

amigos
de
sian ka'an



**TORTUGAS MARINAS DE LA COSTA SUR
DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA' AN,
QUINTANA ROO, MEXICO.**

TEMPORADA 1997



Responsable del Proyecto
Biól. Carlos López Santos

Responsable del Campamento
Biól. Arturo Juárez Cerón

Servicios Sociales
Ranulfo Vásquez Vargas
Laura Olivia de la Rosa Mosqueda
Rosa Ma. Vargas Jiménez

Financiamiento

U.S. Department of the Interior
Fish and Wildlife Service

Contrato No. 1448-20181-97-G911

AGRADECIMIENTOS

Al Fish and Wildlife Service Center for Marine Conservation por el financiamiento de este proyecto.

A la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, en especial a la M.en C. Julia Carabias Lillo por el apoyo otorgado para la realización de este proyecto.

Al Biól. Daniel Navarro López, delegado estatal de la SEMARNAP en Quintana Roo por las facilidades otorgadas para la realización de este proyecto.

Al Biól. Alfredo Arellano Guillermo, Director de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, por los permisos otorgados para la realización de este proyecto.

A todo el personal de la caseta de vigilancia Pulticub de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, por haber proporcionado transporte para el recorrido de las playas y el abastecimiento de víveres.

Al Dr. Enrique López por haber proporcionado su vivienda para la instalación del campamento.

Al Sr. Pastor Azcorra, socio de la S.C.P.P. José Ma. Azcorra por su compañía y apoyo durante la estancia en el campamento.

Al Sr. Ramón Pérez por compartir su experiencia en la protección de las tortugas marinas.

A todos los pescadores de la zona que proporcionaron compañía y ayuda alimenticia durante la estancia en la Reserva.

RESUMEN

Durante la temporada de anidación 1997 se realizaron trabajos de protección e investigación de las tortugas marinas en las playas de la zona sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an del 7 de junio al 17 de octubre, cubriendo una extensión de 22.158 Km de playa.

Se llevaron a cabo recorridos diurnos para el conteo de rastros y para la revisión de los nidos después de la emergencia de las crías; y nocturnos para la morfometría y marcaje de hembras anidadoras.

Se registraron un total de 398 rastros de los cuales 199 pertenecieron a tortuga Caguama (*Caretta caretta*) con 167 nidos y 32 regresos; obteniendo 83.91% de éxito de anidación; para tortuga Blanca (*Chelonia mydas*) 144 rastros con 121 nidos y 23 regresos con un 84.02% de éxito de anidación; y para Carey (*Eretmochelys imbricata*) 31 rastros de los cuales 30 fueron nidos y un regreso, registrando el 96.7% de éxito de anidación. También se registraron 44 rastros que no fue posible identificar a que especie pertenecieron.

La mayor actividad de anidación se presentó del 11 al 18 de junio para Carey, del 3 al 9 de julio para Caguama y del 29 de julio al 6 de agosto para Blanca en las playas San Lorenzo, San Martín y Mosquitero III.

Se marcaron un total de 13 hembras de las cuales 7 fueron tortugas Caguama, logrando recapturar una de la presente temporada y otra cuya marca no se pudo determinar la fecha de marcado; las 6 restantes fueron colocadas a tortugas Blancas, de las cuales 4 se recapturaron de la misma temporada y una de la temporada 1993.

Con base a los datos de número de rastros y número de huevos promedio se estimó que en el área de estudio se depositaron un total de 18,370 huevos de Caguama de los que emergieron 10,526 crías; de tortuga Blanca se depositaron un total 13,673 huevos de los que emergieron 9,420 crías.

Durante la revisión de los nidos se observó que el 50% de los nidos de Caguama y el 15% de los de Blanca estaban infestados por larvas de dípteros y el 13.3% para la primera especie y el 36.36% para la segunda fueron depredados, estos últimos, principalmente por mapaches, cangrejos y hormigas. Se encontraron en total 19 nidadas saqueadas (16 de Caguama, 1 de verde y 2 de Carey), en su mayoría antes de instalarse el campamento.

En un estudio socioeconómico realizado en la Reserva y zonas aledañas se encontró el mayor porcentaje de la población es del sexo masculino, dedicados principalmente a la pesca. En general la población presenta carencias en cuanto a servicios básicos se refiere; el 47.69% de la población mencionó que han consumido esporádicamente tortuga marina.

Con base a los resultados obtenidos se concluye que esta zona es un sitio importante para la anidación de tortugas marinas y debido a las condiciones que prevalecen es posible mantener los nidos "in situ" con lo que se puede obtener un mayor porcentaje de sobrevivencia.

