéticos distribuidos a lo largo de la línea costera; en las áreas del Palmar, Sisal y Chuburná (en el parque estatal El Palmar) donde hay un alto movimiento de cazadores. La derrama económica que se produce por esta actividad es de importancia para la diversificación del trabajo en la población del litoral, quienes prestan sus servicios como guías, además de que es un recurso para los pobladores de bajos ingresos económicos. En Chuburná Puerto, cerca de 12 familias obtiene el sustento a través de la caza durante la temporada de nortes (octubre-marzo), cuando no se puede pescar y no hay trabajo en la sal. En Celestún y Sisal también es común dicha actividad y varias familias logran tener un ingreso económico derivado de la misma, (Batllori S., E. 1990a).

Se tiene conocimiento de la actividad cinegética realizada en el litoral yucateco Celestún-Uaymitún, durante los años 1973-1984 la caza promedio de patos alcanzaba más de 10,000 patos por temporada. (Rogel Bahena, 1980 *cit pos.* Batllori S., E. 1990). Entre las especies de patos cazadas están *Anas dicors*, *Aythia affinis*, *Mareca americana*, *Anas acuta*, *Spatula clypeata*, *Aythia collaris*, *Fulica americana*, *Bucephala alveola*, *Oxyura jamaicensis*, *Mergus serrator*, *Cairina moschata*, *Anas strepera*, *Aix sponsa*, *Cairina moschata*, *Dendrocygna autumnalis*, (*Ibidem*). La cacería se inicia entre los primeros de días de noviembre y se extiende hasta marzo, sin embargo la mayor actividad se presenta entre enero y febrero. Se puede suponer que si se mantuvo este ritmo de caza desde 1973 hasta 1999 se han cazado hasta 360,000 aves.

Localidad de Isla Arena. Con base en las visitas de trabajo de campo, se observó que en el caso de Isla Arena se practica, aunque no abiertamente la cacería, se consume la pechuga de flamenco y el pato.

A raíz de la construcción de la carretera que comunica Tankuche, El Remate, Isla Arena, se ha permitido una mayor accesibilidad a las áreas sureñas del área natural protegida, así los petenes y el bosque tropical caducifolio han quedado abiertos a la entrada de cazadores de Tankuche en busca de venado cola blanca, chicosolo, oso hormiguero, anchoa, tepescuincle, mapache, sarihueya, pizote de color amarillo, tlacuache, tigrillo, ocelote, jaguar y cocodrilo, este último alcanza un valor a través de intermediarios de 50 ó hasta 100 pesos, cuando se trata de crías pequeñas. De acuerdo con la encuesta aplicada en Isla Arena, de 65 personas, 20% de esas personas conoce individuos que cazan y el 80% no sabe de esa actividad o no se atrevió a contestar, (Trabajo de campo 1995, 1996, 1997).

Sin embargo, los habitantes de Tankuche tienen baja calidad de vida (evidenciada por los pobres ingresos), se dedican a la agricultura en suelos de escaso desarrollo, poco fértiles y con fenómenos naturales adversos como las inundaciones y huracanes como Roxán y Opalo, por lo tanto, es fundamental proporcionar alternativas en el aprovechamiento económico de los recursos naturales² y elevar la calidad de vida de los habitantes a través de educación ambiental y de criaderos de fauna silvestres, en donde la población local este de acuerdo a participar. De lo contrario el tráfico de especies ("tráfico hormiga"), seguirá en aumento y los beneficiados sólo serán los intermediarios quienes reciben ganancias. Otras causas de la cacería, además de los escasos ingresos, son la tradición y, desde luego, la alta biodiversidad que existen en la zona.

Localidad Celestún. Pese a que la cacería está prohibida en el área desde la declaración del decreto en 1979, ésta se realiza de manera furtiva como se ha señalado, en el trabajo de campo se observó a niños de 10 ó 12 años con jaulas para atrapar aves, que es una práctica común entre la población. El Grupo Ecológico de Celestún A. C. Sra. Carmen Gutiérrez Rodríguez y Lorenzo Saúl Rodríguez Lira señalan que hay cacería furtiva de pato, venado y tortuga de carey.

De acuerdo con Valencia P., C. (1994) hay más de 50 personas en Celestún que cazan ilegalmente. Asimismo, los vigilantes del área, hasta 1995, eran ineficientes e insuficientes y desconocen toda la porción resguardada y hay problemas de corrupción en la vigilancia de la misma. La cacería furtiva domina, en el norte y el oeste se efectúa un tipo de cacería con un permiso expedido por el gobierno federal con un límite de 5 piezas de caza por persona, lo que se excede en más de una ocasión. Entre las especies cazadas, además de los patos, están: el venado cola blanca, el tepescuintle o paca, el coati, juck, armadillo y el mapache.

En relación con la cacería en el Palmar, son varias las personas que argumentan que hay una baja considerable de poblaciones de patos y codornices desde 1990. Se confirmó esta información a través de pescadores y habitantes de Celestún quienes subrayaron que se comercia con la piel del cocodrilo y que es muy común el consumo de la pechuga de flamenco y de iguana. Un acontecimiento ocurrido en Santa Cruz Xixin en los últimos meses de 1995, (en predios vendidos para desarrollo turístico en el área de desove de tortuga), fue la tala de flora de aproximadamente 300 m² en la zona donde desova la tortuga de carey, lo anterior afecta tanto el hábitat de la tortuga como la reproducción de la misma.

Por otra parte el Grupo Ecológico Celestún A. C. señaló que en Sisal,³ es común el consumo de tortuga y que en 1994 se descubrieron 8 ó 9 esqueletos de tortugas enterradas que habían sido sacrificadas. En contraste está lo que señalan los ex-vigilantes del área natural protegida: la

marino del país, de acuerdo con INEGI (1993), en 1990 el volumen de la producción pesquera nacional en peso vivo era de 1,461,117 toneladas y en desembarco fue de 1,283,712. Por otra parte se indica que ese aprovechamiento se realiza a través de 236,974 personas, esto es menos del 2% de la población económicamente activa total de México, (*Ibidem*). Es necesario puntualizar que el Golfo de México no constituye, como se sabe, la zona de mayor producción pesquera en la república mexicana, pero si alberga puertos pesqueros importantes de carácter regional en la Península de Yucatán.

De acuerdo con Paré L. *et al.* (1994) "... Progreso constituye el eje central en la dinámica económica de la pesca en el estado de Yucatán. En este puerto se concentra el capital pesquero, así como las decisiones en la materia: la Cámara de la Industria Pesquera, el capital privado, la Federación de Cooperativas del estado, la infraestructura portuaria más importante..." Así, la producción pesquera de los puertos de Yucatán resulta desigual: mientras que la mayor parte de la captura proviene de Progreso (53.6%), Celestún presenta un segundo lugar de 20.5%, los otros seis puertos del estado en conjunto cuentan con 25.9% de la captura. Pese a ocupar Celestún el segundo lugar en volumen de captura, su participación ha disminuido desde 1981, aunque posteriormente ha tenido una breve recuperación en 1984 para después volver a caer, (*Ibidem*).

La pesca que se efectúa en Celestún es de carácter comercial, esta actividad se realiza en las albuferas del área natural protegida y en porciones cercanas a las costas, es decir de litoral; es esta actividad básicamente, la que rige la vida de los pobladores de las comunidades de Celestún, Isla Arena y poblados cercanos a el área natural como Sisal y Telchac Puerto. Aunque se debe señalar que en el caso de Celestún el turismo tiende a crecer en función del atractivo natural.

La pesca es una actividad recolectora de un recurso finito, el pescador no tiene control sobre la reproducción de los peces, por lo que se depende en alta medida de la naturaleza; uno de los problemas frecuentes al que se enfrenta el pescador es geográfico, localizar el recurso. En el caso de Celestún se puede hablar de pescadores granjeros (agricultores que migran a la costa), similares en algo al menos a los del Báltico, el henequero busca un desarrollo económico con base en las pesquerías. (Quezada, D., R. D . 1996a).

3.4.1 Condiciones físico-geográficas para la práctica de la pesca. Las condiciones físico-geográficas que permiten la existencia de la biodiversidad íctica y, por consecuencia, la "alta productividad pesquera" del Refugio Faunístico de Ría Celestún se explica a continuación:

3.4.1.1 Relieve. Las condiciones del litoral de la Península de Yucatán permiten la existencia de una costa dentada: bahías, espolones, albuferas que hacen factible el refugio de embarcaciones cuando hay "mal tiempo". Asimismo, la existencia de una amplia plataforma costera del Golfo de México da lugar a aguas someras donde la luminosidad es mayor al igual que la temperatura y oxigenación que, en conjunto, constituyen lugares óptimos para el desarrollo de fitoplacton y zooplancton. La batimetría de esta región cambia gradualmente en el norte del área natural protegida con dirección noroeste, a 40 km., aproximadamente aumenta a 20 m., la profundidad, mientras que en el sur del área natural a una distancia de 60 km., al oeste, ocurre la misma situación. Un cuarto elemento ligado con el relieve es la constitución del fondo marino áreas fangosas óptimas para el desove de los peces.

3.4.1.2 Oceanografía. La transición de las corrientes marinas y características físico-químicas de las aguas del mar y de los pantanos se provoca el enriquecimiento de las aguas por el transporte

del contenido de nutrientes, asimismo el aporte de agua dulce de manantiales y ríos subterráneos de la península ofrecen condiciones físico-químicas del agua que permiten la existencia de vida (peces, crustáceos, moluscos) donde las albuferas de Celestún e Isla Arena, buscan refugio de las mareas y vientos para efectuar su reproducción y alimentación de especies en hábitats críticos.⁵

Las corrientes marinas dominantes son ramales de la Corriente de Yucatán que penetran al Banco de Campeche, de oriente a occidente, que después cambian de dirección cerca del talud y forman circulación ciclónica y anticiclónica, estos movimientos sufren de un desplazamiento hacia el oeste durante mayo, (Segura G., M., *et al* 1982); al estar en movimiento la corriente y contracorrientes transportan los nutrientes a 110 km., al noroccidente del límite norte del área natural protegida, de ahí la riqueza en pesquerías de diferentes especies, entre ellas, el mero, *Epinephelus morio*, que es pescado por las flotas mayores, ribereñas mexicanas y la cubana, en aguas mexicanas.

Una surgencia se presenta cercana y paralela a la costa norte de la península, la causa de ella, se debe a los vientos y a que la Corriente de Yucatán, al entrar en contacto y chocar lateralmente con el borde de la península provoca que las aguas profundas, densas y frías, desviadas mar abierto hacia el noroeste, salgan a la superficie, (Pica Granados, Y. *et al* 1991b). Los cambios de temperatura de las aguas marinas, se manifiestan en Yaitún donde hay una diferencia de temperaturas, al norte, de 28 a 30°C y al sur hacia la Sonda de Campeche más de 30°C., en verano, según Fernández E., A. *et al* (1992a), la causa es como ya se mencionaba la surgencia antes expuesta.

El Banco de Campeche, considerada hasta la región de las albuferas de Celestún e Isla Arena, es la más productiva en materia orgánica primaria, (Pica Granados, Y. *op cit.*). Según investigaciones realizadas por Segura G., M., *op cit.* (1982) las tasas más altas de producción bruta de respiración y concentración de nutrientes corresponden al noroeste de las costas de Campeche y Yucatán, se localizan frente a las costas del área natural protegida, por lo que Celestún se presenta como uno de los puertos pesqueros más importantes de Yucatán. Los ambientes pantanosos de la regiones costeras de la península regulan el ciclo hidrológico por la transición de la salinidad del mar y del continente da lugar así a nichos ecológicos claves para las pesquerías. (Ver mapa C.2.5 de anexos).

3.4.1.3 Latitud y vegetación. La latitud influye en la existencia de particularidades térmicas en el planeta e influyen en la distribución de temperatura y calor que da diversas características a las aguas y diferentes tipos de vegetación. La vegetación resulta importante porque los manglares de la región, constituyen fuente de detritus y materia orgánica que sostienen a poblaciones de microorganismos que a su vez alimentan a crustáceos, moluscos y peces, lo mismo ocurre con los pastos marinos, es decir, son el inicio y elemento clave de las cadenas tróficas de la fauna, por lo tanto, base de las pesquerías. Además de lo anterior para los mayas fue importante contar con largos árboles de los petenes que les sirvieron de materia prima para construir cayucos.

3.4.1.4 Otras características físico-geográficas que influyen en el desarrollo de la pesca en el área natural protegida son sus suelos, por inestabilidad que ofrece la carencia de agua dulce a actividades agropecuarias, escaso desarrollo, salinidad, fases líticas y problemas de drenaje ofrecen serias limitaciones al desarrollo agropecuario, de modo que constituyen un medio hostil que deja como alternativa la pesca.

3.4.2 Condiciones geográfico-sociales-económicas

3.4.2.1 Fuerza de trabajo.

Celestún. En Yucatán se presentaron cuatro tipos de figuras asociativas en la actividad pesquera, la sociedad cooperativa de producción, sociedad de producción pesquera rural, sociedad de solidaridad social y la unión de producción pesquera ejidal. Del sector cooperativo en 1990, se registraron 32 organizaciones que agruparon 1,497 socios, el sector rural por su parte registraron 39 sociedades de producción pesquera rural, 46 sociedades de solidaridad social y 1 unión de producción pesquera ejidal que junto con los dos ejidos con actividades pesqueras agruparon a 1,292 pescadores de origen campesino. El total indica que tuvieron 2,690 pescadores asociados en 109 organizaciones, las cuales se ubicaron en 8 puertos principales del estado y 7 comunidades pesqueras menores. (Lach Herrera, C. *et al.* 1992).

Hacia 1976 había 1,000 pescadores que trabajaban en Celestún y había solamente 100 agrupados e integrados en la primera Federación Regional de Cooperativas Pesqueras esto dejaba sin protección a 900 pescadores, trabajadores en el sector privado, dependían de intermediarios y libres permisionarios del interior y del exterior de Celestún. En 1978 era cuando se creaban las 2 primeras sociedades campesinas-pescadoras, unión de producción pesquera ejidal, una de solidaridad social, que no funcionó. En ese momento se integraron 187 campesinos yucatecos agrícolas al programa de adiestramiento para campesinos integrados a la pesca, el programa se llevó a cabo gracias a la iniciativa privada (Cámara de la Industria Pesquera) y la iniciativa estatal (Federación de Sociedades Cooperativas). La aparición de la unión de producción pesquera ejidal modificó la estructura ocupacional en la pesca. (Quezada D., R 1995).

Las unidades antes mencionadas pagaban con dinero la actividad de los pescadores, sin embargo también se les pagaba en especie (con pescado), así las unidades de producción en tiempos de nortes o huracanes, prestan dinero al pescador y se recupera lo invertido, las unidades. El salario que recibían los pescadores que participan en la captura directamente, se calculaba que del 45% de las ganancias, de lo que produce cada embarcación en función de los valores del mercado local, el volumen capturado y prestamos o anticipos realizados. Mientras que la sociedad cooperativa pesquera rural adquiere el 85% de participación de las ganancias de lo que captura y produce cada embarcación para poder ser arrendada para el siguiente viaje, cuando se presenta un superávit se hace una repartición entre todos los miembros, (*Ibidem*).

Cuando la mano trabajadora es inmigrante de las comunidades de Tetiz, Hunucmá, etcétera, entonces se les concede una pequeña cantidad de dinero al arribo al puerto, la venta de su captura no es aceptada por las compañías debido al tamaño del producto o por no existir demanda en el mercado. (*Ibidem*).

En este poblado tradicionalmente los habitantes se han dedicado a la pesca, cerca del 96% de la población económicamente activa, en 1980, se dedicaba a ella ⁶, mientras que la población restante se dedicaba a otros sectores como el agrícola, ganadero y servicios. Asimismo en 1980 también, los pescadores organizados eran 128, de los cuales 105 integraban la Cooperativa Celestún, S.C.L., y los 23 restantes eran miembros de la Unión de Producción Pesquera de Celestún S.A., que inició sus actividades en el año de 1978, (Secretaría de Pesca, 1981).

Como se puede observar en el siguiente cuadro los pescadores se encontraban en 1980 organizados de la siguiente manera:

Cuadro No. 3.2 Organizaciones de pescadores en Celestún, 1980.

LOCALIDAD	TOTAL (PERSONAS)	NUMERO DE ORGANIZACIONES	TIPO DE ORGANISMO	PESCADORES "LIBRES"
Celestún	2000	16	Sociedad de Producción Rural	1813
		48	Sociedad Cooperativa	
		12	Sociedad de Producción Rural	
		15	Sociedad de Producción Rural	
		22	Sociedad de Producción Rural	
		12	Sociedad de Producción Rural	
		12	Sociedad de Producción Rural	
		20	Sociedad de Producción Rural	
		12	Sociedad de Producción Rural	
		18	Sociedad de Producción Rural	

Fuente: Secretaría de Pesca, 1982b

La población económicamente activa corresponde al 50% de la población total. En el sector primario el 98% se dedica a la pesca y tan sólo 2% a la actividad salinera, de acuerdo con INEGI, (1990c). En la actividad pesquera de la albufera es común encontrar trabajadores que antes se dedicaban a la agricultura y sin experiencia en artes de pesca, estas personas se desplazaron hacia la costa en busca de mejores condiciones de vida, luego de la crisis henequenera y de los programas de diversificación productiva fomentados por el gobierno de México en 1978, (Canela J. y Fraga J. 1992 *cit pos.* Del Sueldo R. *et al* 1995). La pesca en la región costera es importante tanto en Celestún e Isla Arena como en Sisal, en estas localidades esta actividad económica provoca la inmigración de la población de los municipios cercanos.

En el año de 1984 se contaba con 1,073 pescadores; mientras que en 1985 se contaron con 1,173 según datos de Paré L. *et al* (1994). Específicamente en Celestún, la pesca es la actividad productiva más importante, y de ella dependen directa o indirectamente la mayoría de su población. Esta se desarrolla a partir de grupos organizados, dentro de los cuales se encuentran: 6 cooperativas federales constituidas por un total de 200 socios; siete sociedades de solidaridad social que cuentan con 140 socios y de 16 permisionarios libres de los cuales 4 tienen industrias congeladoras. Operan en el área alrededor de 17 embarcaciones de 55 y 40 pies, de las cuales 7 son manejadas por dos de las sociedades de solidaridad social y 10 por la empresa privada de mayor tamaño, de Renán Solís, (Bautista, G. 1992).

Cuadro No. 3.3 Número de pescadores en Celestún, organizaciones y vivienda, 1988.

ORGANIZACIÓN	HABITANTES	VIVIENDA CON 2 HABITANTES	VIVIENDAS CON 3 HABITANTES
Permisionarios			
S.C.P.P.	117	27	1
U.P.P.E.	119	19	
Asalariado de permisionario	830	40	
Libres	160	20	
Total	1226	106	

Fuente. (Trabajo de campo 1988 *cit. pos.* Quezada D., R. 1995).

La actividad pesquera en Celestún se divide en la pesca de mediana altura, de altura y la artesanal (70%). El producto después de ser congelado, fileteado y empacado es enviado a diversos sitios locales nacionales (turísticos) y extranjeros. Los pescadores jóvenes se dedican al buceo para la pesca del caracol, para ello se cuenta con 70 buceadores y 15 embarcaciones de 30 pies de largo (12 m.). La pesca del pulpo es la actividad dominante entre los pescadores de Celestún, dicho producto es fácilmente aceptado en los mercados locales, regionales y en el extranjero. Existen tres formas de organizar la fuerza de trabajo pesquera: el sector privado, pescadores libres, las organizaciones cooperativas que se dividen en unidades pesqueras ejidales y cooperativas tradicionales. (Quezada D., R. 1995).

En el sector privado se encuentran los permisionarios (la SEMARNAP les extiende un permiso para la pesca) y por otro lado están los pescadores libres dueños de sus medios de trabajo. Mientras que el sector cooperativo cuenta con un capitán al que obedecen y con mayor número de pescadores. Las cooperativas en 1987 contaban con 352 pescadores, con 548 embarcaciones con motor y de captura mixta, 1,550 asalariados de permisionarios que rentan equipo y pescadores con permiso que cuentan con 273 lanchas con motor y de captura mixta y 220 trabajadores libres con 12 lanchas, 8 sin motor. (*Ibidem*).

De 200 a 300 pescadores ejercen diariamente su oficio en esta albufera, la proporción de pescadores aumenta durante la época de nortes hasta llegar a unas 600 personas; (*Ibidem*). Algunos datos ofrecidos por la población señalan que cerca del 50% de la población, en buena parte mujeres, en 1997 se dedicaba al fileteo. (Trabajo de campo 1995, 1996, 1997).

Los pescadores están agrupados bajo seis cooperativas con 200 socios; siete sociedades de solidaridad social que componen de unos 160 miembros en total; además, existen 16 permisionarios libres y algunos pescadores independientes. Cuando llega la época de vientos fuertes, conocidos como "nortes" ⁷, entre los meses de noviembre y febrero, muchos pescadores, ante la imposibilidad de salir al mar, se trasladan a extraer los recursos pesqueros de la albufera. Actualmente, existen dos proyectos pilotos de acuicultura con especies de crustáceos en la albufera, uno de una cooperativa de pescadores que cultivan jaiba (*Callinectes sp*) y otro de una cooperativa de salineros quienes deseaban cultivar camarones (*Penaeus sp*), (Del Sueldo, R. *et al.* 1995).

Isla Arena. En los años 1980 y 1982 Isla Arena contaba con cerca de 80 ó 90 pescadores, sin embargo, en 1995 existían 225 pescadores, de los cuales 112 contaban con permiso para la pesca y el resto sin él.⁸ Están organizados a través de siete Sociedades de Solidaridad con los siguientes nombres. Eveneser, Pescadores de Luchucum, Pescadores de Alcojol, Pescadores Unidos Isla Arena, Corvina Escondida, Kambalam, Pescadores de Río Ancho y cada sociedad en promedio esta conformada entre 15 a 18 pescadores. Asimismo hay 13 permisionarios registrados que cuentan con permisos para pesca propios, para transportar y comerciar.

La época del año con mayor número de pescadores ocurre del 1 de agosto hasta el 15 de diciembre que es cuando se presenta la temporada de pulpo o "la pulpeada" se concentran hasta 600 embarcaciones y 1,200 pescadores, estos provienen de otras localidades de Sabancuy, Seyba Playa, Champotón, Tankuche, Santa Cruz Exhacienda, Nunkiní, Villa Madero, Campeche y de Celestún, estos pescadores se quedan aquí de manera temporal en campamentos en la carretera y en las playas de Isla Arena, (Oficina de Pesca, Isla Arena, 1995).

Han existido recientemente problemas por la invasión de celestunenses a aguas campechanas, los que usan artes de pesca no autorizadas, por lo cual ha disminuido la migración de estos a Isla

Arena. Algunos pescadores señalan que las sociedades son organizaciones corruptas con las que no les conviene trabajar, lo más frecuente, es que el pescador común no tenga lancha propia, más bien trabaja para pagar la comisión por la renta de la misma y finalmente vende su captura a los intermediarios o a caciques de Celestún, ambos grupos los más beneficiados de la región. Esta situación se intenta cambiar, ya que en 1997 la venta de productos de acaparadores en Celestún fue en decremento dadas las diferencias entre pobladores de Celestún e Isla Arena, (Trabajo de campo, 1995, 1996, 1997)

3.4.2.2 Infraestructura existente.

Celestún. El gobierno federal decidió en 1979, realizar obras de apoyo a la actividad pesquera con una inversión total de 18,621 pesos según el Lic. Rafael Nava, titular del departamento de pesca. (Diario de Yucatán 7-mayo-1979).

Según la Secretaría de Pesca (1981), el puerto de abrigo de esta localidad se construyó en 1980, asimismo las escolleras estaban ya terminadas antes de 1981, la norte cuenta con una longitud de 215 m., y la sur de 183, su construcción fue realizada con calizas de 1.2 a 1.5 toneladas cada una. Las escolleras tienen un señalamiento marítimo compuesto por dos balizas de escollera y dos de enfiliación, estas son torres con elementos estructurales de aluminio; el equipo de iluminación es automático.

La Dirección General de Obras Marítimas, construyó dos espigones de bolsacreto, uno de 50 m., y otro de 100 de longitud a 350 a ambos lados del eje canal de acceso; en éste se lleva a cabo la entrada y salida de las embarcaciones al puerto interior artificial a través de un canal que tiene 680 metros de longitud, plantilla de 45 de ancho y 2.50 de profundidad.

La dársena del puerto artificial tiene una superficie de 6.25 ha., es de forma rectangular; al principio de la misma se tiene el área de maniobras y, en el lado contrario, hay un fondeadero, los muelles son marginales y ocupan las partes rectas de dicha dársena. Ésta cuenta con un muro de contención de concreto armado que sirve de paramento de atraque a las embarcaciones pesqueras, en una longitud de 372 m. El puerto tiene 830 m de paramento de atraque; la profundidad del agua en la zona de atraque es de 2 metros, se carecía de los servicios de agua potable e instalación eléctrica en 1980, en las zonas de atraque ⁹, (*Ibibem*).

Celestún tiene un faro en el centro de la cabecera municipal, a escasos metros de la playa; consiste de una torre de mampostería de 12.50 metros de altura, su equipo de iluminación tiene las siguientes características: 4 destellos blancos en un período de 20 segundos, 980 bujías inglesas y 500 milímetros de acetileno, altura de luz de 13 metros y alcance geográfico de 12 millas náuticas. La Dirección General de Obras Marítimas (*Ibidem*) hizo el proyecto de construcción del puerto artificial interior pesquero. El área total marítima y terrestre de la zona portuaria según el plano del proyecto de fecha abril de 1980 es de 32 hectáreas.

En relación con el puerto exterior de Celestún, se cuenta con un muelle de propiedad federal tipo espigón de pilas y plataforma de concreto armado que se terminó de construir en el año de 1975; consiste en una pasarela de ocho metros de ancho por 100 de longitud; su zona de atraque es una plataforma de 16.30 de ancho por 52 de longitud, el arranque de este muelle es una plataforma de concreto apoyada sobre tierra firme, la profundidad del agua en la zona de atraque, es de 2 a 2.50 m.; carece de obras de abrigo para proteger las maniobras de embarcaciones pesqueras, por lo tanto no opera. Este muelle se terminó de construir en 1973, se tiene también un muelle de madera en espigón que es propiedad de una empresa pesquera, denominado Industrializadora y Congeladora de

Productos Marinos de Celestún. S.A.

Hasta 1980 no se contaba con servicios de astilleros y varaderos, por lo tanto las reparaciones a las embarcaciones se llevaban a cabo en otros puertos. Sin embargo, la flota pesquera de Celestún en ese mismo año era de 450 embarcaciones menores, de éstas solamente 250 estaban registradas y las 200 restantes operaban sin registro, debido a la falta de matrícula que les expide la Capitanía de Puerto, 237 de las embarcaciones registradas eran de madera con motor fuera de borda y 13 de fibra de vidrio con motor estacionario, (*Ibidem*).

El combustible empleado por los motores de las embarcaciones y otros vehículos automotores se conseguía en la misma población, en una gasolinera que lo expedía a precio del mercado nacional; se contaba también con cuatro talleres para la reparación de motores y un expendio de refacciones, durante 1980. Mientras que en 1980 había 9 la plantas industriales que se dedicaban a la elaboración de harina de pescado, la mayoría de la capacidad de las mismas oscilaba entre 5 y 10 toneladas según la Secretaría de Marina, (1981).

Las fábricas congeladoras constituyen parte importante de la infraestructura porque son los centros de recepción de especies capturadas en Celestún. La congeladora de mayor tamaño "Renán Solís" produce alrededor de 1,800 toneladas al año, era propietaria de 100 embarcaciones menores y 10 barcos de 55 pies. En la empresa laboraban en forma directa un total de 60 empleados y 300 personas relacionadas con la captura. Por otro lado, para lograr los volúmenes de producción, la empresa se abastece, además, de aproximadamente 200 embarcaciones de propiedad particular o de grupos organizados que involucran a 600 personas más. Otra empresa congeladora de importancia en Celestún es la denominada "Rocas empacadora". La producción alcanza aproximadamente las 400 a 500 toneladas por año, cuenta con 15 embarcaciones de propiedad particular o de grupos organizados. (Bautista, G. 1992).

Existen dos establecimientos dedicados a la construcción y reparación de lanchas, botes y alijos, que emplean como materia prima la fibra de vidrio. Además, se cuenta con varios talleres para la reparación de motores fuera de borda y con algunos almacenes que venden los repuestos para ello. El material para fabricar las redes es adquirido por los pescadores a través de las cooperativas en el Puerto de Progreso y ocasionalmente a intermediarios que vienen a venderlo en Celestún; la confección de los artes de pesca es siempre realizada por los mismos pescadores. Actualmente, el kilogramo de red para pescar camarón tiene un valor de N \$ 60.00 y el costo total de una red camaronera posee una vida útil de 10 años y un valor de N S 140. (Del Sueldo, R. *et al.* 1995).

En Celestún existían en 1995, 400 embarcaciones de fibra de vidrio, de menos de 10 metros de eslora, de las cuales 150 se hacen a la mar diariamente; únicamente durante la temporada de pulpo toda la flota se moviliza. En general, están dotadas con motores fuera de borda de 55-65 Hp. También 1,500 alijos, embarcaciones de este tipo (de fibra de vidrio de 2 metros de eslora), las cuales son transportadas por las lanchas hasta la zona de pesca. Para la movilización de estos equipos se cuenta con una mano de obra de unas dos mil personas. (*Ibidem*).

Cuadro No. 3.4 Embarcaciones de fibra de vidrio en Celestún, de menos de 10 metros de eslora, 1997

AÑO	NUMERO DE EMBARCACIONES	TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL (%)
1979	500*	
1980	450**	
1992	600	33.0
1993	700	17.0
1994	750	7.1
1995	950	27.0
1996	1050	10.5
1997	1350***	28.6

Fuente: Directa Oficina de Pesca Celestún 1997

Nota *500 embarcaciones según el Diario de Yucatán del 7 de mayo de 1979

** 250 registradas y 200 sin registro. *** 1,000 sin registro

25 embarcaciones de 18 pies en 1997

Por otra parte en lo que se refiere a bodegas y número de embarcaciones:

Cuadro No. 3.5 Principales bodegas y embarcaciones en Celestún, 1997.

BODEGAS	NO. DE EMBARCACIONES
1 Rocas Empacadoras	200
2. Impezmar	300 a 400
3. Gutiérrez I	20
4 Andrés Castillas Sabido	n d
5. Roger Solís Ojeda	25
6. Rubén Durán Pat	60
7 Arturo Gutiérrez	60
8 Antonio de Jesús Solís Góngora.	30
8 Bodegas registradas	n.d

Fuente Directa Oficina de Pesca Celestún, 1997

n d = No hay datos

Celestún tiene 8 centros de recepción con una capacidad instalada de 210 toneladas por día, utilizadas sólo al 40%. (Bojorquez López, F 1996).

En 1995, el 22 de diciembre, se realizaba la ampliación del puerto de abrigo o dársena. Antes de la obra no hubo una manifestación de impacto ambiental. Por su parte, el primer informe del Gobierno del Estado de Yucatán, (1996), afirma haber realizado una inversión de 126 mil 331 pesos, por lo cual se dragarían 14,968 m³, esta acción buscó la intensificación de las pesquerías en Yucatán.¹⁰

Tras el trabajo de campo efectuado en 1997, se observó que el proyecto de la ampliación de la dársena no fue concluido, al ocurrir esto se dejó una vía natural a través de las charcas salineras a la parte sureste de la localidad. No se tomó en consideración el riesgo de inundación que sufren grupos de familias, el riesgo de contagio de enfermedades infecto-contagiosas. Por lo menos, se puede hablar de cerca de 13 manzanas de la localidad donde vive la población más pobre y vulnerable, con alta amenaza y, por lo tanto, la de mayor riesgo a inundaciones y esto ha sido a causa de no concluir esta obra mal planeada e inconclusa. No obstante, desde el inicio de la obra se conocía la amenaza de las inundaciones, de hecho en la manifestación que fuera de tiempo de Bojorquez L., F. (1996) señala que el huracán "Roxane" con vientos de hasta 170 km/hr, provocó inundaciones hasta 50 centímetros en la localidad.

El dragado de la dársena se realizó por succión a una profundidad de 2 metros de un volumen de 24,000 m³ de diferentes materiales excepto piedra. La superficie que se pretendía afectar es de 12,000 m², 400 de longitud por 30 de ancho en promedio sobre terrenos federales y que habitantes de

la zona reclaman como predios privados. Asimismo se iban a formar 1,500 m³ de bordos de contención. En total la inversión sería de 532,979.45 pesos que incluyen IVA, dato superior al señalado en el informe de gobierno. (*Ibidem*).

Contradictoriamente, la obra pretendía aumentar la seguridad del refugio pesquero. Los recursos provenían del gobierno y buscaban una alternativa para el empleo de los campesinos afectados por la crisis henequenera, para atraer capitales privados a la industria pesquera y desarrollar el sector social y atraer fuerza de trabajo. La ampliación de la dársena perseguía la seguridad de embarcaciones dedicadas a actividades pesqueras del tipo ribereño y de mediana altura, (630 embarcaciones, 16 de altura y el resto de 25 pies de eslora), construidas en su mayoría de fibra de vidrio con motores fuera de borda un 60% son de 55 HP y el restante de 65 HP, puesto que por las características de Celestún pescan a un promedio de 15 ó 20 brazas de profundidad es decir 22.5 a 30 metros. La política gubernamental estatal persigue transformar la economía mediante el desarrollo de las pesquerías, la maquila, el turismo y el puerto de abrigo es columna vertebral de dicho cambio, (*Ibidem*), según esto no hay voluntad política para perseguir la conservación de la naturaleza.

Sin embargo, en Celestún, que debe controlar el crecimiento de población y que no debiera ser un polo de atracción por estar dentro de un área natural protegida, se busca lo contrario; la incongruencia, la falta de continuidad en las políticas sexenales, falta de visión integral, los grandes intereses y el aumento de desigualdad entre regiones, han generado problemas de contaminación, sobreexplotación, concentración de riqueza y pobreza, desigualdad social.

La inversión pública federal ejercida en Yucatán en el sector pesquero fue de 2,331,000 pesos en 1990; 1,369,000 en 1991; 924,300 en 1992 y 239,000 pesos en 1993, (Montalvo Ortega, E. *et al.* 1997)

Isla Arena. Según la Secretaría de Pesca, (1982a), la población de pescadores de esta localidad (220) contaban con 154 embarcaciones, 72 menores de madera, 82 de fibra de vidrio y tenían 154 redes de pesca agalleras. Por otra parte, también se contaba con un cuarto de conservación con una capacidad en toneladas instalada de 10, utilizada en 3 y con 10 trabajadores, la cual la construyó la Dirección General de Infraestructura Pesquera en 1979.

De acuerdo con estadísticas e informes proporcionados por la SEMARNAP, Campeche, el 5 de enero de 1998, Isla Arena cuenta con 18 bodegas refrigeradas o neveras modulares, un centro de procesamiento primario inactivo, un taller de mecánica, torno, soldadura, carpintería, electricidad y laboratorio de mecánica y electrónica. También un secadero, saladero inactivo y que hasta 1995 funcionaba, 2 muelles y atracaderos, 1 faro y 3 comercios e industrias conexas a la pesca ¹¹. En Tankuche se cuenta con 1 fábrica de hielo inactiva y 1 comercio e industria conexas a la pesca

Dentro de la infraestructura, el profesor Rubén Chan Chi, señala que desde hace 3 ó 4 gobiernos prometieron realizar un puente constituido por 3 partes de diferentes tamaños a fin de respetar los flujos naturales de la marea para salvaguardar la riqueza piscícola existente, útil para el transporte de los productos y para desalojar la zona en caso de algún huracán. Sin embargo, lo que se realizaba en enero de 1998 no era eso, puesto que se realizó un camino de piedra sobre la porción marina y sólo unos pequeños tubos que con dificultad dejaban pasar el agua marina, ante esto las demandas de los isleños no se hicieron esperar y suspendieron esas obras, las autoridades prometieron construir el puente acordado años atrás, (Trabajo de campo, 1995, 1996, 1997).

3.4.2.3 Una visión de cultura al mar.

Celestún. Los sentimientos del pescador en Celestún son amor a su tierra, al mar, se siente arraigado. Sin embargo, al ser un puerto se ve influenciado de Veracruz, Campeche y países extranjeros Cuba, Estados Unidos, de naciones europeas y hasta asiáticas que visitan los flamencos, es cosmopolita y su centro de vida es el mar. No obstante, al existir migraciones de la zona henequenera hay población que no siente la adaptación a esa región natural, llega a aprender una nueva vida, a experimentar una nueva cultura, es entonces donde se dan visiones distintas del mundo.

Detrás del migrante están los caciques que buscan quién les trabaje barato, así el celestunense y el migrante entran en competencia, los recursos pesqueros se agotan y los viajes del pescador se hacen más lejanos, su riesgo y aventura es mayor y su beneficio contrario.

Hay rechazo por parte del nativo al extranjero y al migrante debido a la desconfianza de perder lo suyo, al que llega se le trata como algo inferior, debido a el celestunense sabe de su mejor calidad de vida y su experiencia en el mar.

Algunos pescadores señalan que así como hay trabajadores que usan el chinchorro, hay también barcos que usan sistemas de arrastre que provienen de Cuba, Belice y Estados Unidos. La pesca cada día es más difícil, se tienen que realizar recorridos cada vez mayores. La vigilancia es pobre, por no decir nula y por consiguiente, indican pescadores, la justicia es mínima.

Isla Arena. El mundo del habitante de Punta Arena esta vinculado y rodeado por el mar, su vida, alimentos, juegos están con él. Su trabajo se realiza en el mar al pescar y bucear, por lo que su forma de vida esta adaptada con aventura y temor. La otra cara de la moneda la vive la esposa, la madre o la hermana que vive con la zozobra, cuando hay mal tiempo y los hombres no han llegado.

3.4.2.4 Producción pesquera¹² y especies capturadas.

Celestún. De acuerdo con la encuesta aplicada en Celestún se logró identificar que entre las especies que se capturan están: sierra, cazón, carilo, pampano, corvina, pargo, lisa, mojarra, robalo, tiburón, picuda, jurel, esmedregal, mulato, rubia, canané, sardina, bagre, armado y otras más como: la raya, el caracol, pulpo, cangrejo, camarón, langosta, jaiba y callo de hacha.

La situación pesquera cambió sustancialmente, la producción total declinó a 33,796 toneladas y la diversidad de captura ha disminuido considerablemente, las 4 especies pesqueras más importantes son mero, pulpo, guachinango y tiburón y ascienden al 83.8% de la producción total, (Bojorquez López, F 1996).

Cuadro No. 3.6 Evolución histórica de la producción pesquera de Celestún

AÑO	PRODUCCION EN TONELADAS	TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL (%)	VALOR EN PESOS
1971*	1,737		n.d
1979**	13,841		75,600,000
1980**	12,626	-8.8	100,769,645?
1981***	11,288	-0.11	n.d
1982***	10,626	-6.2	n.d
1983***	7,169	-48.2	n.d
1984***	11,346	58.3	n.d
1985***	9,840	-13.3	n.d
1986***	7,733	-21.4	n.d
1987***	6,103	-26.7	n.d
1995****	6,700	9.7	36,102

Fuente *Gobierno del estado de Yucatán (1972)

Secretaría de Pesca, (1981) * Anexo Estadístico de SEPESCA *cit pos* Paré L. *et al* (1994) **** Incluye de agosto de 1995 a junio de 1996 (Gobierno del estado de Yucatán, 1996).n.d. dato no disponible.

Durante 1980 las principales especies capturadas fueron: pulpo, caracol, carito, mero, sardina, anchoveta, corvina y rubia, (Secretaría de Pesca, 1981). Mientras que años más tarde las principales especies en la actividad pesquera en Celestún son el pulpo, mero, huachinango, carito, lisa, robalo, cazón y en menor grado el cangrejo, (Bautista, G. *et al.* 1992).

En el mar abierto se pescan especies principalmente: mero (*Epinephelus spp.*), armado (*Orthopristis crysopterus*), bonito (*Euthynnus alleteratus*), huachinango (*Lutjanus campechanus*), lisa (*Mugil cephalus*), robalo (*Centropomus spp.*), jurel (*Caranx hippos*), cazón (*Mustelus cannis*), sardina (*Sardinella aurita*), corvina (*Cynoscion spp.*), carito y rubia.

Asimismo es frecuente la captura de crustáceos como el camarón (*Penaeus duorarum*) y langosta (*Panulirus argus*) y en la albufera se pescan camarón (*Penaeus spp.*) y jaiba (*Callinectes sapidus*), (*C. danae*). En lo que respecta a los moluscos la principal especie que se pesca es el pulpo (*Octopus maya* y *O. vulgaris*), en tanto que el caracol (*Strombus gigas* y *S. costatus*) a pesar de estar en veda permanente en Yucatán, es comercializado en este puerto, (Del Sueldo, R. *et al.* 1995).

Mientras que en la albufera la captura es de lisa (*Mugil cephalus*), liseta (*Mugil curema*), xlavita (*Logodon rhomboides*), robalo (*Centropomus spp.*), mojarra (*Cichlassoma urophthalmus*) y *Calamus spp.* La pesca se realiza de manera continua, sin embargo, es más frecuente en el período de nortes, ya que la pesca de litoral disminuye en este tiempo. Otras especies que se pueden encontrar son el camarón, la jaiba, pargo, mulato, cherna y corvina.

El análisis por pesquería Arrenquín-Sánchez F. *et al.* (1987) *cit pos* Batllori S., E. (1990a), menciona que la captura del tiburón se encuentra en el rendimiento máximo sostenible; la pesquería del mero y del pulpo (*Octopus maya*) muestran ya síntomas de sobreexplotación, el carito y sierra operan a un nivel muy cercano al óptimo, el caracol blanco se halla totalmente sobreexplotado y su pesca ha sido cerrada por las autoridades de pesca y presenta una veda permanente. La técnica de captura por buceo de pulpo está prohibida para proteger a las hembras que permanecen encuevadas durante la incubación de sus huevos y cuidado de las crías; otras especies en veda son la langosta y tortuga marina, se extiende desde el primero de marzo al 30 de junio para la primera de las especies y veda permanente para la segunda, (Bautista G. *et al.* 1992).

Cuadro No. 3.7 Pesca de pulpo¹³ en Yucatán. 1984-1996.

AÑO	PRODUCCION	TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL (%)
1984	5,800	
1985	7,600	23.7
1986	7,800	2.6
1987	6,300	-23.8
1988	5,800	-7.9
1989	10,800	86.2
1990	7,600	-29.6
1991	8,200	7.9
1992	8,100	-1.2
1993	7,800	-3.7
1994	8,600	10.2
1995	11,200	30.2
1996	18,600	66.1

Fuente: Diario de Yucatán. 30-Julio-1997.