INDICE

Introducción	1
Objetivos	2
Area de estudio	3
Metodología	4
Resultados	6
Anidación	
Número de rastros	6
Densidad de rastros	7
Características de las playas	8
Estimación de los porcentajes de éxito y fracaso de anidación	9
Fecha de máxima actividad de anidación	9
Marcado de las hembras anidadoras	10
Biometría de las hembras anidadoras	12
Porcentaje de sobrevivencia a la eclosión y a la emergencia	12
Saqueo de nidos	13
Características socioeconómicas	
Generalidades de la población	14
Casa habitación	14
Actividades económicas	15
Ecoturismo	16
Basura	16
Tortugas marinas	16
Discusión	17
Conclusiones	23
Bibliografía	24
Anexos	26
a) Reporte adicional	
I.- Registro de rastros	
II.- Registro de hembras y marcaje	
III.- Registro de nidos	
IV.- Características socioeconómicas	

INTRODUCCION

En la actualidad es frecuente escuchar comentarios relacionados con la ecología, el hábitat, los ecosistemas, la diversidad biológica, etc., como resultado de la creciente preocupación por el rápido deterioro ambiental. Al mismo tiempo y como consecuencia de este desequilibrio la lista de especies amenazadas y en peligro de extinción, tanto de plantas como de animales aumenta progresivamente.

Sin la intervención del hombre, el proceso de extinción es un fenómeno natural que ha ocurrido durante más de 400 millones de años, y se da en diversos organismos de diferentes regiones. Por si sola, la vulnerabilidad de una especie depende de varios factores como son el tamaño de la población, su distribución geográfica, su capacidad reproductora, su competencia y su variabilidad genética, entre otros.

Con la participación del hombre hay que sumar al menos tres factores más: fragmentación o supresión del hábitat, contaminación de los cuerpos de agua y caza irracional (Camarillo y Chavez, 1989). Dentro de este contexto de amenaza constante que las pone en peligro de extinción se encuentran las tortugas marinas.

El interés por estas especies se ha despertado últimamente y la preocupación por su futuro es cada día mayor. Para el manejo, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas debe considerarse que cada una de las especies presenta diferentes niveles de complejidad y según el deterioro que hayan alcanzado cada uno de estas poblaciones y el ecosistema que los rodea será la posibilidad de su recuperación o de su extinción (Márquez y Carrasco, 1994).

México se caracteriza por tener una gran diversidad de vertebrados marinos, a la que se suman siete de las ocho especies de tortugas marinas que existen en el mundo (Alvarado *et al.* 1985). Esta enorme biodiversidad tiene una gran importancia a nivel mundial, lo que determina la responsabilidad y la tradición de México como un país conservacionista, siendo uno de los pocos países en el mundo que tienen un programa nacional de protección y conservación de tortugas marinas desde hace más de 25 años y ratificado en 1990, cuando se declaró la veda permanente para todas las especies de tortugas marinas (Zurita *et al.* 1993).

Para la conservación de ecosistemas terrestres y marinos, el estado de Quintana Roo cuenta con 17 áreas naturales protegidas de las cuales la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an es la de mayores dimensiones, aquí se presenta una gran extensión de playas arenosas discontinuas en las cuales anidan cuatro especies de tortugas marinas: la Caguama (*Caretta caretta*), la Blanca (*Chelonia mydas*), la Carey (*Eretmochelys imbricata*) y ocasionalmente la laúd (*Dermochelys coryacea*).

Durante los trabajos de investigación y protección de estos quelonios llevados a cabo de 1991 a 1993 (Barrios, 1991 y 1992; García *et al.* 1993) en la porción sur de la Reserva (de Pulticub a Punta Herrero), se identificaron seis playas importantes para la anidación de tortugas marinas, de las cuales las que mayor densidad de anidación presentaron fueron Mosquitero, San Martín y San Lorenzo. Para la temporada de julio a septiembre de 1993, García *et al.* reportaron un total de 264 rastros, 201 correspondientes a tortuga Caguama y 63 a tortuga Blanca, concluyeron que la importancia de la zona radica en que la incubación natural es poco afectada por la depredación humana, lo que es difícil encontrar en otras zonas costeras de México.

Para dar continuidad a estos trabajos de protección e investigación, se llevó a cabo el presente trabajo con los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Determinar la abundancia de las poblaciones de tortugas marinas de las especies Caguama (*Caretta caretta*), Blanca (*Chelonia mydas*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*) en la zona sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

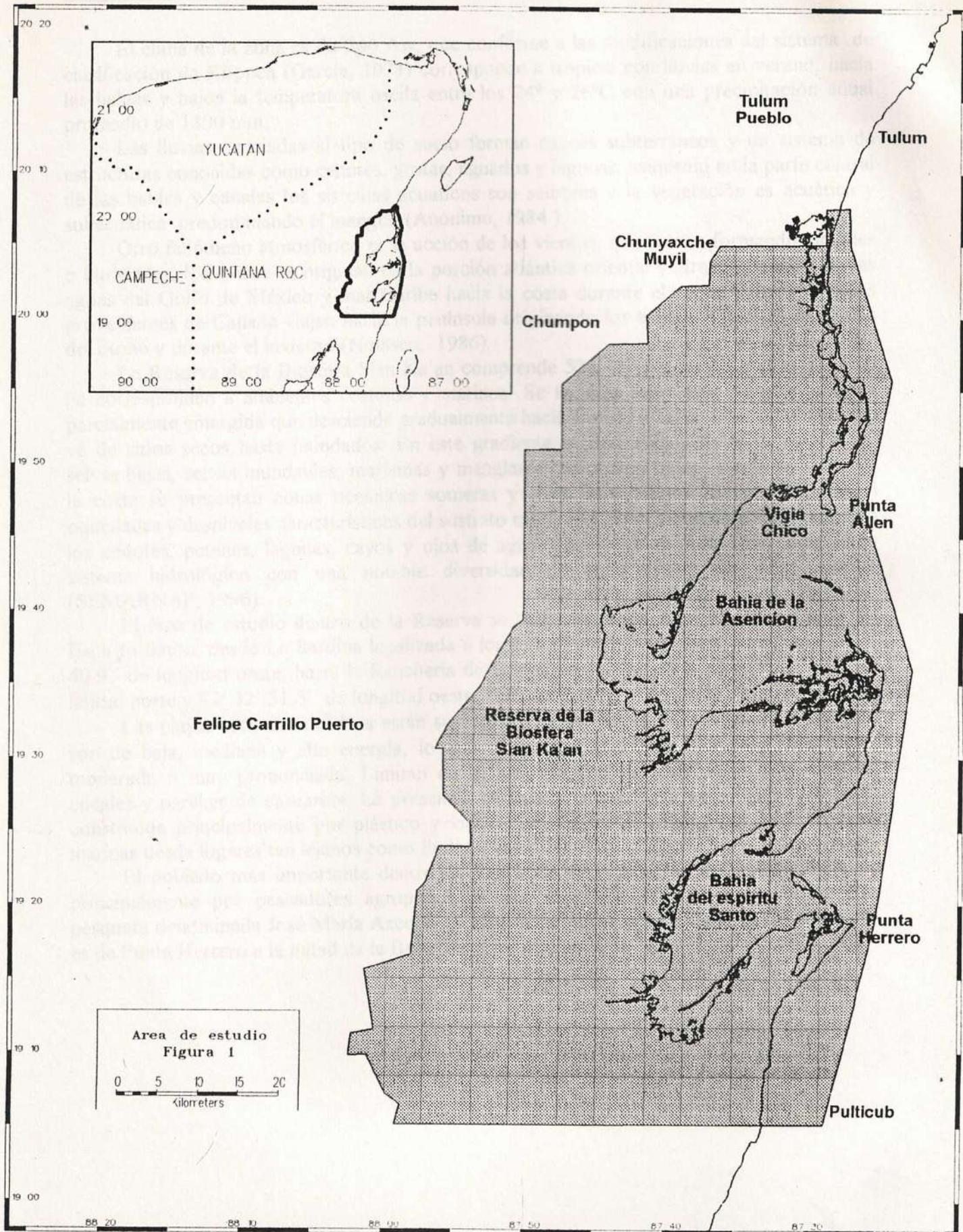
OBJETIVOS PARTICULARES

- Cuantificar el número y la densidad de rastros por especie y por playa de las tortugas marinas Caguama, Blanca y Carey.
- Determinar las principales playas de anidación de las tortugas marinas en la Reserva.
- Estimar los porcentajes de éxito y fracaso de anidación de las especies de tortugas que anidan en las playas de la Reserva.
- Determinar la fecha de máxima actividad de anidación de las tres especies de tortugas durante la temporada 1997.
- Evaluar la biometría de las hembras anidadoras para conocer la talla mínima de anidación y la frecuencia de tallas.
- Estimar los porcentajes de sobrevivencia a la eclosión y a la emergencia de las tortugas Caguama, Blanca y Carey para determinar la importancia de la zona como sitio de anidación.
- Determinar los principales depredadores de las crías de tortugas marinas Caguama y Blanca durante la eclosión.
- Cuantificar el número de nidadas saqueadas durante la temporada 1997.
- Realizar un estudio socioeconómico en la zona sur de la Reserva y zonas aledañas a esta, analizando la influencia sobre las poblaciones de tortugas marinas que ahí anidan.