El Diario de Yucatán señaló que el empresario Renán Solís Molina pagaría a 22 pesos el kilogramo de pulpo, tal como lo cerró en 1996. El dirigente de los empresarios pesqueros, se refirió a

la veda del mero que entrará en vigor el primero de agosto, cuando se inicie la pesca de pulpo, pues los pescadores dejarán descansar aquella especie durante el tiempo que dura la temporada del molusco. La Cámara Nacional de la Industria Pesquera, a través de su presidente local, señaló que se espera la participación de más de 20,000 pescadores en el litoral yucateco. Por otra parte se mencionó que los empresarios yucatecos incursionan en otros mercados, como los del centro y Sudamérica, a fin de desplazar el producto, además de los tradicionales de Estados Unidos, Europa y Asia. (Diario de Yucatán. 30-Julio-1997)

De los muestreos efectuados sobre las descargas comerciales de la pesquería con chinchorro playero, está constituida por un gran número de especies de las cuales siete participan con más del 90% de los volúmenes de captura anualmente. De ellas, el armado y la xlavita aportan cerca del 70%. Las estimaciones de disponibilidad individual y en conjunto indican que la mayor parte de las especies se encuentran al nivel máximo de explotación, con una estimación de captura potencial de 11,000 toneladas anuales; a consecuencia del bajo valor del producto esta pesquería opera en niveles inferiores al equilibrio económico, (Batllori S., E. 1990a).

De acuerdo con PRONATURA (1994) se había iniciado con éxito en ese año un proyecto de acuicultura que consiste en la engorda de jaiba en las inmediaciones del "estero" y del puente. Este criadero opera bajo la supervisión de la Sociedad del Solidaridad Social Ría Celestún con 17 socios. Durante sus primeros tres meses de funcionamiento, se logró 1.5 toneladas para su venta directa en los restaurantes de la población de Celestún y como carnada para la pesca de pulpo¹⁴. El criadero es ampliado a 13 estanques para lograr una mayor producción.

Isla Arena Las principales especies capturadas en esta región en 1980 fueron el pulpo, y especies de escama, mientras que la producción en relación con los volúmenes de captura de Isla Arena fue de 400 toneladas, (Secretaría de Pesca, 1982a).

El volumen de captura es muy variable año con año, lo mismo que las especies capturadas; entre las más comunes están: la corvina, carito, pampano, pargo, rubia, sierra, caracol, mero, cangrejo, pulpo y cazón; otras especies no tan comerciales son: chackchi, esmedregal, jurel, picudo, robalo, raya, sierra, gata, tiburón, bagre, palometa, bala, molpich, armado y el camarón que esta vedado, sin embargo, en Isla Arena hay casos en los cuales si se pesca y tiene un valor económico alto (Trabajo geográfico de campo, 1995).

Cuadro No. 3.8 Volúmenes de captura total de pesca en Isla Arena, Campeche.

AÑO	VOLÚMENES DE CAPTURA (KILOGRAMOS)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN PESOS.	TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE PRODUCCIÓN (%)
1980	400,000	n.d	n.d
1983	1,583,796	n.d	n.d
1984	1,121,523	n.d	- 41.2
1985	1,120,568	n.d	- 0.08
1986	891,808	n.d	- 25.6
1987	819,644	n.d	- 8.8
1988	628,886	n.d	- 30.3
1991	727,991	n.d	n.d
1992	598,719	n.d	- 21.6
1993	662,641	n.d	9.6
1994	675,430	4,166,284	1.9
1995	840,470	4,898,443	19.6
1996	1,176,562	11,414,712	28.6

Fuente: Directa. Oficina de Pesca Isla Arena y Delegación SEMARNAP, Campeche.

Cuadro No.3.9 Producción pesquera en kilogramos por especie en Isla Arena, Campeche, 1991-1996.

ESPECIE	1991	1992	1993	1994	VALOR EN PESOS	1995	VALOR EN PESOS	1996	VALOR EN PESOS	1997 DE ENE-NOV	VALOR EN PESOS
Armado	---	---	---	225	225	120	120	---	---	---	---
Atún	---	450	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bagre	---	---	1,131	536	1,071	---	---	---	---	157.5	787.5
Balá	---	---	---	22,255	22,255	13,788	19,188	1,080	3,240	1,950	5,250
Bandera	---	---	300	---	---	---	---	---	---	---	---
Boch	---	504	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bonito	---	300	---	---	---	180	---	---	---	---	---
Boquinete	---	---	---	---	---	---	540	---	---	---	---
Canane	---	---	83	---	---	---	---	---	300	---	---
Cangrejo	1,928	649	1,599	21	420	9,079	376,928	5,210	289,390	10,396.5	657,351.16
Caracol	91,353	20,200	25,509	19,893	146,397	8,108	---	22,603	189,234	41,656.96	487,746.70
Carito o peto	72,825	94,900	81,227	49,207	237,863	18,359	7,655	77,399	564,686	459,860.66	459,860.66
Cintilla	---	---	---	---	---	---	177,152	---	---	---	---
Cazón	92,395	128,872	108,770	56,764	318,095	38,614	56,752	67,343	529,739	36,530.72	353,008.82
Cojinuda (sp de tiburón)	---	---	---	---	---	---	---	28,626	---	---	---
Corvina	78,748	122,816	113,509	69,718	381,919	95,366	446,038	273,410	---	124,325.11	1,148,415.81
Coronado	---	---	90	---	---	---	---	---	---	---	---
Chacchi	1,064	1,205	631	1,561	---	8,016	4,016	7,761	7,761	8,510.82	12,157.32
Cherna	---	---	295	4,462	17,852	1,170	4,680	911	4,560	1,149	10,759.50
Chopa	---	---	3,861	---	709	---	---	---	---	---	---
Esmedregal	78	416	361	205	752	94	378	476	3,660	158.26	1,397.64
Gata	---	255	48	15	570	1,998	5,994	---	---	---	---
Guachinango	---	---	96	---	---	---	---	---	---	---	---
Jurel	---	1,875	64	1,979	1,570	1,035	960	3,307	3,308	525	525
Lanzeta	---	---	---	---	---	---	---	---	75	---	---
Lebrancha	---	---	---	---	---	210	660	---	---	---	---
Lisa	585	271	78	---	---	309	618	---	---	---	---
Lulubata	---	---	---	270	---	---	---	---	---	---	---
Macavi	---	193	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Mero	---	100	9,785	23,827	93,140	8,142	25,981	3,398	98,865	4205.95	48,839.37
Mojarra blanca	---	---	15	111	---	18	54	---	---	---	---
Mojarra Tengoyapa	---	---	---	---	---	---	---	---	114	---	---
Mojarra tilapia	---	---	---	15	---	---	---	---	---	---	---
Molpich	---	---	---	---	45	38	---	15	---	---	---
Palometa	---	---	---	163	163	---	---	---	---	---	---
Pampano	4,830	4,174	564	1,201	11,008	1,655	14,760	5,366	105,020	2,139.22	67,513.25
Papelillo	---	---	---	---	---	---	---	827	---	735.31	---

ESPECIE	1991	1992	1993	1994	VALOR EN PESOS	1995	VALOR EN PESOS	1996	VALOR EN PESOS	1997 DE ENE-NOV	VALOR EN PESOS
Pargo	70,133	72,733	39,348	34,253	102,759	22,575	70,631	17,149	77,658.50	5,587	27,935
Picuda	75	892	771	1,706	5,118	2,025	7,650	763	3,120		
Pluma	---	---	---	---	---	---	---	1,125	---		
Posta	---	103	---	---	---	---	---	---	---		
Pulpo	205,625	86,334	223,090	357,049	2,718,980	562,537	3,399,222	622,486	7,416,565	385,189.46	5,798,652.97
Raya	1,025	4,080	7,250	15,567	31,284	3,060	9,180	2,766	14,130	7,234.99	31,172.98
Robalo	67,052	14,434	11,623	3,111	24,670	1,710	14,663	4,663	41,430	4,013.47	40,129.85
Rubia	---	---	1,688	6,869	37,570	4,886	22,600	1,343	13,425	279	3,274
Sierra	34,975	38,720	26,537	1,731	6510	37,383	149,534	22,028	90,270	1,807	9,035
Tiburón	5,258	4,243	4,214	2,715	5430	---	---	---	---		
Valor total en pesos					4,166,284		4,898,443		11,414,712		9,163,812.53
Total	727,991	598,719	662,641	675,429		840,476		1,176,562		687,429.71	

Fuente directa. Delegación SEMARNAP, Campeche

Nota: Se considera en todos los casos la aplicación del porcentaje del peso vivo al peso desembarcado en todas las pesquerías

3.4.2.5 Comercialización y transporte de productos.

Celestún. El Transporte de productos pesqueros durante 1980 tenía como destino las ciudades de Mérida y Progreso por medio de camionetas con capacidad de hasta tres toneladas; para los lugares ubicados a grandes distancias, como la ciudad de México, se emplean 4 termoking; casi todos estos vehículos eran propiedad de los permisionarios, (Secretaría de Pesca, 1981).

El transporte de los productos pesqueros se realiza por tierra, a través de la carretera No. 281, que comunica a Mérida con Celestún, existen otros poblados en el camino que comunica a Celestún con los municipios de Kinchil, Hunucmá, Umán, Maxcanú, Sisal y Tankuche, lo que aumenta el intercambio de insumos y el flujo migratorio en las temporadas de mayor actividad pesquera y salinera, (Batllori S., E. 1990a).

Los actuales precios de compra para las dos especies de escama más abundantes son: para el mero de más de 500 gramos \$ 5.00 por kilogramo, y para el de más de 1,500 gramos, \$ 10.00 kilogramo. En el caso de la rubia, la de menos de 250 gramos, \$ 2.50 por kilogramos, y para la de peso superior a 250 gramos, \$ 10.00 kg. Aunque la temporada de pulpo no se inicia aún, se cree que su precio será superior al de año pasado cuando se vendió a razón de \$ 8.00 y 10.00 el kilogramo. En el mar también se pesca cangrejo del que sólo se aprovechan las que son conocidas como manitas de cangrejo; los restaurantes compran de 300 a 500 kilogramos por semana, a razón de N \$50.00 a N\$60.00/ kilogramo. (Del Sueldo R. *et al.* 1995).

La mayor parte de la captura de los pescadores de Celestún es procesada en tres congeladoras del puerto, al día siguiente se procesa en filetes y se traslada en camiones neveras para la ciudad de México, Mérida, Cancún, Cozumel, Campeche, Tabasco, (Villahermosa). Más producto se lleva a Progreso donde termina de procesarse. El propietario de dos congeladoras en Celestún y dueño de más de la mitad de las embarcaciones conducidas por los pescadores "libres", es propietario al mismo tiempo de una de las fábricas transformadoras más grandes ubicada en Mérida y otras más en Campeche; el producto en sus congeladoras se adquiere a menor precio, además de existir mecanismos de adeudamiento del pescador. (Quezada D., R. 1995).

Datos obtenidos en campo en 1997 afirman que tanto la compañía de Renán Solís y la Empacadora de Pilar Castillo exportan pulpo a Japón y España. La pesca de escama se exportada a países como Alemania, Australia, Miami, Estados Unidos y Canadá. Entre las especies de más demanda están el pulpo, el cazón, manitas de cangrejo, meroñuachinango y filete.

Isla Arena. En 1980 la producción era de 400 toneladas, el 30% se destinaba para consumo de los pobladores y 70% para la venta, la comercialización era de la siguiente forma:

No. 3.10 Comercialización de Productos Pesqueros en Isla Arena.

COMPRADOR	LUGAR DE VENTA	ESPECIE
Juan Narváez G	Isla Arena	Pulpo
Jorge Gutiérrez Yervez	Isla Arena	Pulpo
Honorato Narvaes G	Isla Arena	Pulpo
Cooperativa Isla Arena SCL	Isla Arena	Especies de escama.
Cooperativa 6 de enero SCL.	Isla Arena	Especies de escama.

Fuente: Subsecretaría de Fomento Pesquero, 1982.

La temporada de captura de pulpo concluye el 15 de diciembre, 1997 superó en un 12% el año anterior, al obtenerse 2.135 toneladas; según Abraham Navarrete del Pro (SEMARNAP), participaron

614 pescadores con 1,500 lanchas con 14 mil 547 equipos y artes de pesca. La producción fue superior a la de año pasado cuando se lograron 1,860 toneladas valorados en 24,396,323 pesos, pese a que el precio unitario fue superior al actual. La mayor parte de la producción se destinó al mercado yucateco, ninguno exportó al extranjero por carecer de capacidad económica, por lo que venden a los ormadores y ellos a los empacadores. Las localidades que intervienen en la captura del pulpo son Isla Arena con 371 toneladas Campeche con 481.44 toneladas, Seybaplaya con 505 y Sabancuy con 162.67, el reparto final se obtendrá una semana después del cierre de la temporada. Durante la temporada de 5 meses el pulpo se vendió entre los 14 y 17 pesos.

De acuerdo con la SEMARNAP, el volumen de captura varió en los últimos 5 años en Campeche. en 1992 alcanzó 820 toneladas, en 1993, 1,389; en 1994, 1,907 y en 1995 se mantuvo en 2,023 toneladas, en 1996 debido al huracán Roxana disminuyó a 1,860 toneladas y en 1997 de acuerdo con cifras preliminares incrementó a 2,135 toneladas Navarrete del Pro, (Tribuna, 14-dic-1997).

3.4.2.6 Técnicas empleadas. En 1980, la Secretaría de Pesca, (1981), indicaba que las artes de pesca empleadas por la población dedicada a esta actividad era chinchorro playero (40), cordel, anzuelo y piomada (1,000) y otras redes (470).

Los artes de pesca usados para la captura son el palangre, consistente en una lianza con aproximadamente 200 anzuelos y redes de pequeñas dimensiones que en función del tamaño de la luz se denominan atarraya o redes agalleras. Una de las técnicas más usadas, es la del chinchorro, la cual fue ampliamente empleada para las capturas de abastecimiento de las industrias de harina de pescado, (Bautista, G., *op cit.*).

El problema de la pesca en la albufera es que se realiza con chinchorro (en todos los estados de desarrollo, incluso las larvas y huevecillos de pescados, debido al pequeño tamaño de la red utilizada), forma de captura que ha resultado altamente dañina, que genera captura de especies, en el caso del tiburón amarillo y negro entre otros, (Loredo M. *et al.* 1994). Ya que es una técnica no selectiva, este tipo de pesca no está regulada; hace un año se intentó prohibir a través de un decreto de la SEDESOL y el municipio, pero bajo la presión de los pescadores este derogó el mismo. El tipo de red ideal para realizar esta actividad en la albufera, es la red de filamento de malla, (*ibidem*).

En la pesca de escama en 1995 se utilizan: el pelangre, red de enmalle, chinchorro playero, línea de anzuelos y, en el caso de los barcos de mediana altura, red de arrastre. En cuanto a la extracción de moluscos y crustáceos, se utiliza el buceo libre, buceo con compresor, jimba, nazas y líneas. (Del Sueldo R. *et al.* 1995).

Recientemente en trabajo de campo en diciembre 1997, se vio que en las bodegas de más importancia hay tecnología y asesoría japonesa. También es frecuente el uso de GPS (geoposicionadores), el ORAM que era una tecnología que indicaba donde se localizaban los cardúmenes a través de una gráfica, hace la pesca más certera; en la captura del pulpo se usan tanques de buceo y se matan las presas, estas tecnologías hacen de la actividad pesquera un trabajo certero y más depredativo, aunado a esto las leyes no son aplicadas por igual, al cacique se le favorece y el recurso se agota.

En cuanto a la tecnología empleada por el Octavo Batallón de Infantería de la Marina, ni siquiera cuentan con lanchas para rescatar a pescadores cuando hay mal tiempo, por esta razón la vigilancia es nula y en tierra es escasa, de hecho no hay un programa integral de vigilancia de la policía municipal, de SEMARNAP y los militares

3.5 Extracción de sal. La extracción de sal es una actividad primaria; la sal es clasificada como un mineral no metálico que se caracteriza por presentarse en varios lugares, mientras que con los metálicos como el oro o la plata ocurre lo contrario, por lo tanto, al ser más frecuente su existencia y su valor menor. Asimismo, entre las características comunes de esta actividad es que absorbe poca población económicamente activa.

De acuerdo con Paré *et al.* (1994) las explotaciones salineras se distribuyen en ocho de los municipios costeros: Celestún, Progreso, Telchac Puerto, Sinanché, Dzidzantún, Río Lagartos y Tizimín. La Dirección de Minas tiene registrados 83 fundos y tiene una concesión de 10,141 ha.

En general en la Península de Yucatán existen dos tipos de técnicas de explotación salinera: una artesanal, en manos principalmente de sociedades ejidales. Otra técnica empleada en la región para la explotación de sal es la industrial, realizada en las Coloradas en el municipio denominado Lagartos, donde las empresas Roche controlan 9,070 hectáreas y concentran el 90.3% del área total en explotación del estado. Otro empresario salinero opera en el Cuyo con una explotación de 986 ha., el 8.9% del total, lo anterior antes del ciclón Gilberto; hasta antes de éste la mayor producción de sal correspondía a la empresa ISYSA, en las Coloradas con una producción de 600,000 toneladas anuales, le seguía en orden de importancia la salinera el Cuyo (Alegrías) con una producción de 20,000 toneladas anuales y el resto de las charcas, explotadas (663 ha o sea 6.6%) por unos 1,500 campesinos ejidatarios de Celestún, Chubumá Puerto, Chelém, Chicxulub Puerto, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara y Dzilám Bravo, aportaron para 1987, de 20 a 30 mil toneladas, o sea el 4.6% de la producción total (*ibidem*).

Según el Sr. Pedro Pinto, dueño de salineras, señala sobre el número de charcas salineras, lagunas y blanquizaes de la barra Celestún, son 128 que cubre una superficie de 360 hectáreas.

3.5.1 Condiciones físico-geográficas para la formación de sal. Las particulares condiciones físico-geográfico existentes y que se sitúan como lugares óptimos para la extracción de sal de la región son las siguientes:

3.5.1.1 Relieve. La Península de Yucatán a lo largo de su historia paleogeográfica ha presentado movimientos ascendentes y descendentes y de ahí la existencia de mares someros y la consecuente formación de evaporitas ricas en sales. Los procesos endógenos y exógenos han generado un relieve de baja altitud, con influencia de aguas salinas y presencia de inundaciones. Además la barra litoral de Celestún posee áreas bajas de solonchaks órticos y solonetz, sujetos a inundaciones por mareas fundamentalmente, así durante la mitad caliente del año la evaporación provoca la formación de sal.

3.5.1.2 Suelos. La mayor parte de los suelos del área presentan importantes cantidades de sal, sin embargo los solonchacks órticos o suelos salinos verdaderos y los solonetz¹⁵ o suelos sódicos, constituyen unidades edáficas clave en la formación y concentración de sales debida a la influencia del agua marina. La formación de estos suelos se debe a: que se encuentran en la costa, hay concentración de sales por mareas y el viento, a la estacionalidad que en la temporada seca hay una alta evapotranspiración y en la temporada húmeda hay un drenaje deficiente. Suelos comunes de climas semiáridos y de "tropicales secos" concentran agua salada que se satura en sodio.

3.5.1.3 Características del agua. El paisaje kárstico se caracteriza por la ausencia de escurrimientos superficiales, lo cual hace áreas óptimas para la infiltración del agua a través de la roca caliza, lo que se permite la evaporación del agua y la cristalización de la sal. También el agua se concentra en las llamadas charcas o estanques, debido a que las arcillas hacen que se propicie la formación de sodio. Las mareas causadas por los vientos hacen factible la entrada de agua marina a las cercanías de la costa, lo cual fomenta la salinización de los suelos durante las acción de huracanes y masas de aire polar, principalmente. Aunque, en exceso, estos fenómenos pueden provocar problemas en la producción.

3.5.1.4 Clima. En la época de cosecha de sal no se corta el henequén, cuando termina su recolección, en la época de lluvias, es el momento de sembrar el maíz y trabajar el agave. De mayo a octubre es la pesca intensiva del mero y en diciembre hay una alta producción de pulpo. (Serrano C..J.E 1986)

Después de la etapa de lluvias se concentra la sal por efecto de tifones y nortes, a consecuencia de esto las áreas bajas se inundan, para que después, durante la época de estiaje, ocurra la evaporación del agua y dé lugar a la formación y concentración de sal. El territorio que menos precipitación y más evaporación presenta en la región corresponde a un clima semiárido, por lo tanto no resulta aleatorio que la porción septentrional sea donde se localizan las charcas donde se extrae la sal

3.5.1.5 Zonas donde el medio físico ofrece escasas posibilidades de desarrollo económico. El potencial de los suelos de la región hacen poco factible el desarrollo agropecuario y urbano, su vocación está vinculada mayoritariamente a la vida silvestre; para el caso de la extracción de sal, solamente algunas áreas ya deforestadas y de solonchacks y solonetz son óptimas. En suma, el ambiente resulta hostil al ser humano, por lo que una de las alternativas de aprovechamiento económico es la extracción de sal, (ver perfil D.2 de anexos).

3.5.2 Condiciones geográfico-sociales-económicas

3.5.2.1 Mano de obra. Para 1988, el promedio de personas dedicadas a esta actividad fue de 106 (36 obreros y 68 personas no remuneradas) trabajaban 103 días al año, (PRONATURA 1994).

De acuerdo con Batllori S., E. (1990a), en Celestún existían 4 sociedades de Solidaridad Social, una cooperativa en formación y tres concesionarios privados que en conjunto daban ocupación a unas 1,000 personas. En las charcas salineras trabajaba hasta un 60% de los inmigrantes en Celestún, ya que en esta actividad pueden participar todos los miembros de la familia. Las salineras se encontraban agrupadas en sociedades: la Sociedad de Solidaridad Social Real de Salinas que pertenece al estado de Campeche y ubicada dentro del área natural protegida, al sur de Celestún.

En Celestún, la federación de Sociedades Salineras de Yucatán congregaba a 9 sociedades salineras con un total de 198 socios que son: Tlapaché (21 socios), Felipe Carrillo Puerto (36 socios), Salineros Unidos (15 socios), Noxcholul (21 socios), Chechemes (20 socios), Hobonché (18 socios), Chin Kinil (34 socios), Plaza de Armas (18 socios), Pool Simin (15 socios), (INEc 1993).

En 1995, había 10 organizaciones en Celestún dedicadas a la extracción de sal, con una cosecha anual que alcanza de 10 a 12 mil toneladas. Recibían apoyo para la rehabilitación de las charcas a través de 6 proyectos y, recientemente, se han integrado a un programa emergente de empleo a través de un préstamo sin intereses. Se constituyó una federación de salineros de Yucatán,

integrada por 18 sociedades para toda la costa del estado con una posesión de 600 ha., de las cuales sólo 50 están en producción. En Celestún hay 205 socios empadronados y 600 habitantes de Celestún que trabajan en la actividad y 800 más de otras localidades, (Del Sueldo *et al.* 1995).

Asimismo, en las charcas se pagaba al peón N\$ 2.00 pesos por canasto y la tonelada era vendida en N\$ 100 por el dueño o concesionario al intermediario, quien luego la comercializaba a N\$160.00. La sal que se extrae es de baja calidad, pues las charcas están azolvadas y hay una alta producción de microalgas. Por otra parte, las poblaciones de "artemia" (*Artemia sp.*) actúan como filtrantes del cloruro de sodio. Con la finalidad de que en el futuro se industrialice la sal, se ha planteado un programa piloto para mejorar su calidad. La Sociedad de Solidaridad Social "Taab-che" ha elaborado un proyecto, donde se plantea el desarrollo de un sistema de producción integral del camarón, artemia y sal. (*Ibidem*).

Dicho proyecto, con extensión de 30 hectáreas, tuvo apoyo de 547 mil 388 pesos con beneficio directo de 21 familias, (Gobierno de Yucatán, 1996). Este proceso experimental se efectúa en las salinas de la Bahía de Bohai, Provincia de Shandong, en la República Popular de China y en Celestún paralelamente, en los avances experimentales de Celestún se obtuvieron entre 300 y 400 kilogramos de artemia por semana en dos charcas, (Del Sueldo, R. *op cit.*).

3.5.2.2 Infraestructura existente. Los problemas mencionados por los salineros se refieren a la falta de infraestructura, molinos, refinadora, trascabos, volquetes, caminos, etcétera. Así como a la obtención de créditos e instalaciones para realizar la refinación que acabe con los intermediarios. Estos productores se han organizado en la Unión de Sociedades de Solidaridad Social Ha Taab, pero a la fecha sus actividades no han tenido resultados. Otro problema es que las concesiones explotadas por los campesinos siguen a nombre de los particulares que las tenían abandonadas, lo cual crea una situación de inseguridad jurídica y financiera, (Paré O., L. *et al.* 1994).

3.5.2.3 Producción. Dentro del proceso de producción la sal se divide en cuatro tipos de sal: la espuma, que es fina y la primera, que se cosecha; la de grano intermedio, la gruesa y la ahogada que se extrae después de la época de lluvias, la de mayor calidad, (Del Sueldo, R. *op cit.*).

El registro más reciente en este renglón es de 1988 con 6 unidades censadas que reportaron un valor de producción bruta de 76.7 millones de viejos pesos, de los cuales se erogaron alrededor de 36 8 millones para la remuneración al personal. El promedio de personas dedicadas a esta actividad durante ese año fue de 106 con 103 días de trabajo al año, (PRONATURA, 1994).

Existían alrededor de 700 charcas evaporadoras, de las cuales muchas se encuentran inactivas. La producción que se obtenía durante la época favorable alcanzaba las 40 toneladas por día. Muchas de estas sociedades eran manejadas por los administradores y funcionaban como concesiones privadas que explotaban a los campesinos de la zona henequenera con producciones muy bajas, (Batllori S., E. 1990a).

La producción máxima que logran sacar durante la temporada de extracción (abril a junio) son 5 toneladas por persona (Com. Pers. Capitanía del Puerto, 1993 *cit pos* INE 1993c). Para 1994 de 10 sociedades de salineros, 4 del municipio de Celestún tuvieron una producción estimada de hasta 3,000 toneladas por sociedad, es decir, 12,000 toneladas en total, (PRONATURA, *op cit.*).

3.5.2.4 Comercialización y transporte. El problema principal que afrontan los 650 productores de sal a escala estatal, agrupados en 5 cooperativas y 15 sociedades afiliadas a la

Cámara Nacional Comercio. es el de la comercialización. La falta de mercado los ha obligado a reducir el tiempo de trabajo de 4 meses a uno y medio. La Sociedad Salinera de Xtampú, municipio de Dzemúl, debido a la falta de mercado, cosechó en 1980, sólo 180 toneladas de las 1,500 programadas y explotó sólo 35 de sus 100 charcas salineras, (Batllori S., E. 1990a).

La sal que se extrae actualmente es comercializada en Cancún, Veracruz y el centro del país, principalmente. En Celestún se utiliza para consumo humano y en la zona turística de Cancún para el tratamiento de agua de los hoteles. También es aprovechada en las fábricas de hielo, paletas y en la extracción de petróleo. La comercialización se realiza a través del Sr. Ramón Castilla S., quien actúa como intermediario y compra hasta 75% de la producción, (Del Sueldo, R. *op cit.*).

3.5.2.5 Técnicas de explotación. La extracción de la sal es netamente artesanal y se realiza mediante el uso manual de esparcidores y rastrillo, mediante palas se recolecta la sal, se cargan las bateas, se recoge la basura y materia orgánica acumulada en el fondo de las charcas, y se realiza también la nivelación del piso, para lograr una mejor acumulación y extracción de la sal, es decir, el calado que se da a las salineras alcanza entre 50 y 60 centímetros de profundidad.

En la época prehispánica se usaban conchas de tortuga y los cestos que aún se usan sirven para acumular en montaderos o amontonaderos, también es común el manejo de la "huataca" para reunir la sal espuma a las orillas de los charcos, (Serrano C., J. E. 1986). Estos son parte fundamental de la tecnología de sal, se concentran por un período de 5 a 7 meses el agua saturada de sal o salmuera, la cual dará como resultado varios tipos y colores debido a la composición química. La sal se clasifica en "sal de espuma", "granulada" o gruesa y "ahogada o agotada", blanquecina y colorada (rosa obscura), se recolectan en distintos tiempos¹⁶. La primera en obtenerse es la de espuma de granos muy finos. La sal granulada era la que se extrae, después en los meses de abril o mayo, la venta puede ser por granel o molida. Durante julio y agosto se extrae la sal ahogada combinada con tierra, barro o arcilla. (*Ibidem*).

Los trabajadores "semidesnudos", con la sal hasta los tobillos, llenan las bateas de madera, las vacían luego en canastos (shuxaks) con una capacidad de 65 kilogramos que finalmente cargan hasta la zona donde se pesca y se carga la sal, se trata de un trabajo pagado a destajo y que dura solamente de abril de junio, antes de época de lluvias, cuando la insolación es mayor, (Paré O., L. *et al* 1994). Se espera la temporada de lluvias, para extraer la sal, se utilizan chalanas especiales de madera y/o fibra de vidrio, por chalana trabajan dos salineros, (Pedro Pinto, Comunicación Personal, Diciembre 1995)

La actividad comprende dos cosechas: la primera de manera parcial, se cosecha la sal de espuma y, la segunda, comprende la colecta de la sal precipitada en el fondo de las charcas que forman algo similar a una costra. Una vez colectada la sal es trasladada a los canales de comercialización, en sacos de 50 kilogramos o a granel.

3.5.2.6 Política del estado.

Desde 1980, dentro del programa de diversificación económica. Se impulsó a los campesinos subempleados de la zona henequenera para que ocuparan parte de las áreas salineras en producción o no concesionadas. Así se organizaron de manera formal y vertical algunas Sociedades de Solidaridad Social que sobre explotaban sal cristalizada para luego abandonar las salinas que quedaban improductivas. A pesar de haber recibido 11 millones de pesos de programa PIDER para rehabilitar las salinas, el programa ha sido un fracaso que según la propia Cámara Nacional de Comercio se atribuye a la forma de organización

imperante, en la cual las sociedades se han convertido “en una élite de las salineras campesinas” Muchas de ellas son manejadas por los administradores y funcionan como concesiones privadas que explotan a los campesinos de la zona henequenera ..” (Paré O., L. *op cit*)

Asimismo se han rehabilitado 18 charcas salineras localizadas en Celestún y X’tampu, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara y Dzilam de Bravo, con una inversión de un millón 393 mil 217 de pesos, con lo que se benefició a 441 familias yucatecas y se obtuvo una producción de 13 mil toneladas de sal que tienen un valor comercial de 2 millones 80 mil pesos. (Gobierno del estado de Yucatán, 1996).

3.6 Turismo. Durante el sexenio del ex-presidente Luis Echeverría, se promovió la idea de un turismo social; tiempo más tarde, se optó por la creación de “polos de desarrollo turístico” que provocan un deterioro irreversible a las playas. Al mismo tiempo se dieron a conocer regiones de diferentes culturas con una amplia tradición artesanal, como la Sierra Gorda, la Selva Lacandona, la Mixteca Alta, la región Huichol y la Tarahumara. Sin embargo, el indígena no era más que un atractivo exótico sin darle el valor de ser humano. Durante los últimos 15 años, el sector privado transnacional, ha intentado en el contexto del neoliberalismo, explotar al máximo el patrimonio natural y cultural ¹⁷, (Machuca R., J. A. *et al* 1994). En virtud de esto, se han perdido de vista algunas de las prioridades nacionales, la conservación, difusión y respeto a las culturas y de la biodiversidad. El turismo masivo se ha mostrado como una ola que inunda el país. La preocupación de las organizaciones mundiales por “conservar el patrimonio natural y cultural” tiene un tinte intervencionista indudablemente, especialmente cuando el equilibrio del poder internacional favorece a las superpotencias que ven en el turismo una forma de afirmar su presencia en el orbe, en una fase eufemística del neocolonialismo, (*ibidem*)

El turismo de “amplio criterio” promovido desde las grandes ciudades y común en áreas urbanas del sureste del país, sigue el ejemplo de Tijuana, este turismo busca del consumo de drogas y de sexo Mientras que el ecoturismo como nombre puíula entre los proyectos y anuncios, sin embargo un verdadero turismo sustentable, sensible, responsable y respetuoso del patrimonio natural y cultural es escaso. Y entretanto la calidad de vida entre los yucatecos y campechanos lejos de haber mejorado esta cada vez más deteriorado, (ver capítulo 2). El cambio de uso del suelo, la especulación de tierras como ocurre, en Celestún, el canje de terrenos federales por privados, entorpece la acción de la legislación ambiental, la concentración y disputa entre de organizaciones no gubernamentales “con bandera de protección de la naturaleza” son una nueva forma de interés al puro estilo del cacique. Ni siquiera se piensa en la compatibilidad del turismo sustentable con los ambientes sociales de Isla Arena y Celestún. Poblaciones con graves problemas de salud pública como el alcoholismo, la drogadicción, ataques con arma blanca y la inseguridad, en general, incompatibles a la actividad turística.

Como se señaló en el capítulo anterior, una actividad económica no constituye una panacea por sí misma, es tan sólo una actividad más que debe contar con una planeación integral. Se debe hacer uso del patrimonio cultural y, al mismo tiempo, valorar y respetar las tradiciones populares, de igual manera el respeto y valoración del paisaje natural, no sólo como escenario o soporte físico, sino también como un patrimonio. En este sentido es fundamental que el turismo ~~no se convierta en un mecanismo de desigualdad ni de deterioro a la naturaleza~~, sino que se use el turismo como actividad

que de alternativas a la mejora de la calidad de vida y de conservación de recursos.

El turismo, en general, puede ser una fuente de ingresos importante en la región, siempre y cuando sea organizada, sustentable y busque aportar un beneficio para la conservación de las áreas naturales protegidas que hacen posible esa riqueza. Para tener una idea de la riqueza que reproduce, el turismo internacional genera actualmente más de 40 mil millones de dólares al año en todo el mundo. sin incluir pasajes de avión; el rubro que crece rápidamente es el de bienes y servicios que sostiene el turismo de aventura. Por ejemplo, tan sólo una especie, el gorila de las montañas de Ruanda se calcula "produce", a través del turismo, 4 millones de dólares al año. En el Parque Nacional Manú en Perú se estima una ganancia de 1.4 millones de dólares en la región Madre de Dios, (Groom, M J. *et al* 1997).

Según la CONABIO, en Kenia por ecoturismo, sólo el Parque Nacional Amboseli, generó 8 millones de dólares anuales; España por el turismo ecológico y la actividad cinegética genera una derrama de 4,500 millones de dólares anuales; Costa Rica ocupa el primer lugar en Latinoamérica para actividades ecoturísticas, genera una derrama calculada entre 800 y 1,000 millones de dólares anuales, (a través de sus 50 parques privados); Tailandia, por ecoturismo relacionado con los cocodrilos produce 11.0 millones de dólares anuales y México en 1995 captó 6,164 millones de dólares por turismo convencional que, por cierto, es el tercer lugar como generador de divisas, sólo detrás de las exportaciones petroleras y manufactureras. (SEMARNAP, 1997).

3.6.1 Mano de obra.

Celestún. En Yucatán la actividad pesquera es una prioridad, sin embargo el turismo cuenta con apoyo del gobierno estado. El sector terciario se encuentra en crecimiento, Celestún pasa de una comunidad dedicada a las actividades primarias a terciarias.

En Celestún hay 5 Cooperativas que brindan el servicio de recorridos en la albufera, Punta Nimún con 6 socios, Paraíso con 12 socios, Santa Cruz Kambalam que tiene 5, otra más de nombre Ría Celestún y Kambalam que tiene 7 socios, es decir, que por lo menos se puede hablar de 35 socios hasta diciembre de 1997.

Isla Arena. El ejido de Tankuche administra El Remate, un petén adaptado como balneario, y los ejidatarios son los que generalmente trabajan en la zona, cobran el acceso y en algunas ocasiones realizan actividades de limpieza.

3.6.2 Demanda turística.

Celestún. La mayor actividad se realiza en los meses de diciembre, abril, julio y agosto, en esos períodos la sociedad Santa Cruz Kambalam hace un promedio de 150 viajes/mes y en temporadas bajas 30 viajes/mes incluye sábados y domingos, esto es 2,160 viajes al año. De acuerdo a las cifras establecidas, una sociedad puede generar durante temporada alta 13,500 pesos mensuales y 2,700 pesos en temporada baja. De acuerdo a las estimaciones realizadas por los entrevistados, durante los 4 meses de mayor actividad turística, se pueden realizar entre las dos asociaciones un total de 250 viajes/mes y en los 8 meses restantes del año 50 viajes/mes. Es decir, una aproximación muy general de la cantidad de viajes en temporada alta que se realizaban en 1992 al año, alcanzaba los 1,400, lo que generaba 42,000 dólares (126,000 pesos en 1992), de los cuales 12,600 dólares se destinaban a gastos de operación, esto determina utilidades netas de 29,400 dólares al año. entonces 980 dólares por socio al año (30 socios), es decir 82 dólares por persona. (Bautista

G., G. *et al.* 1992).

La sociedad Santa Cruz Kambalam del 19 de octubre al 22 de noviembre, realizó 109 viajes para observar el ave rosada (34 en octubre y 75 en noviembre), es decir 576 visitantes, (175 en octubre y 400 en noviembre), esto arrojó un promedio de 5.3 visitantes por viaje, principalmente turistas nacionales e internacionales, de 15 diferentes países: Estados Unidos, Holanda, Francia, Italia, Canadá, Inglaterra, entre otros, pero más abundante el turista nacional. (*Ibidem*).

Según una encuesta aplicada a lancheros por Arengo y Baldesarre durante 129 días al año 1992-1993, había 58 turistas al día en temporada alta, según su estimación entre 1992-1993 la visita era de 12,798 personas. La ganancia de estos viajes arrojó 241,500 pesos, es decir un total de 193,200 pesos, entre 34 prestadores de servicio, equivalente a 5,682 pesos anuales para cada lanchero, a lo que se suma los descuentos por cuotas de la sociedad y el pago de créditos bancarios, (PRONATURA, 1994).

No todos los viajeros van a observar a los flamencos, hay turistas del interior del estado de Mérida que tienen casas de veraneo sobre la playa, por su número, estacionalidad y exigencias ambientales son diferentes los visitantes que acuden con el objeto de observar flamencos y otras aves, los primeros buscan un turismo convencional, (Bojorquez López, F. 1996).

Datos proporcionados por los prestadores de servicios en diciembre de 1997, indican que realizan los viajes para ver a los flamencos durante la temporada alta, en promedio durante los 7 días de Semana Santa hay 750 viajes, cada uno de ellos con 6 ó 9 visitantes; durante la Navidad y Fin de año (60 días), entre enero y diciembre hay 3,000 viajes cada uno de ellos con 6 ó 9 viajeros; alrededor de 45 días, entre agosto y septiembre, hay 6,000 viajes con 6 personas cada uno para ver a los flamencos. En total son 9,750 viajes de 6 personas, esto es, 58,500 viajeros en 112 días, aproximadamente 500 personas por día. Mientras, en la temporada baja se generan 3,675 viajes con 6 personas cada uno en 253 días, esto es 14 viajes día con 84 viajeros. A lo anterior se debe mencionar que los recorridos se realizan también por la noche para ver los cocodrilos en sus lugares de reproducción y alimentación.

En total se puede hablar de 58,050 visitantes anuales que visitan los flamencos, con base en la opinión de hoteleros y de dueños de restaurantes, quienes dicen que llegan en promedio diario a Celestún hasta 5 autobuses con turistas, aun en temporada baja. Sin embargo, PRONATURA (en 1997) señala que tan sólo son 20,000 los visitantes anuales, empero, Morales Arjona, L..J. (1997) denota que Celestún es visitada por entre 50 a 70 turistas en promedio por día, tanto nacional como extranjero, esto es 25,550 visitantes anuales y unos 4,500 viajes al año.

El acceso a la información por año es limitado, por lo que no es posible contar con tasas de crecimiento o decremento y así conocer el mercado. La posibilidad de evaluar la cantidad de visitantes en el caso de Celestún podía evaluarse por diferentes fuentes, una los hoteles, que no todos dan esos datos, los restaurantes o los prestadores de servicios, los lancheros que visitan a los flamencos.

Una situación que comentaban los dueños de algunos hoteles, es que el viajero o turista no llega a Celestún por muchos días, tan sólo unos cuantos son los que se quedan. La permanencia de los visitantes en la zona es de un día y algunos de 2 a 3 días. Los viajeros que visitan estos hoteles son tanto extranjeros (en su mayoría europeos y estadounidenses) que van en los meses de noviembre a febrero, y nacionales (principalmente de la Península de Yucatán) que visitan el área en julio y agosto por lo que los días/turista son pocos, pues lo que tiene interés para el turista es el flamenco y en una comunidad donde priva la violencia, el alcoholismo, tráfico de drogas, armas y especies, ¿para qué quedarse más? Es evidente que llegan viajes de otros lugares tales como

Tehuantepec, para la compra de sal o para otro tipo de negocios como la compra de pescado, así los visitantes dejan un beneficio hoteleros, aunque no para los lancharos que llevan a los recorridos del flamenco.

La región con mayor afluencia de visitantes y con más alta densidad de población cubre una extensión de 220 km², e incluye la localidad de Celestún, la región de la barra costera y la albufera. Esta zona contaba con una población en 1990 de 4,293 habitantes; de ellos, el 55% se encontraba en edad reproductiva, la población flotante era de aproximadamente 3,000 habitantes con una visita diaria de viajeros de 70 por día, según datos conservadores, por lo cual cerca de 8,000 personas se encontraban regularmente en la zona, lo que provoca que exista una densidad de población de por lo menos 40 personas por km², sin embargo, hay que recordar que los visitantes asisten con mayor frecuencia a la zona de la albufera, lo cual denota un deterioro de la naturaleza mayor con la concentración de visitantes y habitantes.

Isla Arena. En el Remate hay más de 1,000 personas por día en Semana Santa. Esta zona corresponde a terrenos nacionales que maneja el ejido de Tankuche, según informes de la presidencia municipal de Calkiní.

3.6.3 Equipamiento turístico.

3.6.3.1 Alojamiento.

Celestún. El turismo en el municipio de Celestún era de poca importancia, se contaba en 1981 con 2 hoteles de segunda clase con 16 cuartos y 27 camas; en este puerto estaba en proceso la construcción de un tercer hotel de dos niveles, que tendría 18 habitaciones, (Secretaría de Pesca, 1981)

En 1992 existían 5 hoteles, de los cuales 3 eran de categoría económica y dos de una estrella determinada por la Secretaría de Turismo, eran hoteles de baja densidad ya que el número de habitaciones disponibles fluctúan de 5 a 10 cuartos, algunos contaban con un máximo de dos plantas. La mayoría de estos se encuentran ubicados a lo largo de la playa en la zona costera del área natural protegida y hacia el norte de la misma se encontraban varias residencias veraniegas sobre áreas destinadas a la copra, (Bautista, G. *et al.* 1992).

- √ Hotel Aguilar, actualmente ya no funciona.
- √ Hotel San Julio, durante el Gilberto la arena transportada tapó un cuarto de 2.10 metros de altura y se dañaron otros 4. Es uno de los más baratos en la comunidad de Celestún, cuenta con 8 cuartos, recibió, entre el 22 de abril y el 21 de diciembre de 1995, visitantes de Francia, Italia, Inglaterra, Suiza, Suecia, Dinamarca, Holanda; Estados Unidos, Canadá y Brasil, Japón y Nueva Zelanda. La albufera de Celestún es visitada por lo menos por 12 países y, desde luego, visitantes de México, en este lapso este pequeño hotel tuvo la visita de 823 personas entre abril 22 de 1995 y el 21 diciembre de 1995, es decir 34 personas se hospedan cada 10 días. Mientras que de junio a diciembre de 1997 llegaron al hotel 260 visitantes mexicanos y 429 extranjeros, esto es, 689 turistas en 214 días, 32 turistas cada 10 días. El alojamiento en un cuarto por persona/noche se encontraba a un costo de 70 pesos en 1995 y 120 pesos en diciembre de 1997, además de que el hotel es anunciado en revistas extranjeras. (Trabajo de campo, 1995, 1996, 1997).
- √ Hotel Gutiérrez es considerado de 3 estrellas, cuenta con servicio de teléfono de larga distancia y con 25 cuartos. Este hotel junto con el María del Carmen, así como las construcciones nuevas son de dos o tres pisos y al existir material de origen calcáreo, es posible que por el peso se tengan problemas por hundimiento del suelo y problemas de drenaje, por lo que el plan de

desarrollo de la zona urbana debiera establecer las normas de construcción aptas a una región costera, con la prevención suficiente a riesgos e impacto ambiental, dentro de una área natural protegida.

- √ Hotel de María del Carmen es considerado de 1 estrella, cuenta con 24 cuartos y servicio de restaurante que funciona según de la demanda, por cierto que este hotel abastece de alimentos al hotel de Xixin, el hospedaje por persona noche en 1995 era de 100 pesos y en 1997 de 150; la construcción cuenta con dos pisos y se pretende construir un tercer piso.
- √ Hotel. Un hotel existe ubicado en el centro de Celestún y es propiedad de un cubano, cuenta con 8 cuartos, en diciembre de 1997 se encontraba aún en construcción y estaba por concluirse la obra. El costo por habitación era de 150 pesos.
- √ Hotel de Xixin Eco Paraíso se ubica en el municipio de Celestún a 12.5 kilómetros al norte de ese poblado, tardó en construirse más de año y medio, entró en operación el 1° de diciembre de 1996, el apoyo de una política estatal favorable al turismo en Celestún fue clave en el desarrollo del hotel. Las instalaciones de este hotel se establecieron sobre lo que anteriormente era un rancho coprífero y, actualmente, se ubica entre una plantación de palmas enanas malayas, donde la densidad de construcción representa el 10% del área total.

El hotel es propiedad privada, resultado de la inversión mexicana y suiza con una inversión de un millón de dólares. En una superficie de 1,400 m², cuenta con 15 cabañas de techo de palma con un sistema de reciclaje de desechos orgánicos, aguas negras y donde el agua reciclada es usada para riego. El agua es potable gracias a la ósmosis inversa y ultravioleta. También el inmueble cuenta con lavandería, teléfono, servicio de vigilantes, restaurante, tienda, biblioteca y videoteca. Hay un mirador para la observación de estrellas y renta de bicicletas; para la energía eléctrica hay con una planta de diesel.

Los propietarios del hotel mandaron realizar estudios de impacto ambiental, es el único que ha cubierto esta norma, y fue autorizada la conclusión de la obra por la SEMARNAP, cuando la construcción se realizaba se dio trabajo a 70 personas, sin embargo, actualmente se da empleo únicamente a 10 trabajadores y se genera demanda de servicios y los proveedores se localizan en Celestún. En diciembre de 1997 el lugar estuvo ocupado al 40% de su capacidad, el 60% de origen europeo y el 40% nacional, los costos del alojamiento en verano por noche son de 140 dólares y en invierno 170, incluye dos alimentos por persona. Los empleados del hotel se dedican a recolectar flora de la duna costera, entre ellas orquídeas, que propagan en el hotel, lo que puede alterar la riqueza florística, si no se cuenta con el adecuado conocimiento, infraestructura y además los permisos correspondientes de la SEMARNAP. Existen convenios de colaboración entre el hotel y SEMARNAP, se pretende establecer un campamento tortuguero, ya que el hotel se encuentra cerca de la región costera donde las tortugas desovan. Dentro de los proyectos a futuro de los propietarios esta la producción de coco con plantas tratadas con antibiótico, el financiamiento de un proyecto que realizan entomólogos para el control de insectos.

Los recorridos para por lo menos 4 personas que ofrece el hotel son doce, algunos de esos se pueden consultar en la página de INTERNET Yucatan Hotels - Hotel Eco Paraíso Xixim- Celestum, Yucatan, Mexico. <http://www.mexonline.com/eco-paraiso.htm> 5 de marzo de 1999.

- √ A Celestún, todo el día, incluye almuerzo, (45 dólares hasta el 5 de marzo de 1999).
- √ A la zona arqueológica de Uxmal y Kabah con un valor de 70 dólares para 4 personas e incluye comida y su duración es de un día. (Aumentó a 95 dólares hasta el 5 de marzo de 1999).
- √ A ex-haciendas henequeneras y un cenote en los alrededores de Celestún. Con un valor de 70 dólares e incluye comida y duración de un día el recorrido. (No aumentó su costo).
- √ Observación de aves en Celestún con un valor de 50 dólares y duración de medio día, incluye botana. (Aumentó a 55 dólares hasta el 5 de marzo de 1999).
- √ A Dzibilchaltún y Mérida con un precio de 70 dólares, todo el día e incluye comida. (Aumentó a 80 dólares hasta 5 de marzo de 1999).

- ✓ A Oxkintok. Grutas de Calcehtok y el Cenote de Chocholá, es de un día con valor de 70 dólares y una comida en el poblado de Cepeda. (Aumentó a 75 dólares hasta 5 de marzo de 1999).
- ✓ A los alrededores de Celestún, salineras y poblado de Celestún recorrido en bicicleta, con un valor de 35 dólares e incluye botana.
- ✓ A ritos y mitos mayas mezclados con el catolicismo actual, variable en el precio y duración de días.

En general los dueños de los hoteles indican que la capacidad hotelera instalada se ha encontrado a un 40 ó 50 %, aunque sería de ayuda crear un centro de información en la comunidad con datos sobre la ocupación hotelera, número de visitantes y origen, dado que para universidades, investigadores, organismos no gubernamentales, centros de salud, SEMARNAP, sistemas de protección civil, es importante contar con esta información.

Por otra parte en la región de influencia del área natural protegida, Santa Rosa Maxcanú en la exhacienda adaptada como hotel se cobra 180 dólares por persona, cuenta con una capacidad de 10 cuartos, mientras que San José Cholul Tixkokob cuenta con 14 habitaciones, con lo anterior es evidente se conforma el circuito de exhaciendas con lo que Chunchucmil, según datos proporcionados de los habitantes se integra poco a poco a esta nueva región que pasa de ser agrícola (henequenera) a turística

Isla Arena. En la comunidad de Isla Arena el profesor Rubén Chan Chi construye un hotel con miras a que en la zona crezca la actividad turística, sin embargo, el turismo debe ser regulado. La mejor actitud sería no copiar lo que se realiza en Celestún y planificar con orden, limpieza y con el antecedente que se hace sobre terrenos federales que se localizan dentro de un área natural protegida; se debe mostrar que no es necesario caer en retrocesos como el abandono de tecnologías de vanguardia como la energía solar y prever la contaminación a causa del drenaje del mismo

3.6.3.2 Restaurantes y bares.

Celestún Existen aproximadamente 10 restaurantes, 4 de primera categoría y 6 de segunda, en las cuales ofrecen principalmente mariscos y pescados frescos del lugar. Estos establecimientos son visitados por turistas extranjeros y nacionales, aunque su principal clientela eran los pobladores locales. (Bautista, G. *et al* 1992)

Isla Arena. La venta de comida o presencia de restaurantes en Isla Arena es poco frecuente, salvo un local que vende comida a los pescadores, que se localiza en el centro del poblado y la tienda del profesor Rubén Chan Chi donde su esposa prepara platillos típicos son los únicos lugares, quizá por la escasa afluencia de visitantes aquí fuera más propicio generar un desarrollo de un turismo sustentable bien organizado.

3.6.3.3 Esparcimiento.

Celestún Hasta 1992, consistía en un recorrido en la albufera, en dos rutas turísticas, una al norte de la albufera a zonas de alimentación del flamenco rosado, la isla pájaros donde anidan los cormoranes, el ojo de agua, canales a través de los manglares y puntos intermedios. Hacia el sur, la segunda, se visita un "bosque petrificado", (que es un petén muerto, su falta de vida se debe a que llegó a ese lugar una plaga de langosta y a que se explotó desde hace tiempo los manantiales de agua dulce y maderas del petén, entre ellas: chicozapotes y penetró el agua salada; Real de Salinas, Punta

Arenas o Isla Arena, Punta Kambalam y puntos intermedios, la duración de cada viaje tiene una duración de una hora y 30 minutos, cada viaje tenía el valor de 90 pesos dicho ingreso se distribuía así: 20% para cubrir el pago de la deuda bancaria, 5% para reparaciones y mantenimiento de lanchas y 5% por gastos administrativos y el 70% restante para el socio lanchero respectivo (Bautista G., G et al. 1992).

Isla Arena. En Isla Arena y áreas cercanas como El Remate hay una gran cantidad de potencial turístico sustentable, hay atractivos naturales y culturales.

3.6.3.4 Agencias de viajes.

Celestún. Entre las agencias. Los más conocidos son: Ecogrupos de México cuenta con recorridos con duración de 4 días, cuando salen del D.F., con 2 destinos Celestún y Uxmal, los grupos son guiados por biólogos, arqueólogos, historiadores, etcétera, (Trabajo geográfico de campo, 1995). Esta agencia, según un estudio de PRONATURA (1994), ha tenido una media de 85 visitantes mensuales en temporada alta (julio, agosto, diciembre y enero), mientras que en la temporada baja (8 meses) un promedio de unas 548 personas al año. De Mérida los recorridos son de un día, visitantes nacionales y extranjeros (estadounidenses, franceses, alemanes, australianos), los paquetes varían entre 120 a 245 pesos, según el número de visitantes.

La agencia Ecoturismo Yucatán manejo durante 1993, 8 grupos con una media de 10 personas, (80 visitas), estos grupos tenían como interés la observación de aves y turismo de aventura, el costo del paquete de un día fue de 145 pesos por persona. (*Ibidem*).

La agencia "Mayaland Tours" maneja grupos, ya que se canalizan el transporte que vienen de las agencias de viajes extranjeras. (*Ibidem*).

Agencia de Viajes González ofrece un "Recorridos ecológico". La salida se presenta a las 9 de la mañana de la ciudad de Mérida del parque de Santa Lucía, para después realizar un recorrido en lancha por la albufera con el fin de observar las aves (flamencos, garzas, pelícanos, cormoranes y otras aves acuáticas), ofrece tiempo para comida y nadar, el regreso a la ciudad es a las 5 de las tarde. El costo del viaje es de 220 pesos hasta diciembre de 1997.

Otra agencia de viajes la Operadora de Turismo Receptivo ofrece recorridos a Celestún se recoge a los pasajeros en su hotel a partir de las 9 de la mañana, con servicio de guía bilingüe y vehículos de capacidad diversa, sin incluir alimentos.

La agencia de viajes "Carmen Travel Service" ofrece recorridos individuales o en grupo a Celestún. Por otra parte, la agencia Universal Travel realiza recorridos por las haciendas y Celestún; la agencia "Control Tur", viajes a Celestún. Mientras que otra agencia "Professional Guide Service" ofrece guías profesionales para la práctica de la pesca.

Por otra parte, una organización no gubernamental con sedes en toda la república y con gran aceptación entre las autoridades de la SEMARNAP es PRONATURA, Península de Yucatán, quienes proponen a la SEMARNAP un programa de uso turístico para el área protegida de Celestún; dentro de los atractivos por explotar están la observación de aves, tortugas marinas y el cocodrilo del pantano, en este caso se sugerían recorridos nocturnos en áreas de anidación y reproducción, (*Ibidem*). Actualmente se llevan a cabo dichos recorridos nocturnos en Celestún con un costo de 420 pesos, (diciembre de 1997, pese a que son escasos los estudios sobre la población de este reptil).

Se rumora de otra organización no gubernamental que tiene interés en la zona es BIOCENOSIS A.C. sin embargo, no se logró contactar a ninguna persona, ni se conoce documento

alguno sobre el área natural protegida de su autoría. Así por lo menos se conocen 10 agencias de viajes en la zona, por lo que la actividad turística lejos de ser turismo sustentable, está orientada a fomentar una concentración masiva de visitantes y hacer de Celestún el eje rector de un polo de desarrollo, lo que marca nuevamente una serie de hechos incompatibles con la conservación de una región destinada a ello, además de la escasez de estudios de capacidad de carga turística que es un tema complejo y poco estudiado como lo muestran Cifuentes, M. (1992), Pearce, D. (1991), Boullón C., R. (1994).

Isia Arena. En la región del Remate llevan algunos camiones con visitantes para el aprovechamiento de la zona, vinculados con los ejidatarios de Tankuche y con el municipio de Calkiní, sin embargo, agencias que llegan a Celestún pasan a este petén y después a Chunchucmil a observar la ex-hacienda

3.6.3.5 Transportes turísticos.

Celestún. El valor de cada viaje en lancha, con capacidad para 8 personas en la albufera de Celestún para la observación de aves y del flamenco rosado, es variable según el recorrido, desde 130, 200 y 300 según el acuerdo a que se llegue con el lancharo. En temporada alta los lancharos realizan 2 viajes diarios y en temporada baja sólo realiza 2 viajes por semana, (Del Sueldo, R. 1995).

Durante el trabajo de campo en diciembre de 1997 los costos de los recorridos oscilaban en 320 el viaje de recorrido en la albufera, 560 el viaje de recorrido en la albufera con guía en inglés y 420 el viaje en la noche para ver el cocodrilo, (Trabajo geográfico de campo, 1997).

3.6.3.6 Muelles.

Celestún. Actualmente se pretende establecer un "Parador turístico" en el área de Celestún, el día 29 de diciembre iniciaron los trabajos de construcción con un a inversión de 2 millones de pesos que deberá ser concluida en mes de julio. De acuerdo con los informes del director del patronato de las unidades de servicios culturales y turísticos del estado, Juan José Martín Pacheco, la empresa local Mol ganó la licitación emitida por el fondo nacional de fomento al turismo, por lo que los trabajos iniciaron bien y en forma en esta materia. (Tribuna 5-enero-1998).

El gobierno de Yucatán a través del patronato de las unidades de servicios culturales y turísticos del estado, pretende la construcción de un parador turístico en Celestún consiste en una unidad de servicios turísticos destinada a dar apoyos a los visitantes nacionales y extranjeros que acuden a el área. La construcción¹⁸ en conjunto contará de estacionamiento, vestíbulo de espera techado con palapa, museo de sitio, área administrativa CULTUR, concesiones comerciales (artesanías y cafetería), núcleos sanitarios para el turismo, servicios de trabajadores y mantenimiento del parador, la capacidad proyectada es para atender grupos de 60 personas con una inversión de 789,600 00 pesos. La justificación de dicho proyecto tiene como fundamento mejorar la atención e infraestructura porque actualmente se encuentra en deplorables condiciones, (Morales Arjona, L.J. 1997).

Dentro de las metas teóricas se encuentran: establecer y coordinar y apoyar mutuamente las políticas de conservación y turismo; estimular la economía rural de sitios destinados a turistas; mejorar los niveles de vida de las áreas destinadas a turismo; incrementos del cambio de moneda extranjera por medio de ingresos turísticos. (*Ibidem*), sin embargo, no se señala nada sobre la preparación de guías turísticos, sobre educación ambiental y cursos de inglés y francés, entre otros.

3.6.4 Atractivos turísticos.

3.6.4.1 Atractivos naturales. El paisaje o cuadro de la naturaleza que refleja un conjunto estético para un observador cuenta con dos niveles conceptuales, el aspecto objetivo y subjetivo, por una parte es un sistema compuesto por parámetros geográficos donde se manifiestan agentes, procesos y elementos y, por otra parte, cuenta con el aspecto subjetivo del gozo y de la estética.

Dentro de las clasificaciones del paisaje se encuentran los paisajes naturales y humanizados que se refieren a paisajes donde la acción antrópica es la dominante como ocurre en una zona urbana y, por lo tanto, hay predominio de las expresiones culturales.

El turismo sustentable busca que el sujeto sea un ser humano sensible a la naturaleza, con un actitud contemplativa, con capacidad de asombro. El paisaje como tal constituido por relieve y clima permite que otros elementos terminen por definirlo, la hidrología y suelos (a partir del relieve), y la vegetación y fauna (a partir del clima), claro siempre con una interrelación de esos elementos. El área natural protegida de Celestún cuenta con paisajes diversos, por lo tanto la "personalidad" del paisaje es heterogéneo, llanuras costeras, lagunas, manantiales, vegetación, cenotes, playas con fauna. Así que el ser humano cuando realiza turismo sustentable busca desarrollar su sensibilidad, apreciar la estética, pero también el gozo; de acuerdo con Bartley *cit pos* Boullón C., R (1994) el ser humano cuenta con 10 modalidades sensoriales que responden al mundo externo: la visión, la audición, la presión, el tacto, la temperatura, el sentido muscular, el dolor, el gusto, el olfato, el sentido vestibular (funciona involuntariamente capta la sensación de equilibrio y en el tiene origen el vértigo).

El ser humano en sí mismo encuentra sensibilidad, las imágenes del paisaje natural conformado por componentes sensoriales como las formas, el olor, el color, la luz, la textura, los sonidos, la temperatura, la atmósfera, son también inspiradoras de la sensibilidad, esta vez del paisaje. Por esta misma complejidad de subjetividad y objetividad, el encuentro entre el paisaje y el ser humano es un proceso difícil de apreciar que implica diferentes procesos. Para que el visitante descubra tanto la parte que corresponde a él, como la que es parte del paisaje requiere entonces, de la ayuda de guías y la elección de itinerarios o rutas establecidas que permitan al viajero: "descubrir" los puntos o lugares, de la observación, del placer de una caminata, de una laguna costera, del panorama de la esfera celeste, entre otros.

Mar, cenotes, manantiales. El agua como recurso y como fuente de vida entre las comunidades mayas ha desempeñado un papel importante, las características de la Península de Yucatán ofrecen al visitante centros de esparcimiento y admiración, la peculiar forma de los cenotes, manantiales vinculados a la singular belleza de los petenes son una alternativa a los viajes guiados, planeados y controlados. Actualmente en Celestún se realizan recorridos en lanchas por mar y por la albufera Celestún, donde se observa la flora, fauna y se puede ir a nadar en el "Ojo de agua Baldiosera" o manantial de agua dulce.

Flora y fauna. Los atractivos que ofrece el paisaje escénico, la flora y fauna, las playas y las aguas cálidas del Golfo prometen una amplia gama de atractivos. En las aguas de la Albufera de Celestún, se concentra la mayor parte de población de anátidos que arriban a la Península de Yucatán por la ruta migratoria del Mississipi y del Atlántico, lo que constituye un espectáculo para el turista, (Bautista. G. *et al.* 1992).

El atractivo principal es desde luego el flamenco rosado, especie carismática objeto de viajes; pese a la existencia de 306 especies de aves, es el flamenco el más visto y espectacular. Las

res que potencialmente se pueden observar con fines turísticos alcanzan hasta 143 especies que son pescadas para poder ser vistas y generalmente habitan estos lugares acuáticos, (ver listado B.5 de anexos).

La atracción de la pesca como actividad deportiva constituye una alternativa aprovechada en el área protegida de Celestún, aunque aún no es una actividad popular. Asimismo, especies llamadas ansmáticas como la tortuga de carey y la tortuga blanca son observadas en las costas del norte de la comunidad de Celestún, igual ocurre con los cocodrilos que son frecuentados en el norte de la albufera en recorridos nocturnos, pese a no existir estudios detallados del reptil.

También son frecuentes los paseos a través de los canales de manglar en lancha, y la visita al bosque petrificado que es un petén muerto que contaba con un manantial de agua dulce y una gran playa.

En síntesis, los atractivos naturales aprovechados actualmente son: los flamencos, la Isla Pájaros donde abundan las fragatas, cormoranes y pelicanos pardos, los canales de los manglares, el ojo de agua Baldiosera, Bosque Petrificado, Punta Kambalam, Real de Salinas y viajes a observar el cocodrilo en el norte de la albufera en la noche, (ver perfil D.3 de anexos).

3.6.4.2 Atractivos culturales.

Arquitectura civil (Real de Salinas). De los escasos restos de las ruinas de Real de Salinas se puede construir la historia sobre la actividad salinera, la esclavitud de mayas; el valor histórico de esta región aún no ha sido valorado, si bien actualmente ha tenido un interés turístico, también estas ruinas han sido saqueadas, utilizadas como basureros y usadas hasta como sanitarios y lugares como Chancojol, Cojol, Punta Kambalan han sido poco estudiados por los historiadores y arqueólogos.

En el Poblado de Celestún se encuentra el templo de la Purísima Concepción, cuya arquitectura data del siglo XIX. Asimismo esta la casa de la cultura que en agosto de 1997 el gobernador del estado Cervera Pacheco que inauguró y que cuenta con una área para teatro al aire libre y otra zona de exposición de artesanías.

Manifestaciones de cultura popular

Artesanías. Hasta 1995 las artesanías que se venden son llaveros fabricados de las conchas marinas y algunas gorras y camisetas en lugares establecidos. Aunque en diciembre de 1997 PRONATURA apoyó con un par de cuartos a un grupo de damas que realizan sus artesanías y venta de piñatas, (trabajo de campo 1995, 1996, 1997).

Fiesta religiosa. En esta comunidad se celebra la fiesta religiosa de la Concepción del 1 al 12 de diciembre y como fiesta cívica se festeja el día de la marina el 1° de junio. Otro tipo de fiestas no menos interesantes pueden ser los bailables típicos.

3.7 Los grupos de poder económico-políticos y su influencia en el área natural protegida Ría Celestún. Los grupos de poder en el área protegida fueron los generadores de la desigualdad social y económica. El control de caciques esta presente sobre actividades económicas como la caza, la pesca, la extracción de la sal y el turismo, (la ganadería en Chunchucmil). Incluso cacicazgos en diferentes actividades económicas, control de tierras o producción están bajo el dominio de una misma familia, con esto se conforma un entramado de poder en la región. Otro grupo poderoso

son los intermediarios que controlan la producción y revenden.

La cacería furtiva se desarrolla en la región, abundan pueblos cazadores. La región henequenera, es una zona depauperada que expulsa población a Celestún e Isla Arena, la única zona destinada a la caza legal es el Parque Estatal del Palmar, una de las más importantes del país. En la pesca el monopolio que controla la captura, almacenamiento y control de embarcaciones, está en manos de alrededor de tres familias. Las artes de pesca en su mayor número son depredativas.

El turismo masivo enfrenta problemas sociales como la prostitución, la drogadicción, el alcoholismo y falta de conocimiento de estar en una área natural protegida. La lucha de intereses de más de 10 agencias de viajes, de grupos organizados de lancheros, hoteleros y dueños de restaurantes, ven más por sus ganancias que por los del área natural protegida y con el deterioro de la naturaleza se pierde su fuente de ingreso.

Los terrenos salineros están acaparados por cerca de 10 familias, la población que trabaja las salinas lo hace con técnicas del siglo pasado y hay intermediarios, es la actividad que decae en Celestún. Se pueden mejorar las técnicas de explotación para una mayor producción y mejores condiciones de trabajo para los salineros que paralelamente puede tener técnicas de conservación, podrían servir al mismo tiempo, la actividad, de atracción turística que incluya capacitación, áreas de reforestación, senderos interpretativos.

En la política regional se han cometido errores como el crear "polos de desarrollo" que son mecanismos de empobrecimiento de las regiones agrícolas-henequeneras en la "marcha al mar" que provoca así el deterioro ambiental de una área natural protegida que cuenta con una naturaleza única, tal parece que la falta de un conocimiento integral, los intereses creados y la ausencia de voluntad política son los causantes de un caos en la economía regional.

Las áreas naturales protegidas constituyen una alternativa para el desarrollo sustentable, la mejora de la calidad de vida, la conservación de la naturaleza requieren de voluntad política. Es importante se busque un reparto de la riqueza en Celestún, se pueden desarrollar mecanismos que evadan la presencia de intermediarios y de caciques, la creación de cooperativas, la búsqueda de una mejora en la calidad de vida de la población y área de influencia de esta región con el fin de establecer una ordenación territorial. Se requiere el impulso y aprovechamiento integral de los huertos mayas, los criaderos de fauna, los viveros, la apicultura, la educación ambiental, el turismo sustentable, lo cual ayudaría a dar ingresos a la población en estos lugares y no emigrar a Celestún e Isla Arena. El apoyo a las comunidades pesqueras puede estar basado en proyectos de acuacultura integral con capacitación de los pescadores y educación ambiental.

El desarrollo económico dentro del área natural protegida ha estado basado en una sola actividad económica rectora, la sal, la industria de la harina de pescado, la pesca, el turismo, sin embargo, no se pretende un desarrollo económico integral, planeado con ganancias a largo plazo, acompañado de la conservación y preservación de la naturaleza, con una distribución de riqueza mayor para sus habitantes.

Se han generado polos de desarrollo y no la prosperidad de una región, se procura una economía depredativa, mal planeada que tiene como idea principal la concentración y no la distribución de la riqueza, que promueve la desigualdad y es lejana al ideal de ordenación territorial, en este sentido en el capítulo cuatro se realizan algunas propuestas a este respecto.

- En la página de INTERNET (Beach Front House For Sale in Celestun, Yucatan, Mexico Price http://www.cyberus.ca/~maggio/Html/Price_NF.htm 5 de marzo de 1999), se anuncia la venta de una casa frente a la playa a un precio de 72,000 dólares canadienses, lo anterior muestra la especulación de terrenos en el área natural protegida, por lo que es obvio que uno de los problemas graves como en todas las áreas naturales protegidas es la tenencia de tierra
- 2) Dentro de las posibilidades de mejorar la calidad de vida de los lugareños de Tankuche están los criaderos de fauna silvestre, el turismo controlado, los huertos de chicozapote, frutas y/o frutales o el mismo nenequén
 - 3) El toponimo Sisal resulta interesante dado que es un agave que se encuentra comúnmente en la Península de Yucatán, sin embargo en la región 'Nordeste' brasileña también se conoce esa *Agavaceae* con el mismo nombre y además se localiza también en un clima semiárido como en México
 - 4) Los requisitos para contar con permiso de caza son: 1. Ser mexicano 2. Comprobante domiciliario 3. Pago de derecho de 397 pesos 4. Pertenecer a un club organizado de caza. En el estado hay 5 tipos de caza, 1. Las aves acuáticas (patos, cercetas, gallaretas y gansos silvestres) 2. Palomas (alas blancas y alas moradas) 3. Otras aves (agachona, codorniz de Yucatán, chachalaca y genga) 4. Pequeños mamíferos (agutí, armadillo, conejo, mapache, tejón, tepezcuicla y tiacuache) 5. Limitados como el pecarí de collar
 - 5) Unidad o subsistema ambiental indispensable para el desarrollo óptimo de alguna o todas las etapas biológicas de las especies, en donde si este habitat crítico es vulnerado, deteriorado o destruido, el ciclo biológico de una o varias especies (en el caso de especies que hagan un uso secuencial de un mismo habitat) sufren un impacto. "Lara-Dominguez et al, (1991) cit pos Gobierno del estado de Campeche (1996 A)
 - 6) Durante 1980 según datos del Secretaría de Pesca, (1981) Celestún contaba con 5,600 habitantes, de los cuales 2,058 participaban en la pesca, 2,000 lo hacían de manera permanente, en procesamiento y conservación 43 y reparación de medios de producción 15
 - 7) El sector pesquero no capturó 28 mil 800 kilos de camarón en 4 días de inactividad, 120 embarcaciones camaroneras de Campeche y 180 del municipio del Carmen que dejarán de capturar unos 72 mil kilos durante estos 4 días de inactividad. Los marinos de (SEDEMAR) de Celestún reciben información meteorológica de Yucalpetén, el área de influencia que resguardan es de 10 kilómetros a partir de la costa, pero carecen de lanchas, (Tribuna, 31-Dic-1997)
 - 8) De acuerdo con la Secretaría de Pesca (1982a), Isla Arena contaba con 552 habitantes de los cuales 220 se dedicaban a la pesca de manera permanente y 62 temporales. En la industria, en procesamiento y conservación, trabajaban 10 personas, en reparación y medios de producción, dos. Asimismo había tres organismos en los cuales estaban organizados los pescadores 30 Sociedad Cooperativa, 35 en Sociedad Cooperativa y 22 en Unión de Pescadores, se consideran 133 pescadores "libres". Por lo cual se vuelve a encontrar diferencias en cuanto a las cifras, lo anterior permite poner en duda la calidad y veracidad de las mismas, como ocurre generalmente con las estadísticas en México
 - 9) A este respecto se debe agregar que en 1995 cuando se realizó una de las etapas de trabajo geográfico de campo se constató de la existencia de una ampliación del puerto de abnco, sin embargo esta construcción se realizó sin manifestación de impacto ambiental
 - 10) La infraestructura pesquera modificada fue la de Dzilam, Río Lagartos, El Cuyo, Yucalpetén y Celestún, 4 de 5 puertos están cercanos o dentro de áreas naturales protegidas
 - 1) Incluye ferreterías, papelerías, artes de pesca, abarrotes y refaccionarias
 - 11) Para contar con información sobre este tema se analizaron diversas fuentes, desde luego se solicitó información a SEMARNAP Campeche quien accedió a brindar las estadísticas, no así la delegación SEMARNAP Yucatán que a pesar de contar con la información no hizo posible el conocimiento de las cifras
 - 12) Hasta la cárcel para el que pesque el pulpo debido a que el 16 de diciembre termina la temporada de pulpo y este durará aun otros tres días, por ello después de este tiempo no se deberá vender más productos de este tipo. En 1996 se obtuvieron más de 1,863 toneladas en Campeche cuyo valor fue de 24 millones de pesos y en este año 1997 más 2,135 toneladas con valor de 32 millones de pesos (Tribuna, 16-dic-1997)
 - 13) En Yucalpetén fue la mayor producción ribereña de 13,000 toneladas según SEMARNAP la producción de pulpo es superior a la de 1995 que alcanza 11 200 toneladas, 1989 fue de 10,800 y 1985 en que se fijaron toques de 8600 toneladas. José Alonzo Benítez es asesor de la Delegación de la Cámara Nacional de Industria Pesquera y confirma que en la temporada el precio del kilogramo de pulpo registro un importante incremento, pues se comenzó a pagar de 15 a 16 y llegó hasta 25 ó 26 pesos. Se exporta a Asia y Europa desde Yucalpetén, Progreso, Mérida, Celestún, Telchac Puerto Dzilam de Bravo (Diario de Yucatan, 15-Dic-1997)
 - 14) Los solonetz no son tomados en cuenta en la carta de suelos de INEGI, (1984c)
 - 15) Según el Sr. Pedro Pinto, los tipos de sal son: sal "de espuma", 'sal Xixtab' semi-menuda, sal llamada "de cosecha", que se extrae en épocas de seca antes de que ésta endurezca y una vez endurecida se le denomina 'apanalada'
 - 16) Recientemente ha salido una iniciativa de Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación que pretende sustituir a la ley vigente y que propone que los monumentos arqueológicos, históricos artísticos puedan ser concesionados a particulares a lo que la Asamblea General de la ENAH integrada por estudiantes, profesores y trabajadores califican como un nuevo intento de despojo al pueblo de México (Audiófred, M 28-abril-1999) Mientras

que por otro lado se busca también la privatización de las áreas naturales protegidas con lo que tanto el patrimonio natural como cultural parece estar en venta cuando es algo perteneciente a los mexicanos

- 18 La justificación de dicho proyecto tiene como fundamento mejorar la atención e infraestructura porque actualmente se encuentra en deplorable condiciones, (Morales Arjona, L.J. 1997) El proyecto, según la manifestación de impacto ambiental, ocupará 800 metros cuadrados sobre terrenos federales de construcción donde se levanta la construcción de alrededor 120 metros cuadrados, contará con 2 estructuras una de concreto (las unidades de servicio) y una palapa (vestíbulo) En conclusión, el área afectada será de 6,200 metros cuadrados Se calcula que el gasto total de capacidad instalada de agua será de 3.29 metros cúbicos por día y el consumo de agua mensual es de 24.7 metros cúbicos

CAPÍTULO 4. MODELO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PROPUESTAS PARA EL MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA, RÍA CELESTÚN.

En este capítulo se propone una ordenación del territorio del área natural protegida Ría Celestún que se realiza a partir de la información de los capítulos anteriores. La ordenación del territorio participa en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, conservación de la naturaleza, aprovechamiento racional y planeación de las actividades económicas.

4.1 Problemas relevantes existentes en el área natural protegida Ría Celestún. En el área se presentan problemas que contribuyen al mal funcionamiento del área protegida y que a continuación se indican en el cuadro 4.1, donde se muestran los obstáculos ambientales, sociales, económicos, de riesgos, políticos y los delitos que limitan la ordenación del territorio en el área protegida.

Cuadro 4.1 Problemas relevantes del área natural protegida Ría Celestún.

AMBIENTALES	SOCIALES	ECONÓMICOS	RIESGOS	POLÍTICOS	DELITOS
Escasa conservación de recursos naturales	Alto crecimiento urbano y de población. Aumento del crecimiento urbano sobre el rural	Cacicazgos	Hundimientos	Falta de ordenación urbana y territorial del área natural protegida.	Venta ilegal de terrenos
Daños al ambiente provocados por la ganadería, salinerías, pesca, caza y turismo	Alta inmigración	Creación de un polo de desarrollo, en vez de una región	Lluvias torrenciales y trombas marinas	El empobrecimiento de la región henequenera y generación de empleos en Celestún.	Venta ilegal de bebidas alcohólicas
Amenaza sobre la vegetación de duna costera, bosque tropical caducifolio por crecimiento urbano, salinerías y ganadería	La más alta tasa de analfabetismo en la región costera	Falta de planeación y diversificación en la economía	Inundaciones	Falta de alternativas de desarrollo en la zona henequenera	Tráfico de especies y caza ilegal
Varamiento de mamíferos marinos	Cambio de patrones culturales	Carencia de proyectos que mejoren la calidad de vida de la población	Erosión	Apatía del Estado en la conservación	Ataques con arma blanca
Sobre explotación de recursos y uso irracional de la naturaleza	Alta contaminación, falta de recolección de basura y no hay drenaje. Presencia de epidemias de enfermedades gastrointestinales	Control de intermediarios de la producción	Depresiones atmosféricas y huracanes	Falta de voluntad política en el manejo y gestión de las área natural protegida	Narcotráfico
Técnicas de explotación nocivas en la pesca	Altos índices de alcoholismo y drogadicción entre la población joven y adulta	Establecimiento de una importante zona de caza del país junto a una área natural protegida	Sequías	Ausencia del fortalecimiento municipal en la toma de decisiones	Tráfico de piezas arqueológicas
Especies en riesgo (110), palo de tinte, manatí, jaguar, flamenco, callo de nacha, etc	Espacio familiar desintegrado.	Ausencia de proyectos económicos productivos sustentables	Temperaturas extremas	Centralismo	Robo

AMBIENTALES	SOCIALES	ECONÓMICOS	RIESGOS	POLITICOS	DELITOS
Deforestación	El individualismo que en sectores de población promueve la falta de unidad.	Ausencia de fortalecimiento económico y político de los municipios	Contaminación	Falta de estudios de impacto ambiental y vigilancia	Pandillerismo
Existencia de especies alóctonas	Desarraigo espacial.	Ausencia de estudios de capacidad de carga del medio ante actividades económicas	Incendios forestales	La falta de categorización y redelimitación del área protegida.	Violaciones
Contaminación	Ausencia de equipamiento cultural y recreativo.	La pesca depredativa	Desertificación	La "pulverización" de las áreas naturales protegidas	Tráfico de armas
No hay una planta de reciclamiento de basura, ni drenaje	Contraste de riqueza y pobreza. Desigualdad social	Turismo masivo, incompatible con el área natural.	Tormentas eléctricas	Participación de organizaciones no gubernamentales, sin la del Estado en la gestión ambiental	Homicidios
	Ausencia de asociaciones ciudadanas		Problemas de salud pública	La falta de una legislación en el área natural (no hay decreto actualizado)	
			Accidentes marítimos	Corrupción e instituciones inadecuadas	
	Falta de una cultura geográfica		Conflictos laborales	Irresponsabilidad y burocratismo	
Pérdida de biodiversidad	La población no tiene información sobre lo que es una área natural protegida	La ausencia de la aplicación de una ordenación urbana y ordenación del área natural protegida	Plagas	El perfil curricular de las autoridades municipales no esta profesionalizado	

Elaboró Juan Manuel Domínguez Licona

Nota = * Se estima que Celestún en el 2000 cuenta con 8,848 habitantes, mientras que Isla Arena 711. Si se parte del hecho que cada habitante produce al día 250 gramos de heces, se tiene que en el área natural se produce 872,258 kg/anales, aunado a lo anterior se generan en promedio un volumen estimado de 80 litros de aguas negras al día, 279,122,800 litros y 4 kg por persona de basura al día, esto es 279,122,800 kg/anales, de ahí que se considere un problema de contaminación ambiental.

4.2 Evaluación de los recursos naturales del área natural protegida Ria Celestún.

4.2.1 El valor de la biodiversidad y el paisaje del área natural protegida Celestún. Con

la finalidad de establecer que valor tiene la naturaleza y designar su uso potencial, es prioritario realizar una valoración integral.

Cuadro 4.2. Valores de la biodiversidad y paisaje en el área natural protegida Ría Celestún.

VALOR INTRÍNSECO ¹	VALOR BIOGEOGRÁFICO	VALOR ECOLÓGICO ²	VALOR DE USO Y CONSUMO	VALOR DE USO POTENCIAL	VALOR DE PROTECCIÓN
De existencia	Región prioritaria para la conservación	Formación de oxígeno y proporciona materia orgánica	Mantienen la presencia de pesquerías ³ y hacen probable la acuicultura	Especies que son usadas como textiles	Participación ciudadana (comités vecinales)
De herencia	Representativa de la Península de Yucatán	Control de inundaciones y protege del viento	Permiten la existencia de suelos para la extracción de sal	Para ser usadas como medicinales ⁴	Participación del estado y políticos (SEMARNAP, CONABIO)
Estético (contemplación)	Humedal de los más importantes de México	Mantiene la calidad de las aguas costeras, controla la infiltración y recarga acuíferos	Sustentan la vida costera y facilitan la vida de palmas y hacen posible la actividad coprífera	Empleadas como comestibles	Participación extranjera (DUMAC, WWF)
Ético y moral	Microclimas y hábitats críticos claves en la biodiversidad	Es una trampa para los contaminantes	Por la riqueza de los tipos de vegetación y la flora fomentan la apicultura	Usadas como ornamentales	Participación de organizaciones no gubernamentales (PRONATURA, BIOCENOSIS)
Evolución genética	Alta biodiversidad	Controla el clima y la erosión	Debido a la biodiversidad es posible la ganadería ⁵ de especies como el cocodrilo, aves, venado, etc	Otras se manejan como tintes	Participación de Universidades y centros de investigación (UNAM, UAY, UAC, CICY, CINVESTAV)
Patrimonio natural	Unidades biogeográficas únicas en el país Los Petenes.	Renueva el ciclo de nutrientes	A causa de la diversidad biológica y paisajes es factible el turismo sustentable	Empleadas como forraje	Participación de los visitantes
Como fuente de inspiración y creación maya	Escasa extensión de vegetación de duna costera	Mantiene el equilibrio natural entre regiones	Uso de especies maderables, medicinales, aceites, resinas.	De algunas especies se obtiene chicle, utensilios miel saborizantes etc.	Participación de los grupos de pescadores, salineros, servicios turísticos, otros

Elaboró Juan Manuel Domínguez Licona.

4.3 Modelo de ordenación del territorio para el manejo del área natural protegida Ría Celestún. La ordenación del territorio según Hildenbrand Scheid, A. (1996) es una disciplina científica multidisciplinaria, una técnica administrativa y una práctica política que persigue el desarrollo equilibrado de las regiones y mejora la calidad de vida; busca por otra parte, la administración responsable de los recursos naturales, la protección y el uso racional del medio ambiente.

En este tipo de estudios son fundamentales los atlas municipales y regionales, los estudios monográficos de la zona e inventarios físicos y biológicos de la región para crear un sistema de información geográfica, sin embargo escasos, por lo que la conformación y elaboración del trabajo constituye un aportación geográfica; cartográfica y de una base de datos clave para un sistema de información geográfica a una área poco estudiada desde la perspectiva geográfica, además de haber sido elaborada con un metodología geográfica. Así, este proyecto de investigación persigue un análisis integral de la organización del espacio, del uso actual y potencial del suelo, para poder realizar propuestas de manejo del territorio.

4.3.1 Uso potencial del suelo. Es evidente que el trabajo, ingresos y futuro económico de las próximas generaciones dependerán de los recursos naturales y el turismo, la pesca, la extracción de sal, por lo cual es clave el papel que juega la planeación, el aprovechamiento racional y controlado de los recursos naturales, en una relación armoniosa con la naturaleza; por lo tanto, el beneficio de una propuesta de uso potencial del suelo, es relevante para la conservación de los recursos naturales.

La situación ambiental del país y las condiciones de vida de sus pobladores, permiten considerar la planeación como una herramienta indispensable en el desarrollo económico y social compatible con la conservación de los recursos naturales. Esta planeación es factible, si se conoce el medio geográfico, la distribución de los recursos naturales y las relaciones entre el medio físico y la cultura de los pueblos, en este caso de los habitantes de Celestún, Isla Arena y las comunidades ubicadas en el área de influencia, una vez definidos cada uno de estos elementos se cuenta con la base para determinar el uso potencial del suelo.

De acuerdo con Correa P., G. (1987), (1989a), (1989b), González D., S. *et al.* (1991), se establece la siguiente metodología para definir la clasificación del uso potencial del suelo. Ese proceso se basa en la búsqueda, análisis y ordenación de información relativa a las condiciones físicas, biogeográficas y socioeconómicas; asimismo con base en el resultado de la interpretación de las relaciones de esos elementos sobre el espacio, se determinan las alternativas de aprovechamiento económico y de conservación de recursos.

La primera etapa comprendió actividades de campo y gabinete que incluyeron la revisión de material cartográfico y documental, fotografías aéreas. La observación y análisis de las características del suelo permitieron llegar a una delimitación preliminar de las unidades y capacidades del uso del suelo. Aunque se indican las limitaciones que afectan la productividad económica del territorio como: la profundidad del suelo, la salinidad, las condiciones de peligro y riesgo por inundaciones y ciclones, también se evaluó el grado de deterioro de los recursos del área protegida Ría Celestún.

También se tomaron en consideración aspectos relativos a la geografía social, pues está en relación con el uso potencial del suelo, como por ejemplo el alcoholismo, con la drogadicción, la falta de limpieza en las viviendas, el abandono en que viven los ancianos y niños, el maltrato a la mujer, los bajos ingresos en que viven la mayor parte de la población en la región, entre otros son algunas características incompatibles con la calidad de vida deseable, por lo que se deben resolver dichos problemas.

Celestún es una región importante desde el punto de vista biogeográfico, ya que posee una alta biodiversidad y una alta productividad pesquera, salinera e importante afluencia turística, lo cual le confiere un interés científico y económico.