AREA DE ESTUDIO

El estado de Quintana Roo se localiza en la costa este de la Península de Yucatán; tiene un área total de 50. 843 km² y 896 km de costa (Figura 1).

Geológicamente pertenece a la Llanura Costera del Atlántico Norte, por su reciente formación no presenta suelos bien estructurados y los existentes se constituyen de rocas calizas cubiertas por material sedimentario coralino, lo que le da el aspecto blanquecino al litoral arenoso. A lo largo del litoral quintanarroense se presentan accidentes geográficos como islas, puntas, bahías, cabos, bancos, cayos y canales; hacia la parte central existen dos elementos dominantes que son las Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo, muy cercanas una de la otra y ambas con una plataforma continental extensa pero con poca profundidad que desembocan en mar abierto. Bordeando la costa se encuentra la segunda barrera arrecifal más grande del mundo, que inicia en Cancún y se continua hasta Honduras (Briones *et al.* 1992).



El clima de la zona es de tipo Aw, que conforme a las modificaciones del sistema de clasificación de Köppen (García, 1973) corresponde a tropical con lluvias en verano, hacia las bahías y bajos la temperatura oscila entre los 24° y 26°C con una precipitación anual promedio de 1300 mm.

Las lluvias asociadas al tipo de suelo forman cauces subterráneos y un sistema de estructuras conocidas como cenotes, grutas, aguados y lagunas; asimismo en la parte central de las bahías y canales los sistemas acuáticos son salobres y la vegetación es acuática y subacuática predominando el manglar (Anónimo, 1984).

Otro fenómeno atmosférico es la acción de los vientos, que actúan formando ciclones o huracanes, los cuales se originan en la porción atlántica oriental y atraen humedad de las aguas del Golfo de México y mar Caribe hacia la costa durante el verano; otros vientos provenientes de Canadá viajan hacia la península originando los llamados "nortes" a finales del otoño y durante el invierno (Nolasco, 1986).

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an comprende 528,417 ha., de las cuales 155,360 ha corresponden a ambientes costeros y marinos. Se localiza sobre una planicie calcárea parcialmente emergida que desciende gradualmente hacia el mar, formando un gradiente que va de sitios secos hasta inundados. En este gradiente se desarrollan las selvas medianas, selvas bajas, selvas inundables, marismas y manglares, así como lagunas salobres. Frente a la costa se presentan zonas oceánicas someras y arrecifes coralinos. En el área existen oquedades y desniveles característicos del sustrato calcáreo y contiene variaciones como son los cenotes, petenes, lagunas, cayos y ojos de agua. Todo ello conforma un complicado sistema hidrológico con una notable diversidad de ambientes y de vida silvestre (SEMARNAP, 1996).

El área de estudio dentro de la Reserva se ubica en el extremo sur de la Bahía del Espíritu Santo, desde La Sardina localizada a los 19° 17'40.8'' de latitud norte y 87° 27' 40.9'' de longitud oeste, hasta la Ranchería de Tampalam localizada a los 19° 08'13.5'' de latitud norte y 87° 32' 51.6'' de longitud oeste, con una extensión de 22.158 km.

Las playas arenosas del área están separadas entre sí por puntas o salientes rocosas; son de baja, mediana y alta energía, lo que ocasiona que tengan una pendiente suave, moderada o muy pronunciada. Limitan en su mayoría con vegetación de duna costera, cocales y parches de casuarina. La presencia de basura en estas playas es abundante, está constituida principalmente por plástico y vidrio que son transportados por las corrientes marinas desde lugares tan lejanos como Sudamérica.

El poblado más importante dentro de esta zona es Punta Herrero, está constituido principalmente por pescadores agrupados en una sociedad cooperativa de producción pesquera denominada José María Azcorra, conformada por 40 socios. Su área de concesión es de Punta Herrero a la mitad de la Bahía del Espíritu Santo.

METODOLOGIA

Para cumplir con los objetivos planteados, el presente trabajo se llevó cabo en dos fases, una de campo que se realizó 7 de junio al 17 de octubre de 1997 en la que se obtuvo la información biológica de las diferentes especies de tortugas marinas que anidan en el área, así como las características socioeconómicas de la región. La segunda fase fue de gabinete en la que se elaboró el informe técnico.

Anidación.

Para determinar el **número de tortugas** Caguama (*Caretta caretta*), Blanca (*Chelonia mydas*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*) que arribaron a la zona se realizaron censos diarios y semanales durante cinco meses. Los censos diarios se concentraron en las playas de San Lorenzo y San Martín, debido a que presentaron mayor número de anidaciones.