Uso agrícola. Los suelos del área ofrecen limitaciones al desarrollo agrícola, debido al escaso desarrollo de los suelos, la salinidad, el mal drenaje del suelo, el alto nivel freático, los suelos salinos en las cercanías a la costa (en una zona de subsidencia), la inestabilidad por el viento, mareas y olas con una temporada estacional de inundaciones de entre 5 y 6 meses (mayo a octubre).

Las anteriores adversidades hacen de la zona un lugar potencial para la vida silvestre a causa de la riqueza florística y faunística, pues aunque se dotara de infraestructura, es obvio que sería muy difícil su productividad agrícola. En algunos lugares destaca la posibilidad para el desarrollo de cocales y especialmente palmas endémicas, en suelos regosoles calcáreos que se localizan en barras, espolones, sin embargo, se han visto afectados por el amarillamiento letal. Pese a la inestabilidad por la acción de las mareas y a tener una textura arenosa son aptos para este tipo de plantaciones; por lo anterior se consideran como áreas agrícolas limitadas por la influencia de las mareas, de inundaciones y por la salinidad de los suelos. La infraestructura que puede apoyar la reforestación de palmas son los pozos por medio de papalotes o desaladores de agua, también es necesario el manejo, control de plagas y enfermedades del amarillamiento, así como viveros y bancos de germoplasma.

Es necesario enfatizar que el aprovechamiento económico no puede ser masivo e intenso, se debe recordar que esta zona es de uso extensivo, por lo que se sugieren se desarrollen en áreas pequeñas estos cultivos y se recuerde que se está en competencia con el uso de extracción de sal. Lo ideal sería que de acuerdo con un programa agrícola se buscaran alternativas de empleo para la población de los poblados de Tankuche, San Mateo, Chunchucmil, Santa María Acú, Kochol, Coahuila, San Rafael y Kinchil en esa franja podría desarrollar viveros de plantas medicinales, ornamentales, los huertos mayas, la fabricación de mermeladas, frutas deshidratadas y conservas; también es recomendable el uso únicamente de fertilizantes naturales (elaboración de composta) y de rotación de cultivos e hidroponía, donde se podría establecer una pequeña región agrícola y una serie de rutas turísticas que complementarían el ingreso económico.

Uso pecuario. Los suelos de la región no son aptos para el desarrollo de ganadería "tradicional" (de bovinos, cabras y demás), no obstante, puede ser viable la apicultura, avicultura (la cría de patos, faisanes, etcétera), la crianza de venados (venado cola blanca, venado cabrito), reptiles (cocodrilos, tortugas, iguanas y boas), lo anterior puede tener un aprovechamiento local y comercial, para consumo humano en algunos casos, para artículos derivados de piel, entre otros. Las clases de suelos según su uso, se puede definir la actividad: pecuaria limitada, con posibilidades de abasto de agua por pozos, lo que permitiría la cría de venados y la avicultura que apoyarían el desarrollo turístico y enriquecería el consumo de otro tipo de carnes entre la población, ya que consumen predominantemente pescado.

En la ganadería de cocodrilos, boas e iguanas se requieren lugares con abundancia de agua, su ubicación se restringe a las condiciones y requerimientos bioclimáticos, posiblemente sería conveniente en los cenotes, como el Nohchunkuiche, cercano a la carretera que comunica Chunchucmil con el cruce de Celestún Kinchil, se sugiere que las áreas de reproducción cuenten con vigilancia lo mismo que para las tortugas y se localicen en las playas septentrionales de Celestún o Sisal, con un aprovechamiento integral, educación ambiental, aprovechamiento de la piel, de glándulas, de la carne, etcétera.

Las anteriores actividades requieren de cierta infraestructura desde una estación meteorológica automatizada, para conocer los requerimientos bioclimáticos de hábitat de las especies, hasta acuaterrios en el caso de los cocodrilos y de granjas para patos y faisanes, así como corrales y predios amplios (ranchos) para la crianza de venado de manera libre en predios cercados donde se les brinde, sombra de arbustos, alimento y agua. También es necesario el conocer aspectos sobre hábitos de la fauna en cuestión, comportamiento animal, programas de manejo de fauna, bancos de germoplasma, permisos de la SEMARNAP, capacitación, vigilancia, etcétera; por lo que es indispensable apoyar con apoyos y logística a las comunidades, hay que recordar que en la ordenación del territorio es tan importante conservar los recursos como también mejorar la calidad de vida de la población

Uso forestal. Debido a que se cuenta con ecosistemas frágiles es necesario subrayar que no es recomendable su aprovechamiento, por varias razones: la fragilidad de los ecosistemas, las cuatro especies de manglares que hay en México se encuentran en riesgo (en protección especial), no se cuenta con la infraestructura para el aprovechamiento integral de los bosques de mangles y porque; además destaca su importancia ecológica, económica, similar a la de los petenes únicos en el país. Además, no hay que olvidar que los primeros, son digestores naturales y parte importante de las cadenas tróficas que dan lugar a gran riqueza en pesquerías. Ante esta situación la mayor parte de estos bosques se deben considerar para la vida silvestre por lo que no se recomienda un aprovechamiento forestal, la infraestructura que requieren son los viveros, reforestación, bancos de germoplasma, control de incendios y de basura.

Uso minero. Los suelos solonetz, ricos en arcillas de sodio, y solonchaks órticos o suelos salinos verdaderos se caracterizan por presentar un contenido alto de sales, por lo cual su vocación natural es predominantemente minera del tipo no metálica. Se recomienda que su localización se restrinja a las áreas usadas actualmente en la barra, para que no perturben más los recursos naturales. Se sugiere también que en algunas zonas se reforeste con vegetación autóctona, los renuevos naturales de manglares son pocos, por lo cual es importante el apoyo a través de viveros, reforestación y bancos de germoplasma. Por lo tanto, se propone un uso minero de extracción de sal con limitaciones en el uso de agua subterránea y con una distancia considerable a las áreas habitacionales para evitar el encharcamiento de agua que son fuente de enfermedades y de riesgo a inundación. Es recomendable contar con un museo en Real de Minas donde se de a conocer la historia, técnicas empleadas y características generales de actividad salinera que bien podría estar vincula con una casa de artesanías y cursos de educación ambiental.

4.3.2 Zonificación y propuestas de manejo del área natural protegida Ría Celestún. La caracterización y jerarquización del territorio se realizó con base en el análisis del relieve, del clima, precipitación media de mayo a octubre, el escurrimiento superficial de la precipitación media anual, suelos, vegetación, riqueza de fauna (herpetofauna, aves y mamíferos terrestres), las especies en riesgo y las actividades humanas dominantes, una vez evaluadas éstas características se jerarquizaron, ordenaron y se clasificó el territorio para recomendar un uso, de tal modo se identificaron 39 zonas, 8 zonas intangibles, 6 zonas naturales sobresalientes que conforman la zona núcleo; 14 zona de restauración, 7 zonas de usos extensivos, 2 zonas de usos intensivos, 2 zonas de usos especiales que constituyen la zona de amortiguamiento, aunque cabe resaltar que hay una zona intangible marina, dos zonas naturales sobresalientes marinas y una zona de resturación, en conclusión son 39 zonas terrestres y 4 zonas marinas, como se observa en anexos, en el mapa C.3.5 de unidades

de gestión territorial y en el cuadro de apoyo al mapa de caracterización, propuestas de manejo y conservación

Con base en Porrúa (1997) se debe señalar que las zonas núcleo tienen por objetivo central preservar integralmente áreas biogeográficas relevantes a escala nacional que representan ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, que contienen flora y fauna en riesgo (amenazadas, endémicas, bajo protección especial y en peligro de extinción) y prohibir cualquier aprovechamiento económico que altere los ecosistemas.

Dentro de la zona núcleo se presentan dos tipos: las zonas intangibles y la zona natural sobresalientes. Las zonas intangibles o áreas biogeográficas representativas, únicas en biodiversidad, son lugares óptimos para preservar especies en riesgo según la NOM-059- ECOL-1994, (SEGOB, 1994) Estas zonas en conjunto en el área protegida, contienen casi todos los tipos de vegetación presentes en el área (aunque no vegetación de duna costera, una de las más dañadas en el área) y, por lo tanto, se encuentran casi todos los ecotonos. Dentro de las zonas núcleo destaca la zona intangible marina ubicada al norte de la albufera donde se reproducen los cocodrilos, numerosas especies de aves, crustáceos y peces.

Asimismo existen zonas naturales sobresalientes que son áreas con riqueza biológica importante, sin embargo, han sufrido algún deterioro por actividades humanas por lo que requieren su regeneración natural; estas áreas tienen los mismos objetivos que las intangibles. Mientras que en las zonas naturales sobresalientes, donde hay ecotonos los mamíferos se resguardan de la época de lluvias en el bosque tropical caducifolio y en la época de sequía acuden a los petenes, por lo tanto, es importante también la zona de restauración por el movimiento de la fauna. Las dos albuferas: la de Celestún desde su entrada hasta el límite con Yucatán y la albufera de Punta Arena, son zonas naturales sobresalientes marinas, ambas regiones son fundamentales en la reproducción de crustáceos, peces, cocodrilos y aves.

El uso recomendado de la zona núcleo es únicamente para fines científicos que no alteren el medio; para que lo anterior ocurra, es fundamental la vigilancia, el control de acceso, la prevención de incendios y el control de plagas; obviamente se requiere el deslinde y amojonamiento de cada zona y su correspondiente señalamiento.

La normatividad de la legislación ambiental (Porrúa, *op. cit.*) es la siguiente.

- I Se prohíbe verter o descargar cualquier contaminante al suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.
 - II Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos.
 - III Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre.
 - IV Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta ley (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente), la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ella se deriven.
- ✓ Se promoverán investigación científica y estudios sobre el seguimiento de su biodiversidad y conservación.
 - ✓ Se mantendrá bajo continua vigilancia que impida la manipulación o que afecte a los recursos naturales.

La zona de amortiguamiento se divide en zonas de restauración, de uso extensivo, de uso intensivo y zonas de uso especial. Las zonas de restauración son áreas que se encuentran afectadas por actividades económicas, (pesca, extracción de sal, extracción forestal o actividades agropecuarias), y que requiere de una regeneración natural. El objetivo es recuperarla del deterioro *incorporarla a largo plazo a la zona núcleo; una zona de restauración comprende vegetación de duna costera, lugares donde desova la tortuga blanca y de carey y otras el ecotono de bosque tropical caducifolio y vegetación acuática y subacuática y petenes.*

En las zonas de restauración se recomienda un uso turístico sustentable, con funciones educativas con bajo densidad de visitantes. Para que se logre dicha actividad es de primordial importancia contar con las mojoneras que indican la ubicación de las distintas zonas con la vigilancia, el control de incendios y plagas (amarillamiento letal, la langosta, perros y el coyote), la señalización adecuada que indique las restricciones en cada zona, la investigación, la reforestación en los casos que así se requiera.

Las zonas de uso extensivo son áreas que cuentan con atractivos escénicos que admiten un mínimo de alteración de recursos, su objetivo es el aprovechar racionalmente y de manera sustentable los recursos naturales en combinación con la aplicación de conservación y educación ambiental. Algunas áreas donde se realizan actividades económicas son espacios que originalmente contaban con bosque tropical caducifolio, en dichos lugares es común la presencia de mamíferos en la época de lluvias; la zona requiere de la regulación y reglamentación de actividades, vigilancia, prevención de incendios, plagas, señalización, deslinde y amojonamiento, reforestación, la creación de viveros y criaderos, el turismo sustentable con baja densidad de población y el manejo de flora y fauna exótica.

Zonas de uso intensivo, se localizan en Punta Arena y Celestún, se caracterizan por contener un alto nivel de perturbación y porque generalmente se asocian a la concentración de población, es decir localidades donde se ubican comercios y servicios; el objetivo primordial de esta zona es fomentar el turismo sustentable, educación ambiental, la gestión y manejo de los recursos naturales a través de una adecuada y eficaz administración, para lo que es importante la zona de uso especial (el centro rector en la residencia de empleados y la gestión). En general, estos dos tipos de zonas son espacios con tendencias a la urbanización con una alta concentración de actividades terciarias (servicios, comercios), en esta zona es permisible la recreación de diverso tipo. Para el buen funcionamiento de las zonas de uso intensivo se requiere la vigilancia, señalamientos, reglamentación de actividades económicas, los viveros, criaderos, investigación, educación ambiental, turismo sustentable, *áreas para nadar en la playa, manejo de fauna y flora exótica.* El paso inmediato para la designación de zonas es la delimitación y amojonamiento que en la realidad configure los límites del área natural protegida.

4.3.3 Centro de investigación multidisciplinario regional (Consejo Consultor). A partir de la estructura territorial antes descrita, es necesario el establecimiento de un centro de investigación multidisciplinario regional como un consejo consultor que cuente con un centro de información y sistemas de investigación geográfica conformado por profesionales de diferentes carreras y universidades, (de Campeche, de Yucatán, de la UNAM), con la finalidad de observar el desenvolvimiento del uso y conservación de los recursos en la región; esto significa que la presencia de, por lo menos, un geógrafo (a) es importante dado que se trata de un análisis regional y de un ordenación del medio ambiente y aspectos económico-sociales, asimismo es importante contar con biólogos, sociólogos, economistas, abogados, entre otros profesionales.

El organismo debe ser independiente de los intereses que se disputan "el botín" que significa cualquier reserva de la biosfera o área natural protegida de tal importancia, para poder participar con objetividad, justicia y verter opiniones sobre el uso, conservación del medio ambiente y mejora en la calidad de vida de la población y así conservar el patrimonio cultural de la población. En las áreas naturales protegidas se debiera considerar una ordenación territorial integral y no únicamente ecológico como lo marca la versión oficial y legislación correspondiente, ya que no se trata de sólo estudiar una piedra, un trozo de tierra y una relación ecológica, se trata de una complejo físico, biológico, ecológico, social, económico, político-administrativo y territorial, por lo tanto, no se debe limitar su análisis porque su complejidad sobrepasa un sólo aspecto o enfoque.

En México existen más de 50 sociedades científicas o de naturalistas, más de 35 herbarios institucionales, más de 50 colecciones zoológicas institucionales, 41 escuelas de biología, grupos de investigación consolidados y con reconocimiento internacional en sistemática, genética, ecología y biotecnología con más de 200 miembros del Sistema Nacional de Investigadores directamente relacionados con la biodiversidad. Asimismo existe una cantidad muy difícil de cuantificar de organizaciones no gubernamentales y de grupos de productores primarios interesados o con experiencia en el aprovechamiento sustentable de las especies. (Soberón M., J. 1996). Sin embargo, no son suficientes los esfuerzos, dado que no se han conformado cuerpos multidisciplinarios, las más de las veces hay una concentración en el D.F de los investigadores o se prefiere contar con biólogos únicamente, cuando se debiera crear centros regionales y variados en su conformación profesional. Las investigaciones deben fomentarse hacia las regiones que permitan el desarrollo regional, quizá la creación de centros regionales que puedan funcionar como centros de generación de información sobre variados temas, incluso reservas de la biosfera.

Como se sabe hay disputas por el control de financiamientos, sea entre universidades u organismos no gubernamentales. Ante este hecho existen esfuerzos aislados, puntuales, poco organizados en la investigación y la baja posibilidad de crear equipos multidisciplinarios (consejos consultores) que den soluciones a los problemas de un área natural protegida. La multiplicación de organizaciones no gubernamentales hacia el interior de una área natural parece conformar, a veces, "cacicazgos", donde se olvida que la finalidad de una organización no gubernamental (ONG) es la de conservar la diversidad biológica de México y/o mejorar la calidad de vida de los habitantes, sin fines de lucro

Dado que en México solamente existen tres lugares donde se realizan estudios geográficos y se forman geógrafos, es estratégico que conformen centros regionales de investigación geográfica donde se lleven a cabo estudios cartográficos municipales, regionales, estatales y metropolitanos, así como estudios monográficos que son escasos en el país y, desde luego, generar investigaciones sobre ordenación territorial regional fundamental para conservar y aprovechar los recursos naturales y la mejora en la calidad de vida de la población. Para lo anterior se requiere contar con inventarios florísticos y faunísticos con referencias geográficas que permita construir un sistema de información geográfica (SIG).

Las ventajas de los SIG's son vanas como la eficiencia en el sistema de la información, el análisis de la información (creación de escenarios, modelos, conocimiento de un problema en el tiempo y en el espacio), la calidad de la información, seguimiento de un problema a lo largo del tiempo, mejores tomas de decisión y manejo de muy variada y amplia información.

4.3.4 Investigación. Las posibilidades de realizar investigaciones en una área natural protegida son amplias, los centros de investigación regional multidisciplinario pueden contar con la participación de la UNAM a través del Instituto de Geografía y el Colegio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras, de la Facultad de Ciencias y de otras Universidades como la de Yucatán, Campeche y el mismo CINVESTAV, Mérida. Los enfoques pueden ser geográficos o de cualquier otro tipo de especialidad; lo vital resulta no perder de vista que no se trata solamente de una cuestión física o biológica, sino que es un complejo con más aristas y que requiere también la participación de investigadores del área socioeconómica, cultural y política.

Uno de los aspectos que pueden servir de fundamento a futuras investigaciones es el contar con un sistema de información geográfica que pueda actualizar, sin embargo, se requiere la cooperación de la SEMARNAP, hoteleros, lancheros, prestadores de servicios, DUMAC, etcétera. Algunos temas de investigación interesantes son:

- √ La investigación sobre el coyote que no estaban registradas para la zona y que han venido ha desplazar a depredadores (jaguar, el ocelote y el tigrillo).
- √ Estudios sobre los hongos, la fauna de cenotes se encuentra poco estudiada, lo mismo que las especies sobre explotadas como el palo de tinte, el manatí, el jaguar, el venado cola blanca.
- √ Un estudio comparativo de biogeografía y diversidad florística y faunística de los petenes presentes en Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Florida y Cuba.
- √ Los riesgos de contaminación por hidrocarburos a causa de la cercanía de Cayo Arcas donde hay un importante transporte y manejo de petróleo y derivados.
- √ Los estudios de capacidad de carga turística y pesquera; la acuacultura y apicultura, para resolver problemas de la agricultura en el área está la hidroponía que ayudaría a resolver el abasto alimentario.
- √ El desarrollo de tecnologías que no contaminen
- √ La investigación histórica de lugares poco estudiados (Venecia, Kambalam, Chunchucmil, Chancojol). (como fuente de atractivo cultural en el turismo).
- √ Los grupos marginados como la mujer, los ancianos y los niños requieren apoyo en becas para un mejor desarrollo.
- √ Los problemas sociales en Celestún e Isla Arena como el SIDA, alcoholismo, drogadicción y los ataques por arma blanca.⁶

4.3.5 Conservación del patrimonio natural. La sociedad debe saber la importancia de las áreas naturales protegidas como capital, que contienen recursos naturales finitos. El manejo de la flora y fauna silvestre junto con la creación de viveros, invernaderos y criaderos pueden ser fuente de ingresos a los lugareños, de igual forma éstos podrían colaborar en la defensa de los ecosistemas.

La prioridad básica y clave en la defensa de la flora y hábitat de la fauna es la conservación de los suelos, a pesar de estar poco desarrollados y jóvenes son estratégicos. Asimismo la protección y manejo de especies en general y en particular la conservación de especies carismáticas como el flamenco, la tortuga de carey y blanca, el cocodrilo, el manatí y la introducción del mismo o del tapir son una alternativa económica a través del turismo. Es importante también contar con la conservación de sitios de belleza escénica como son los hábitats críticos⁷.

El control de fuentes de contaminación, la restauración de las zonas deterioradas, así como la solución a problemas sociales como la falta de empleo en Tankuche, San Mateo, Chunchucmil o

Kinchil entre otros, disminuiría la explotación de productos forestales y lo mismo con la caza, por lo que se pueden buscar alternativas como la creación de viveros o criaderos que sean un ingreso económico y una forma de conservación. Se sugiere la creación de criaderos de pato y faisán en Tankuche; un vivero de plantas ornamentales y medicinales en Santa María Acú; en San Mateo un zoológico abierto y un invernadero con especies de la región; un criadero de venado cola blanca en Chunchucmil; de Codorniz en Kochol; en Coahuila de patos; en San Rafael un museo de medicina tradicional y herbolaria maya; en Santa María en el cenote Nohchunkuiche un criadero de cocodrilo; en un cenote también en fuera del área urbana de Kinchil podría implementarse un criadero de boas y dentro del área protegida en Isla Arena un pequeño museo de la explotación del palo de tinte.

Estructurar estos viveros, criaderos y museos tiene por fin la conservación y manejo de especies y dar un empleo a la población de la región que migra a Celestún; de esta manera se quedaría en su lugar de origen y generaría toda un equipamiento en servicio de la conservación, de la educación ambiental y del turismo sustentable, aunque implicaría una vigilancia regional, pero sería una alternativa económica a estos pueblos de cazadores. Para todo esto es útil la formación de técnicos en conservación de recursos naturales

La protección de sitios de belleza escénica dentro y fuera del área protegida constituye una fuente de riqueza para el turismo sustentable, lo mismo que la protección de especies en riesgo; el proteger estos lugares es contar con un capital ecológico y económico; una fuente de plantas medicinales, ornamentales, especies que sirven de alimento; servicios como la provisión de oxígeno, por lo tanto es fundamental conservar hábitats críticos como: petenes, vegetación de duna costera, bosque tropical caducifolio, vegetación acuática y subacuática y pastizal halófilo.

Uno de los problemas en las comunidades adyacentes al área natural protegida es la demanda de productos forestales que son vendidos para poder lograr un abasto alimentario. Por esta razón el huerto maya es una alternativa de conservación y de fuente de abasto de necesidades básicas como el alimento, especies medicinales y textiles. La creación de espacios-jardinera donde se acumula en 40 ó 50 centímetros el suelo junto con fertilizantes permitiría el mejor desarrollo de hortalizas u otros cultivos que ayuden a mejorar ingreso familiar y abasto económico.

4.3.5.1 Conservación a través de criaderos y viveros. Una de las estrategias posibles para la conservación de recursos es la creación de criaderos silvestres como alternativa de aprovechamiento económico. La SEMARNAP a través de las unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre establece la estrategia para conservación de la naturaleza, la existencia de criaderos extensivos e intensivos de fauna silvestre, los viveros e invernaderos, así como todas las alternativas viables que permitan la propagación de especies y la elaboración de productos y subproductos que puedan ser incorporados al mercado legal de vida silvestre. (SEMARNAP, 1997). La población en el área de influencia del área natural protegida Ría Celestún tiene escasas alternativas de mejorar su la calidad de vida y emigra al puerto para poder sobrevivir, así con esto se lograría un beneficio doble: evitar el movimiento de la población y dar un empleo a gente de esta región depauperada.

Las unidades arriba indicadas buscan la producción alternativa, compatible con el cuidado del ambiente, el uso racional, ordenado y planificado de la naturaleza con la ventaja de revertir el deterioro ambiental, al mismo tiempo, se crean posibilidades de aprovechamiento e ingresos para comunidades rurales que propician la conservación. Estas unidades pueden ser usadas en investigación, educación, conservación, exhibición (turismo), producción y comercialización, esto es, un aprovechamiento

íntegro. Para la puesta en marcha requiere de algunos elementos básicos el registro de las unidades: manejo del hábitat, la vigilancia del estado de la población de las especies de interés, aprovechamiento controlado, plan de manejo y certificación de la producción. (*Ibidem*).

4.3.5.2 Propuesta de criadero piloto de cocodrilo amarillo *Cocrodyllus acutus* en el área natural protegida Celestún. La extinción de especies de flora y flora es un proceso normal, se considera que hay un ritmo variable de formación en el que se sustituye a las que desaparecen; sin embargo, la extinción de especies florísticas o faunísticas se hace cada vez más grande. En particular, los anfibios presentan el 61% de endemismo, mientras los reptiles tienen el 53%, lo anterior hace de la herpetofauna mexicana, una de las más ricas del mundo, (Flores Villela, O. 1993). Por otra parte, otros autores han establecido que México es el país con más riqueza en el mundo en lo que se refiere a reptiles, porque cuenta con 717 especies, (Mac Neely *et al.*, 1990).

" La explicación de esta diversidad esta en función de la accidentada topografía y la variedad de climas que han creado una gran cantidad de condiciones geográficas para las especies animales y junto con las características mencionadas de estos grupos han producido notables procesos de preservación, diferenciación, difusión y distribución de especies. En consecuencia, nuestro país es rico en especies de anfibios y reptiles a tal grado que aquí vive casi el 10 % de la herpetofauna mundial, a través de la reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas. Aunque proporcionalmente hay más especies de reptiles que de anfibios que habitan en México. .", (Flores V., O. *op. cit.*).

En México se ha buscado proteger y conservar lugares que concentran en un "pequeño espacio", una alta proporción de la biodiversidad mundial. No obstante, la riqueza biológica y biogeográfica se ve amenazada por la destrucción de su hábitat, por el aprovechamiento económico de las especies, por su uso como mascotas, en la medicina tradicional y cacería.

De las 22 especies de cocodrilos reconocidos, 17 fueron clasificadas por la Unión Internacional en pro de la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales como: en peligro (12), amenazadas (1) y vulnerables (4); el acoso se debe a la demanda de productos de su piel, la destrucción de hábitat, la codicia y el temor. Por estas razones se busca crear programas de recuperación y aprovechamiento, las operaciones de crianza son planeadas en cuando menos 53 países; otros funcionan con éxito, en Papua Nueva Guinea (para cocodrilos de estuarios y de Nueva Guinea), Zimbawe (cocodrilos del Nilo) y Estados Unidos, (Thorbjarnarson J. B., 1997).

Los cocodrilianos desde el punto de vista ecológico desempeñan un papel destacado en el equilibrio de los ecosistemas como lo indica Vázquez P. (s/f), porque actúan como depredadores, de tal manera que, controlan poblaciones de otros animales, además de servir como puente entre dos ecosistemas donde llevan nutrientes al medio acuático a través de las heces (NH₄HCO₃) resultado de la ingestión de animales terrestres, también mantienen canales abiertos que comunican a los cuerpos de agua y permiten el intercambio de esta con el mar, elemento clave en la existencia de manglares. En zonas pantanosas como Celestún los cocodrilos construyen fosas o albercas circulares, las cuales constituyen uno de los refugios de fauna acuática (peces, crustáceos, moluscos), durante la sequía.

Los productos derivados de esta especie son variados e incluyen: zapatos, bolsas, cinturones, portafolios, billeteras o comida pues en algunos países se considera un platillo preciado. Los dientes de los cocodrilos son usados como dijes y collares; o también las glándulas de algunas especies se utilizan en forma como en la industria de la perfumería.

Como complemento a lo anterior, hay que subrayar que tan sólo en 1981 se importaron a Estados Unidos 15,553 cocodrilos vivos, 107,179 pieles (crudas y curtidas) y 143 727 productos manufacturados con un valor total declarado de 9,014,703 dólares⁸, (*Ibidem*).

Según Dunhe B., E. (1991) en México los niveles más altos de explotación de cocodrilos (*Crocodylus acutus* y *Crocodylus moreletii*) se presentaron en los años sesenta, cuando el tráfico legal manejaba más de dos millones de pieles de cocodrilos mexicanos por año en el mercado internacional, actualmente se sabe que durante esos años se explotó intensamente el recurso al grado de desaparecer casi por completo estos reptiles. En este momento se desconoce el estado de explotación ilegal de los cocodrilos. Según Vázquez P., (s/f) el costo de la venta ilegal de pieles de cocodrilos en México se pagaba a precios ridículos que oscilaban entre 800 a 3,000 antiguos pesos, al inicio de los ochenta. Mientras que en el mercado internacional, según el tamaño y corte, el valor de una piel de *Crocodylus acutus* oscilaba entre 15,000 y 25,000 pesos.

En Cholul hubo un proyecto de criadero de cocodrilos vinculado con la industria peletera, pero no funcionó por la falta de un permiso para la explotación. Otro criadero se establece en Sian ka'an implementado por el Dr. Manuel Carrera que se desmantelo en 1988, (*Ibidem*). Sin embargo, hay cocodrilos tanto en la región de vegetación acuática y subacuática y bosque tropical caducifolio; lamentablemente se desconoce la cantidad de individuos y características de reproducción, no se han realizado aún estudios al respecto (Trabajo geográfico de campo, 1995, 1997) y, sin embargo, en la Universidad de Florida el reptil es estudiado para modelos de la formación de anticuerpos, (*Ibidem*).

En particular en Celestún presenta escasa vigilancia, cacería furtiva, destrucción de hábitats de estos reptiles, lo anterior junto con la actividad turística, sin control, hacen de los cocodrilos blanco de perturbaciones continuas, como los recorridos para observar a los cocodrilos y tortugas en sus áreas de anidación por las noches⁹.

Por todo lo anteriormente expuesto, es conveniente buscar alternativas que den lugar a la recuperación de las poblaciones de *Crocodylus acutus* o cocodrilo amarillo que originalmente tenía una amplia distribución y que en este momento presenta un patrón espacial puntual en México. Es necesario repoblar las reservas que originalmente tenía este reptil y sería recomendable buscar un aprovechamiento económico para la mejora de las condiciones de vida de los lugareños en lugares de la antigua región henequenera en el área de los cenotes, donde se puede aprovechar la belleza de la zona y de estos reptiles para generar un atractivo turístico y una actividad ligada como la peletería que pueda ayudar a que la población disminuya su crecimiento en Celestún; algunas de las localidades que podrían manejar este tipo de criaderos son Tankuche, Chunchucmil o Kinchil. En Isla Arena se criaron de manera casera dos ejemplares de cocodrilo amarillo, los individuos no tuvieron problemas y lograron un desarrollo de hasta 1.5 metros, (Trabajo de campo, 1995, 1997).

Aspectos zoogeográficos.

Distribución del cocodrilo amarillo en México y en Celestún. De acuerdo con Álvarez (1974), el cocodrilo amarillo en México, se distribuía desde el río Humaja en Sinaloa por toda la costa del Pacífico hasta la barra del Suchiate en Chiapas, y por la costa del Golfo de México, desde Tamaulipas hasta Isla Mujeres.

En Celestún, la distribución de *Crocodylus acutus* se presenta en la porción norte de la albufera de Celestún, ubicada al noreste del poblado que recibe el mismo nombre, (Berlianga M. 1994), en los petenes, en los cenotes que se encuentran entre Chunchucmil y Kinchil, donde los cazan. Estos son los lugares donde se han observado, sus lugares de anidación, motivo por el cual se recomienda que se

considere "zona núcleo" área que se destine a la preservación de los recursos naturales y ya posteriormente, que se establezcan los lugares óptimos para los criaderos del cocodrilo fuera del área protegida.

Condiciones bioclimáticas y características de hábitat del cocodrilo amarillo. De acuerdo con Álvarez del Toro (1960), el cocodrilo amarillo se encontraba originalmente en todas las zonas cálidas-húmedas del país, pues el frío es mortal para ellos, se requebraja su piel entre las escamas les provoca la muerte.

En el caso específico de la Río Lagartos y Celestún la distribución del cocodrilo amarillo se da en dos climas cálidos subhúmedo (Aw) y el semiárido (BS). Estos reptiles habitan en los ríos, albuferas y pantanos salobres cercanos al mar y existen especies que gustan de internarse en el océano. En el caso de Celestún hay zonas pantanosas salobres y áreas con entrada al mar. Este cocodrilo, el más grande de México, la mayor parte de su vida la pasa en el agua, aunque también sale a tomar el sol y ocasionalmente emigra a otro lugar. Su hábitat consiste también en cuevas donde excava y establece su madriguera. La mayor actividad del *Crocodylus acutus* es durante la noche, se alimenta de insectos, peces, renacuajos, aves y mamíferos pequeños, también llega atacar animales domésticos o incluso al hombre.

En lo que se refiere a condiciones bioclimáticas es interesante señalar que el cocodrilo amarillo no resiste temperaturas bajas, de acuerdo con Aguilar M., X. (1994), se observó en laboratorio que entre marzo y abril, cuando se incuban los huevos de cocodrilo amarillo, a 30° C se producen 100% hembras, a 32° C machos y hembras 50% ambos y el 100% machos a 34°C. Asimismo el promedio general de incubación en el *Crocodylus acutus* se presenta entre 30 y 34° C y, en contraste, para el *Crocodylus moreletii* oscila entre 28 y 34° C entre los meses de abril a julio.

Por otra parte Berlanga, M. (1994) indica que

"...en relación con su actividad reproductiva, el cortejo inicia en la estación de primavera, la postura ocurre de marzo a mayo, la cual realiza en un agujero que excava en la playa de 40 cm de profundidad, por 60 cm de diámetro. La hembra pone de 30 a 60 huevos, los cuales son cubiertos con arena mezclada con basura cuidadas durante varias semanas, lo cual es un mecanismo de sobrevivencia. El período de incubación dura aproximadamente 90 días..."

Objetivos de la propuesta.

- √ Instalar un criadero de cocodrilo amarillo (*Crocodylus acutus*) en uno de los cenotes que se localiza entre las localidades de Chunchucmil y Kinchil o en el Cenote Nohchunkuiche fuera del área protegida, para repoblar con cocodrilo los lugares originales de su distribución y en casos de sobrepoblamiento, explotar comercialmente la piel y productos derivados de este recurso faunístico como son: la carne, dientes, huesos, glándulas. El turismo sustentable que dejaría dividendos a los campesinos de las comunidades y se evitaría la migración a Celestún.
- √ Impulsar la mejora de las condiciones de vida de la población de la zona henequenera a través de la capacitación técnica de la población y creación de fuentes de empleo.
- √ Elaborar programas de educación donde se difunda la importancia de la conservación de los recursos naturales en Celestún y comunidades aledañas, con especial énfasis, en este caso, en la trascendencia ecológica y económica de los cocodrilos y otros reptiles como las tortugas que también se localizan ahí y, desde luego, valorar si la población lugareña está de acuerdo con que

se realicen este tipo de criaderos y si están dispuestos a llevarlo a cabo. Además de contar con elementos que sirvan de base para la atención al turismo sustentable.

- √ Realizar investigaciones que permitan conocer los antecedentes en el manejo, conservación, reproducción y comercialización de cocodrilos y elaboración de propuestas.

Metas de la propuesta.

- √ A corto plazo (una año o dos), instalar un criadero piloto con capacidad para 50 cocodrilos. Elaborar un manual de manejo, conservación y reproducción de cocodrilos en cautiverio. Capacitación de personal de la granja sobre técnicas de manejo, captura, reproducción de los cocodrilos. Fomentar la formación de una cooperativa que maneje el criadero. Presentar un reporte de actividades semestral.
- √ A mediano plazo (dos o tres años). Contar con una producción mínima de aproximadamente 100 cocodrilos al año. Repoblar los lugares donde originalmente había cocodrilos. Presentar un diagnóstico de problemas, necesidades del criadero, así como también la elaboración de propuestas.
- √ A largo plazo (de cuatro a seis años). Alcanzar con una producción mínima de 200 cocodrilos al año. Repoblar los lugares originales donde había cocodrilos y realizar donaciones a zoológicos nacionales. Fomentar la participación de la cooperativa en la elaboración de artículos derivados del cocodrilo. Iniciar un programa de comercialización. Corregir y alimentar de manera continua el manual de manejo, que incluya la conservación y reproducción de los cocodrilos. Presentación de resultados y conclusiones por etapas de trabajo.

Alcance de los beneficios para los habitantes de Celestún y localidades del área de influencia.

Los beneficios para la población pueden ser los siguientes:

- √ Creación de fuentes de empleo en la construcción y en personal.
- √ Capacitación de personal empleado.
- √ Elaboración y aplicación de cursos de educación ambiental en torno a los reptiles.
- √ Una alternativa al turismo de la zona y un posible incremento de afluencia de visitantes fuera del área protegida en una área depauperada que requiere de ingresos económicos.
- √ Beneficios de la comercialización de cocodrilos y derivados.

Productos esperados de la propuesta. Se pretende que la producción de 200 cocodrilos anuales a largo plazo, en el mercado negro una cría de cocodrilo en Tankuche tiene un valor de hasta 100 pesos, por lo que los 200 cocodrilos adultos sobrepasarán los 100,000 pesos anuales, al mismo tiempo se busca lograr la capacitación de técnicos del criadero de las comunidades involucradas. La elaboración de un manual de manejo, conservación, reproducción y comercialización de cocodrilos. Repoblar y donar cocodrilos a una área natural protegida y zoológicos nacionales.

Comercializar productos derivados de los cocodrilos para mejorar las condiciones de vida de la población y crear criaderos que permitan conservar los cocodrilos amarillo en México. Lo anterior implica conocer qué tipos de productos son los que se van a obtener: bolsas, carteras, zapatos, cinturones y, desde luego, considerar su mercado dentro y fuera del país.

También puede ocurrir esto con otras especies como en el caso del criadero de venado cola blanca, venado cabrito, faisán, patos nativos que es altamente demandado en la zona y según algunos comentarios de empleados de restaurantes de Mérida el venado cola blanca se importa de Nueva

Zelanda.

Consideraciones. En los costos de elaboración del criadero debe tomarse en cuenta la infraestructura que debe localizarse en regiones con cuerpos de agua permanentes, cenotes, para hacer factibles la crianza, alimentación y asegurar abasto de agua. Para la primera colecta se requerirá de equipo como una camioneta y lancha; desde luego, es necesaria vigilancia que permita tener seguridad del buen manejo de estos criaderos. Otro elemento importante para hacer funcional el lugar de cría, es contar con estudios sobre las características de los cocodrilos y así poder hacer más segura y exitosa su reproducción, conservación y comercialización. El aprovechamiento debe incluir el uso de la piel, de la carne, huesos, glándulas, la exhibición, venta de recuerdos para el turista, la introducción de especies a áreas naturales que así lo requieran.

4.3.5.3 Vivero. Debido a la creciente deforestación que existe, se generan cambios bruscos en la microclimatología, se presenta alteración y pérdida de suelos y escasea el hábitat de la fauna. A causa de estos problemas es importante la creación de un vivero que plantea diferentes requerimientos de un equipo, terreno y mano de obra, además de un sistema de riego.

Según Grijpma, P. (1988) no vale la pena el establecimiento de un vivero local con una producción menor a 30,000 plantas al año, por lo que se consideraría un vivero permanente que requiere una inversión mayor a la de un vivero temporal o volante, la inversión se encausa a equipo, terreno y mano de obra. Para el funcionamiento del vivero lo primero es la localización el tamaño del terreno, los requisitos de construcciones y equipo, así como las características y tratamiento del suelo.

Para la selección del sitio se debe considerar el clima, la topografía, el suelo, el transporte (una área accesible) y la mano de obra (por lo que es necesario se localice cerca de una localidad). El vivero debe estar localizado en un lugar donde el clima coincida con el tipo de plantas que se desean producir, al mismo tiempo se requiere de un cortina rompevientos para ubicar el vivero protegido de ellos, el terreno debe ser plano, un suelo propicio para la agricultura, suelos franco arenosos no pedregosos y con un pH entre 5.5 y 6.5. Las características físicas del suelo son de importancia, la fertilidad puede mejorar. Un vivero requiere de abundante agua, porque se usa en la preparación de semillas, para la germinación y durante el trasplante, sin embargo, la mayor cantidad de agua se usa para el riego de las plantas. El riego subterráneo por tubería perforada, riego por zanjas y por aspersión son algunas alternativas que pueden ser exitosas, (*Ibidem*).

La superficie del vivero depende de la cantidad de plantas a producir anualmente, de los tipos de plantas, especies, del tamaño requerido y del período de barbecho. Entre las necesidades relevantes se encuentra una casa para un supervisor, un edificio con la bodega para herramientas, almacén para fertilizantes, herbicidas, insecticidas, semillas y oficina para el supervisor. Asimismo, es necesaria un área de sombra para la germinación de las plántulas, cochera para tractor y equipo de transporte, depósito de agua, sistema de riego, áreas para plantas en maceta, depósito de tierra y materia orgánica, cortinas rompeviento, cercado, caminos y pasillos, bosques de demostración, semillas de vegetación nativa para reforestar el área por tipo de vegetación, semillas para frutales, plantas medicinales y ornamentales, venta y exposición, (*Ibidem*).

El vivero exige el acondicionamiento del suelo con mezclas de material vegetal descompuesto y fertilizantes preferentemente naturales; la mezcla se compone de 7 partes de suelo forestal, dos partes de material descompuesto, una parte de estiércol podrido y 2 kilogramos de fertilizantes N, P, K, por metros cúbico de mezcla, (*Ibidem*).

La recolección de semillas y frutos se deben recolectar antes de su dispersión natural. La madurez de los frutos puede observarse por el cambio de color. Mientras que el manejo de semillas debe ser mediante la clasificación de semillas de frutos carnosos, son separadas de la pulpa mediante lavados y macerados con agua. Después se secan al sol o en estufas. Antes de almacenar semillas se deben fumigar o espolvorear éstas con insecticidas y fungicidas. La fumigación se puede efectuar con bromuro de metilo. Como fungicida se emplea generalmente un fungicida orgánico. Como envase para semillas pequeñas, se utilizan bolsas plásticas, jarros de vidrio o cajas de hojalata. Las semillas grandes se almacenan en sacos de lona o en cajas de hojalata. Antes del almacenamiento se debe colocar una etiqueta sobre el envase y otra dentro. La etiqueta debe llevar el nombre científico de la especie, el nombre común, lugar y fecha de recolección y el número de lote. Las semillas deben ser almacenadas en condiciones de baja temperatura y humedad según el tipo de especie y protegidas de las inundaciones, (*Ibidem*).

Las plantas por cultivarse deben crecer bajo condiciones ambientales similares a las de los árboles padres. La información completa sobre la procedencia de las semillas debe contener los siguientes datos:

- √ Fecha de recolección de semilla.
- √ Altitud, ubicación geográfica (coordenadas geográficas), nombre la localidad cercana y municipio.
- √ Nombres vulgares y científicos de los árboles padres, así como su número estimado.
- √ Origen de los rodales o bosques si son naturales o plantados.
- √ Precipitación promedio anual, distribución durante el año.
- √ Temperatura promedio mensual, las máximas y mínimas mensuales.
- √ Profundidad, textura, pH y fertilidad del suelo.
- √ Etapas fenológicas.

4.3.6 Conservación del patrimonio cultural. Existen lugares donde la tradición histórica y sus valores son fundamentales. Así se encuentran las áreas donde se escondían los piratas o puntos de interés arqueológico como Cojol, Chancojol, Kambalam aún poco estudiados. También la ruta de comercial que unía Chunchucmil y Venecia por el tráfico de productos comerciales desde época prehispánica y que más tarde fue usada para el palo de tinte y el henequén. Celestún y Kambalam jugaban un papel importante como parte de las rutas marítimas de los mayas, aunque también fueron saqueados. Pero podrían realizarse recorridos turísticos en cayucos similares a esas rutas, donde guías expliquen las actividades de los antiguos mayas y donde se podrían realizar actividades de pesca con los permisos correspondientes que establezca SEMARNAP con lo que se tendrían más recursos de financiamiento.

Otro aspecto interesante se refiere a las tradiciones culturales, las artesanías, la variada comida, las festividades religiosas y laicas, en sí la cultura popular. También la tradicional oral o las leyendas que se conforman al lado de los datos ciertos, por lo que sería ideal la construcción de un museo de historia, geografía y de cultura popular.