En estas playas se realizaron recorridos diurnos para identificar los rastros de las tortugas que arribaron la noche anterior; estos se subdividieron en dos formas: rastros sin nidos y rastros con camas o nidos (con movimiento de arena que pueden incluir la excavación de una a más camas y/o cámaras, con o sin oviposición). Estos últimos fueron marcados, anotando la fecha y la especie a que pertenecía. Los rastros sin nido fueron marcados con una línea paralela al mar, con el fin de evitar confusión con rastros posteriores. Ambos fueron contabilizados y registrados en hojas de campo (Anexo I).

Los censos semanales se llevaron a cabo en las playas de Tampalam, Rompeolas, Tantaman, Mosquitero I, II, III y IV, Culché, X-kanab Haltún y La Sardina debido a que presentaron baja densidad de anidación. La identificación y el registro de las actividades de las tortugas fue semejante al de los censos diarios.

La **densidad de rastros** se obtuvo en función del número de rastros y de la longitud de cada una de las playas, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad de rastros} = \frac{\# \text{ de rastros}}{\text{Km de playa}}$$

La longitud de cada una de las playas se obtuvo utilizando un geoposicionador marca Trimble Navigation TransPak II.

Para determinar las **principales playas de anidación**, se tomó en cuenta el número de rastros encontrados. Para conocer la **fisonomía de la playa** se realizaron perfiles topográficos perpendiculares a la costa en puntos estratégicos de las playas Pulticub, Tampalam, San Lorenzo y la Sardina. Se utilizaron dos estadales de dos metros de longitud graduados cada centímetro y unidos por un longímetro de 2m, se realizaron mediciones cada dos metros, nivelando los estadales con respecto al horizonte, se consideraron los cambios significativos en la pendiente cuando se presentaban a menos de dos metros de distancia.

Para calcular el **porcentaje de éxito** de anidación se contabilizó el número de rastros en los que se observó actividad de anidación y para el **porcentaje de fracaso** se cuantificó el número de rastros que no presentó ninguna actividad.

Con la información que se obtuvo de los rastros por playa durante toda la temporada se determinó la **fecha de máxima actividad** de anidación de las diferentes especies de tortugas marinas en la zona.

Para conocer algunos de los aspectos de la biología reproductiva de las hembras anidadoras de las diferentes especies se colocaron marcas metálicas tipo Monel sobre la segunda escama de la aleta anterior derecha con la clave ASK-061 a ASK-074 de la asociación civil Amigos de Sian Ka'an. El marcado de las hembras se llevó a cabo durante los recorridos nocturnos en las playas de San Lorenzo y San Martín.

Una vez localizada la tortuga se observó su comportamiento y se verificó la presencia de una marca anterior, las que tenían se registro el número y a las que carecían de ella se les colocó. Para cada observación se registró el número de marca o recaptura, especie, fecha, hora de observación y ubicación de la hembra en la playa; asimismo se observó la presencia de epibiontes, heridas, deformidades, entre otros (Anexo II).

La **frecuencia de tallas** y la **talla mínima** de las hembras anidadoras se cuantificaron mediante los datos morfométricos obtenidos con una cinta métrica flexible, midiendo:

- a) el largo curvo del caparazón: distancia desde la unión de la piel del cuello con el caparazón, hasta el borde de la escama supracaudal.
- b) el ancho curvo del caparazón: la mayor distancia en el eje perpendicular con el largo del cuerpo, entre los bordes laterales de las escamas marginales.

Estimación del porcentaje de sobrevivencia a la eclosión y a la emergencia.

A partir de la fecha de anidación, se realizó una estimación del posible día de eclosión de las crías, que fue aproximadamente de 46 días para Caguama, 51 días para Blanca y 45 días para Carey (Bowen, 1992); al cumplirse este período, los nidos fueron revisados con mayor frecuencia para poder evaluar su progreso, identificando la eclosión por la forma cónica de hundimiento de la arena sobre el nido. Una vez emergidas las crías, el contenido del nido fue revisado para cuantificar el número de cascarones (crías emergidas), número de crías vivas (dentro de la cámara), número de crías muertas (dentro de la cámara), el número de crías vivas en el cascarón (pv) y el número de crías muertas en el cascarón (pm) (Anexo III).

Con los datos anteriores, se calcularon los siguientes porcentajes, que representan los aspectos biológicos:

$$\% \text{ de sobrevivencia a la eclosión} = \frac{\# \text{ de cascarones} + \text{pv} + \text{pm}}{\# \text{ total de huevos}} * 100$$

$$\% \text{ de sobrevivencia a la emergencia} = \frac{\# \text{ de crías emergidas}}{\# \text{ total de huevos}} * 100$$

La **depredación e infestación de nidos** se determinó mediante observación directa al momento de realizar los censos diarios, semanales y durante la revisión de los mismos.