4.3.7 Calidad de vida de la población. Es de dominio público que el desarrollo sustentable pretende cubrir cuatro puntos; primero, la dimensión económica vinculada con la conservación de la biodiversidad, niveles de consumo de energía de combustibles fósiles. Segundo, la dimensión humana, que se relaciona de la capacidad de los gobiernos para proporcionar servicios, disminución de

movimientos migratorios y desarrollo rural. Tercero, la dimensión ambiental, protección de recursos naturales necesarios para la producción alimentaria y combustibles. Cuarto, dimensión tecnológica, pretende la creación y aplicación de tecnologías poco contaminantes y con el reciclado de desechos. Finalmente se trata de mejorar la calidad de vida de la población sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas, esto es, el desarrollo sustentable procura el desarrollo integral y, al mismo tiempo, el desarrollo de los sectores económicos, (Kohlhepp, G. 1998, Aguilar, A.G; Ibañez, C.D. 1998)

En este sentido mejorar la calidad de vida de los habitantes del área natural protegida Ría Celestún implica desarrollar su entorno y pensar en un crecimiento regional; hay que recordar los movimientos migratorios y la pobreza de la región henequenera.

4.3.7.1 Educación. A principios de siglo el gobierno yucateco de Felipe Carrillo Puerto ¹⁰ tenía un programa educativo (que perseguía resolver problemas prácticos y reales de la población y mantener una relación estrecha sociedad-naturaleza) y pretendía la educación para los adultos, del ámbito rural y de la mujer ¹¹. Se crearon escuelas nocturnas para trabajadores, escuelas de artes y oficios para jóvenes de sexo masculino, femenino y la escuela de agricultura y bellas artes, además del establecimiento de bibliotecas. Así, en esa época se establecieron talleres para ocupaciones manuales, laboratorios, jardines, granjas y el fomento al deporte, en este sentido la educación influyó en su calidad de vida y en algunas comunidades como Opichén, Pisté, Muxupip, Tinum y Tixcaltuyú por acuerdos colectivos de las comunidades, se aceptó que no existieran expendios de bebidas alcohólicas. Para Felipe Carrillo Puerto la educación debía ser algo más dinámico a lo tradicional de la época, basado en la acción y el trabajo, donde destacaban valores como la libertad, trabajo y fraternidad. La enseñanza de la lengua materna (maya) se consideraba obligatoria y la enseñanza tenía como base el método Montessori, (Sandoval, G. *et al*, 1994).

La educación ambiental, según Aguilar (1996), es un proceso social educativo encaminado a propiciar el desarrollo de actitudes positivas y la participación activa de los educandos en la conservación y mejoramiento del medio ambiente, por lo tanto, constituye un aspecto básico de la formación integral del individuo. Según Díaz Camacho, A. (1996) en ocasiones la formación de una cultura ambiental no constituye un propósito central o bien los contenidos ambientales se encuentran dispersos, desarticulados entre sí y se presentan ajenos a la realidad del estudiante.

La educación ambiental es el resultado de una reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilitan la percepción integrada del medio ambiente que hace posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales, (González Gaudiano, *cit. pos.* De Alba, A.1996).

La transmisión de valores y de conocimiento de la generación adulta sobre la joven; por lo tanto es importante la dirección de la transmisión de valores; el intento de reproducir a la sociedad. Del mismo modo la formación del niño resulta relevante, así como un desarrollo de sus potencialidades que busque construir un mejor mundo, sin embargo, al momento de reproducir el mundo se produce una ideología y un sistema político dominante. Ante esta situación Paulo Freire analiza "la educación bancaria", la cual consiste en un alumno sentado en un banco, que recibe información como si fuera un recipiente vacío y que el profesor deposita o vacía en él. A esta idea se contraponen la idea de educación liberadora, basada en sus nociones de educador-educando y educando-educador, por lo que se rompe la idea de unidireccionalidad de la generación adulta hacia un joven, de esta manera se crean una serie de críticas a los modelos de educación, entre ellos, las ideas posmodernistas que se

ven posicionadas desde el primer mundo bajo una cultura occidental y eurocentrista con la negativa de la existencia de la historia, un modelo que resulta peligroso a la cultura, (De Alba, A. 1996):

Por lo tanto, la educación ambiental requiere de un conjunto de conocimientos que permita tener en cuenta con que ideas se enseña: la escuela tradicional, tecnología educativa o de la escuelas nuevas, entre otras; sin olvidar que detrás de si tienen un trasfondo político, económico y cultural. Del mismo modo para poder llevar a cabo cursos, conferencias, exposiciones, etcétera, de educación ambiental, es necesario concebir que hay todo un mundo, geográfico físico, biológico y socioeconómico que se tendrá que tomar con responsabilidad al enseñar.

Las estrategias a seguir para aplicación de cursos de educación ambiental en la región se consideran en diferentes áreas, sin embargo el punto clave radica en la creatividad e intensión de cada táctica, el lograr un cambio de actitud y sensibilizar a los habitantes de la comunidad para conservar y mejor la calidad de vida de la población en su entorno ambiental y social. En este sentido es ideal contar con un equipo de trabajo multidisciplinario, pueden ser servicios sociales o tesisistas que apoyen con determinado número de horas en la educación ambiental, en este sentido es necesaria la participación de las comunidades y entre las variadas técnicas aplicables están la investigación participativa y comunicación como parte de lo que se observa, vive e investiga y colaborar en una retroalimentación. Aunque no se cuenten con recursos económicos para un proyector o para un vídeo, se tienen las vivencias, el medio ambiente que rodea, se puede usar y adaptarse a los recursos con que se cuente, (para mayor información sobre propuestas de educación ambiental en Celestún se puede consultar INE-SEDESOL, 1993):

- √ Capacitación y educación ambiental
- √ Divulgación y comunicación ambiental.
- √ Recreación y participación.

Cuadro 4.3. Materiales, capacitación y difusión en la educación ambiental en el área de Celestún.

MATERIAL IMPRESO.	MATERIAL AUDIOVISUAL.	CONTACTO DE LA NATURALEZA.	CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN.
Folletos, trípticos, carteles, (en maya, español, inglés)	Videos, grabaciones y diapositivas.	Museo vivo (jardín botánico, huertos familiares, viveros, cnaderos).	Asesoría para la elaboración de una denuncia con base en la legislación ambiental.
Cuentos, fábulas	Teatro ecológico, (marionetas, títeres).	Sendero interpretativo, (guías de recorrido, paseos)	Profesores y grupos ecológicos.
Periódico mural	Exposiciones temporales, pláticas.	Prácticas de campo, (en materias de geografía y biología)	Prestadores de servicios, pescadores, salineros.
Correo ecológico.	Concursos y exposiciones de fotografía.	Juegos, lecturas, actos musicales.	Población local, flotante y turistas.
		Infraestructura.	Cursos educativos de verano.
		Biblioteca, ludoteca, un acuario, zoológico, etc	Personal de SEMARNAP y del municipio.
		Villa educativa o casa ecológica (centro de educación ambiental).	
		Confinamiento de basura y de su reciclado	
		Centro artesanal y museo de biodiversidad.	
		Material de oficina.	
		Equipo audiovisual	

Fuente INE-SEDESOL 1993.

4.3.7.2 Trabajo-ingresos. Las oportunidades de empleo son diferentes de acuerdo con cada región. la zona costera permite obtener un salario relativamente alto, mientras que la región henequenera presenta una menor oportunidad y de ahí su migración a la región costera. Sin embargo, si se estableciera un impulso a la actividad turística sustentable a través de una ruta turística en esta región henequenera, se podría impedir la migración y la afluencia masiva de visitantes a Celestún; desde luego, se requiere cambiar a una política de conservación, manejo, control y reglamentación del área natural protegida, porque de seguir la política de crear "polos de desarrollo" será imposible revertir el deterioro ambiental y la migración.

Las exhaciendas, cenotes, el bosque tropical caducifolio, viveros y criaderos de fauna, pueden constituir la columna vertebral del turismo sustentable y de educación ambiental de la región henequera que es cazadora; al mismo tiempo como apoyo a la educación pueden crearse becas para el estudio de inglés, para técnicos en apicultura, en museología para la organización de museos de exhaciendas, de la vivienda maya, del huerto maya; la creación de viveros para la venta de plantas medicinales; la creación de criaderos de venado cola blanca donde además se podría fomentar la reintroducción de la especie, la venta comercial de la carne, de artesanías de piel, de la cornamenta, patas, etcétera, y además sería un atractivo turístico; por lo tanto, el aprovechamiento máximo de un recurso de manera planeada podría beneficiar a una comunidad y dar lugar a una mejor calidad de vida a través de educación, cursos, becas y sobre todo de una mejora en su trabajo y de ingresos. Mientras que en la zona costera podrían existir museos en la extracción de sal, de la industria coprífera, de la piratería, de la pesca o un acuario. Estos museos no cubrirían mucho espacio y permitirían un ingreso a la comunidad, además pueden ser organizados por alguna cooperativa o ejido.

Otras actividades como la agricultura y la ganadería no deben ser abandonadas: la agricultura puede ser mejorada a través del huerto maya y el sistema de granjas; la acumulación de suelo y elaboración de composta para la mejora de productos agrícolas son tan sólo una alternativa. Mientras que la ganadería no debe ser únicamente la tradicional, la apicultura, la cría de cocodrilo, de aves o de boas, de venado, entre otros, puede proporcionar un desarrollo económico en la producción de artesanías, de alimento, y ser un atractivo turístico que ayude a la economía familiar.

4.3.7.3 Vivienda. En este apartado se indican los riesgos que sufre la vivienda a causa de las inundaciones que afectan a parte de la población de Celestún e Isla Arena. No obstante, que los peligros hidrometeorológicos son dominantes en la región también está la subsidencia o hundimientos regionales (peligros geológicos). De los hidrometeoros destacan las lluvias torrenciales, depresiones atmosféricas y huracanes, inundaciones, tormentas eléctricas, trombas marinas, sequías y desertificación; otros peligros son los químico-tecnológicos que incluyen los incendios forestales; los sanitarios y ecológicos se refieren a la contaminación, deforestación, plagas, enfermedades de salud pública como el cólera, el alcoholismo, la drogadicción, así como residuos peligrosos generados en el hospital que van a dar al basurero y los socio-organizativos que se refieren a la pobreza, la desigualdad, interrupción de servicios y violencia

Peligrosidad. Las áreas cercanas a las mareas y pleamar, la albufera, charcas salineras, puerto de abrigo (sin concluir y una vía artificial de inundación), constituyen zonas de alta peligrosidad para la población. De mediano y bajo rango de peligrosidad se encuentran las áreas del centro de la localidad y las áreas de mayor altitud.

Los factores que intervienen en la generación de las inundaciones:

- √ La influencia de las mareas en invierno por las masas de aire polar, con carácter estacional, de noviembre a febrero.
- √ La influencia de las mareas en verano, producto de la acción de tormentas tropicales y huracanes con carácter estacional.
- √ Cualquiera de los regímenes pluviométricos antes señalados con una ocurrencia extraordinaria.
- √ Climáticamente desde la latitud de 20°45', al sur del área protegida, se presenta un clima más húmedo con más de 1000 mm. de precipitación media anual, en contraste con la parte norte donde hay una precipitación media anual de más de 700 mm.
- √ Alto nivel freático en el 70% de los suelos se debe a las características de drenaje de los mismos y en combinación a la infiltración en las rocas calizas y las corrientes son subterráneas, además de la superficie acuática del 7%.
- √ El contacto litológico de las rocas calizas del Terciario al oriente del área natural protegida con los materiales edáficos incipientemente desarrollados del Cuaternario, hacen factible la existencia de surgencias de manantiales en la mayor parte del área, por la ligera inclinación de la pendiente de la Península de Yucatán.
- √ El fracturamiento en forma reticular de las calizas que siguen una disposición rectangular, propio del paisaje kárstico.
- √ La zona de subsidencia de Los Petenes, Ría Celestún y El Palmar.

Las inundaciones en Celestún son en verano con características cíclicas. Hace relativamente poco tiempo se realizaron obras para ampliar el puerto de abrigo y no se concluyeron, de manera que en vez de crear infraestructura que hiciera que la comunidad fuera más segura fue lo contrario, se volvió altamente peligrosa con las inundaciones afecta el sur y sureste de la localidad de Celestún.

Inundaciones¹². Los estados de Campeche y Yucatán son considerados con baja frecuencia de inundaciones, ya que entre 1950 y 1989 el promedio fue de menos de 1.1 inundaciones al año, según la carta de inundaciones a escala nacional de Ortiz P. *et al.* (1992). La principal causa se vincula con las condiciones y fenómenos climatológicos como los huracanes. -en las regiones costeras-, fenómenos naturales perturbadores que generan pérdidas humanas y económicas que afectan con vientos, marejadas, perjudican la navegación, propiedades, desbordan las albuferas y promueven el menoscabo de cosechas de sal, fomentan la propagación de enfermedades infecto-contagiosas como ocurre en Celestún e Isla Arena.¹³

Vulnerabilidad. Como parte del análisis de la vulnerabilidad de la comunidad de Celestún e Isla Arena se escogió la calidad de vivienda como elemento representativo de la calidad de vida de la población y como elemento afectado por la inundación. Se seleccionaron tres tipos de vivienda: la vulnerable, la media y residencial. La vivienda vulnerable o precaria es aquella que se construye con materiales de desecho, cartón, lámina o madera; la vivienda media construida de mampostería realizada en etapas y con modestos acabados; la vivienda residencial es aquella que se realiza de mampostería con calidad en los acabados y con todos los servicios.

Los tipos de vivienda (valor medio por manzana) se representaron cartográficamente con lo que se estableció un mapa de vulnerabilidad: el 46.6% de la vivienda es altamente vulnerable, el 42.1% presenta un rango medio y 11.3% es de baja vulnerabilidad o de tipo de vivienda residencial. (Ver mapa C.4.3 de anexos). Sin embargo, existen otros elementos que hacen vulnerable a la población a riesgos como son los que se exponen en el cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. Vulnerabilidad a riesgos de las comunidades de Isla Arena y Ría Celestún.

TÉCNICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA INSTITUCIONAL	IDEOLOGICA Y CULTURAL	ECOLÓGICA
Ausencia de materiales de construcción resistentes	Pobreza	Ausencia de liderazgo social	Centralismo	Oposición al cambio	Deforestación
Vivienda de autoconstrucción	Desigualdad económica	Falta de asociaciones ciudadanas o comités vecinales	Instituciones anticuadas	Analfabetismo	Pérdida de biodiversidad
Mal diseño y ubicación de la construcción	Alta crecimiento demográfico	Cacicazgos	Irresponsabilidad	Alcoholismo	Cacería
	Falta de programas productivos sustentables	Apatía	Corrupción	Drogadicción	Incendios
	Debilidad en la toma de decisiones de los municipios	Falta de alcantarillado y drenaje	Burocratismo	Violencia intrafamiliar y machismo	Plagas
		Individualismo	Falta de aplicación de la legislación	Desconocimiento de los riesgos	Contaminación
			Ausencia de un sistema de Protección Civil		Sequía
			Escasa profesionalización del municipio		
			Escasa coordinación		

Elaboró Juan Manuel Domínguez Licona

Dentro de la posibilidad de crear mecanismos de prevención de las inundaciones están: la educación, la participación de las distintas instituciones en la prevención y sistemas de protección civil, la alternativa de crear muros más altos alrededor del puerto de abrigo que impida la salida del agua cuando halla mal tiempo, la reforestación de manglar que sirve como amortiguador en las inundaciones, el relleno de charcas salineras que se encuentran con viviendas y que son de alta peligrosidad a la comunidad, mejorar en la calidad de la vivienda, la elaboración de una ordenación urbana que considere las áreas de crecimiento, las áreas disponibles y no disponibles, un reglamento para el tipo de construcción en el área que podría incluir el estilo de vivienda de Belize donde la parte del primer piso, se usa para guardar vehículos y el primer piso, se usa como vivienda.

Valor. En la comunidad de Celestún se han identificado el equipamiento sociocultural considerado de alto valor, dentro se encuentran escuelas, palacio municipal, casa de cultura, centro de salud, estación meteorológica, oficinas SEMARNAP, Capitanía de Puerto, Octavo Batallón de Infantería, faro, gasolineras. Con valor medio se localizan las fuentes de trabajo, esto es las congeladoras de pescado y comercios establecidos que permiten un ingreso a numerosas familias, con valor bajo los comercios con una construcción precaria que ofrecen fuentes de empleo a pequeños

grupos de personas.

Riesgo. Se concluyó a través de la suma espacial de la peligrosidad, vulnerabilidad y el valor que las áreas que coincidían en rango alto, se suman y se obtiene el dato que define la categoría de riesgo; en conclusión, en Celestún hay tres niveles de riesgo alto (42%), medio (40%) y bajo (8%).

Las causas de esta situación están vinculadas a amenazas naturales, pero también a la situación social que padece la comunidad, la pobreza que obliga a que casi la mitad de la población cuente con casas construidas con materiales de cartón, la población tiende a gastar sus ingresos en bebidas alcohólicas o drogas y no se preocupa de su vivienda; la falta de educación, de mejores ingresos, los movimientos de migración son los motivos de riesgo.

La seguridad y salud de la población son, sin duda una prioridad, por lo que se debe fomentar una línea de investigación sobre riesgos en Celestún, del mismo modo es necesario un sistema de protección civil. No es raro que la región se encuentre en alto riesgo a hundimientos, inundaciones, problemas de salud pública, contaminación y no se cuente con una unidad de protección civil, prevención, atlas de riesgos y sistema de información geográfica, mitigación y apoyo (albergues, rutas de evacuación, señalamientos), capacitación, simulacros, entre otros. Se debe contar regulación del uso del suelo, normatividad para la construcción, ordenación urbana, vigilancia de las autoridades de SEMARNAP, SSA, desarrollo urbano, obras públicas, etc., en suma la ordenación del territorio, para de esta manera tener comunidades más seguras y menos atrasadas.

En particular es necesario se termine con la ampliación del puerto de abrigo que afecta a la población oprimida en Celestún, que se ve afectada por las inundaciones y por riesgos para la salud, se recomienda desarrollar un equipamiento socio cultural que mejore la calidad de vida. Por otra parte la pérdida de pescadores en mar por mal tiempo hace pensar que un sistema de protección civil, (ver mapa C.4.3 de anexos).

Es necesario realizar una bitácora con la finalidad de tener un registro del nivel de inundaciones en las diferentes partes de la localidad de Celestún, en este sentido se pueden tomar medidas de prevención y decisiones en torno a la evacuación. Entre las necesidades básicas está el manejo y actualización de la estación meteorológica que permita conocer los datos históricos del tiempo atmosférico de la región para realizar investigación sobre el tiempo, clima, huracanes, trombas marinas y las inundaciones.

Otro aspecto clave es la necesidad de contar con un sistema de prevención civil conformado por brigadas de salud y centros de acopio donde se pueden concentrar vacunas, medicamentos, lámparas, algunos alimentos enlatados, cobertores, ropa seca, entre otras cosas; también se pueden establecer brigadas de vigilancia y protección, centros de información turística y meteorológica.

La participación de la SSA, la SEDENA, SEDEMAR e instituciones de investigación que permitan conformar estudios de riesgo, sistemas de información y protección civil, de educación y permitirían el fomento de una cultura de la prevención.

4.3.7.4 Alimentación. Es importante que la comunidad de Celestún e Isla Arena cuenten con alimentación variada que dé una mejor calidad de vida, por lo que los criaderos de fauna, los sistemas agrícolas en las localidades aledañas permitan una mejor alternativa de alimentación; el manejo de estos sistemas podrían estar en manos de ejidatarios o cooperativas para que no se dé el acaparamiento de los criaderos, viveros, en una sola persona; además de que se deben buscar alternativas para un abasto alimentario no sólo para la región de la costa, sino también para la zona henequenera. Tanto en el desarrollo sustentable y en el ordenación territorial, la buena calidad de vida

es indispensable para que se logre su aplicación, por lo que debe plantearse como una prioridad la mejora de los ingresos, vivienda, alimentación y salud.

4.3.7.5 Salud. Si bien es cierto que se han tenido mejoras en el centro de salud se requieren ambulancias, servicio dental, trabajadoras sociales, psicólogos y/o psiquiatras. Entre las necesidades apremiantes para la mejora de la salud entre la población están la creación de albergues y/o centros de refugio cuando hay huracanes e inundaciones, brigadas de salud y centros de acopio, programas de higiene, sistemas de prevención contra epidemias como el cólera, apoyo a grupos de alcohólicos anónimos, *coordinación con el sistema de protección civil.* También es importante el adecuado manejo de desechos del centro de salud que no se tiren al relleno sanitario, que se busque el control de clandestinos y que se tenga un reglamento que impida que niños puedan comprar bebidas embriagantes y que exista un horario de ventas e incluso un control sobre el número de ventas de alcohol permitido de consumo, según lo establezca la Secretaría de Salud.

4.3.8 Aprovechamiento racional y planeado de las actividades económicas.

4.3.8.1 Agricultura.

Huertos mayas. Es una alternativa para la conservación de recursos naturales, compatible a las tradiciones culturales de la región, que puede adaptarse a las actividades de criaderos, viveros, invernaderos que podrían ser manejados por ejidos o cooperativas para no conformar nuevos cacicazgos que atraigan empobrecimiento de algún grupo social. La amenaza a que se enfrentan estas tradiciones es la misma cultura occidental, que ofrece una visión diferente a la cultura maya, el crecimiento urbano con un estilo devastador de la naturaleza.

Con base en la investigación de Herrera C., D. (1994) se puede señalar que los huertos mayas, huertos familiares o solares son uno de los sistemas de cultivo más diversificados y productivos, que implican prácticas agrícolas y pecuarias con un manejo de una unidad familiar, además de que constituye un espacio de culto y recreo.

Los huertos familiares se han desarrollado en zonas tropicales, destacan en el sureste de Asia, Centro y Suramérica, México, Antillas y África. En los últimos 20 años los huertos familiares han sido estudiados a causa de ser un sistema altamente productivo con importancia alimentaria, ecológica y económica, aunque en México ha sido en los años ochenta cuando el estudio de estos temas ha ido en aumento. En México se tiene una tradición prehispánica en la práctica del manejo de huertos familiares concebidos como un lugar de trabajo intensivo, con sistemas de irrigación y alta productividad. A la llegada de los españoles los agroecosistemas se transformaron con la introducción de nuevas especies, nuevas herramientas agrícolas y animales domésticos. Fueron cambios políticos, de tenencia de la tierra, del uso y manejo del agua y la misma disminución de la población, los que dieron lugar a la modificación de dichos sistemas productivos.

Según Herrera C., D. N. (1994) quien realizó una investigación sobre el solar maya en la comunidad de X-uilub (Yucatán) el solar cuenta con una zona de manejo intensivo o el lugar donde se encuentra la vivienda, cocina, lavaderos, pilas de agua, gallineros, baño, porquerizas, apiarios y oratorio. La zona de manejo extensivo, tiene por finalidad brindar sombra y alimento para los animales domésticos, extracción de especies maderables, sanitario, obtención de plantas medicinales, especies productoras de néctar, polen y leña, banco de germoplasma, aporte constante de materia orgánica, protección contra los vientos.

El Koololche´ es una área productiva dentro del solar que no rebasa los 200 m² destinada al cultivo de maíz, frijol, calabaza, hortalizas, plantas medicinales y ornamentales, en estos lugares debido a la escasez del suelo se acarrea y se acumula en este lugar, además de que se enriquece con fertilizantes orgánicos y durante la época de sequía se usa el riego a través del uso de cubetas; en el solar se pueden encontrar uno o más Koololche´. El Wool Koot es otro espacio dentro del solar destinado a la reproducción y protección de especies “útiles”, delimitado por un círculo de piedras cuya finalidad es proteger árboles frutales; aquí también el suelo se enriquece con fertilizantes naturales y por riego diario.

El Ka´an Che´, en cada solar hay uno o dos, consta de una cama rectangular de suelo de aproximadamente 10 cm de espesor elevada a una altura de más o menos 1.30 metros; esta cama de suelo esta sostenida por 4 horcones enterrados, en la base horizontal se colocan palos más delgados, en el fondo se coloca un plástico con orificios para evitar la pérdida de suelos, así se rellena de suelo, revuelto con ceniza y materia orgánica y se fertiliza con estiércol; este Ka´anche´ se realiza para el cultivo de hortalizas, plantas medicinales y ornamentales o almácigo de árboles frutales.

El solar hace posible la obtención de elementos vegetales y animales de muy diversa utilidad al grupo familiar y a la comunidad en general, como estrategia productiva hay una alta eficiencia en la subsistencia. Esta silvicultura se caracterizó por el desarrollo de actividades, para proteger, cultivar, seleccionar e introducir árboles en diversos ámbitos productivos por lo que jugó un importante papel en el éxito en la conservación de los recursos. Es en este solar que también pueden realizarse la elaboración de criaderos domésticos, viveros, mermeladas, conservas, entre otras.

En los huertos familiares o solares los árboles tienen varios papeles importantes producen sombra, leña, frutos y semillas, así como forraje. En el solar maya se usan especies encontradas en la vegetación “natural” local, además de otras especies introducidas. Entre las especies están las flores ornamentales, cultivos de valor económico de intercambio y subsistencia, para la construcción, textil, plantas medicinales, frutales y la basura orgánica es usada para fertilizar. Es común encontrar plantas colorantes, hortalizas, resinas y tubérculos, plantas rituales para adornar santos o realizar ofrendas y ceremonias rituales, plantas útiles en la construcción y como combustible. La estratificación vegetal y diversidad de especies plantean un método de conservación ancestral de los recursos naturales, genéticos y de desarrollo agrícola.

Entre los diversos beneficios que trae consigo el solar maya están los bajos requerimientos de trabajo, ingresos monetarios, producción de bienes para el hogar, control de la erosión de suelos, cubierta permanente de vegetación, diversidad de especies, lugar de domesticación de especies “útiles”. Anteriormente se mantenían aves silvestres con las plumas de las alas cortadas con cuidados similares a los de animales domésticos; en el caso de los mayas antiguos las mujeres cuidaban a los venados los amamantaban ellas mismas en sus casas, con lo cual ya no se iban; por lo tanto, el huerto se puede considerar un reservorio de germoplasma, centro de selección y adaptación de especies, lugar de conservación local importante.

4.3.8.2 Ganadería. En el área natural protegida Ría Celestún existen problemas derivados de las actividades económicas, entre ellos la expansión de la ganadería que es un común en el sureste, debido a que se pierde biodiversidad a cambio de unos cuantos kilogramos de carne y algunos litros de leche. El anterior proceso es una constante presión para Celestún, en el poblado de Chunchukmil y San Simón donde existe actividad ganadera desde la época de la Colonia se expande hacia el interior del área.

".. el sistema ganadero en México ocupa unos 78 millones de hectáreas y, sin embargo, ha sido incapaz de satisfacer las necesidades de proteína animal del país; a penas produce en promedio 10 kilogramos de carne por hectárea al año. En cambio, si se aprovecharán las lagunas costeras del país bajo un régimen de manejo de acuacultura, se producirían alimentos equivalentes a la producción de 16 millones de hectáreas de tierras agrícolas (cifra que representa poco más de la mitad de la superficie agrícola potencial México) en sólo un millón 600 mil hectáreas de superficie estuárica. Entonces, no podrá olvidarse que popales, tulares, carrizales y manglares alimentan a estos estuarios ..", (Toledo A *et al.* 1989)

La apicultura es otro aspecto importante que puede llevarse a cabo en la región colindante a el área natural; esta actividad es una alternativa económica, pero también lo es como tema de investigación biogeográfica y que en la región ha sido escasamente estudiado. De igual modo se debe contar con la explotación de especies como el cocodrilo, la boa, la iguana, el faisán, el venado, la liebre que pueden ser explotadas en criaderos como atractivo turístico, fuente de alimento y para aprovechar sus pieles, además de poder conformar una especie de banco de genes al que se puede recurrir para la introducción de especies al área protegida; la alternativa económica, de conservación puede ser amplia, lo que se requiere educación ambiental, capacitación y asesoramiento.

4.3.8.3 Pesca y acuacultura. Las soluciones a los problemas de la sobre explotación de especies pesqueras pueden ser varias: el fomento de la pesca de altura, disminución de pesca costera, el control de número de embarcaciones por persona, se puede poner un tope como lo hay para la captura de pulpo. Un punto importante es la capacitación de los pescadores sobre los tipos de artes de pesca permitidos y la especificación de los no permitidos, de las temporadas de vedas, así como la prohibición de la introducción de especies exóticas.

La actualización y reglamentación en las artes de pesca, la observación y vigilancia de contaminación que provocan las bodegas, congeladoras, las condiciones laborales de los trabajadores, la aplicación de cursos de educación ambiental. También otras fuentes emisoras de contaminantes al mar son los restaurantes y hoteles, por lo que sus desechos deben ser cada día menores. La basura que genere cada casa, negocio y predio podría ser recopilada por un sistema de selección por cada dueño, esto ayudaría, por un lado, al control de insectos y por otro, al control de enfermedades y dar un buen aspecto a los visitantes que dejan al puerto una buena entrada de recursos económicos.

Concluir las obras del puerto de abrigo, la vigilancia de medidas preventivas ante eventos naturales que puedan provocar inundaciones en la parte suroriente de la comunidad de Celestún. La protección de las albuferas de Celestún e Isla Arena que son áreas claves en la reproducción de especies de peces y de invertebrados, al mismo tiempo importante es la conservación de pastos marinos, de manglares, de tulares, en fin los mencionados hábitat críticos importantes en el origen de las cadenas tróficas y vínculo entre el ambiente marino y costero.

El desarrollo de la acuacultura no intensiva de especies comerciales exitosas y especies poco estudiadas como los criaderos de pulpo y caracol podrían ser una alternativa de ingresos a las comunidades de Celestún e Isla Arena con la autorización y asesoría de SEMARNAP y con infraestructura mínima que provocaría un bajo impacto. Esto debe contar con una mínima afectación de vegetación acuática, para esto se deben definir las densidades máximas de cultivo y cuotas máximas de pesca, se deberá también regular la utilización de alimentos balanceados y medicamentos.

Fuera del área de Celestún y el Palmar quizá al oriente de Sisal pudiera promoverse algún proyecto integral de la cría de tortugas, donde se podría aprovechar la carne, el caparacho, el huevo;

este sería un sitio donde se promovería la conservación, el aprovechamiento integral, el desarrollo de artesanías, el turismo sustentable, la educación ambiental como ocurre en Florida, Filipinas, Taiwan; se propone fuera de las áreas naturales protegidas para que de esta manera se busque un desarrollo regional y no insistir en el desarrollo de una sola localidad.

La acuicultura, pudiera también ser una de las líneas de investigación permanentes dentro de la región, para la búsqueda de soluciones a la forma de vida de las comunidades costera como la creación de criaderos que pudieran resolver los problemas de comunidades empobrecidas y que no deben estar instalados forzosamente dentro del área. No menos relevante resulta el contar con un sistema de información integral de las estadísticas, de captura, infraestructura, personal, entre otros, que puede servir de base en los análisis de capacidad de carga de pesquería en el caso de las especies importantes.

4.3.8.4 Explotación de sal. Es necesario evidenciar que la extracción de sal en la barra de Celestún se realiza con técnicas rudimentarias, se presenta una deforestación casi total de la vegetación de duna costera. La extracción de sal se realiza con pésimas condiciones laborales, bajos salarios y falta de infraestructura; también un problema es la cantidad de intermediarios que existen que son los que reúnen mejores dividendos.

Las mejoras a esta actividad pueden partir de la disminución de la superficie ocupada para la extracción de sal, la reforestación de esa superficie, el empleo de técnicas e infraestructura que mejore las condiciones laborales, la mejora del ingreso del salinero, la venta directa de la sal para lograr la disminución de intermediarios y la recolección de la basura en las salineras. De igual manera es importante se investigue las repercusiones que trae a la flora y fauna la concentración de sal en la región, el impacto ambiental que genera a la naturaleza.

4.3.8.5 Turismo sustentable. Dentro de las necesidades apremiantes que deben tomarse en consideración para el manejo turístico sustentable del área están la promoción de la formación de guías del turismo (habitantes de las localidades), estimular los estudios de capacidad de carga turística, el diseño de permisos que pueden tener un valor económico con el fin un financiamiento; los permisos pueden ser para acampar dentro del área, para pesca deportiva, para la observación de desove de tortugas, para la observación de petenes dentro de la zonas permitidas.

Un primer paso en el orden de las actividades turísticas es la elaboración de un censo de los prestadores de servicios turísticos, hoteleros, restauranteros, entre otros, recorridos realizados, lugares visitados, agencias involucradas, derrame económico de la actividad.

En el turismo sustentable, a diferencia del turismo tradicional, hay una serie de restricciones como la construcción, con lo que sólo serán permitidas cuando un estudio de impacto ambiental sea aceptado por la SEMARNAP y cuando sea congruente con los objetivos del área, que no contamine y respete el paisaje. Por este motivo es importante se tome en cuenta el cambio paulatino del tipo de lanchas usadas en la albufera, por las que no contaminen con hidrocarburos y afecten con ruido a las aves. En este sentido es valioso tomar en cuenta un reglamento interno del área, la distancia a la que se debe encontrar la lancha para observar las aves. Los visitantes también como los prestadores de servicios tienen responsabilidades: no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema, además de que no se permitirán actividades náuticas que afecten los pastos marinos importantes para la pesca y las especies marinas.

Los recorridos turísticos en embarcaciones menores deberán realizarse con velocidad baja y

se hará responsable al prestador del servicio de los daños provocados al ambiente como consecuencia del desarrollo de su actividad. Sin embargo, los programas de turismo sustentable deberán plantear bajo impacto ambiental, educación ambiental y dar un beneficio directo a las comunidades locales. Se podría realizar la navegación y caminos designados en el mapa de zonificación del área.

Con el objetivo de mejorar el turismo sustentable en el área se pueden crear visitas guiadas y recorridos establecidos con actividades programadas en senderos interpretativos para observación del paisaje, flora, fauna y rasgos culturales, pueden ser ubicados de Chunchucmil a Venecia con una área de campamento en San Simón o en la playa de Venecia. Otro más de Isla Arena a Punta Corrompido con una zona de playa para bañarse. Uno más del Remate a Yaltún con un viaje en lancha de Yaltún a Isla Arena para comer ahí. De Celestún a Xixim para la observación de desove de tortuga, aunque en estos casos los grupos no deben pasar de 8 personas, para no afectar a las tortugas.

De igual modo se puede establecer rutas turísticas fuera del área como alternativa para combatir la pobreza, se puede hablar de rutas que integren viveros, criaderos, zonas arqueológicas, exhaciendas, museos, casa ecológica, paseos en bicicleta, observación de estrellas, visita a cenotes o a un petén. De los recursos económicos obtenidos determinada cantidad se podría destinar a un fideicomiso que ayudará a la educación de los alumnos de secundaria con becas para estudiar idiomas, turismo sustentable y educación ambiental.

Un proyecto que puede ser interesante en un turismo sustentable, aplicado al área natural protegida y zona de influencia, es que una familia maya puede albergar en sus casas a una pareja de turistas nacional o extranjera. La idea es que en un lugar acondicionado como posada se impulsaría para un turismo preocupado por los aspectos culturales del maya. En principio esta idea puede tener como fin "vivir como maya" durante un fin de semana, donde pueden aprender, admirar y compartir las actividades cotidianas conservadas hasta nuestros días, de este modo, las ideas ancestrales serían vividas por el propio turista. Además podría presentarse un turismo interactivo donde a cambio de un apoyo social del turista como servicios social, apoyo a la comunidad, se le brinde hospedaje y alimentación, esto podría dar lugar a un vínculo mayor entre el sector social y el turista.

La comunidad maya donde estuvieran los turistas podría revalorar su cultura, aprovecharla de manera directa para un beneficio económico, para una mejora de vida. Dentro de la infraestructura indispensable se podría considerar un baño y una regadera y la limpieza necesaria en toda la zona que diera una buena impresión al visitante; al mismo tiempo en cada comunidad sería muy conveniente contar con una casa de la cultura, una biblioteca, un salón de usos múltiples que no sólo sirva a la comunidad, sino también al visitante.

Es obligado decir que si se tuviera un determinado presupuesto, el 70% debería ser usado para la formación de guías de turismo, para cursos de idiomas, para conocer la historia de la región, para educación ambiental, a la infraestructura el 10% y 10% para promoción y un 10% más para seguridad en la zona. Esto se podría realizar siempre y cuando el habitante de la comunidad este de acuerdo, no se debe olvidar la concertación con la comunidad.

4.3.8.6 Crecimiento urbano en Celestún. Se requiere un Plan Rector de Desarrollo Urbano para el poblado de Celestún e Isla Arena que guíe, articule y controle el crecimiento urbano, pero a la vez dé alternativas viables para sostener una actividad turística sustentable compatible con la conservación de los recursos naturales, por este motivo el tipo de vivienda debe estar regulado por la influencia de eventos meteorológicos, por las áreas pantanosas y por las pequeñas dimensiones de

Celestún y, desde luego Isla Arena; por lo mismo el crecimiento urbano deberá estar regulado por una serie de normas y confinado a las reservas territoriales de las comunidades. El equipamiento social y económico debe ser mejorado en el caso del puerto de abrigo que al no ser terminado problemas, de contaminación y enfermedades. El basurero municipal debe ser controlado, si se pretende fomentar el turismo sustentable en la zona, se requiere contar con servicios básicos, limpieza y solución a problemas de salud pública como el alcoholismo, la drogadicción y ataques con arma blanca, esto favorecería la calidad de vida.

4.3.9 Organización administrativa. La administración pretende la vigilancia y acción de la ley mediante normas, desde luego, en función de la ordenación territorial, de tal modo que convenios, acciones y legislación sirvan para el establecimiento de políticas, actividades y funciones. Entre las acciones claves, se encuentra el manejo del presupuesto, las actividades anuales o el programa operativo anual y el programa de responsabilidades del personal.

- √ Vigilancia. Son importantes los convenios de colaboración con la SEDEMAR, SEDENA, Policía Municipal y Policía de Caminos. La elaboración de un reglamento normativo con atribuciones, facultades y responsabilidades jurídicas, administrativas u otras del personal adscrito. Se debe dar seguimiento a la normatividad, legislación e instrumentos jurídicos, el aplicar por igual la ley y no dar ventaja o favorecer a nadie (caciques). También se debe realizar un control y evaluación del funcionamiento del personal en el área protegida y en la delegación estatal.
- √ Finanzas. Por un lado esta el control financiero y por otro el gestionar fuentes y alternativas de financiamiento para la operación del área en el mediano y largo plazo. Al mismo tiempo, como parte de la búsqueda de financiamiento, se pueden colocar fotografías de las especies que requieren proyectos de investigación con un buzón de colecta, en donde el visitante, si así lo desea, pueda contribuir económicamente y financiar estudios de especies en riesgo.
- √ Sistemas de información. Se recomienda la compilación de estudios sobre la zona, estadísticas de la captura de pesca, registro de visitantes de hoteleros, producción de sal y estadísticas vinculadas con el área protegida, para esto se requiere un centro de consulta de la SEMARNAP, con un buzón de quejas y denuncias; es muy importante contar con un sistema de información geográfica de la zona que permita el análisis rápido de grandes volúmenes de información y con la finalidad de poder hacer pronósticos a futuro. Es igual de trascendente que exista una apertura al uso y consulta de la información, dado que en el Delegación SEMARNAP Yucatán es cerrada a esta actitud, mientras no se abra a esta consulta, difícilmente habrá una retroalimentación básica en la mejora del manejo del área protegida.
- √ Sistema de registro. Llevar un registro de visitantes por edad, sexo, causa de la visita, días de estancia, origen geográfico del visitante que se puede realizar en el embarcadero, donde se realice una encuesta pequeña en un formato de registro; para tal efecto, tanto los prestadores de servicios, hoteleros y restaurantes deberían tener un control de visitantes y el número de vehículos que entran al área protegida. Para que de esta manera se pueda estimar la derrama económica del visitante, la tasa de motorización dentro del área protegida, calcular la capacidad de carga turística y la capacidad de carga de cada pesquería.
- √ Actividades anuales. Calendarios de operaciones, cursos, talleres para empleados y para lugareños. Programa de capacitación, talleres, cursos. Programa de aplicación de cursos de educación ambiental. Retroalimentación del programa de manejo.
- √ Infraestructura y personal. Programas de mantenimiento de infraestructura y equipo (de vigilancia, de incendios, papelería, vehículos, etcétera). Inventarios de equipo y adquisición. Contratación de personal. Mantenimiento de infraestructura y equipo.
- √ Conservación. Establecer y dar seguimiento a convenios de colaboración con instituciones académicas, sociales y autoridades correspondientes, buscado objetivos comunes a la

conservación, aprovechamiento sustentable o bien al uso de tecnologías alternativas de uso de energía solar, eólica, casas ecológicas, etcétera.

4.3.10 Vigilancia. En el área natural protegida Ría Celestún hasta 1995 no había presencia permanente de personal de vigilancia o autoridades de la secretaría. Había dos vigilantes en el área que trabajan ocasionalmente en ella a causa de que los pagos eran muy bajos y, en ocasiones, se retardan hasta por meses, los pagos además eran en vales de despensa que tenían que ir a cambiar hasta Mérida, estos pagos eran financiados por PRONATURA. Ante esta situación los vigilantes se veían obligados a buscar un sustento para sus familias a través de actividades económicas como la pesca.

Las autoridades involucradas en la vigilancia del área protegida presentan diversas jurisdicciones (federales, estatales y municipales), todas ellas importantes y necesarias. Entre las autoridades que deben participar en la vigilancia están SEDEMAR, SEDENA, PGR, SEMARNAP, PROFEPA, SRA y autoridades municipales, Policía Federal de Caminos, Secretaría de Salud.

Las necesidades apremiantes a cubrir son.

Cuadro 4.5. Problemas a solucionar dentro del área natural protegida Celestún.

PROBLEMAS	VIGILANCIA A CARGO
√ Narcotráfico (marihuana y cocaína)	√ PGR, SEDENA, Municipio, SEDEMAR
√ Invasión a aguas mexicanas por barcos pesqueros de arrastre (Estados Unidos, Cuba y Belize)	√ SEDEMAR, SEDENA, SRE
√ Venta de terrenos propiedad de la nación a extranjeros y mexicanos.	√ SRA, Municipio
√ Tráfico ilegal de especies faunísticas (cocodril, flamenco ocelote jaguar, etc)	√ SEMARNAP, PROFEPA, Municipio, Policía Federal de Caminos
√ Saqueo de restos arqueológicos por extranjeros y mexicanos.	√ INAH, Municipio, SEDEMAR, SEDENA.
√ Tráfico de armas.	√ SEDENA, SEDEMAR, Municipio
√ Basura, desechos del centro médico y control enfermedades	√ SEMARNAP, Municipio, Centro de Salud, Protección Civil
√ Incendios y plagas	√ SEMARNAP, Protección Civil.
√ Contaminación de hidrocarburos	√ PEMEX, SEMARNAP, Protección Civil.
√ Inundaciones y la ampliación del puerto de abrigo	√ Municipio, protección civil, gobierno del estado.

Elaboró. Juan Manuel Domínguez Licona.

Narcotráfico (marihuana, cocaína). Desde los años ochenta Juan García Abrego asume el liderazgo en el "Cártel de Matamoros" (actualmente "Cartel del Golfo") conformado por un enlace de diferentes grupos; uno de los sitios de base de operaciones es el norte del país y sureste de Estados Unidos con vínculos en Guatemala, Centroamérica y Suramérica (Colombia). El área de influencia, en México, se extendió hacia Tamaulipas, Veracruz, Oaxaca, Campeche y Yucatán, (El Financiero, 27-Enero-1996). El problema del narcotráfico, se cree tiene su origen en los años cuarenta o cincuenta aproximadamente, dicho tráfico de drogas era principalmente de marihuana, en esos años se realizaba por avionetas, ya que el acceso resultaba más difícil que en la actualidad. Ante la falta de autoridades que frenaran estos ilícitos, se desarrollo de manera creciente el tráfico de estupefacientes.

La Península de Yucatán es famosa ya la "lluvia de coca", los paquetes se arrojan sobre la costa y se utilizan lanchas rápidas que cuentan con dos motores, como ocurrió en paraje denominado Estero Yaltún, después de esto fueron comunes los programas de recorrido de vigilancia del ejercito como narran habitantes de Celestún, Isla Arena, Kinchil y Chunchulmil. Según Cerrillo C., A. (1998) la

cocaína es transportada por mar, ya que así se cuenta con una vía libre y segura debido a la escasa o nula vigilancia de aguas y costas. Entre las actividades del Octavo Batallón de Infantería de Marina están algunos rescates de pescadores perdidos de Celestún, los marinos tienen que pedir prestada una lancha, porque no cuentan con ella y ni pensar en programas de recorridos de vigilancia o control de ilícitos, pues no se realizan, (Trabajo de campo, 1995, 1997, 1998).

La presencia de estos "territorios de miedo" son un problema que no se presenta de manera fortuita, su existencia se debe a la ubicación privilegiada de la Península, la cercanía del mar, camino natural que comunica numerosas ciudades mexicanas y estadounidenses; esta zona fue elegida por el narcotráfico por la relativa cercanía a lugares como Mérida, Cancún, la Península de Florida, Istmo de Tehuantepec, Llanura Costera del Golfo de México, cercanía relativa a Cuba y Cali, Colombia, el tráfico en este lugar se realiza por aire, agua y tierra.

La entrada y/o salida de narcotráfico, se realiza probablemente por Celestún, Mérida, Cancún y Miami. La causa de lo anterior es también la poca y/o nula vigilancia. Entonces, se tiene que la posible ruta del tráfico de narcóticos es Colombia, Cuba y de aquí se distribuye a Miami y Península de Yucatán, a través de Ría Celestún y Cancún, aunque en este lugar se busca actualmente disminuir el tráfico y "lavado de dinero". En el caso específico de Celestún existe una alta afluencia de turismo, principalmente de procedencia europea con posibilidades económicas que constituyen su mercado más inmediato en Celestún y El Palmar.

Actualmente entre la población de Celestún se consumen diferentes drogas: marihuana, cocaína e inhalante como el "cinco mil"; los casos de drogadicción son graves, dado que se presenta adicción también en niños de 10 ó 12 años. De acuerdo con entrevistas realizadas con profesores de secundaria los casos de drogadicción en la localidad de Celestún superan el 50% de la población total, sin embargo, el dato más confiable resulta el proporcionado por Alcohólicos Anónimos A. C., donde se habla de aproximadamente un 10% de la población adicta a las drogas.¹⁴

Con base en las entrevistas realizadas a habitantes de Celestún, Kinchil, Chunchucmil, Isla Arena, Tankuche, Campeche, se logró conocer que la marihuana llega por vía terrestre de Kinchil a Celestún, en el primer poblado (Kinchil) se siembra aunque en pocas extensiones y asociadas a otras especies vegetales. En Celestún el "carrujo" de marihuana se vende a 100 pesos (diciembre de 1997-enero de 1998), en algunos lugares como la plaza y donde paran los autobuses. En Kinchil se sabe que se siembra la *Canabis* y se distribuye a Celestún donde hay fuerte demanda por parte de lugareños y visitantes extranjeros.

También por información proporcionada por la población local, se tiene conocimiento de que hay barcos que contratan pescadores que van a realizar sus actividades por algún tiempo en el mar, ahí en los barcos se les ofrece, drogas, mujeres y alcohol; cuando algún marinero no esta de cuerdo con el sistema pasa a formar parte de la lista de desaparecidos o, en caso contrario, al terminar la temporada se cobra al pescador los servicios y mercancía consumida.

Asimismo, es de conocimiento común, en Celestún y Chunchucmil, que en Kinchil se localizan cultivos de marihuana, sin embargo, podrían localizarse los cultivos también en las cercanías a la antigua aeropista en la barra de Celestún o al norte entre El Palmar, donde la afluencia de cazadores estadounidenses y nacionales ofrecen otro mercado. Entre el área de El Palmar y Celestún hay poca afluencia vehicular, carente de vigilancia también, por lo cual la misma brecha sirve como aeropista y en el último de los casos no necesariamente se requiere aterrizar, ya que se tiran los estupefacientes desde el aire o por hidroavión.

En México en general se habla de que el país sirve como "trampolín" y como lugar de cultivo,

sin embargo esta localidad también es de consumo como ocurre en el resto del país, por lo que es ya un grave problema de salud pública el alcoholismo y la drogadicción.

Lamentablemente, se sabe de la coincidencia de la existencia de narcotráfico en las diferentes áreas naturales protegidas del país, Celestún, Calakmul, Montes Azules o en zonas montañosas como Manantlán y el Popocatepetl. La realidad mexicana es muy similar a la de otras naciones latinoamericanas, por ejemplo el Parque Nacional Natural La Macarena en Colombia donde entre los problemas más graves señala Leal, C. (1997) están el narcotráfico de cocaína, marihuana, además de la guerrilla.

De acuerdo con Cerrillo C., A. (*op. cit.*) los factores que favorecen el narcotráfico son los lugares pobres donde se desarrolla una agricultura de subsistencia, suelos delgados, áreas donde domina la crisis económica, la miseria, delincuencia, robo, secuestro, prostitución, tráfico de armas, campesinos acosados por el hambre.

La descripción que realiza el geógrafo Cerrillo, son parecidas a las condiciones de la zona henequenera adyacente a Celestún, con esto se advierte que la zona presenta problemas que propician el narco, por lo que si se quiere impulsar el turismo se deben buscar soluciones a los problemas sociales, mejorar la calidad de vida de la población y la vigilancia.

Invasión a aguas mexicanas por barcos de arrastre estadounidenses, cubanos y de Belice. Se realizaron entrevistas con pescadores que trabajan y viven en Celestún e Isla Arena y relatan que han visto embarcaciones de Cuba, Estados Unidos y de Belize en aguas mexicanas, que pescan con redes de arrastre que como su nombre lo indica arrastran con todo y ante la sobreexplotación de los recursos pesqueros, los habitantes de Celestún e Isla Arena se han visto obligados a retirarse a pescar de las costas hasta 200 kilómetros mar adentro.

Venta de terrenos propiedad de la nación a extranjeros y mexicanos. En este aspecto, es necesario destacar que ha existido venta de terrenos, aunque se sabe que los predios son aparentemente nacionales, no obstante la venta se ha realizado a nacionales y extranjeros; actualmente existe especulación de terrenos al norte de Celestún, la venta se realiza hasta por "Internet". En este sentido, será necesario que autoridades municipales en conjunto con la SRA evalúen el estado legal de la compra-venta de los predios y vigilar su futura situación, así como solucionar los problemas vinculados con la tenencia de la tierra.

Tráfico ilegal de especies faunísticas. Esto se presenta al seno del área protegida, no obstante que está prohibido el tráfico de especies, puede tener la siguiente ruta: Celestún, Miami, posiblemente también Celestún, Mérida, Cancún. Por otra parte, hay "tráfico hormiga" donde habitantes de Tankuche, venden las pieles o animales vivos a intermediario que provienen de Campeche y Mérida que buscan un mercado rentable como Cancún.

Saqueo de restos arqueológicos por extranjeros y mexicanos. Con base en entrevistas realizadas a pescadores y prestadores de servicios turísticos, se encontró que han ocurrido desmanes y saqueos en la zona arqueológica de Punta Kambalam, en la exhacienda Real de Salinas, Chunchucmil, Chancojol y en el Palmar, además del conocido saqueo a la Isla Jaina, el cual era frecuente y se realizaba por avión.

Impacto ambiental y riesgos. El basurero al sur de Celestún y el tiradero al norte de Isla Arena deben tener un control y manejo adecuado, tal vez el reciclaje de basura sea una alternativa, la separación de la basura. Asimismo es importante el control del número de construcciones que se realizan dentro del área urbana en Celestún e Isla Arena, así como de su crecimiento urbano.

Plagas e incendios. Otro tipo de problemas son las plagas como el amarillamiento letal, la presencia de langosta que han provocado problemas entre las poblaciones de palmas y de petenes. En el área natural son comunes la presencia de incendios en la barra de Celestún y el relleno sanitario y al norte de Isla Arena donde hay un basurero que también es quemado.

Petróleo, pesquerías y biodiversidad. Otros riesgos se hicieron presentes cuando ocurrió el derrame de Ixtoc lo cual generó marea negra en Celestún que provocó daños severos entre las comunidades bióticas como disminuciones de callo de hacha y otras especies. Además no debe olvidarse que Cayo Arcas ubicado a 175 kilómetros al suroeste de Celestún cuenta con una infraestructura de 8 millones de barriles de capacidad y 340,000 toneladas de capacidad en buque tanques. El transporte marítimo de petróleo y sus derivados alcanzó hace 10 años (1989) 32,662,000 toneladas de exportación, (Sánchez S., M. T. *et al.* 1991a,b). En este sentido es fundamental contar con la vigilancia de concentración de hidrocarburos y metales pesados en el agua y en crustáceos, debido a que a 150 kilómetros en promedio, se encuentran las pesquerías de camarón de Campeche y Yucatán y a una similar distancia se localiza Celestún y el área protegida de Los Petenes.

Manejo de desechos peligrosos. En cuanto al manejo de los desechos del centro médico, si bien es cierto que una parte se quema, otra más según información directa se lleva al basurero municipal donde es común encontrar a niños y ancianos, buscan cosas que puedan volver a usar entre la basura. El manejo debe ser cuidadoso y con previo estudio de riesgo tanto en Isla Arena y en Celestún, se debe considerar que los desechos pueden contribuir a problemas de salud pública.

Inundaciones. Al mismo tiempo es grave la situación por la presencia de inundaciones que son comunes año con año, por lo que la ampliación del puerto de abrigo es un error del gobierno estatal que hace de la zona una vía natural de agua para ser el origen de enfermedades. Por lo tanto debe concluir su obra.

Atención a denuncias. También es importante la atención a denuncias en las oficinas de SEMARNAP en Celestún e Isla Arena. Una situación que se observa es que cuando la vigilancia se realiza por parte de los vigilantes de la localidad conforman parte de los vicios que existen en la comunidad, por lo cual es recomendable integrar otros vigilantes junto con los de la comunidad, fomentar la participación comunitaria, el fomento de la educación ambiental y la capacitación en todos los niveles.

Entre los problemas existentes en el área protegida están, las instituciones encargadas de dar información relativa al área natural protegida que no dan acceso a la información oficial, los permisos para entrar a realizar estudios o investigaciones, no se tramitan por igual, lo que es reflejo de un manejo administrativo preferente.

Es importante se configure la vigilancia por brigadas fijas y móviles. Entre las prioridades podrían estar. La capacitación de personal de vigilancia, contar con un reglamento de procedimientos

para los responsables de la vigilancia, convenios de cooperación en vigilancia, la vigilancia periódica en avioneta o helicóptero exclusivamente para vigilancia y el control de recorridos aéreos para investigación mediante permiso ante SEMARNAP y SEDENA.

Casetas de vigilancia. Es necesaria la construcción de 7 casetas de vigilancia en el área natural protegida, ubicadas en el acceso norte entre la carretera que va de Celestún a Sisal, en el límite norte de la área natural protegida, otra que ya existe en el puente de Celestún. Una más en el poblado Isla Arena, otra en el paraje denominado El Remate y una más en el camino que comunica San Simón con Chunchucmil en el límite del área propuesta. En el límite sureste de área protegida en el camino que comunica Tankuche con Isla Arena. Sobre la costa se requiere una caseta de vigilancia marina que de hecho existe en Celestún, otra más puede ubicarse en la comunidad de Isla Arena a cargo también de SEDEMAR.

4.3.11 Señalización interna y externa del área natural protegida Celestún, Campeche, Yucatán. De acuerdo con SEDUE (1990), la señalización en áreas naturales protegidas es la norma en la que se fundamenta un acercamiento real del hombre con la naturaleza, a través de mensajes gráficos para promover el desarrollo de actividades recreativas, culturales y educativas acordes a los objetivos de dichas áreas o bien para restringir aquellas que van en detrimento de los recursos naturales.

En el caso particular del área natural protegida Ría Celestún, la escasa planeación del área urbana, la contaminación, la cacería furtiva, entre otros conflictos, aunados al desconocimiento del patrimonio cultural y natural que existe en el área natural protegida, son al menos en parte conflictos que derivan de la ausencia de una señalización adecuada que oriente a la población con la finalidad de proteger el área.

Señalización externa. Se caracteriza por su escasa presencia, su pésimo estado y la carencia de las indicaciones mínimas que hagan evidente el tipo de actividades compatibles o no con la conservación de los recursos, además de que en la cartografía turística como la que publica la S.C.T, (1987a, 1987b) se indica que Celestún cuenta con áreas destinadas a la cacería y que hay una aeropista, dos actividades prohibidas en el área natural protegida; por lo tanto, resulta que entre las instituciones de la S.C.T y SEMARNAP no existe coordinación en torno al manejo de las áreas naturales protegidas y a los objetivos de las mismas; en suma se requiere una pronta reestructuración de la señalización interna y externa y la eficaz coordinación interinstitucional.

Debido al desconocimiento de las declaratorias de las áreas naturales protegidas es urgente se den a conocer a la comunidad lugareña y a visitantes, las actividades compatibles y no compatibles con la conservación y manejo de los recursos naturales del área; como resultado de lo anterior, es necesario proponer dos escalas de instalación de señales, una dentro del área protegida y otra, en la zona de influencia, en las que se localizan cuatro ciudades de importancia regional; Calkiní, Campeche, (Campeche). Mérida y Progreso, (Yucatán); donde es importante contar señalamientos de tipo promocionales. Asimismo, es necesario este tipo de señalamientos en las cabeceras municipales y poblados de Halachó, Maxcanú, Kinchil, Hunucmá, Sisal y, desde luego, Celestún e Isla Arena.

Cuadro 4.6. Descripción de la ubicación de señalamientos externos en la zona de influencia del área natural protegida Ría Celestún.

CATEGORÍA DE SEÑALIZACIÓN Y CONTENIDO	LOCALIZACIÓN DEL SEÑALAMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> √ Promocional externa. √ Nombre completo del área natural protegida √ Logotipos de las instituciones que administran el área. √ Atractivos y servicios del área. √ Indicaciones direccionales para llegar a el área 	<ul style="list-style-type: none"> √ En Calkiní, Campeche, Progreso y Mérida los módulos de información turística y/o centros de las ciudades y/o en gasolineras.
<ul style="list-style-type: none"> √ Direccional externa √ Nombre completo del área natural protegida √ Indicación del rumbo y distancia en kilómetros. √ Número de carretera. 	<ul style="list-style-type: none"> √ En Campeche y Mérida En la salida noreste de la carretera Campeche Tenabo y en las salidas suroeste de la carretera de Mérida-Umán y, noroeste de la carretera Mérida Hunucmá √ En Progreso. En la salida oeste de la carretera Progreso- Sisal. √ En Calkiní en la salida oeste que une con Nunkiní √ En Halachó las salidas suroeste y noroeste de la ciudad. √ Salida al oeste de la ciudad de Maxcanú √ En la ciudad de Kinchil en la salida suroeste, esto es la carretera que comunica a Celestún. √ En la localidad de Hunucmá en la salida noroeste y suroeste. √ En Sisal en la salida oeste, en el camino a Celestún.

Fuente. Elaboró Juan Manuel Domínguez Licona con base en el manual de señalización de las áreas naturales protegidas (SEDUE, 1990)

Otro aspecto fundamental en la señalización es contar con caminos de velocidad media baja en las zonas de influencia del área protegida, porque ocurre que la velocidad de vehículos en los tramos de Tankuche a Isla Arena es alta y la fauna muere atropellada; lo mismo ocurre en el tramo carretero de Kinchil a Celestún donde los automóviles y autobuses transitan a altas velocidades, por esta razón se recomienda que existan señalamiento de baja velocidad.

Rutas de acceso. La finalidad de establecer señalamientos en esas ciudades y carreteras está vinculado con las rutas de acceso al área natural protegida.

- √ Campeche-Calkiní-Isla Arena, esta ruta de acceso parte de Campeche comunica los poblados de Tenabo, Pomuch, Hecelchakán, Dtzibalché, Calkiní, Nunkiní, Santa Cruz, Tankuche, El Remate e Isla Arena. Cuenta con cerca de 180 kilómetros de largo.
- √ Mérida-Hunucmá-Celestún. Este itinerario, cuenta con un recorrido de aproximadamente 92 kilómetros, se realiza el trayecto sobre el camino estatal pavimentado de doble sentido. En relación con la ubicación de los servicios de gasolineras se encuentran en Mérida y en el poblado Hunucmá. Las comunidades que se encuentran en esta ruta de oriente a occidente son Candel, Hunucmá, Tetiz, Kinchil, Bella Flor y Celestún.
- √ Mérida-Progreso-Sisal-Celestún. De Mérida a Progreso existe una carretera federal libre. Entre los poblados que se observan están Yaxché y San Ignacio, Progreso, Sisal y Celestún, es el recorrido más largo de 140 kilómetros.

Señalización interna. La situación actual de la señalización en Celestún, se puede cuantificar en 50 letreros que proporcionó PRONATURA A.C, para su instalación dentro del área, no obstante, la señalización de la zona de influencia debe actualizarse y complementarse al igual que la señalización interna. Asimismo en junio de 1995, Rodrigo Migoya (Comunicación personal), señaló que existía interés por actualizar los señalamientos del área por parte de PRONATURA A. C. Los internos están distribuidos de manera anárquica, los colores empleados no son los más adecuados a causa de que el color verde se confunde con la vegetación y el color blanco con los suelos, salineras y excremento de aves; por lo tanto, es necesario considerar la elaboración de señalamientos con material rústico, de manera que se integre al paisaje y no sea agresivo a los visitantes, ni al entorno.

Los señalamientos internos se dividen en 4 tipos: direccionales, de vialidad, servicios e información general del área. Los señalamientos direccionales internos puede tener diferentes funciones como el carácter preventivo, restrictivo, la indicación de curvas, límites de velocidad, desviaciones, entronques, entre otros. Los de vialidad marcan los accesos principales, salidas, áreas de servicios, senderos interpretativos y restricción de circulación o acceso, como ocurre en los límites de la zona núcleo, por ejemplo. Los señalamientos que indican la vialidad de vehículos que hacen evidente los caminos de acceso, límite de velocidad, área de estacionamiento, límite de acceso, servicios en general, deberán colocarse en los accesos principales.

Las señales que indican servicios en general orientan a los visitantes sobre los servicios que existen y cubren temas desde la administración, módulo de información, centro de visitantes, sanitarios, alimentos, foro al aire libre, museo, artesanías, áreas de día de campo, juegos infantiles, albergue, áreas de reforestación, torre de vigilancia, entre otras. Las señales de información general del área, información integral del área y preventiva.

Cuadro 4.7. Descripción de la ubicación de señalamientos internos en área natural protegida Ría Celestún.

LOCALIZACIÓN DEL SEÑALAMIENTO	CATEGORIA DE SEÑALIZACIÓN Y CONTENIDO	
\ Cruceros de \ Tankuche-El Remate \ Kochol-Chunchucmil-San Simón. \ Bella Flor-Santa Maria-Celestún	\ Direccional interna. \ Alto \ Ceda el paso	\ Velocidad máxima 60 km/h \ Doble circulación.
\ El Remate. \ San Simón	\ Área de acampar	
\ Celestún Chunchucmil Isla Arena, El Remate y Tankuche	\ Vialidad interna \ Restaurante \ Hotel \ Artesanías	\ Teléfonos \ Vigilancia \ Servicio Médico
\ Celestún Isla Arena, El Remate, San Simón	\ Servicios e información interna \ Registro de visitantes \ Administración \ Vigilancia. \ Restaurante \ Hotel \ Teléfono \ Centro de información \ Depósitos de basura.	\ Servicios de salud. \ Artesanías \ Casa de la cultura \ Vivero. \ Zonas de reforestación \ Muelle \ Puerto de abrigo \ Playa. \ Área de baño (playa).

	<ul style="list-style-type: none"> √ Gasolinera. √ Sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> √ Sendero Interpretativo
<ul style="list-style-type: none"> √ Celestún, isla Arena El Remate San Simón 	<ul style="list-style-type: none"> √ Restricciones internas. √ Prohibido pasar √ Prohibido cazar √ Prohibido talar √ Prohibido portar armas de fuego √ Prohibido encender fogatas √ Prohibido extraer materiales 	<ul style="list-style-type: none"> √ Prohibido el motociclismo. √ Prohibido jugar pelota. √ Prohibido fumar. √ Prohibido nadar. √ Prohibido molestar la fauna. √ Prohibido cortar flora.

Elaboró Juan Manuel Domínguez Licona con base en SEDUE, (1990). El uso de los señalamientos depende de las necesidades de cada lugar, por lo que para el establecimiento de ellas, se requiere de su localización estratégica y de sentido común. Acompañado de la señalización se encuentra el deslinde y amojonamiento que se localiza en función de la densidad de población, vías de comunicación; en el caso de cuerpos de agua como una albufera es frecuente el uso de boyas

4.3.12 Acuerdos, convenios, convenciones y concertación. En el área natural protegida de Celestún se requiere de acuerdos, convenios de cooperación y coordinación para el óptimo manejo del área, de tiempos, no duplicar responsabilidades, recursos y esfuerzos.

Cuadro 4.8. Relación de convenios, acuerdos, convenciones y acciones prioritarias en Ría Celestún.

CONVENIO, ACUERDO O CONVENCION	ACCIONES PRIORITARIAS
SEDENA, SEDEMAR, PROFEPA	<ul style="list-style-type: none"> √ Vigilancia, trafico de armas, especies, piezas arqueológicas y drogas, disminución de hechos delictivos.
SECTUR	<ul style="list-style-type: none"> √ Financiamiento para infraestructura de apoyo al ecoturismo dentro del área protegida y en el área de influencia. √ Diversificación de la oferta turística, espeleobuceo en cenotes, observación de flamenco, caminata, campamentos, observación de estrellas, visita de exnaciendas henequeneras, creación de viveros, de criaderos de fauna silvestre, de museos, rutas turísticas, senderos interpretativos, capacitación a la población, entre otros.
SHCP	<ul style="list-style-type: none"> √ Asignación presupuestal para programas operativos anuales.
SAGAR, SEMARNAP.	<ul style="list-style-type: none"> √ Identificación de mercados para promover la diversificación de las actividades económicas. √ Definición de criterios para el manejo de fauna exótica y control de plagas e incendios.
S.R.E	<ul style="list-style-type: none"> √ Promoción de convenios internacionales con el fin de buscar financiamiento, asesoría, capacitación.
SRA	<ul style="list-style-type: none"> √ Solución a los problemas relativos a la tenencia de la tierra. √ Definición de concesiones.
CENTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR E INVESTIGACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> √ Definición de líneas de investigación y enseñanza, en función del ordenación territorial, biodiversidad, calidad de vida, desarrollo sustentable y tecnología no contaminante. √ Comités consultivos interdisciplinarios regionales.
ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES	<ul style="list-style-type: none"> √ Fomento a la diversificación económica, al aprovechamiento sustentable. √ Programas de asesoría técnica y formación de recursos humanos en administración y manejo. √ Sistema de estímulos y de creación de becas.
ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES, SEP, SEMARNAP	<ul style="list-style-type: none"> √ Desarrollo de educación ambiental. √ Desarrollo de proyectos de aprovechamiento económico sustentable. √ Capacitación para la formación de viveros, huerto maya, criaderos de fauna, acuacultura y otros.
INICIATIVA PRIVADA	<ul style="list-style-type: none"> √ Fideicomiso para la conservación de la vida silvestre con la participación de más sectores. √ Establecimiento de santuarios para la vida silvestre o proyectos de recuperación de especies en riesgo y/o carismáticas. √ Financiamiento a proyectos para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable.
COMITÉ TRILATERAL MÉXICO-USA-CANADÁ PARA LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE	<ul style="list-style-type: none"> √ Definición conjunta de prioridades, estrategias y mecanismos de cooperación para el financiamiento y seguimiento de proyectos de interés internacional y nacional. √ Consolidar el Programa Nacional de Zonas Húmedas. √ Ampliar y desarrollar proyectos con humedales prioritarios en México (Los Petenes, Ría Celestún, El Palmar).

	<ul style="list-style-type: none"> √ Atención junto con la PROFEPA y SEMARNAP, enfermedades de la vida silvestre. √ Identificación y rescate del uso tradicional de la naturaleza, medicinal, por ejemplo. √ Capacitación y transferencia tecnológica.
CONVENCIÓN RELATIVA A LA CONSERVACIÓN DE HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL, ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS	<ul style="list-style-type: none"> √ Promover el desarrollo de programas de manejo y conservación. √ Promover la inclusión de nuevos sitios √ Financiamiento de creación de centros de investigaciones multidisciplinarias.
CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE EL COMERCIO DE ESPECIES AMENZADAS DE FLORA Y FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> √ Financiamiento para proyectos de rescate a especies en riesgo de flora y fauna. √ Frenar el tráfico de especies, producto y subproducto, además de reintegrar a México los decomisos realizados. √ Consolidar el proyecto de áreas de importancia para la conservación de aves.
PLAN DE MANEJO DE AVES ACUÁTICAS DE NORTEAMERICA.	<ul style="list-style-type: none"> √ Realización de programas de manejo √ Manejo y conservación de especies de aves en riesgo
CONVENCIÓN MÉXICO-USA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AVES MIGRATORIAS Y MAMÍFEROS DE INTERÉS CINEGÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> √ Planificación, seguimiento e intercambio tecnológico de información. √ Apoyo financiero para estudios sobre cacería √ Determinación de tasas de aprovechamiento para especies migratorias. √ Identificación de actividades económicas y amenazas para la localización de sitios estratégicos a la conservación.

Fuente Juan Manuel Domínguez Licona con base en SEMARNAP (1997).

Como se observó la participación de diferentes niveles de convenios, acuerdos y convenciones es tan necesaria como la concertación del gobierno federal, estatal y municipal. También la integración del sector social, el académico y el gubernamental es de vital importancia para el buen funcionamiento del área natural protegida, no obstante, la concertación con la comunidad es quizá la más importante de no existir, la conservación de los recursos no se presenta, por lo cual el convencimiento, sensibilización y capacitación en la población es indispensable, la gestión exitosa del área natural proviene del interior del área natural protegida.

4.3.13 Infraestructura. En diciembre de 1995 la oficina de SEDESOL después SEMARNAP era una bodega, oficina, recamara, comedor-cocina. El local era propiedad de PRONATURA que ahora emplea como taller para la fabricación de piñatas y artesanías. En esa época los vigilantes de SEMARNAP eran remunerados por PRONATURA. Lo que tenían en ese lugar era 1 moto, 1 cuatrimoto, 2 motores fuera de borda, 1 lancha de 13 pies (estos últimos propiedad de PRONATURA), la cual no se usaba por ser grande. Asimismo se contaba con gasolina, aceite, radio, 3 ventiladores, 1 refrigerador, 1 catre, 1 librero, 1 archivero, 1 escritorio, 1 sillón, 1 mesa de centro, 2 sillas, 1 estufa, 1 estante para los alimentos, 1 mesa, 2 sillas de metal.

La infraestructura requerida para un buen funcionamiento del área protegida es la que se indica a continuación:

- √ Señalamientos en el área de influencia y en el área natural protegida.
- √ Se necesita de apoyo a la investigación quizá con un centro o dos de investigación multidisciplinaria regional dentro del área protegida con áreas habitacionales, sala proyecciones o de juntas, biblioteca y cocina.
- √ Se demandan dos bibliotecas y dos ludotecas para la comunidad de Celestún e Isla Arena, una requiere su actualización en Celestún y la otra se necesita en Isla Arena que aún no está conformada, dos áreas de campamento y observación de aves y estrellas.

- √ Tienda de artesanías y recuerdos de la SEMARNAP en Celestún y el Remate que sirva como apoyo a su autofinanciamiento, donde se vendan: postales, camisetas con el logotipo del área, mapas turísticos, llaveros, plumas, encendedores, tasas y demás recuerdos con el nombre del área natural protegida, asimismo carteles, agendas, ceniceros y ropa típica de la región, así como el manual de visita, explicaciones y recorridos.
- √ Se necesitan 7 casetas de vigilancia: una en el acceso norte Celestún Sisal, dos casetas en el puente de Celestún e Isla Arena, una en el camino de San Simón Chunchucmil, otra más en el límite sureste del área natural protegida en el camino Tankuche Isla Arena y una caseta de vigilancia marina en Celestún SEDEMAR.
- √ Se requieren dos casetas fito-zoosanitarias en los caminos importantes Celestún-Kinchil y Tankuche-Isla Arena.
- √ Se precisan senderos interpretativos para observación del paisaje, flora, fauna y rasgos culturales, pueden ser ubicados de Chunchucmil a Venecia con una área de campamento en San Simón. Otro más de Isla Arena a Punta Corrompido con una zona de playa para baño. Uno más del Remate a Yaltún con un viaje en lancha de Yaltún a Isla Arena para comer ahí. De Celestún a Xixim para la observación de desove de tortuga, aunque en estos casos los grupos no deben pasar de 8 personas, para no afectar a las tortugas.
- √ Se recomienda también la instalación de torres de vigilancia e investigación; durante los sábados y domingos con un horario establecido se realice observación de aves para los turistas con la renta de binoculares. Si no hay suficiente luz se podrían observar atardeceres, amaneceres y estrellas, para lo que se requiere apoyo de guías y es posible la capacitación a los lugareños que tendrían un beneficio.
- √ Se requiere la construcción de tres estaciones meteorológicas automatizadas, localizada una en El Palmar; otra en el poblado de Celestún y otra más en el poblado de Isla Arena o El Remate.
- √ La construcción de una casa ecológica y un museo de biodiversidad en los lugares de Santa María y/o Bella Flor con base en la construcción tradicional de la casa y huerto maya, pero con apoyo de ecotécnicas: calentamiento solar de agua, sistema de energía eólica o eléctrica, sistema de generación de energía solar, instalaciones desalinizadoras de agua, reciclado y ahorro de agua jabonosa, cisternas de captación de agua pluvial, ahorradores de agua y filtros, clasificación, manejo y comercialización de basura, sistema de drenaje para generar fertilizantes para los viveros, generación de suelo a través de composta.
- √ En la zona de influencia del área protegida es necesaria una tienda cerca de los criaderos y viveros donde se vendan fotos de fauna local, llaveros, playeras. En complemento a ella se puede contar con un restaurante de comida "exótica" de patos, venado cola blanca, mariscos y pescados de los criaderos del área natural protegida Celestún.
- √ Se requiere de viveros y criaderos localizados en los poblados de la zona de influencia de Celestún en Tankuche, San Mateo, Chunchucmil, Santa María, Bella Flor y Kinchil. Las especies de fauna silvestre que probablemente tengan éxito son pato, faisán, chachalacas, temazate y venado cola blanca y tortugas, cocodrilos, iguanas y boas.
- √ Sería óptimo que se estableciera un radio de transmisión de la región costera con el objetivo de solucionar problemas de la comunidad como el alcoholismo, drogadicción, informar sobre asuntos de educación ambiental o para temas de diversión a las comunidades de la costa.

4.3.14 Financiamiento. La gestión a través de viveros, criaderos, tiendas ecológicas, turismo sustentable no son los únicos medios de entrada de recursos económicos, el financiamiento del área natural protegida puede tener diferentes cauces, una de ellas es la que vierte el gobierno por vía federal, estatal y municipal. Dentro del financiamiento oficial internacional esta el Global Environmental Facility (GEF) manejado por Banco Mundial que apoya en tareas de conservación en áreas naturales protegidas mexicanas, que financia con más probabilidad a reservas de la biosfera.

Asimismo se debe buscar un autofinanciamiento con propuestas como la de crear una tienda de recuerdos a cargo de la SEMARNAP que contribuiría con los ingresos al manejo sustentable de

Celestún mediante la venta de folletos, mapas, guías para la identificación de aves, guías para la identificación de huellas de mamíferos terrestres, brevarios sobre la biología, geografía y la historia cultural, económica de la región, fotografías, entre otros muchos artículos. El autofinanciamiento también puede realizarse por cuotas de acceso en las vías principales, por derechos de uso como la realización de videos. Por publicidad en el uso de imágenes del área natural protegida en comerciales de productos como la cerveza, por comisiones por ingresos turísticos sustentable, concesiones a agencias turísticas a cambio de un ingreso económico al área natural protegida, la realización de exposiciones de arte, fotografía, artesanías, de ropa típica con una cuota de ingreso, coloquios y ferias que dejen una derrama económica que hagan posible el autofinanciamiento del área natural protegida.

Además puede existir un sistema de donación a través de grupos como las agencias turísticas, hoteles, organismos dedicados a la caza, pesca y otros grupos que reciben algún beneficio del área natural protegida. De igual manera pueden existir donaciones privadas, de fundaciones, de empresas que en ciudades con influencia regional (Mérida, Campeche) que contaminen el ambiente y que promueven el consumo de alcohol como la cerveza, pueden apoyar a la conservación para mejorar su imagen, (aunque es necesaria una gran labor de convencimiento para que ocurra esto). También se puede buscar la protección de especies en riesgo o carismáticas como el flamenco, el jaguar, el cocodrilo, el venado cola blanca, entre otros. De igual manera se puede crear un fideicomiso con la finalidad de preservar algunas especies, bajo el lema de adoptar una especie y aportar una cantidad económica para que esa especie animal o vegetal sea estudiada, introducida nuevamente o establecida en criaderos o viveros, los ingresos logrados tienen el propósito de mejorar la calidad de vida de la población y la conservación de recursos.

4.3.15 Aspectos legales. El área natural protegida Ría Celestún se maneja bajo la dirección de diversas leyes y reglamentos con la finalidad de regular la conducta cívica de los habitantes, la conservación y aprovechamiento sustentable. En principio la legislación con que se cuenta es: la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Federal de Pesca, la Ley Federal de Caza, la Ley Forestal, la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos y las Normas Oficiales Mexicanas. Sería provechoso contar con una legislación sobre lo que refiere a la colecta científica (flora, fauna, fósiles, suelos). La importación y exportación de especies, el establecimiento de criaderos, acuarios, viveros, invernaderos, zoológicos, aviarios y de su comercialización, así como una reglamentación dentro del área protegida.

También es importante la regulación legal de las artes de pesca depredativas como las redes de arrastre, chinchorro y el uso de tecnología como el tanque de oxígeno en el buceo, el GPS y el ORAM que hacen de la pesca una actividad más segura en la captura. Al mismo tiempo, podría ser útil efectuar auditorías para ver el funcionamiento en el área natural protegida, la administración, manejo, la vigilancia y conocer si el personal empleado corresponde a las funciones. El área de Celestún requiere de un reglamento interno que junto con la ordenación territorial y la zonificación del área permita el eficaz manejo de la misma.

4.3.16 Tenencia de la tierra. Es un seria dificultad no contar con información a detalle de estos aspectos; por lo tanto, la identificación precisa de los tipos de tenencia de la tierra que existen en el área natural protegida Celestún es necesaria para poder jerarquizar y llevar a cabo los compromisos de conservación y aprovechamiento sustentable adquiridos en la etapa de concertación con reglas y

compromisos claros, con los debidos derechos de propiedad que busquen aminorar el oportunismo y la falta de colaboración en las funciones del área natural protegida.

4.3.17 Propuesta de decreto. Como se ha podido concluir el área que debería estar sujeta a conservación no es únicamente la definida en el decreto del jueves 19 de julio de 1979 que establece la "Zona de Refugio Faunístico Ría Celestum", ya que deja fuera la región de los Petenes al sur (Zona Especial de Protección de Flora y Fauna silvestre y Acuática Área Conocida como los Petenes) y la Reserva Estatal El Palmar al norte; tampoco se puede considerar como una área que integre de manera total la región que es importante proteger, por lo que lo ideal sería integrar las tres áreas protegidas a una sola, lo que permitiría contar con una unidad geográfica natural de importancia internacional, es decir, una Reserva de la Biosfera "Los Petenes, Albufera Celestún, El Palmar", de una superficie aproximada a las 500,000 hectáreas, área donde cabrían tres veces el Parque Nacional de Iguazú de Brasil, por lo tanto se concluye se debe crear un decreto que proteja esa zona y que incluya la parte oriente que tiene espacios con bosque tropical caducifolio.

Ventajas de la creación de una reserva de la biosfera.

- √ Crear una área de importancia internacional de 500,000 hectáreas protegidas.
- √ Protección de pastos marinos, vegetación de dunas costeras, vegetación acuática y subacuática, pastizal halófilo inundable, petenes, y bosque tropical caducifolio.
- √ Protección de hábitats críticos.
- √ Conservar áreas biogeográficas representativas con especies en estatus.
- √ Conservar y preservar el alto valor ecológico y gran diversidad biológica. Tan sólo el área de Celestún, los Petenes y el Palmar cuenta con cerca de 470 especies florísticas, 22 endémicas de la Península de Yucatán, 306 aves de las cuales 70 están en riesgo, cerca de 75 mamíferos terrestres, de ellos hay 16 especies en riesgo, alrededor de 60 reptiles que tienen 20 especies en riesgo y 8 anfibios con especies en riesgo.
- √ Rescatar y conservar centros arqueológicos y centros históricos.

Sin embargo, los grandes intereses al interior de la región son muchos: cazadores ilegales, legales, caciques, asociaciones civiles, organismos privados, organizaciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, políticos y personas vinculadas con tráfico de drogas, de armas y de especies; por lo tanto, esos intereses creados decidirán seguramente se fraccione en "islas protegidas", de ser así se continuaría la política de crear una "pulverización de las áreas naturales protegidas" y repartir así el "botín" a los intereses particulares y serán los intereses comunes de los mexicanos los menos importantes.

Las conclusiones de este capítulo se resumen en que la población puede participar en la conservación de la naturaleza y en la mejora de su calidad de vida a través de la concertación y participación ciudadana. Sin embargo, la colaboración y la voluntad de adaptar una ordenación territorial y la aplicación de la ley, por parte del Estado, son obligaciones que se deben cumplir. Asimismo es importante el fortalecimiento de los municipios del área natural protegida y de su área de influencia que podrían contar con cuadros técnicos profesionalizados, con mayores presupuestos, con un sistema de protección civil, con participación y apoyo de las universidades; ya que hay una crisis de autoridad donde no se aplica la ley y la distribución de la riqueza favorece a un puñado de personas, por lo cual se requiere un cambio en las políticas de desarrollo de los municipios para que sean compatibles con la presencia de una de las áreas naturales protegidas importantes del país y se

promueva del desarrollo de una región en vez de un punto del territorio, de no ser así los costos ecológicos, sociales y económicos serán muy altos.

Más adelante como resultado del análisis de todo trabajo se presentan las conclusiones generales de la tesis.