El **saqueo** se cuantificó mediante la observación directa de los nidos, por la presencia de marcas y huellas dejadas alrededor de ellos.

Para conocer las **características socioeconómicas** de la región se realizaron entrevistas a los pescadores y cuidadores de ranchos que viven dentro y fuera de la Reserva, considerando la situación de la casa habitación, principales actividades económicas, ecoturismo, el problema de la basura y finalmente su relación con la población de tortugas marinas (Anexo IV).

RÉSULTADOS

Anidación

Número de rastros

Durante la temporada se registraron un total 398 rastros, de los cuales 199 pertenecieron a Caguama, 144 a Blanca, 31 a Carey y 24 no identificados (Tabla 1).

Tabla 1. Número de rastros de las diferentes especies de tortugas marinas

	Caguama	Blanca	Carey	Desconocido
Rastros con nido	167	121	30	22
Rastros sin nido	32	23	1	2
Total	199	144	31	24

Del total de rastros con nido solo se pudo comprobar que 82 contenían huevos, de los cuales 46 eran de Caguama, 34 de Blanca y 2 de Carey. No se pudieron monitorear los rastros con nido restantes debido a lo extenso de la zona.

Densidad de Rastros

Se observaron 12 playas que presentaron rastros de anidación de las cuales tres se consideraron como las más importantes en función de la especie que ahí anidó. En la playa de San Lorenzo se encontró una densidad de 50.06 Rastros/km de Caguama y 6.67 Rastros/km de Carey, y en la de Mosquitero III de 17.96 Rastros/km y 5.52 Rastros/km respectivamente; mientras que las tortugas Blancas tuvieron preferencia por las playas de San Martín (31.80 Rastros/km), San Lorenzo (20.02 Rastros/km) y Mosquitero III (15.89 Rastros/km), siendo estas las principales playas de anidación de la zona sur de Sian Ka'an para estas especies (Tabla 2).

Tabla 2. Densidad de anidación de tortugas marinas en las playas de la zona sur de Sian Ka'an.

Playas	Densidad (Rastros/km)		
	Caguama	Blanca	Carey
Tampalam	4.05	0.28	0.57
Rompe Olas	3.82	1.27	0
San Lorenzo*	50.06	20.02	6.67
San Martín*	16.83	31.80	4.20
Tantaman	6.78	3.76	0.75
Mosquitero I	3.82	0	0
Mosquitero II	0	1.80	0
Mosquitero III*	17.96	15.89	5.52
Mosquitero IV	17.02	7.73	0
Culché	0	0	0.52
X-kanab Haltun	5.04	3.36	0
La Sardina	3.63	0.60	0

*Principales playas de anidación.

Al comparar estos datos con los resultados obtenidos por Barrios (1992) y por García *et al.* (1993) en la misma zona de estudio, se observa que existen variaciones en la densidad de rastros a lo largo del tiempo; sin embargo las playas que presentan el mayor número de rastros en las tres temporadas son constantes: San Lorenzo, San Martín y Mosquitero (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de la densidad de rastros registrados en las temporadas 1992, 1993 y 1997.

Playa/año	Densidad (Rastros/Km)						
	1992		1993		1997		
	Caguama	Blanca	Caguama	Blanca	Caguama	Blanca	Carey
Tampalam	----	----	1.8	----	4.05	0.28	0.57
Rompeolas	----	----	4.4	----	3.82	1.27	0
San Lorenzo	38.0	11.6	32.8	10.5	50.06	20.02	6.67
San Martín	11.4	23.8	18.7	8.2	16.83	31.80	4.20
Tantaman	----	----	3.7	1.4	6.78	3.76	0.75
Mosquitero*	18.6	4.1	38.7	10.2	9.65	7.06	1.88
Culché	----	----	----	----	0	0	0.52
X-Kanab Haltun	----	----	0.4	----	5.04	3.36	0
La Sardina	----	----	1.8	----	3.63	0.60	0

* Para efecto de comparación se unificaron las playas de Mosquitero I, II, III y IV

Características de las playas.

Las playas comprendidas en el área de estudio forman pequeñas caletas, separadas entre sí por salientes rocosas. Abarcan un total de 22.158 km desde la rancharía de Tampalam hasta el poblado de la Sardina. En la tabla 4 se presentan la ubicación y extensión de cada playa.

Tabla 4. Características de las playas del área de estudio.

Playa	Ubicación Geográfica	Extensión (mts)
Tampalam	Inicio: Lat 19° 08' 13.5'' N / Lon 87° 32' 51.6'' W Fin: Lat 19° 09' 52.7'' N / Lon 87° 32' 33.2'' W	3,451
Rompeolas	Inicio: Lat 19° 09' 52.7'' N / Lon 87° 32' 33.2'' W Fin: Lat 19° 11' 02.2'' N / Lon 87° 32' 18.5'' W	2,355
San Lorenzo	Inicio: Lat 19° 11' 02.2'' N / Lon 87° 32' 18.5'' W Fin: Lat 19° 11' 49.4'' N / Lon 87° 32' 24.4'' W	1,498
San Martín	Inicio: Lat 19° 11' 49.4'' N / Lon 87° 32' 24.4'' W Fin: Lat 19° 12' 52.2'' N / Lon 87° 32' 00.7'' W	2,138
Tantaman	Inicio: Lat 19° 12' 52.8'' N / Lon 87° 32' 00.7'' W Fin: Lat 19° 13' 30.6'' N / Lon 87° 31' 43.3'' W	1,327
Mosquitero I	Inicio: Lat 19° 13' 30.6'' N / Lon 87° 31' 43.3'' W Fin: Lat 19° 13' 54.4'' N / Lon 87° 31' 21.1'' W	1,047
Mosquitero II	Inicio: Lat 19° 13' 54.4'' N / Lon 87° 31' 21.1'' W Fin: Lat 19° 14' 06.9'' N / Lon 87° 30' 54.9'' W	1,106
Mosquitero III	Inicio: Lat 19° 14' 06.9'' N / Lon 87° 30' 54.9'' W Fin: Lat 19° 14' 38.3'' N / Lon 87° 30' 26.4'' W	1,447
Mosquitero IV	Inicio: Lat 19° 14' 38.3'' N / Lon 87° 30' 26.4'' W Fin: Lat 19° 14' 52.1'' N / Lon 87° 30' 13.0'' W	646
Culché	Inicio: Lat 19° 15' 10.5'' N / Lon 87° 29' 55.9'' W Fin: Lat 19° 15' 56.9'' N / Lon 87° 29' 14.2'' W	1,904
X-canab Haltun	Inicio: Lat 19° 16' 08.4'' N / Lon 87° 29' 01.9'' W Fin: Lat 19° 16' 55.2'' N / Lon 87° 28' 25.9'' W	1,783
La Sardina	Inicio: Lat 19° 16' 59.0'' N / Lon 87° 28' 14.4'' W Fin: Lat 19° 17' 40.8'' N / Lon 87° 27' 40.9'' W	1,649

Estimación de los porcentajes de éxito y fracaso de anidación

El porcentaje de éxito de anidación para Caguama fue de 83.91% y de fracaso de 16.08 %, para Blanca fue de 84.02 % de éxito y 15.97 % de fracaso y para Carey fue de 96.77% de éxito y de fracaso de 3.22% (Figura 2).

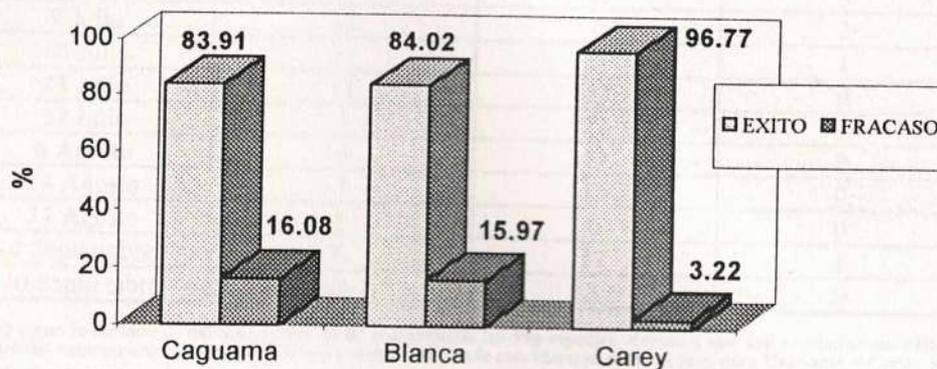


FIG 2. PORCENTAJE DE EXITO Y FRACASO DE ANIDACION

Al comparar estos resultados con los obtenidos en la temporada de 1993 se observa que el éxito de anidación para la presente temporada es menor (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de los porcentajes de éxito y fracaso con la temporada 1993

Categoría	Caguama		Blanca		Carey*	
	1993	1997	1993	1997	1993	1997
% de Exito	90	83.91	90.4	84.02	----	96.77
% de Fracaso	10	16.08	9.6	15.97	----	3.22

*No se pudo comparar debido a que en la temporada de 1993 no se reportó esta especie.