1. Un ejemplo de la estética de la flora es la obra de Niembro R. A. (1993) quien muestra en Campeche en Flor la importancia estética de algunas de las flores nativas, sin embargo no es únicamente el valor ornamental, el que hay que descubrir, el cultivo de este tipo plantas para su venta puede ser una alternativa de combate a la pobreza de algunas comunidades
2. De acuerdo con un estudio publicado por la Asociación Americana Forestal, un abeto azul común producirá 2.27 kilogramos de oxígeno puro al día y consumirá 22 kilogramos de dióxido de carbono al año y ayuda a combatir el efecto de invernadero. En promedio, durante 50 años un árbol generaría oxígeno por un valor de 31,250 dólares, proporcionaría 62,000 dólares por control de contaminación, el reciclaje equivalente a 37,500 dólares de agua y controlaría la erosión de suelos de un costo de 31,500 dólares. (Velázquez T., D., R. Ferré D. Amare, 1997)
3. Por cada hectárea de manglar destruido se estima una pérdida anual aproximada de 770 kilogramos de camarones y peces de importancia comercial. (Flores V., F. 1994)
4. Menos de un 10% (en lugar de un posible 25%) de medicinas modernas proviene de especies de selvas tropicales. Una política de extractivismo o agrosilvicultura en zonas de pluviselva puede incrementar esta proporción, ya que algunas drogas como la atropina, berberina, diosgenina, dopa, emodina, podofilotoxina, sanguinarina, escopolamina y xantotoxina son derivados de algunas especies de plantas de climas templados, pero pueden también derivarse de otras especies tropicales y muchas pueden reemplazar a drogas sintéticas, (Duke A., J. 1993). Un ejemplo de las plantas usadas en la medicina tradicional mexicana es el barbasco (*Discorea mexicana*) de la cual se obtiene la diosgenina, una sustancia similar a los esteroides humanos que conforman las hormonas sexuales y cuyo descubrimiento contribuyó a la aparición de la píldora anticonceptiva. Otro ejemplo es el tepezcohuite (*Mimosa tenuiflora*), que a pesar de que sus efectos terapéuticos son analizados, el uso popular es extendido. Mientras que uno de los frutos más estudiados es la papaya (*Carica papaya*) en la Universidad de Burdeos, Francia se logró destilar las enzimas de aquella fruta, papaina y quimopapaina, y se ha encontrado diversas aplicaciones medicinales. En Hungría el chile o ají ha resultado ser útil contra las embolias, (Valdes, J. 1993). De las especies identificadas para Celestún que son 478, el 25% son usadas en la medicina tradicional, (ver anexos, Gispert C., M. et al. 1986, Barrera, M. et al. 1976)
5. El sistema ganadero en México ocupa 78 millones de hectáreas y, sin embargo, es incapaz de satisfacer las necesidades de proteína animal del país, apenas produce 10 kilogramos de carne por hectárea al año. En cambio si se aprovecharán las lagunas costeras del país bajo un régimen de manejo de acuacultura sustentable, se producen alimentos equivalentes a la producción de 16 millones de hectáreas de tierras agrícolas en solamente 600 mil hectáreas de superficie, por lo tanto, los popales, carrizales y manglares que alimentan los sistemas lagunares no deben olvidarse, (Toledo, A. et al. 1989)
6. Esto en realidad son algunas ideas que llevarán a realizar estudios, sin embargo en los cuadros 4.1, 4.2 y 4.3 ofrecen otras para seguir diversas líneas de investigación
7. Las características estructurales y funcionales de los ecosistemas controlan las poblaciones y comunidades, al mismo tiempo que modulan su funcionamiento. De esta manera los organismos marinos o terrestres a lo largo de su ciclo de vida pasan por distintas etapas biológicas desde huevo y/o recién nacido hasta adulto. Estas etapas biológicas están acopladas a las características biofísicas que determinan diferentes ambientes o hábitat, los cuales son críticos para el óptimo desarrollo de las distintas etapas biológicas. Esto se traduce en una clara separación de ambientes acoplada a cada una de las etapas biológicas. Dichos ambientes físicos costeros proporcionan a los diferentes estadios de vida, una alta disponibilidad de alimento, constituyen áreas de reproducción, crianza, protección y sirven como zonas de ciertos patrones de migración. Un hábitat crítico es la unidad ambiental indispensable para el desarrollo óptimo de alguna o todas las etapas biológicas de las especies, en donde si este hábitat crítico es deteriorado, atacado y/o destruido, el ciclo biológico de una o varias especies que usan el mismo hábitat sufran impacto, (Gobierno del Estado de Campeche, 1998A)
8. La cosecha directa de animales silvestres, como ocurrió en Suramérica, puede rápidamente reducir o acabar con poblaciones naturales como ha pasado en los últimos 60 años de sobre explotación de cocodrilos. Sin embargo, esta explotación fue "administrada" por la industria de pieles de reptiles con utilidades económicas a corto plazo como un objetivo principal. El comercio mundial de pieles de cocodrilos ha declinado desde los años cincuenta y principios de los sesenta cuando se comerciaban de 5 a 10 millones de pieles al año al volumen actual de 1.5 millones de pieles anuales. Sin embargo la explotación desmedida fue promovida por compañías francesas y alemanas que organizaron y equiparon a los pescadores locales y campesinos en grupos de camarones. Las pieles saladas de cocodrilo se exportaron principalmente a Europa para ser teñidas y para fabricar productos finos de cuero, tan solo entre 1928 y 1959 se exportaron cerca de 800,000 pieles de cocodrilos americanos de Colombia, cuando menos el doble de pieles de cocodrilo del Orinoco se exportaron en Venezuela y Colombia en el mismo período. Las exportaciones, incluidas piel en crudo, partes teñidas o productos manufacturados, fue de 33,327,460, o sea, un promedio de 3,703,051 dólares por año en Colombia. Por otra parte la

- demanda de carne de caimán en Venezuela es notable en los centros urbanos del norte del país, se acostumbra consumir con mayor frecuencia en la cuaresma que es considerado como un pez, la carne es salada que tiene una gran demanda en mercados asiáticos a 4 dólares el kilogramo en 1986 y la secreción de las glándulas se vendió como base de perfumes (Thorbjarnarson J. B., 1997)
- 9) En términos generales la hembra caimán escoge el lugar de anidación, construye el nido, lo protege, libera las crías del huevo, les lleva al agua y las cuida por meses. En algunos estudios sobre los efectos de la caza en la reproducción del caimán paraguayo (*Caiman yacare*) se sabe que algunas hembras redujeron su atención al nido después de ser perturbadas por humanos, en tanto que otras abandonaron totalmente el nido durante las horas del día, (Crawshaw, Jr., P. G. 1997)
 - 10) Cabe subrayar que Felipe Carrillo Puerto leía a los intelectuales de la época y al igual que su correligionario Ricardo Flores Magón era asiduo a las lecturas de un geógrafo francés Eliseo Reclus
 - 11) Hay que recordar que en 1915 se fundó en Nunkini, municipio de Calkiní, la Unión de Obreros y Campesinos, sus líderes eran Albino Collí y Miguel Pinto Sosa. En 1920 se convirtió en Liga de Resistencia Socialista y en una Liga Feminista Socialista
 - 12) De acuerdo con Monkhouse F. J. (1978), inundación "es una sumersión de un área normalmente no cubierta por agua, por efecto de la subida temporal del nivel de un río, de un lago o del mar". En el caso de Celestún e Isla Arena se puede observar que tanto en el mar como las albuferas el incremento del nivel del agua
 - 13) Sobre la base que establece Palacio A. G. (1995) se plantea una evaluación general del riesgo a partir del análisis de una matriz de evaluación y de la representación cartográfica. En este método se recalca el carácter sintético de la geografía, también en los principios de localización, distribución o extensión, relación y causalidad. La expresión cartográfica persigue dos enfoques, primero analizar los factores causales, relaciones y dimensiones espacio-temporales de las situaciones de riesgo y, segundo, una forma de integración de la información analítica para concebir un mapa que valore integralmente el riesgo. En el caso de Celestún, no existen datos cuantitativos, por lo cual se toman en consideración características físico-geográficas, tipos de suelos, nivel freático, drenaje interno del suelo, vegetación adaptada a condiciones de inundación, altitud sobre el nivel del mar y pendientes. Desde luego, para poder llegar al final de este proceso metodológico se enfrentaron diferentes problemas, primero la cartografía de INEGI (1982), (1985b) 1:50,000 y 1:250,000 presenta errores significativos en cuanto a áreas de inundación, curvas de nivel, ya que áreas sujetas a inundación en el sur y norte de la reserva no son contempladas como tales, (trabajo de campo 28-IV-95 al 6-V-95). También se encontraron errores en las curvas de nivel, dado que en cartas 1:50,000 se indican elevaciones de hasta 20 metros, cuando en realidad la altitud no sobrepasa los 5 msnm. Esta información se fundamenta en la revisión e interpretación cartográfica y en el trabajo de campo efectuado en 1995, 1996 y 1997, lo anterior permitió tener un conocimiento cercano a la realidad y, con ello, un análisis crítico de la cartografía de INEGI. Dentro de esta revisión se analizó también la fotografía aérea y los espacio-mapas de la zona. La alternativa en la delimitación final de las zonas inundables fue el análisis de la fotografía aérea y verificación de campo, junto con la mejor delimitación y corrección de las cartas de suelos y topográfica
 - 14) Es necesario hacer notar comentarios de la población encuestada que señalan que hay movimiento de la población que sale de la cárcel de Kobem, ubicada a pocos kilómetros al norte de Campeche, por lo cual estos personajes que llegan a Celestún tienen antecedentes legales, dichas migraciones se presentan desde los años setenta

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El área natural protegida Ría Celestún está vinculada a ciénagas que concentran una alta diversidad florística y faunística; en México y en el mundo las zonas del norte de Campeche y Celestún son consideradas regiones prioritarias para la conservación. Sin embargo, los estudios sobre Celestún son escasos desde el punto de vista geográfico, de igual manera, son pocas las representaciones cartográficas de la región e insuficientes los intentos de zonificación de manejo y ordenación territorial que planeen las actividades económicas y la conservación de los recursos naturales. Asimismo, son limitadas las bases de datos de inventarios biogeográficos básicos para el sistema de información geográfica del área. Entre los aportes realizados en la investigación están: una base geográfica de inventarios físicos y biológicos; el análisis ecogeográfico, histórico geográfico y socioeconómico; así como la cartografía de la región y propuestas de manejo. Con ello, el geógrafo aporta el análisis y la síntesis para la visión integral de la conservación.

La cartografía, como representación de fenómenos de índole física, biológica y social, ha permitido delimitar áreas de mayor riqueza biológica, alto valor estético paisajístico y uso recomendado; asimismo, se señalan áreas urbanas con sus dinámicas de crecimiento y riesgos, que aportan una cartografía útil para la ordenación territorial. Cabe señalar que se procuró elaborar mapas fundamentales para la diferenciación de los espacios necesarios para tal ordenación. A su vez, la cartografía del área sirvió para el análisis de la información (física, biológica y social), su cuantificación y cualificación con lo que se cumplió uno de los objetivos que es hacer de esta técnica una forma de acercamiento al espacio geográfico.

En Ría Celestún, cuya superficie corresponde a menos del 1% del territorio mexicano, las aves son el grupo de vertebrados más importante del área natural protegida; ahí se concentra el 28.9% de las especies de aves de México: el 46.7% se muestran de interés turístico, 8.8% cinegéticas y 2.6% como canoras y de ornato. De las 190 especies migratorias que llegan a México, el 70% acude a la Península de Yucatán; mientras que de las 306 especies de aves que hay en Celestún, el 51% son residentes y el 41.5% migrantes. El área protegida se localiza en una de las rutas migratorias más importantes del mundo, por lo que existe una responsabilidad de conservación compartida con diferentes naciones.

Celestún se encuentra entre las diez primeras áreas naturales protegidas con alta riqueza de vertebrados terrestres en México. Después de las aves, las especies de mamíferos terrestres ocupan el 17.5%; las especies de reptiles mexicanas, el 8.6%; y el 0.6% de peces.

En el área de Celestún se localizan hasta 135 especies de peces, esta riqueza se debe a la plataforma continental que cuenta con luminosidad, desarrollo de plancton, corrientes marinas y vegetación de manglar. En las pesquerías hay por lo menos, 59 especies de interés (43.7%), 14 más son usadas como carnada (10.4%), 6 como peces ornamentales (4.4%), 1 especie usada en la pesca deportiva (0.8%) y 9 más para hacer harina de pescado y usada como carnada (6.7%). Debido a esta riqueza y a que es un recurso finito, es necesaria la reglamentación de sus artes, su conservación y el uso de tecnologías.

Es una prioridad nacional conservar, preservar y manejar los hábitats acuáticos y costeros con los que cuenta Ría Celestún, además de los Petenes y El Palmar, ya que constituyen ambientes de alta productividad biológica con importantes aportes de volúmenes de nutrientes que son parte de diversas cadenas tróficas marinas y terrestres. Por ende, es una prioridad proteger espacios que contengan humedales, vegetación acuática y subacuática, bosques tropicales caducifolios, ambientes

con alta biodiversidad, además de contar con ecosistemas como los petenes localizados únicamente en la Península de Yucatán, dentro del país. El área de Celestún es tan importante como las reservas de la biosfera Pantanos de Centla, Calakmul o Sian Ka'an, por lo que su categoría no debería ser menor

Los diferentes hábitats terrestres y acuáticos de Celestún (pastos marinos, vegetación acuática y subacuática, petenes, pastizal halófilo inundable, vegetación de duna costera, bosque tropical caducifolio), son claves en las diferentes etapas biológicas de la vida de diversos organismos e indispensables en la disponibilidad de alimento, reproducción, crianza; por lo tanto, al alterar o destruir alguna etapa biológica de un organismo o un ecosistema, se genera un deterioro general en cadena que puede llegar a provocar la extinción de especies o el deterioro irreversible de estas regiones naturales.

No sólo el área natural protegida Ría Celestún es una zona con alta biodiversidad, sino que también la región de los Petenes y el Palmar, son lugares representativos de la Península de Yucatán con alto potencial ecológico y económico que debieran protegerse también. Es recomendable que se integren tres áreas naturales protegidas, Los Petenes, El Parque Estatal El Palmar y El Refugio Faunístico de Celestún a una sola unidad geográfica natural de importancia internacional que completarían una reserva de la biosfera, de una superficie aproximada de por lo menos 500,000 hectáreas, área donde cabrían tres veces el Parque Nacional de Iguazú de Brasil.

Celestún cada diez años duplica su población a causa de ser un polo de desarrollo basado en la pesca, la extracción de sal y el creciente y descontrolado turismo, lo que pone en peligro la riqueza ecológica. La causa de las migraciones son la crisis del campo yucateco y campechano, que junto con la caída de la producción henequenera, han generado una región depauperada que expulsa campesinos que más tarde se vuelven pescadores, lo que traerá la confrontación cultural del campo con la del mar

La zona costera donde se ubica Celestún es una región con una población joven, con altas tasas de natalidad y analfabetismo cuya población estudiantil tiende a aumentar la deserción. Entre los problemas sociales están los altos niveles de analfabetismo; el alcoholismo y drogadicción se asocian a la violencia familiar; la inseguridad por ataques de arma blanca y prostitución, el tráfico de armas, drogas, piezas arqueológicas y de especies hace de estos lugares verdaderos "territorios de miedo".

La segregación y desigualdad social son comunes en el área natural, dado el empobrecimiento de la mano de obra sujeta a explotación por los terratenientes que dominan el espacio costero; aunado a esto hay serios problemas de salud que merman la calidad de vida. Asimismo, la imposición de elementos culturales, la presencia y confrontación de las diferentes ideas religiosas de más de 5 grupos, ha provocado una transformación y ruptura étnica que trae por consecuencia la pérdida de identidad y de arraigo

Las decisiones oficiales como el apoyo a la industria de la harina de pescado, la extracción de la sal, la pesca y el turismo han sido determinantes en el proceso de urbanización de Celestún, por lo que se ha generado un polo de desarrollo que crea un desequilibrio regional importante. Por consiguiente, para lograr un avance en la búsqueda del desarrollo sustentable y la ordenación territorial debe ser una prioridad el apoyo a la educación, la disminución de quemas en zonas agrícolas del área natural protegida y de la zona de influencia; la búsqueda de alternativas en el uso de ecotecnías como: el huerto maya, criaderos, viveros, la hidroponía, la energía solar, eólica, desalinizadores de agua.

El área natural protegida Ría Celestún no cuenta con una organización, ni planeación de las actividades económicas y escasas prácticas de conservación, por lo que se realizan actividades

incompatibles como el turismo masivo, la creación de Celestún como "polo de desarrollo", la pesca desmedida con artes de pesca nociva como el chinchorro, el GPS, el ORAM y el tanque de oxígeno, la cacería furtiva y la reglamentada junto a una área natural, la deforestación, el crecimiento urbano, demográfico.

A lo largo de la historia del área natural protegida Ría Celestún las decisiones políticas, la explotación económica, la explosión demográfica y la creciente inmigración ha provocado la merma de los recursos naturales, lo que ha generado que especies como el manatí, el palo de tinte, callo de hacha, caracol, entre otras, quedaran al borde de su extinción, además de que la vegetación de dunas costeras y el bosque tropical caducifolio se vean cada vez más destruidos.

Las áreas naturales protegidas de México son consideradas espacios disfuncionales a causa de que no producen económicamente a corto plazo, tal parece fueron creadas para dar una apariencia de conservar, ante la opinión nacional e internacional, de hecho, las áreas son usadas como bandera política, tan sólo se decretan y se olvida la existencia de ellas, por lo tanto, es necesaria una política ambiental que favorezca el buen funcionamiento de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de México.

Las políticas sobre el sistema nacional de áreas naturales protegidas (SINAP) presenta deficiencias; se promueve sólo la "protección de áreas en el papel" y la "pulverización del SINAP", áreas que se protegen sólo mediante leyes que no se aplican y por la creación de áreas cada vez más pequeñas. Lo anterior se debe revertir a fin de conservar espacios estratégicos que albergan cerca del 10% de la biodiversidad mundial y que resguardan valores ecológicos, biogeográficos, económicos, alimenticios y potenciales invaluable.

La comunidad europea, en sus planes de ordenación territorial, considera algunas áreas naturales de bien común, por lo tanto, no sujetas a la ley económica de la oferta y la demanda, que permitiría destruir esa área.

Las áreas naturales protegidas de México son similares a las de América Latina, una de los problemas comunes es la privatización de las mismas que implica la venta de la escasa riqueza que todavía hay en el país, propiedad de los mexicanos. Las áreas naturales de México concentran la riqueza que constituye el 10% de la biodiversidad del mundo, si se pone en manos de extranjeros o de unos cuantos millonarios se venderá el único patrimonio natural común; por lo tanto, el tema de la diversidad biológica es un tópico de soberanía nacional y de desarrollo futuro del pueblo de México.

Las posibles soluciones a los problemas que enfrenta el área natural protegida Ría Celestún son la aplicación de una ordenación territorial, la participación de toda la sociedad y del Estado. Desde luego, la aplicación de la ley, y la voluntad política son indispensables para una ordenación del territorio con el objetivo de la conservación de la naturaleza y la mejora de la calidad de vida. Otras alternativas son el fomento de nuevas formas de organización social y patrones de producción, consumo y una nueva responsabilidad en el uso integral de los recursos naturales y la preservación y conservación de los recursos genéticos de los ecosistemas del área natural protegida Ría Celestún. Aunado a lo anterior es importante promover el desarrollo regional y no únicamente de un punto como es Celestún.

Revalorar las tradiciones culturales mayas, proteger su espacio vital a través de los espacios naturales protegidos, revertir el proceso de atracción en Celestún a través del desarrollo regional, fortalecer los procesos democráticos y de concertación para la gestión del área natural protegida y la zona de influencia son indispensables en el área natural protegida de Ría Celestún.

Otras opciones son el fortalecimiento de los municipios del área natural protegida y del área de influencia, que se cuente con cuadros técnicos profesionalizados, mejores presupuestos, personal,

participación y apoyo de universidades. Al mismo tiempo, se puede promover la participación del gobierno para la mejora de los municipios; y el desarrollo de un sistema de protección civil que salvaguarde a la población ante riesgos.

Es necesaria la actualización y adecuación al marco jurídico existente, se requieren un nuevo decreto, reglamento interno, normas sobre vedas de especies en *estatus*, plan de desarrollo urbano, programa de manejo del área natural, la creación de un sistema de protección civil con figura jurídica y una legislación accesible a los campesinos interesados por participar en los criaderos, viveros y proyectos productivos.

6. FUENTES DE INFORMACIÓN, REFERENCIAS CITADAS.

LIBROS.

- 1 AGUILAR I. M.C. *Incorporación de la dimensión ambiental en el sistema educativo nacional. El caso de la educación básica (tres ejemplos históricos)*. en: *La situación ambiental en México*. Comp RIVERO SERRANO, O., G P. RODRÍGUEZ TOLEDO C G. México, UNAM, 1996. pp 549-560.
- 2 ÁLVAREZ DEL TORO, *Reptiles de Chiapas*. Chiapas, Talleres de la ECLAL. S A, 1960. 204 pp.
- 3 -----, *Los Crocodylia en México. Estudio comparativo*. México. World Wildlife Fund CONACYT. Instituto Mexicano de los Recursos Naturales Renovables. A. C, 1974.
4. ÁLVAREZ, F. *Anales históricos de Campeche* Segunda ed. Yucatán H Ayuntamiento de Campeche, 1991 Tomo I. 564 pp.
- 5 AMIGOS DE SIAN KA'AN. *Sian Ka'an. Introducción a los ecosistemas de la Península de Yucatán. Los humedales, un Mundo olvidado*. México, Amigos de Sian Ka'an A. C. 1993. pp 1-3.
- 6 ANTOCHIW, M. *Historia cartográfica de la Península de Yucatán*. Campeche. Comunicación y Ediciones Tlacuilo. S A de C V 1994 308 pp.
- 7 ARANDA SÁNCHEZ, J. M. *Manual de campo. Rastros de los mamíferos silvestres de México*. Chiapas Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos, 1981. 198 pp.
- 8 ARGOS *Áreas naturales protegidas establecidas prioritarias. Estudio Preliminar*. México, Consultoría. ARGOS 1993 pp 351-355.
- 9 ARRIAGA L. A. ORTEGA. (Editores) *La Sierra de la Laguna de Baja California Sur*. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur La Paz. México 1988 237 pp.
- 10 ATHIE, L M. *Calidad y cantidad de agua en México* México Universo Veintiuno. 1987. 155 pp
- 11 AVENDAÑO S, H GONZÁLEZ M G *Composición y abundancia del fitoplancton durante otoño y verano de 1983 y 1984 en la región norte y noroeste de la Península de Yucatán, México*. Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía Naval 1988 pp 33-54.
- 12 BARRERA M. A., BARRERA V, A, LÓPEZ R. M. *Nomenclatura etnobotánica maya*. México. INAH. 1976. 537 pp
- 13 BARRERA VÁZQUEZ (Dir.) *Diccionario maya*. Mérida Yucatán. Editorial CORDEMEX. 2 Volúmenes 1980.
- 14 BATLLORI S., E. (a) *Caracterización ecológica del refugio faunístico Ría Celestún, al noroeste de la Península de Yucatán Estudio preliminar de base para la elaboración de un plan director de desarrollo y manejo ecológico del área protegida*. Mérida. Yucatán. SEDUE. CINVESTAV IPN. Unidad Mérida. 1990 84 pp.
- 15 ----- (b) *Celestún Reunión sobre las áreas naturales protegidas del sureste*. Mérida Yucatán Secretaría del Estado de Yucatán. 1990
- 16 BAUTISTA GÓMEZ. G., SALCEDO P. J : J.P. CONTRERAS; R. JIMÉNEZ. M, ORTÍZ M, M; ACERO T V.; DÁVILA P. *Trabajo final. Caso de estudio de la reserva especial de la biosfera Ría Celestún En el Séptimo diplomado reserva para la conservación de las áreas naturales protegidas en América Latina Celestún Yucatán*. DUMAC, USFMS, USFS, ITEMS, SEDESOL. 1992.
- 17 BENAVIDES A C *Geografía política de Campeche en el S. XVI* Coordinadora LORENA MIRAMBELL. Serie Histórica México INAH 1991 168 pp
- 18 BERLANGA C., M *Herramientas de la herpetología. Biología y conservación en el Décimo diplomado para la conservación de áreas naturales protegidas en Latinoamérica Celestún Yucatán*. DUMAC, USFMS, USFS, ITEMS SEDESOL 1994.
- 19 ----- *Biología y conservación. herpetología En el Informe final de módulos del XI diplomado reserva. Celestún, Yucatán*. DUMAC. USFMS, USFS, ITEMS, SEDESOL 1995.
- 20 BLANDFORD W., P. *Manual de Orientación. Guías prácticas*. Barcelona España. Edición Martínez Roca S A 1989 305 pp.
- 21 BLUESTEIN B. H et al. *A review of tornado observations. The tornado. its structure, dynamics, prediction and hazards USA*. American Geophysical Union Geophysical monograph 79. 1993. 637pp
- 22 BOJORQUEZ LÓPEZ, F. *Manifestación de impacto ambiental (Modalidad general). Dragado de desazolve en ampliación de la dársena de la localidad y municipio de Celestún, en el estado de*

- Yucatán Yucatán Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas y Vivienda Gobierno del estado de Yucatán 1996 76 pp
- 23 BOSWELL J G REIGER. *Manual de supervivencia* Trad J López Castro Barcelona España. Ediciones Martínez Roca 1994 348 pp
- 24 BOULLÓN C , R *Planificación del espacio turístico*. México. Trillas. Segunda Edición. 1994 245 pp.
- 25 BOX M , J.M. "Biotecnología, agricultura y alimentación". Coedición Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. USA Edición Mundi Prensa. 1993. 255 pp.
- 26 CASTELLS M *La cuestión urbana* México Siglo XXI Editores 1976
- 27 CASTRO AGUIRRE, J L. *Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran en las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos* México. SEMARNAP 1978.
- 28 CEBALLOS, G et al. *Estudio ecológico de la región Cuixmala Jalisco* 1987. México UNAM 1989 pp. 46-61
- 29 CEBALLOS L , H. *Ecoturismo. Naturaleza y Desarrollo Sostenible*. México. Diana. 1998. 185 pp
- 30 Centro Ecológico de Sonora, Centro de Ecología, UNAM *Propuesta de reserva de la biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. Municipios Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles y San Luis Río Colorado*. Vol I, II y Apéndices México. UNAM Centro de Sonora 1993
- 31 CIFUENTES, M. *Determinación de capacidad de carga turística en áreas naturales protegidas* Turrialba Costa Rica Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. 1992 pp 1-23
- 32 CITPVT *Propuesta para la declaración de reservas de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado*. Hermosillo. Sonora Comité técnico para la preservación de la vaquita y la totoaba. 1993
- 33 COLLÍ FERNÁNDEZ, I.; HERNÁNDEZ VARA. S *Origen y distribución del amarillamiento letal en La problemática del amarillamiento letal del cocotero en México*. Compiladores: ROBERT, M L , D. ZIMZUMBO V , D Mérida. Yucatán CICY (Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C.). 1990 pp 39-49
- 34 CONTRERAS F.; L M ZABALEGUI. *Aprovechamiento del litoral mexicano*. México Centro de Ecodesarrollo Secretaría de Pesca 1988 128 pp
- 35 CONTRERAS SÁNCHEZ, A. DEL C. *Historia de una tintorera olvidada* Mérida. Yucatán Universidad Autónoma de Yucatán. 1990. p. 135 pp
- 36 CORREA P , G. (a) *Diagnóstico geográfico y uso posible del suelo en el municipio de Vista Hermosa, Michoacán*. México UNAM. Facultad de Filosofía y Letras 1989. 21pp.
- 37 ----- (b) *Uso potencial del suelo en el litoral michoacano*. México UNAM Segunda edición 1989 25 pp
- 38 CORREA S , J , J GARCÍA BARRÓN *Estado actual de la población de flamencos (Phoenicopterus ruber ruber) en la Península de Yucatán* Mérida Yucatán. CINVESTAV 1991
- 39 ----- *Avifauna de Ría Celestún y Ría Lagartos en: Biodiversidad marina y costera de México*. EDITORES: S I SALAZAR-VALLEJO Y N. E. GONZÁLEZ Quintana Roo Centro de Investigaciones de Quintana Roo 1993 pp. 641-649
- 40 CRAWSHAW G , P *Efectos de la caza en la reproducción del caimán paraguayo (Caiman yacare) en el Pantanal de Mato Grosso, Brasil En. Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Comp ROBINSON, J G.; K H. REDFORD , J E RABINOVICH. Trad Agustín Bárcena México. F C E. 1997 pp 181-190
- 41 DANSEREAU P *Biogeography An ecological perspective* New York. The Ronald Press Company. 1957
- 42 DE ALBA A *La educación ambiental y sus objetivos en. La situación ambiental en México*. Comp RIVERO SERRANO, O ; G P. RODRÍGUEZ TOLEDO C., G México. UNAM. PUMA Coordinación de la Investigación Científica 1996 pp.561-577
- 43 DE LA GARZA, M *Aves sagradas de los mayas* México. UNAM 1995 138 pp.
- 44 DEL SUELDO R , L FERNÁNDEZ, E. GARCÍA, C. A. HOYOS, R. LÓPEZ-RÜBKE, M. MÓLINA, A. M. QUINTILLÁN, A. RUIZ *Informe final de módulos del XI diplomado reserva*. Celestún. DUMAC, USFMS, USFS, ITEMS, SEDESOL. 1995.
- 45 DE MARTONNE, E *Tratado de geografía física Tomo III. Biogeografía*. Editorial Madrid. España. 1975 pp 1143-1188.
- 46 DÍAZ CAMACHO, A *La educación ambiental en México en: La Situación ambiental en México*. Comp RIVERO SERRANO, O , G P. RODRÍGUEZ TOLEDO C . G México. UNAM PUMA Coordinación de la Investigación Científica 1996 pp 543-548

- 47 DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA. *Quinto censo general de población 1930*. Estado de Yucatán México. Secretaría de Economía. 1934. 54 pp.
- 48 ----- . *Sexto censo general de población. 1940*. Tomo 31 Estado de Yucatán México. Secretaría de Economía. 1943. 216 pp.
- 49 ----- . *Séptimo censo general de población. 1950*. Tomo 4. Yucatán México. Secretaría de Economía. 1952. 54 pp.
- 50 ----- . *Octavo censo general de población. 1960*. Yucatán. México Secretaría de Economía. 1963 799 pp.
51. ----- *Noveno censo general de población 1970*. Yucatán México. Secretaría de Economía 1971. Tomo 31 608 pp
52. DUCH G , J *El análisis fisiográfico y uso agrícola de la tierra en el estado de Yucatán en Memorias. Estudio de los recursos naturales para la agricultura en el sistema de centros pecuario* Comp DUCH G., J., LICONA V , A., LARIOS R., J México Imprenta Universitaria de la Universidad Autónoma de Chapingo 1992. p 74-109.
- 53 DUCHAUFOR, PH. *Edafología. Edafogénesis y clasificación*. Barcelona. España. Masson 1984.
- 54 DUHNE B., E. *Criadero abierto. Cocodrilos en la reserva de El Palmar en Programa de manejo de la reserva estatal de El Palmar*. Yucatán Gobierno del estado de Yucatán. Manejo de Recursos Silvestres. 1991. 113 pp.
- 55 DUHNE B. E., GARCÍA B. J., CARMONA S. R.; VERA M , F. *Fauna en Programa de manejo de la reserva estatal de El Palmar, Yucatán* Gobierno del estado de Yucatán. Manejo de Recursos Silvestres S C. 1991. 113 pp.
56. DUKE A. J. *Productos de la Selva Tropical en: Selvas tropicales*. Trad Jordi Bascompte Sacrest. Norman Myers Barcelona. S A. Plaza & Janés Editores 1993. pp. 146-152.
- 57 DURÁN G. R. *Herramientas de la botánica, biología y conservación. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Celestún, Yucatán en: Programa reserva. Décimo diplomado para la conservación de áreas naturales protegidas en América Latina*. Celestún. Yucatán. DUMAC, USFMS, USFS, ITEMS, SEDESOL 1994.
58. ----- *Biología y conservación botánica. Centro de Investigación Científica de Yucatán Celestún, Yucatán en Informe final de módulos del XI diplomado reserva*. Celestún Yucatán. DUMAC, USFMS, USFS, ITEMS, SEDESOL 1995.
59. ESC.NTE PLIEGO, P.; ADOLFO G. NAVARRO SINGÜEZA; A. TOWNSED PETERSON. *Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México en: Diversidad biológica de México* Comp T.P. RAMAMOORTHY, ROBERT BYE. ANTONIO LOT, JONH FA. México UNAM. 1998. pp 279-304.
- 60 ESPEJEL, I *Sand dunes ecology in the Península de Yucatan, México* Institue Ecological Botany Uppsala University. 1982.
- 61 ESPINO-BARROS, R , G. A BALDESARRE *Numbers, migration chronology, and activity patterns of nonbreeding caribbean flamingos in Yucatán*. México Condor No. 9. 1989. pp. 592-597.
- 62 ESPINOSA PÉREZ , H., P. FUENTES MATA; M. T. GASPAS DILLANES, V ARENAS. *Notas acerca de la ictiofauna mexicana en: Diversidad biológica de México*. Comp. T.P. RAMAMOORTHY, ROBERT BYE, ANTONIO LOT, JONH FA México. UNAM 1998. pp 227-249
63. FERNÁNDEZ TEJEDO, I. *La comunidad indígena maya de Yucatán. Siglos XVI y XVII* México Serie Historia. INAH 1990 211 pp
- 64 FERRUSQUILLA VILAFRANCA, I. *Geología de México: una sinopsis en Diversidad biológica de México* Comp T.P. RAMAMOORTHY. ROBERT BYE, ANTONIO LOT. JONH FA México. UNAM 1998 pp.3-108
65. FLORES VILLELA, O: P. GEREZ. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. UNAM. Segunda edición. Ediciones Técnico-científicas S A. de C.V. 1994. 439 pp.
- 66 FLORES VILLELA, O. *Herpetofauna de México. distribución y endemismo en: Diversidad biológica de México*. Comp. T.P. RAMAMOORTHY, ROBERT BYE, ANTONIO LOT, JONH FA. México. UNAM. 1998 pp 251-278.
- 67 FLORES, S. J., I. ESPEJEL, C. *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán. Fascículo 3. Mérida. Yucatán. 1994. 135 pp.
- 68 FOLIO. *Huracanes, tornados y clima en Enciclopedia del mar*. Cousteau. Volumen I. TR. VICENTE M. FERNÁNDEZ. M AYMERICH Barcelona. España Gráficas Estella y Ediciones Folio 1993. pp 80-

82

- 69 FOSTER. L *Vamos de excursión* México Ediciones Martínez Roca 1995 158 pp
- 70 FRAGA J. *Henequeneros de la costa. ¿ Impacto de la diversificación ? En: Antropología marítima pesca y actores sociales.* Comp QUEZADA DOMÍNGUEZ, R. D , YVAN BRETON Mérida. Yucatán Universidad Autónoma de Yucatán FOMES 1996 pp 147-162
- 71 FRAGOSO V. J M *Efectos de la caza en los tapires en Belize en: Uso y conservación de la vida silvestre neotropical* Comp ROBINSON, J.G ; K.H. REDFORD., J.E RABINOVICH Tr AGUSTÍN BÁRCENA. México. F C E 1997 pp. 191-200.
- 72 GARCÍA E *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* México. Talleres Off. Set Larios Cuarta edición 1987 217 pp
- 73 GILPÉREZ F. L *Plano y brújula. Manual de interpretación de planos y orientación en la naturaleza.* Madrid España Penthalon ediciones Cofás S A 1997 106 pp
- 74 GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE *Segundo informe de gobierno* Gobierno del estado de Campeche. Campeche 1996 146 pp.
- 75 GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. *Memorias del foro "hacia una mejor calidad de vida"* Chihuahua Gobierno del estado de Chihuahua. 1990
- 76 GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN *Monografía de Yucatán 1972.* Mérida Yucatán. Gobierno del estado de Yucatán 1972. 110 pp.
- 77 GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN. *Primer informe de gobierno 2 Volúmenes* Mérida Yucatán Gobierno del estado de Yucatán 1996
- 78 GÓMEZ A. S *Cacerolita de mar (Limulus polyphemus L) en la Península de Yucatán en Biodiversidad marina y costera de México* Editores S. I Salazar-Vallejo y N E González. Quintana Roo Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 1993 650-659 pp
- 79 GOUDIE, A. *et al. The encyclopaedic dictionary of physical geography.* Cambridge Massachusetts. USA Blackwell Publishers. Three Cambridge Center 1988. 528 pp.
- 80 GRIJPIA, P. *et al. Producción forestal Manuales para educación agropecuana.* Área Producción Forestal. México 54 Trillas. SEP 1988 134 pp.
- 81 GROOM, M J ; R D PODOLSKI ; C A MUNN *El turismo como aprovechamiento sostenido de la vida silvestre. un caso práctico en Madre de Dios, en el sureste de Perú en: Uso y conservación de la vida silvestre neotropical.* Comp. ROBINSON, J G.; K H REDFORD., J E RABINOVICH Trad Agustín Bárcena México F C E 1997 pp.459-482.
- 82 HALFFTER, G EZCURRA. E *La biodiversidad de México en La diversidad biológica de Iberoamérica* Comp. GONZALO HALFFTER Xalapa, Veracruz Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Instituto de Ecología A C 1992
- 83 HERNÁNDEZ AGUILERA, J *et al. Especies catalogadas de crustáceos, estomatópodos y decápodos para el Golfo de México Río Bravo, Tamaulipas a Progreso, Yucatán* CONABIO. 1996. p 132
- 84 HERNÁNDEZ B., S., SÁNCHEZ C , V ; SOSA E . J., SEGOVIA C., A *Listados faunísticos de México. Lista anotada de los mamíferos terrestres de la reserva de Dzilam, Yucatán, México.* UNAM. Instituto de Biología. 1996 39 pp
- 85 HERRERA CASTRO, N. D *Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán* Mérida. Yucatán Universidad Autónoma de Yucatán. 1994 169 pp.
- 86 HERRERA PECH. M. *Historia gráfica de Calkiní. Fundación y asentamiento del cacicazgo de los Ah Canul Calkiní* Campeche 1979 219 pp
- 87 HERRERA SILVEIRA. J A. *Productividad primaria fitoplanctónica del estero de Celestún* Yucatán. Octubre 1983-1984. México UAG 1984.
- 88 HILDENBRAND SCHEID, A *Políticas de ordenación del territorio en Europa* Sevilla. España Universidad de Sevilla Junta de Andalucía Consejería de Obras Públicas y Transportes. Colección Kora 1996.
- 89 INE (a) *Programa de manejo de la reserva de la biosfera Calakmul, Campeche* México INE Universidad Autónoma de Campeche 1992.
- 90 ----- (b) *Programa de manejo para la reserva integral de la biosfera Montes Azules.* México Instituto Nacional de Ecología. 1992. 143 pp.
- 91 ----- (c) *Programa de manejo para la reserva de la biosfera El Vizcaino* México. Instituto Nacional de Ecología 1992
- 92 ----- (a) *Informe técnico Reserva de la biosfera de Michilía* México Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas Región II Instituto Nacional de Ecología Departamento Interno. 1993

- 93 ----. (b) *Informe técnico. Reserva de la biosfera Mapimí* México Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas Región II Instituto Nacional de Ecología. Departamento Interno. 1993.
- 94 ----. (c) *Informe técnico de la reserva especial de la biosfera Ría Celestún* México. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Región VI. Instituto Nacional de Ecología. Departamento Interno. 1993 57pp y anexos.
- 95 ---- (d) *Informe técnico. Reserva de la biosfera Sian Ka'an* México. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas Región VI. Instituto de Ecología. Departamento Interno. 1993
- 96 ---- *Programa de manejo de la reserva de la biosfera Archipiélago Revillagigedo* México Primer borrador. Instituto de Ecología 1994.
- 97 INEGI X *Censo de población y vivienda 1980*. México. Estado de Yucatán. INEGI. 1983.
- 98 ----- (a) *Yucatán. X Censo general de población y vivienda 1980. Integración territorial* Tomo 31. Aguascalientes. INEGI 1989. 63 pp
- 99 ----- (b) *Campeche. X Censo general de población y vivienda 1980* Integración territorial. Tomo 4 Aguascalientes. INEGI. 1989. 31pp
- 100 ----- (a) *XI. Censo general de población y vivienda de Yucatán. 1990*. México. INEGI. 1990. 156 pp
- 101 ----- (b) *XI Censo general de población y vivienda de Campeche 1990*. México. INEGI 1990.
- 102 ----- (c) *Yucatán. Resultados definitivos. Datos por localidad. Integración territorial. XI. Censo General de Población y Vivienda. 1990*. México INEGI. Aguascalientes. 1990. 156 pp
103. ----- (a) *Campeche. Resultados definitivos. Datos por localidad. Integración territorial. XI Censo General de Población y Vivienda 1990*. Aguascalientes. INEGI. 1991 124pp
- 104 ----- (b) *Campeche. Resultados definitivos tabulados básicos (Nueve municipios). XI Censo General de Población. 1990*. Aguascalientes. INEGI. 1991 270 pp.
- 105 ----- (c) *Yucatán. Resultados definitivos tabulados básicos. XI. Censo General de Población y Vivienda, 1990* Aguascalientes. INEGI. 1991
- 106 ----- *Anuario estadístico de Yucatán* INEGI. Aguascalientes. 1993.
- 107 INE-SEDESOL *Propuesta de un programa de educación ambiental para la reserva especial de la biosfera Ría Celestún* Yucatán México. IX Diplomado Reserva en: Resumen ejecutivo de las reservas ecológicas servicios de adiestramientos. Celestún. Yucatán. DUMAC CINVESTAV, CICY. 1993 31,pp
- 108 INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIALES. *Recursos mundiales 1992-1993. Una guía para el ambiente mundial. Hacia el desarrollo sustentable*. México. Instituto de Recursos Mundiales. PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México. IPGH 1992. 435 pp
- 109 IÑIGO E. E.; M A RAMOS. *El comercio de Psitácidos en México. En Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Comp ROBINSON, J G.; K.H. REDFORD., J.E. RABINOVICH. Trad. Agustín Bárcena. México. F C E 1997. pp. 445-458.
- 110 JARDEL P., E J. (COORD) *Estrategia para la conservación de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán* Jalisco México. Universidad de Guadalajara. 1992. 315 pp.
- 111 LABASSE, J *La organización del espacio Elementos de geografía aplicada*. Tr Amalia Alvarez Fraile. Madrid España. Instituto de Estudios de Administración Local. 1973. 752 pp.
- 112 LEAL, C. *Las mujeres en la colonización del parque nacional natural La Macarena, Colombia* en la obra *Género y ambiente en Latinoamérica*. Coordinadora: MARGARITA VELÁZQUEZ Cuernavaca, Morelos Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. UNAM 1997. pp. 355-400.
- 113 LEE, JULIAN C *An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula*. Estados Unidos San Diego State University 1977 213 pp
- 114 LÉVEQUE, C. *La biodiversidad* Colección: Conocer la Ciencia. Traducción y adaptación Elisabet Carreras Barcelona, España. RBA Editores. 1994. 128 pp.
- 115 LILLIAN R. BIRKENSTEIN; R. E TOMLINSON *Native names of mexican birds*. Fish and Wildlife Service Estados Unidos U.S. Department of the Interior. Washington. D.C. 1981. 159 pp.
- 116 LÓPEZ RAMOS, E. *Geología de México* Vol. I, II, III. Tercera edición. México INP. CONACYT. 1982.
- 117 LOREDO MEDINA, O. L. et al. *Programa reserva. Décimo diplomado para la conservación de áreas naturales protegidas en América Latina. Celestún. Yucatán*. DUMAC, USFMS, USFS. ITEMS, SEDESOL. 1994.
- 118 LOT, A. A. NOVELO; P RAMÍREZ GARCÍA. *Diversidad de la flora acuática mexicana en. Diversidad biológica de México*. Comp. T.P. RAMAMOORTHY, ROBERT BYE, ANTONIO LOT, JONH FA. México. UNAM 1998 pp. 563-578.

- 119 MAC NEELY J A K. R MILLER W V REID, R.A. MITTERMEIER T, B, WERNER. *Conserving the world's biological diversity*. Washington. D C. I.U C.N. Gland Zwitterland. WRI C. WWF-US, and the World Bank 1990. 193 pp
- 120 MARSHALL, R H. et al. *Petrology of subsurface mesozoic rocks of the Yucatan plataform*. México in Weidie A. E ed Field Seminar on water and carbonate rocks of the Yucatan Peninsula Mexico: New Orleans Geological Society of America Annual Meeting 1974
121. MARTÍNEZ, M. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. México. F.C.E. 1979. 1220 pp
- 122 MENDIETA, R MA.; S DEL AMO R. *Plantas medicinales del estado de Yucatán*. Xalapa Veracruz. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Compañía Editorial Continental. 1981. 428 pp
- 123 MITTERMEIER R. A; GOETTSECH DE MITTERMEIER. *La importancia de la diversidad biológica de México en. México ante los retos de la biodiversidad*. Comp. SARUKHÁN Y DIRZO. CONABIO México. 1992. pp. 63-74.
124. MONKHOUSE, F. J. *Nombres geográficos* Barcelona. España. Oikos Tau. 1978.
125. MONTALVO O , E.; VALLADO FAJARDO, I *Yucatán. Sociedad, economía, política y cultura* Coordinadores: P. GONZÁLEZ CASANOVA. D. CAZÉS MENACHE. México. UNAM. 1997. 247 pp
126. MORALES ARJONA, C. J. *Estudio de impacto ambiental del parador turístico de Celestún 2* Volúmenes. Yucatán. Patronato de las Viviendas de Servicios Culturales y Turísticos del estado de Yucatán. Compañía Preservadores del Patrimonio Natural. S. de R.L de C.V. 1997.
127. NEWBIGIN. M. I *Geografía de plantas y animales*. Trad. M. Maldonado Koerdell. México. FCE. 1949. 337 pp.
- 128 NIEMBRO-ROCAS, A. *Campeche en flor* Campeche. Universidad Autónoma de Campeche 1993. 225 pp
- 129 OLMSTED, I ; M J. ERCILLA. *Historia natural de las palmas chit y nakax en Quintana Roo*. Quintana Roo México. Sian Ka'an. Cuadernos de Sian Ka'an No. 28.1988. 28 pp.
130. OLMSTED, I.; R. DURÁN. *Aspectos ecológicos de los petenes en Florida, Campeche y Quintana Roo* En. *Memorias del Simposio sobre ecología y conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva* México. INIREB y Gobierno del Estado de Tabasco 1988. pp 517-535.
- 131 PALACIO PRIETO, J. L. *Metodología para el desarrollo de trabajos metodológicos a Esc. 1:50,000*. En: *Primer congreso interno del Instituto de Geografía de la UNAM*. México IG.UNAM. 1983. pp. 52-72
- 132 PARÉ O L., J. FRAGA. *La costa de Yucatán: desarrollo y vulnerabilidad ambiental*. México. Cuadernos de Investigación. IIS. UNAM. 1994. 120 pp
133. PARÉ O., L.; E. VELÁZQUEZ H.; R. GUTIÉRREZ M.; F. RAMÍREZ R.; D. ÁLVAREZ HERNÁNDEZ; M.P LOZADA R, R PERALES H.; J. L. BLANCO R. *La reserva especial de la biosfera Sierra de Santa Marta, Veracruz: diagnóstico y perspectiva*. Proyecto Sierra de Santa Marta. México. IIS. UNAM. Departament of Socyology and Antropology, Carleton University. Proyecto Financiado por el Centro de Investigaciones para el Desarrollo, Canadá. México. SEMARNAP. UNAM. IIS. 1997 118pp
- 134 PARRA, F *Diccionario de ecología, ecologismo, y medio ambiente*. Madrid, España. Editorial Alianza. 1984. 228 pp.
- 135 PEARCE DOUGLAS *Desarrollo turístico. Su planificación y ubicación geográficas*. México. Trad. L. Soriano Bello Trillas.1991 168 pp
- 136 PICA GRANADOS, Y.; M.G. PONCE VÉLEZ; M. E. BARRÓN ECHAURY. (a) *Oceanografía geológica*. En: *Oceanografía de mares mexicanos*. Comp. Guadalupe de la Lanza Espino. Editorial. AGT Editor, S.A. 1991. pp. 3-29.
137. PICA GRANADOS, Y ; PINEDA LÓPEZ, R, PONCE VÉLEZ G. (b) *Oceanografía física*. En. *Oceanografía de mares mexicanos*. Comp. Guadalupe de la Lanza Espino. Editorial. AGT Editor, S.A 1991. pp. 31-77.
- 138 PONCE VÉLEZ, G.. PINEDA LÓPEZ, R.; PICA GRANADOS, Y. *Oceanografía química*. En: *Oceanografía de mares mexicanos*. Comp Guadalupe de la Lanza Espino Editorial. AGT Editor, S.A 1991. pp 79-113
- 139 PORRÚA *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. México. Decimocuarta edición Porrúa. 1997. 714 pp
- 140 PORTA CASTANELAS, J , ACEVEDO REGUERÍN, M., ROQUERO DE LABURU C. *Edafología para*

- la agricultura y el medio ambiente. Madrid. España. 1994. 807 pp.
- 141 PRONATURA. *Programa de uso turístico para la reserva especial de la biosfera. Ría Celestún, Yucatán*. Mérida-Yucatán. PRONATURA. 1994. 42 pp.
- 142 QUEZADA D., D. *Papel y transformación de la unidades de producción pesquera ejidales en el sector halieútico, Yucatán*. Mérida. Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ciencias Antropológicas. 1995. 305 pp.
143. QUEZADA D., D. (a) *Antropología de la pesca o antropología marítima. En: Antropología marítima: pesca y actores sociales*. Comp. QUEZADA DOMÍNGUEZ, R. D.; YVAN BRETON. Mérida. Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ciencias Antropológicas. FOMES. 1996. pp.11-24.
- 144 ----- (b) *Comunidades costeras en Yucatán: una aproximación etnohistórica. En: Antropología marítima: pesca y actores sociales*. COMP. QUEZADA DOMÍNGUEZ, R. D.; YVAN BRETON. Mérida. Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ciencias Antropológicas. FOMES. 1996. pp. 93-109.
- 145 ----- (c) *La articulación pesca-agricultura en la antropología marítima. En: Antropología marítima: pesca y actores sociales*. Comp. QUEZADA DOMÍNGUEZ, R. D.; YVAN BRETON. Mérida. Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ciencias Antropológicas. FOMES. 1996. pp. 113-143.
- 146 RAULIN-CERCEAU, F. *Vida y muerte de las especies. En la Colección: Conocer la ciencia*. Trad. Pilar Méndez. Vol. 31. Barcelona. España. R.B.A. Editores. S. A. 1995. 128 pp.
147. ROBERT L., M.; ZIZUMBO V., D. *La problemática del amarillamiento letal del cocotero en México. En: La problemática del amarillamiento letal del cocotero en México*. Comp: ROBERT M.L.; D. ZIMZUMBO V., D Mérida Yucatán. CICY (Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C.). 1990
- 148 ROBINSON, M.H. *Las selvas tropicales del mundo. Selvas Tropicales*. Barcelona. España. Biblioteca Ilustrada de la Tierra. Plaza & Janes. 1993. pp.15-28.
- 149 RZEDOWSKI, J. *Vegetación de México*. México. Limusa. 1983. 432 pp.
150. SEDESOL et al. *Calendario cinegético. Agosto 1993-abril 1994*. SEDESOL. SARH. SRE. Secretaría de Turismo. 1994. 62 pp.
151. SEDESOL *Corredores biológicos zona sur*. México. Corredor Biológico. Sistema Palizada. (s/f).
152. SEDUE *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. México. Diario Oficial. 28-I-1988. SEDUE. 1988. 138 pp.
153. ----- *Manual del ordenamiento Ecológico del territorio*. México SEDUE. Subsecretaría de Ecología. 1988. 355 pp.
154. ----- *Guía de identificación de especies de aves canoras y de ornato permitidas para su aprovechamiento*. México Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Subsecretaría de Ecología. Dirección general de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales. (s/f).
155. ----- *Manual de señalización de las áreas naturales protegidas*. México. SEDUE. Subsecretaría de Ecología Dirección Ecológica de los Recursos Naturales. 1990. 187pp.
- 156 SEMARNAP e Industria y Comercio. *Catálogo de peces marinos*. México. 1976.
- 157 SEMARNAP. *Atlas pesquero de México*. México. SEMARNAP. 1994.
- 158 ----- *Anuario estadístico de Pesca*. SEMARNAP. México. 1995. 235 pp.
- 159 ----- *Programa de conservación de la vida silvestre. Diversificación productiva en el sector rural. 1997-2000*. México. SEMARNAP. 1997. 207pp.
- 160 SEMARNAP, INE, Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, CONABIO. *Reserva especial de la biosfera Ría Celestún. En: Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México*. México. INE, CONABIO. Talleres Offset Rebosán S.A. 1995. pp. 110-113.
161. SECRETARÍA DE PESCA. *Monografía del puerto de Celestún, Yucatán*. México. Departamento de Pesca. Secretaría General de Recursos. Monografía No 28. 1981. 32 pp.
- 162 ----- (a) *Encuesta de comunidades pesqueras*. Campeche. Secretaría de Pesca. Secretaría de Fomento Pesquero. Noviembre 1981- Mayo 1982.
- 163 ----- (b) *Encuesta de comunidades pesqueras*. Yucatán. Secretaría de Pesca. Secretaría de Fomento Pesquero. Noviembre 1981- mayo de 1982.
164. SSA *Censo poblacional de Celestún*. Yucatán. SSA. 1986.
165. ---- *Censo poblacional de Isla Arena*. Campeche. SSA. 1994.
- 166 SEGURA GORTAREZ, M.J.; BATLLORI S., E.; OLVERA VIASCAN, V.; DOMÍNGUEZ RUIZ, S. I.

- Producción primaria en la región sureste del Golfo de México, mayo de 1982*. México. Dirección de Investigaciones Oceanográficas. Secretaría de Marina. Investigación Oceanográfica / Biología Marina Vol I 1982. pp. 237-277.
- 167 SOBERÓN M., J. *La Riqueza biológica de México y la Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. En: La Situación Ambiental en México.* Comp. RIVERO SERRANO, O., G. P. RODRÍGUEZ TOLEDO C., G. México. UNAM PUMA. 1996 pp. 219-240
- 168 Tamayo, J. L. *Geografía moderna de México.* México. Trillas Décima edición. 1990. 400 pp
- 169 TASCHEN VERLANG, G. B. *JOHN J. AUDUBON: aves de América* Germany. 1994. 96pp
170. THORBJARNARSON J. B. *Análisis del programa de cría y aprovechamiento del caimán de anteojos (Caiman crocodilus) en Venezuela.* En: Uso y conservación de la vida silvestre neotropical México Comp ROBINSON, J G ; K H. REDFORD , J E. RABINOVICH. Tr. Agustín Bárcena. F.C.E. 1997. pp 261-282.
- 171 TIME-LIFE. *Africa oriental. Pueblos y naciones. Kenia, Uganda, Tanzania.* Trad. Guillermo Solana. Madrid. España Editorial Planeta. 1988 160 pp.
172. TRAUMANN, T. "Começa o ataque dos asiáticos. Madeireiras da Ásia chegam ao Amazonas depois de deixar um rastro de destruição em outros países". Artículo de la revista *Veja*. 18 de junho, 1997. En: *Amazônia "Verde que te quiero verde"*. Quinto Nivel. México. Autores: M COLÍN RODEA; L. MENEZES R.; H. ALMEIDA. CELE. UNAM 1998. pp. 91-94.
173. TORAL A., R E.; RUIZ NUÑO, J.A *Resultados del análisis cualitativo y cuantitativo del zooplanctón en 12 estaciones situadas frente a Celestún, Yucatán.* México. Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía Naval 1988. pp. 21-40
- 174 TORRES OROZCO, R. *Los peces de México.* México. Editorial AGT. S. A. 1991.
175. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS; INSTITUTO DE ECOLOGÍA. *Estudio de declaratoria como reserva ecológica de la Sierra Abra Tanchipa, San Luis Potosí.* Ciudad Victoria, Tamaulipas Universidad Autónoma de Tamaulipas. Instituto de Ecología y Alimentos, 1992. 238 pp.
- 176 VALENCIA P., C. "Zonas de cacería furtiva clasificada según su nivel de perturbación área sureste. Celestún". *Una historia ambiental.* Celestún. Mecanografiado. 1994.
- 177 VARGAS MÁRQUEZ, F *Parques nacionales de México y reservas equivalentes.* México IIE. UNAM 1984. 266 pp
- 178 VELÁZQUEZ T., D., R FERRÉ D'AMARÉ. *Geografía y sociedad en el bosque tropical de la Península de Yucatán.* Campeche. Volver al Sur. Gobierno del estado de Campeche. 1997.
- 179 VILLEE, C. A *Biología.* Trad. R. Espinosa Zarza. Séptima edición. México. Nueva editorial Interamericana. 1981. 803 pp.
- 180 VINIEGRA OSORIO, F. *Geología histórica de México.* México. UNAM Facultad de Ingeniería SESIAB. S A de C V 1992. 213 pp.
- 181 VIVÓ ESCOTO. J. A. *Geografía de México.* México. FCE. 1948 325 pp
182. ----- *La conquista de nuestro suelo.* México. Ediciones de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación. 1958.
- 183 VOKES H. E; E. H VOLKES. *Distribution of shallow. water marine mollusca. Yucatan. Peninsula. Mexico.* Monograph Mesoamerican Ecology Institute. Middle American Research Institute. 1983.
- 184 WADELL., H. *La Península de Yucatán y su relación con las regiones continuas centroamericanas* en. BELTRÁN, E. (1958). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento.* México Editorial. IMEMARAC. Segunda Edición. 1926. pp. 215-217.
- 185 WARD W. C.; J. L. WILSON *General aspectos of the north eastern cost of the Yucatan Peninsula in: Wiedie A. Ed. Field Seminar on Water and carbonate rocks of the Yucatán. Península, México* New Orleans Geological Society. Guidebook, field trip Geological Society of America Annual Meeting 1974
- 186 WHITTOW B, J. *et al. Diccionario de geografía física.* Madrid. Alianza Editorial. 1988. 557 pp.
187. XU ZIXIU. *et al. "Tornados en China". The tornado: its structure, dynamics, prediction, and hazards.* USA American Geophysical Union. Geophysical monograph 79. 1993. 637pp.

FOLLETOS.

188. DURÁN N., J. J. *Diagnóstico de los problemas que afectan al refugio faunístico de Ría Celestún*. Yucatán. Departamento de Protección y Restauración Ecológica. SEDUE. 1990. 7 pp.
189. ----- *Factores que afectan la anidación de la tortuga de carey. (Erertmochelys imbricata) en la reserva especial de la biosfera Ría Celestún temporada 1991*. Yucatán. CINVESTAV. Unidad Mérida. Delegación SEDUE. 1991. 11pp.
190. DURÁN N., J. J.; GOLD, G. *Envenenamiento de flamencos (Phoenicopterus ruber) por plomo en Celestún*. Yucatán. CINVESTAV. Unidad Mérida. Delegación SEDUE. 1992. 6 pp.
191. FLORES VERDUGO, F. *Introducción en la obra Red para la conservación de los humedales*. México. Agrupación Sierra Madre. México. Reproducciones Fotomecánicas S.A. de C.V. 1994. 31 pp.
192. PERALTA-PÉREZ, M.; SÁNCHEZ RÍOS, A.; MORENO N., G. *Informe sobre el varamiento masivo de delfines en Punta Kambalam, Campeche, México, 1995*. México. IB. UNAM. 1995. 5 pp.
193. HOTALING A, C., PINTO M, P.; VALENCIA P., C.; PINTO V., D.; Ducks Unlimited México. *Celestún de los celestunences. Una historia ambiental*. Celestún. Mecanografiado. 1994.
194. SEDESOL *Estudio para la creación de corredores biológicos en áreas prioritarias. Zona sur*. México Argos S A de C V. 1993. 27 pp.
195. UNIVERSIDAD DE CAMPECHE. *Laguna de Términos. En la obra Red para la conservación de los humedales México*. Agrupación Sierra Madre. Reproducciones Fotomecánicas S.A. de C.V. 1994. 31pp.
196. VÁZQUEZ P, M *Anteproyecto para el desarrollo de una granja para la conservación y explotación comercial del Cocodrilo (Crocodylus acutus), en el estado de Colima*. SEDUE. México. Subsecretaría de Ecología Dirección General de Flora y Fauna Silvestres.(s/f), p. 16.

TESIS.

197. AGUILAR M, X *Efecto de la temperatura de incubación sobre la determinación de sexo en Crocodylus acutus y C. moreletii*. México. 1994. 63 pp. Tesis de Maestría. UNAM.. Facultad de Ciencias.
198. AVENDAÑO T., V F. *Perspectiva geográfica de la pesca en el Pacífico centro-sur*. México 1993. 191pp. Tesis de Licenciatura. UNAM. Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía.
199. BARRAGÁN. P. *Diagnóstico de salud de la población de Celestún*. Yucatán. 1994. 25 pp. Tesis. Centro de Salud SSA
200. BATLLORI S., E *Productividad secundaria en el estero de Celestún*. Mérida Yucatán. 1988. 140 pp. Tesis de Maestría en Ciencias Marinas. CINVESTAV IPN. Unidad Mérida.
201. CARRILLO VIVAS L. P. *Diagnóstico de salud de la población de Celestún*. Yucatán. Mérida. Yucatán. 1992. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina.
202. CEBALLOS SOLIS, M. GPE *Estudio comunitario de la población de Celestún*. Mérida. Yucatán. 1993 Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina.
203. CERRILLO C., A *Aspectos geográficos de los cultivos ilícitos y el narcotráfico en México*. México. 1998 169 pp. Tesis de Licenciatura. UNAM. Colegio de Geografía.
204. CERVANTES RAMÍREZ, M C. *Análisis geográfico de recursos vegetales y faunísticos de México*. México. 1987 340 pp. Tesis de doctorado. UNAM. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Estudios de Posgrado. Departamento de Geografía.
205. CAMACHO, O. *Biogeografía natural y cultural de México*. México. 1995. 171 pp. Tesis de Licenciatura. UNAM. Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía.
206. DOMÍNGUEZ LICONA, E. *Alismataceae en la vertiente del Pacífico*. México. 2000. (En revisión). Tesis de Biología. UNAM. Facultad de Ciencias.
207. FLORES V., O.. *Análisis de la distribución de la herpetofauna de México*. México. 1991. 269 pp. Tesis de Doctorado UNAM. Facultad de Ciencias.
208. FRAGA B., J.E. C. TAVERA; H. GÓMEZ *La industria de harina de pescado en Celestún Mérida Yucatán* 1986. 156 pp. Tesis de Licenciatura en Antropología Social. Universidad Autónoma de

- Yucatán. Facultad de Ciencias Antropológicas.
209. FRAGA B. J. E. *La inmigración y sus principales efectos en la costa yucateca estudio de caso en Celestún y Sisal*. Mérida. Yucatán. 1993. 291 pp. Tesis de Maestría en Ciencias Antropológicas. Opción Antropología Social. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Ciencias Antropológicas.
210. LÓPEZ R., J.M. *Diagnóstico de salud de la comunidad de Punta Arena, Calkiní, Campeche* 1987. 63pp Tesis de Médico Cirujano. Universidad Autónoma del Sudeste Escuela Superior de Medicina.
211. MEJÍA RAMÍREZ, A. *Ordenamiento ecológico para el manejo de la cuenca del Río Fuerte (Chihuahua, Sonora, Sinaloa)*. México 1995. 162 pp. Tesis de Maestría. UNAM. Facultad de Filosofía y Letras Departamento de Estudios de Posgrado Departamento de Geografía.
212. MELO G., C. *Guía geográfica para el conocimiento, manejo y planeación de los Parques Nacionales México*. 1987. 272 pp. Tesis de Doctorado. UNAM Facultad de Filosofía y Letras Departamento de Estudios de Posgrado. Departamento de Geografía.
213. MUÑOZ M., V. *Sistema de zonificación para la reserva especial de la biosfera Ría Lagartos*. Yucatán Mexico 1993. 127pp Tesis de Licenciatura UNAM Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía.
214. PALACIO A. A G. *Ensayo metodológico geosistémico para el estudio de riesgos naturales*. México 1995 119pp. Tesis de Maestría. UNAM. Facultad de Filosofía y Letras. Departamento de Estudios de Posgrado. Departamento de Geografía.
215. SEGOVIA C., A. H. *Los murciélagos de la reserva Dzilam. Yucatán*. 1995. Universidad Autónoma de Yucatán. Licenciatura en Biología. Facultad de Medicina Veterinaria Zootecnia.
216. SERRANO C., J.E. *Apuntes sobre la industria salinera de Yucatán a mediados del S. XIX Mérida*. Yucatán 1986 150 pp. Tesis de Licenciatura en Historia. Universidad Autónoma de Yucatán Facultad de Ciencias Antropológicas.
217. TREJO, A. *et al Estudio de la vegetación de la zona costera inundable perteneciente a los bordes de la Laguna de Celestún*. Yucatán Los manglares. México 1986. Reporte de Servicio Social. Universidad Autónoma Metropolitana. Iztapala.
218. TREJO T., J C. *Vegetación, suelo e hidrodinámica de los petenes de la reserva de Dzilam*. Yucatán. Mérida Yucatán. 1993. 157pp. Tesis de Licenciatura en Biología Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
219. VIDAL V , M. *Estudio de diagnóstico de Isla Arena*. Calkiní. Campeche 1994. 38 pp. Secretaría de Salubridad y Asistencia y Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Medicina.
220. VALDÉZ H., J I. *Estructura fisonómica del bosque de mangles de la Laguna de Agua de Barra. Nayarit*. México. 1991. 263 pp Tesis Ingeniería Forestal. Universidad de Estudios Forestales Chapingo.

HEMEROGRAFÍA REVISTAS

221. AGUILAR, G. A. "Las bases del ordenamiento territorial Algunas evidencias de la experiencia cubana." *Revista Geográfica*. Enero-Junio de 1989. Número 109. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1989. México. pp. 87-111.
222. AGUILAR, G. A.; IBAÑEZ, C. "Expansión urbana y deterioro ambiental. Áreas de conservación ecológica en la Ciudad de México" *Revista Geográfica*. Julio-Diciembre de 1995. Número 122. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1998. México. pp. 49-81
223. ANDREWS A., P. "La sal entre los antiguos mayas". *Revista Bimestral Arqueología Mexicana* Vol. V. Número 28. Noviembre-Diciembre 1997 Consejo Nacional para la Cultura y las Artes Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. Imprenta Madero. 1997. pp 38-45.
224. ARITA T., H., LEÓN, P. "Diversidad de mamíferos terrestres." *Comp. O. FLORES VILLELA, A. NAVARRO S. Revista Ciencias* No. Especial 7. Mayo 1993. México. 1993. pp 13-22
225. AYALA J F "Mecanismos de evolución" *Revista Investigación y Ciencia*. Madrid España (s/f)
226. AZPURÚA P P; GABALDÓN A J. "Definición y alcance de la ordenación del territorio". *Revista Interamericana de Planificación* Vol. XVI. No. 62 SIAP. 1982.

227. BARRAGÁN, S.; F. ECCARDI. "El flamenco rosa del Caribe". *Revista México Desconocido*. Año XX. No.230 Abril 1996. México. 1996. pp.42-51.
228. BASTIAN, J. P. "Violencia, etnicidad y religión entre los mayas del estado de Chiapas en México." *Estudios Mexicanos*. Editor: Jaime R. Rodríguez. Summer 1996 Volume 12. Numer 2. University of California. Press Editorial. 1996. pp. 301-314.
229. BLASCO, F. "Los manglares". *Revista Mundo Científico*. No. 114. Vol. 11. España. 1991. pp. 616-625.
230. BOTELHO DE MATTOS, R.; M. A. CAMPOS RIBEIRO. "Territorios da prostituição nos espaços públicos da área central do Rio de Janeiro." *Revista Geográfica*. Julio-Diciembre de 1994. Número 120. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1996. pp. 59-78.
231. CEBALLOS, G. "Especies en peligro de extinción" Comp: O. FLORES VILLELA; A. NAVARRO S. *Revista Ciencias*. No. Especial 7. Mayo. México. 1993. pp. 5-10.
232. CEBALLOS, G., A. GARCÍA. "La selva baja: biodiversidad única en peligro". *Revista Ocelotl*. Invierno de 1996. No. 5. PRONATURA A. C. México. 1996. pp. 4-9
233. CORO ARIZMENDI, A; BERLANGA G., H. " Áreas de importancia para la conservación de las aves en México". *Revista Gaceta Ecológica Nueva Época*. Publicación Trimestral. No. 39. Verano de 1996. México 1996. pp.22-25.
234. CORREA P., G. "Estudio geográfico y uso potencial del suelo en Zitácuaro, Michoacán". *Revista Geografía y Desarrollo*. Vol. 1 No 1. México. 1987. pp. 2-9.
235. DÁVILA P.; R. MEDINA; J. L. VILLASEÑOR. "El Valle de Tehuacán Cuicatlán, en el olvido". *Revista Ocelotl*. Verano de 1996. No. 4. PRONATURA. A. C. México. 1996. pp. 18-23.
236. DURÁN G., R. (a) "Descripción y análisis de la estructura y composición de la vegetación de los petenes del noroeste de Campeche. México." *Revista Biótica*. Volumen 12. No 3. México. 1987. pp. 181-198
237. ----- (b) "Lista florística de la región de Los Petenes Campeche. México" *Revista Biótica* Volumen 12. No. 3. México. 1987. pp.199-208.
238. ----- "Diversidad florística de Los Petenes de Campeche". *Revista Acta Botánica Mexicana*. No. 31. México. 1995. pp. 73-84.
239. ESPEJEL, I. "Dunas costeras de Yucatán". *Revista Biótica*. Volumen 9. Número 2. Jalapa, Veracruz. 1984.
240. ----- "Coastal sand dune communities and soil relation ships in the Yucatan Peninsula, México". *Coastal Plant Communities of Latin America*. 1992. USA. 1992. pp. 323-335.
241. ESPINOSA PÉREZ, H. "Riqueza y diversidad de peces". Comp. O. FLORES VILLELA., A. NAVARRO S. *Revista Ciencias*. No. Especial 7. Mayo 1993. México. 1993. pp. 77-84
242. FERNÁNDEZ TEJEDO, I. "El Ppolom, mercaderillo o regatón". *Revista Bimestral Arqueología Mexicana*. Vol. V. Número 28. Noviembre-Diciembre 1997. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. Imprenta Madero. pp. 46-53.
243. FLORES VILLELA., O "Riqueza de los anfibios y reptiles". Comp. O. FLORES VILLELA., A. NAVARRO S. *Revista Ciencias* No. Especial 7 Mayo 1993. México. 1993. pp. 33-42.
244. FRAGA V., J. E. "Celestún. ¿Avances o retrocesos en la relación del hombre con el medio ambiente?" *Gaceta Universitaria*. Universidad Autónoma de Yucatán. No. IX. 1992. pp. 34-38
245. GALLARETA N., T. "Isla Cerritos, Yucatán". *Revista Arqueología Mexicana*. Sep-Oct. 1998. Vol. VI. No. 33. México. 1998. pp. 24-31.
246. GARCÍA, A. "La dispersión de las semillas". *Revista Ciencias*. No. 24. Octubre 1991. México. 1991. pp. 3-6.
247. GISPERT C., M. *et al.* "Plantas medicinales silvestres: el proceso de adquisición, transmisión y colectivización del conocimiento vegetal". *Revista Biótica*. Volumen XI. Número 2. México. 1986 pp. 113-125.
248. GRENIER, P. "Problemas de la "ordenación del territorio" en América Latina." *Revista Geográfica*. Julio-Diciembre de 1986. Número 104. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México. 1987. pp. 5-18.
249. INE (A) "Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente 1991-1992". *Revista Boletine*. INE. No. 531. Agosto de 1993. Publicación quincenal del INE. México. 1993. p. 8
250. ----- (B) "Sistema nacional de áreas protegidas". *Revista Boletine*. INE. No. 6. 30 de Septiembre de 1993 Publicación Quincenal del INE. México. 1993. p.8.

- 251 INE-SEMARNAP "Acuerdo por el que se establece el calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de las aves canoras y de ornato. Para la temporada 1997-1998". *Revista Gaceta Ecológica*. Nueva Época. Publicación Trimestral. No. 43. Verano de 1997. México. 1997. pp 94-108
- 252 JAUREGÚI O, E. Los sistemas de tiempo en el Golfo de México y su vecindad. En: *Boletín del Instituto de Geografía*. Volumen VI. 1975 p 1-7.
- 253 KOHLHEPP, G. "Meio ambiente e desenvolvimento. O programa piloto para a proteção das florestas tropicais do Brasil. um exemplo de desenvolvimento sustentável." *Revista Geográfica*. Julio-Diciembre de 1995. Número 122. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1998. México. pp. 113-131.
- 254 LANCH HERRRERA. C.; R. TORRES LARA "Pesca, recursos humanos y su organización en la actividad pesquera en Yucatán". *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán*. Julio-agosto-septiembre 1992. No. 182. 1992 Mérida Yucatán 1992 pp. 60-65.
- 255 LUGO, H J "Morfoestructura del fondo oceánico mexicano" *Boletín del Instituto de Geografía*. Número 15. UNAM. México. 1985 pp. 9-39
- 256 MACHUCA R, J A., M.A. RAMÍREZ. "El turismo como cultura transnacional". *Revista Ciudades*. Número. 23. Julio-Septiembre 1994. Revista Trimestral Red Nacional de Investigación Urbana. México. 1994 pp 3-9
- 257 MIRANDA, A. "La selva tropical estacional entre la vida y la muerte" *Revista Ocelotl*. Invierno de 1996. No 5. PRONATURA A. C. México. 1996. pp. 4-9.
- 258 MUY INTERESANTE. "Redescubrimiento del cráter de Chicxulub en Yucatán" *Revista Muy Interesante* Publicación mensual. Año 12. No. 1. Offset Multicolor S.A. México. 1994. p. 35
- 259 NAVARRO G., A.; BENÍTEZ D., H. "Patrones de riqueza y endemismo de las aves". Comp. O FLORES VILLELA., A. NAVARRO S. *Revista Ciencias*. No Especial 7. Mayo 1993. México. 1993. pp 45-54
260. RODRÍGUEZ RUBIO, J.E. "Petenes en la Península de Zapata, Provincia de Matanzas Cuba". *Revista Jaina Boletín informativo*. Vol. 3 No. 4. Oct-Dic. 1992. Programa EPOMEX. Universidad Autónoma de Campeche 1992. p. 21
- 261 SALINAS, M., LADRÓN DE GÜEVARA, P. "Riqueza y diversidad de los mamíferos marinos". Comp. O FLORES VILLELA., A. NAVARRO S. *Revista Ciencias* No. Especial 7. Mayo 1993. México. 1993 pp. 85-93.
- 262 SAURI RIANCHO, M. R. "Los desechos sólidos en Yucatán". *Revista de la Universidad de Yucatán* Julio- Agosto-Septiembre. 1991. No. 178. Mérida Yucatán. 1991. pp. 49-56.
- 263 SOBERÓN, M.; DURAND L.; LARSSON, G. "Biodiversidad: conocimiento y uso para su conservación". *Revista: Gaceta Ecológica*. No 37. Diciembre 1995. México. 1995 pp. 15-18.
264. SOSA, V.; GÓMEZ POMPA, A.; FLORES GUIDO, J. S "La flora de Yucatán". *Revista de Ciencia y Desarrollo*. Ene-Feb. 1985. No. 60. Año X. México. CONACYT. 1985. pp. 37-46.
- 265 RICO GRAY, V "Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del estado de Campeche: Los petenes". *Revista Biótica*. Volumen 7. No.2. México. 1982. pp.171-188
- 266 RICO GRAY, V. "Origen y rutas de dispersión de los mangles: una revisión con énfasis en las especies de América". *Revista Acta Botánica Mexicana*. Vol. 25. 1993. México. p.1-13.
267. TOLEDO A., BOTELLO V.A., HERZIG M., CONTRERAS F. "Los pantanos de México". *Revista de Ciencia y Desarrollo*. Nov-Dic. 1989. Vol. XV. No. 89. México. CONACYT. 1989. p. 65-83
268. TRINCA D. "Organización del espacio, ordenación del territorio: un problema teórico metodológico." *Revista Interamericana de Planificación*. Vol. XVIII. No.70. SIAP. 1984.
269. ROMERO R., M. "La navegación maya". *Revista Arqueología Mexicana*. Sep-Oct. 1998. Vol. VI. No. 33. México. 1998. pp 6-15.
- 270 VALDÉS, J. "La dosis que aporta México" *Revista Muy interesante* Revista mensual. Año 10. No. 11 México. Offset Multicolor S.A. México. 1993. p. 65.
- 271 VIVÓ ESCOTO, J. A. "Influencia de la tectónica en la morfología estructural del centro y sur de México". *Centro de Investigaciones Geográficas*. UNAM. Anuario de Geografía Año XVI. México 1976. pp 426-428.

PERIÓDICOS.

272. Audiffred, M. "Presentarán mañana Ley de patrimonio cultural. Proponen compartir acciones de preservación." *Reforma*. Sección C. México. 28 de abril de 1999. p. 1C
273. Diario de Yucatán "Celestún, próspero ya, puede ser mucho mejor." *Diario de Yucatán*. 7 de mayo de 1979. Mérida, Yucatán
274. Diario de Yucatán. "A dos días de que empiece la temporada de pulpo, aún no fijan el precio que pagarán a los pescadores." *Diario de Yucatán*. Sección Interior del Estado. Año LXXIII. Edición 61. Tomo CDXXXVII. No. 25,947. Mérida. Yucatán. 30 de julio de 1997. p. 1.
275. Diario de Yucatán. "Yucalpetén fue la que mayor producción ribereña de 13,000 toneladas, según SEMARNAP". *Diario de Yucatán*. Año LXXIII. Mérida. Yucatán. 15 de diciembre de 1997.
276. Diario de Yucatán. (a) "El gobierno realiza con éxito 43 proyectos de cría de Tilapia en Yucatán". 2 de Noviembre de 1998. *Diario de Yucatán* Año LXXIV. Edición. 154. Tomo CDLIII. No. 26,400. Mérida Yucatán
277. Diario de Yucatán (b) "Los niños y adolescentes de Yucatán, en desventaja frente a los otros estados". *Diario de Yucatán*. Año. LXXIV. Edición. 154. Tomo CDLIII. No. 26,400. Mérida Yucatán. 2 de Noviembre de 1998
278. Diario de Yucatán. (a) "El primer embate de Mitch al llegar a EEUU: 20 lesionados". *Diario de Yucatán*. Año LXXIV Edición 157. Tomo CDLIII. No. 26,403. Mérida. Yucatán. Diario de Yucatán. 5 de Noviembre de 1998.
279. Diario de Yucatán. (b) "En los últimos tres años la pobreza extrema aumentó 10% en Yucatán, revela un estudio". *Diario de Yucatán*. Año LXXIV Edición 157. Tomo CDLIII. No. 26,403. Mérida. Yucatán. Diario de Yucatán. 5 de Noviembre de 1998.
280. Financiero. "El cártel del Golfo, un clan familiar". *El Financiero*. Año XV. No. 3951. México. 27 de Enero de 1996. pp. 10,11.
281. Gobierno del estado de Campeche. (A) "Caracterización ecológica ambiental y de los recursos naturales de la región de Los Petenes en Campeche". *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Campeche*. Año V. No. 1198. Segunda Sección. 4 de julio de 1996. Campeche. 1996 p. 425.
282. Gobierno del estado de Campeche. (B) "Decreto del ejecutivo del estado por el que se declara zona especial de protección de flora y fauna silvestre y acuática el área conocida como "Los Petenes", ubicada en parte de los municipios de Calkiní, Hecelchakán, Tenabo y Campeche de esta entidad federativa". *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del estado de Campeche*. Año V. No. 1198. Segunda Sección. 4 de julio de 1996. Campeche. 1996. pp. 7-18.
283. La Crónica. "En un lustró se ha triplicado la población de flamencos en Yucatán." *La Crónica*. Año 1. No 281. México. 28 de Marzo 1997. p. 5B.
284. La Crónica. "El mono araña y el flamenco rosa mexicano contarán con un santuario ". *La Crónica*. Año 3. No. 885. México. 30 de noviembre de 1998. p. 8B.
285. La Crónica. "Declaran área natural protegida al parque Lagunas de Yalahau en Yucatán." *La Crónica*. Año 3. No. 1071. México. 7 de junio de 1999. p. 8B.
286. SEGOB. "Decreto por el que por causa de interés público y con carácter público y con carácter de permanente se establece zona de refugio faunístico, el área conocida como Ría Celestún, ubicado en las localidades de Punta Boxcohua, San Isidro Miramar, en los municipios de Celestún y Calkiní, en los estados de Yucatán y Campeche". *Diario Oficial de la Federación*. Secretaría de Gobernación. México. 19 de julio de 1979.
287. SEGOB. *Diario Oficial de la Federación*. 28 Enero 1988 *Diario Oficial de la Federación*. SEGOB. México. 28 de enero de 1988.
288. SEGOB. "Norma Oficial Mexicana NOM.-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece las especificaciones para su protección". *Diario oficial de la Federación*. México. 16 de mayo 1994. p.60.
289. SEGOB. "Acuerdo de coordinación que celebran por una parte el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, representada por su titular la C. Julia Carabias Lila y por otra el Gobierno del Estado de Yucatán representado por el Gobernador Constitucional de la entidad el C. Federico Granja Ricalde, asistido por el C. Secretario General de

Gobierno, Álvaro López Soberanis, respectivamente a los que en lo sucesivo se les denominará "La Secretaría" y el "El Estado" con el objeto de llevar a cabo las acciones relativas para el manejo conjunto de la Reserva Especial de la Biosfera "Ría Celestún" y la Reserva Estatal de "El Palmar". Diario Oficial de la Federación. México. 1 Febrero 1995.

- 290 Tribuna. "SEMARNAP expidió 380 permisos a cazadores" Tribuna. Año XI. Mérida, Yucatán. 13 de diciembre de 1997.
- 291 Tribuna. "La temporada de captura de pulpo concluye mañana, superó en un 12% el año anterior al obtenerse 2,135 toneladas según Abraham Navarrete del Pro SEMARNAP" Tribuna. Año XI. Mérida, Yucatán. 14 de diciembre de 1997.
- 292 Tribuna. "Hasta la cárcel para el que pesque el pulpo" La Crónica. Año XI. Mérida. Yucatán. 16 de diciembre de 1997.
- 293 Tribuna. "Miseria extrema en el campo". Tribuna. Mérida, Yucatán. 31 de diciembre de 1998.
294. Tribuna. "Parador turístico en la reserva ecológica Celestún". Tribuna. Año XII. Mérida, Yucatán. 5 de enero de 1998
295. Tribuna "En Escarcega indiscriminada la caza de venado" Tribuna. Año XII. Mérida, Yucatán. 5 de enero 1998

CARTOGRAFÍA

- 296 CEA-HERRERA, M. E.; M.A. DEL VALLE ANGELES; I ESCAMILLA HERRERA; L. GODINEZ CALDERÓN. *Carta de la división municipal de México. En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc 1: 4,000,000. Volumen I. México IG. UNAM. 1990.
- 297 FERNÁNDEZ EGUIARTE, A.; GALLEGOS GARCÍA, A., ZAVALA HIDALGO, J. Y COLABORADORES.(a) *Carta oceanografía física I. Masas de agua y mareas de los mares mexicanos. En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc. 1: 4,000,000. Volumen II México. IG. UNAM. 1992
- 298 FERNÁNDEZ EGUIARTE, A.; GALLEGOS GARCÍA, A.; ZAVALA HIDALGO, J. Y COLABORADORES (b) *Carta oceanografía física II. Masas de agua y mareas de los mares mexicanos En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc. 1: 4,000,000. Volumen II México. IG. UNAM. 1992.
- 299 FERRUSQUILLA VILLAFRANCA, I. *Carta de regionalización biogeográfica*. En la obra: Atlas Nacional de México. Esc. 1:4,000,000. Volumen II. México IG. UNAM. 1992.
- 300 GARCÍA, E , FALCÓN DE GIVES, Z. *Nuevo atlas de la república mexicana*. Porrúa. México 1986.
- 301 GONZÁLEZ D., S.; GONZÁLEZ U., V Y COLABORADORES. *Capacidad del uso de la tierra*. En la obra: Atlas Nacional de México. Esc. 1:4,000,000. Volumen III México.IG. UNAM. 1991.
- 302 INEGI. *Carta fisiográfica Mérida*. Esc 1: 1,000,000. México INEGI. 1981.
- 303 INEGI *Carta topográfica Calkiní*. Esc. 1:250,000. F15912. México INEGI. 1982.
- 304 INEGI (a) *Carta de efectos climáticos regionales mayo-octubre Calkiní* Esc 1:250,000 Calkiní F15912 México. INEGI. 1984.
- 305 INEGI (b) *Carta de efectos climáticos regionales noviembre-abril Calkiní*. Esc. 1:250,000. Calkiní. F15912. México. INEGI. 1984.
- 306 INEGI (c) *Carta edafológica Calkiní*. Esc. 1: 250,000. Calkiní. F15912. México. INEGI 1984.
307. INEGI (d) *Carta geológica Calkiní*. Esc. 1:250,000. Calkiní. F15912. México. INEGI. 1984.
- 308 INEGI (e) *Carta hidrológica de aguas subterráneas Calkiní* Esc. 1:250,000. Calkiní. F15912. México. INEGI. 1984.
- 309 INEGI (f) *Carta hidrológica de aguas superficiales Calkiní* Esc. 1:250,000. Calkiní. F15912. México. INEGI 1984
- 310 INEGI (a) *Carta topográfica Isla Arena*. Esc. 1:50,000. Isla Arena. F15D36. México. INEGI. 1985.
311. INEGI. (b) *Carta topográfica Celestún*. Esc 1:50,000. Celestún. F15D58. México. INEGI. 1985.
312. INEGI. (c) *Carta topográfica Santa María*. Esc. 1:50,000 Santa María. F15D59. México. INEGI. 1985
- 313 INEGI. (d) *44 Fotografías aéreas del área natural protegida Celestún*. Esc. 1: 75,000. Carta F-15-9-12. Líneas 242 (de 2 a la 11), 243 (de la 2 a la 15), 244 (de la 2 a la 18), 245 (de la 3 a 5). México INEGI 1985

314. INEGI. (e) *Fotografías aéreas de Ría Celestún, Yucatán e Isla Arena, Campeche*. Ampliación Esc 1:10,000. Líneas 243. Fotografías 4 y 6. México. INEGI. 1985
315. INEGI *Atlas nacional de medio físico*. INEGI. Aguascalientes. México. INEGI. 1988. 224.pp.
316. INEGI. *Mapa urbano de Celestún, Yucatán*. Esc. 1:5,000. Aguascalientes. INEGI.1994.
317. INEGI *Espacio-mapa Calkiní*. Esc. 1:250,000. modificada a 1:125,000. Imágenes empleadas de Enero a Abril de 1993. Hoja F-15-9-12 . Aguascalientes. INEGI. 1995.
318. MADEREY L. E. Y COLABORADOR. *Carta de evapotranspiración real En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc 1:4,000,000. Volumen II. México. IG. UNAM 1991.
319. ORTIZ PÉREZ, M. A.; O. OROPEZA OROZCO; A. G. PALACIO APONTE; A. D'LUNA FUENTES. (a) *Carta de inundaciones. En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc. 1:16,000,000. Volumen II. IG. México UNAM.1992.
320. ORTIZ PÉREZ, M. A.; O. OROPEZA OROZCO; A. G. PALACIO APONTE; A. D'LUNA FUENTES. (b) *Susceptibilidad del terreno a hundimientos y corrimientos de tierras. En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc. 1:8,000,000. Volumen II. México. IG. UNAM. 1992.
321. PÉREZ VILLEGAS, G. *Vientos dominantes durante el año en México. En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc 1: 4,000,000. Volumen II. México. IG. UNAM. 1989.
322. SAHOP *Carta de ordenamiento del territorio del estado de Yucatán*. Esc. 1:500,000. Yucatán. SAHOP. Gobierno del estado de Yucatán. 1981.
323. SÁNCHEZ S., M.T. Y COLABORADORES. *Infraestructura petrolera. En la obra: Atlas Nacional de México*. Esc. 1: 4,000,000. Volumen. III. México. IG. UNAM. 1991.
324. SÁNCHEZ S.M.T. Y COLABORADORES *Producción y distribución de petróleo y sus derivados En la obra Atlas Nacional de México*. Esc. 1:4,000,000. Volumen III. México. IG. UNAM. 1991.
325. SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. (a) *Mapa de carreteras de Yucatán. En el Atlas Cultural de México*. Volúmenes I y II. Esc. 1: 600,000. Dirección General de Planeación. SEP. INAH. Grupo Editorial Planeta. de Cartografía. México. 1987
326. SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. (b) *Mapa de carreteras de Campeche en el Atlas Cultural de México*. Volúmenes I y II. Esc. 1:800,000. México. SEP. INAH. Grupo Editorial Planeta. 1987.
327. SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. (a) *Mapa turístico de comunicaciones y transportes. Yucatán*. Esc. 1:350,000. Coordinación de Comunicaciones y Transportes. SCT. 1993.
328. SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. (b) *Mapa turístico de comunicaciones y transportes. Campeche*. Esc. 1:400,000. Coordinación de Comunicaciones y Transportes. SCT. 1993.
329. SEDUE. *Plano informativo Parque Estatal El Palmar*. Esc. 1:250,000. México SEDUE. Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales. s/f.
330. SEDUE. *Plano informativo Ría Celestún*. Decreto. 18 de junio de 1989. Esc. 1:250,000 México. SEDUE. Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales 1989.

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



POSGRADO EN GEOGRAFÍA
COORDINACIÓN