Fecha de máxima actividad de anidación

Con el total de los rastros que se registraron durante la temporada, se determinó que el pico de anidación para Caguama se presentó en la cuarta semana de la temporada (del 3 al 9 de julio) con 28 rastros, mientras que para Blanca se registró su máxima actividad en la octava semana (del 29 de julio al 6 de agosto) y de Carey en la segunda semana (del 11 al 18 de junio) con 7 rastros (Tabla 6).

Por el número de rastros observados se puede inferir que la temporada de anidación para Caguama inició antes del mes de junio, teniendo un pico de anidación entre el 1 y el 15 de julio, disminuyendo posteriormente su actividad de anidación. Para la tortuga Blanca su actividad de anidación comenzó en julio y presentó tres picos de anidación uno en el mes de julio, otro en agosto y el último en septiembre, con un posterior descenso de su actividad. Con respecto a la tortuga Carey se puede considerar que esta zona no es importante para la anidación de estos organismos, sin embargo su presencia en la zona fue en el mes de junio, pudiéndose inferir que su mayor actividad se presentó durante este mes o en meses anteriores.

Tabla 6. Rastros semanales de las diferentes especies de tortugas marinas.

Semana	Fecha	Rastros de Caguama	Rastros de Blanca	Rastros de Carey
1*	5 Junio	63	0	8
2	11 Junio	17	4	7
3*	18 Junio	40	16	7
4	3 Julio	28	10	3
5	9 Julio	12	6	3
6	16 Julio	21	21	1
7	23 Julio	11	12	0
8	29 Julio	3	22	1
9	6 Agosto	3	12	0
10	14 Agosto	1	15	0
11	27 Agosto	0	6	0
12	4 Septiembre	0	17	1
13	10 Septiembre	0	3	0

* No se puede considerar como la semana de máxima actividad de anidación de las tres especies, debido a que son acumulaciones anteriores al inicio del trabajo dentro del campamento. Asimismo la tercera semana no puede considerarse como el pico para Caguama y Carey debido a que son acumulaciones de dos semanas.

Marcado de las hembras anidadoras.

De las hembras que se pudieron observar durante los recorridos nocturnos, se marcaron un total de 13 organismos, de los cuales 7 eran Caguamas y 6 Blancas (Tabla 7).

Se hicieron siete recapturas en esta temporada, de las cuales dos fueron Caguamas y cinco Blancas.

Las Caguamas estaban marcadas con las claves ASK 064 y AB31 del CRIP. La primera fue marcada el día 19/20 de junio en la playa de San Lorenzo y fue observada nuevamente en la misma playa la noche del 14/15 de julio presentado un intervalo de anidación de 25 días, la otra recaptura se registró la noche del 21/22 de junio para la hembra que presentaba la marca del CRIP, seguramente fue marcado en otra temporada, a este organismo se le colocó una nueva marca con la serie ASK 065.

Las Blancas se recapturaron como a continuación se describe: se marcó una hembra con la clave ASK 068 el 6/7 de julio en la playa de San Martín y se recapturó en la playa de San Lorenzo las noches del 17/18 y 18/19 de julio, presentando un intervalo de anidación de 11 días, otro organismo fue marcado con la clave ASK 073 el 20/21 de julio en la Playa de San Lorenzo y recapturado en la misma playa los días 20/21 y 21/22 de julio. Por último se recapturó un organismo el 18/19 de agosto que presentaba la clave ASK 028, que fue marcado durante la temporada de 1992 en la misma zona con un largo curvo de 95cm y un ancho curvo de 90 cm; este organismo presentó un crecimiento de 6 cm para el largo curvo y de 5 cm para el ancho curvo del caparazón.

Tabla 7. Marcado de hembras.

MARCA	FECHA	ESPECIE	PLAYA	LEYENDA	ALETA ¹	M/R	L C ² (cm)	AC ³ (cm)
ASK 061	11/12-JUN	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	92	82
ASK062	13/14-JUN	Caguama	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	99	96
ASK063	18/19-JUN	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	114	98
ASK064	19/20-JUN	Caguama	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	100	84
ASK064	14/15-JUL	Caguama	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Recaptura		
ASK065 AB31	21/22-JUN	Caguama	San Lorenzo	Sian Ka'an CRIP	AD	Marca Recaptura	98	96
ASK066	22/23-JUN	Caguama	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	94	87
ASK068	6/7-JUL	Blanca	San Martin	Sian Ka'an	AD	Marca	102	95
ASK068	17/18-JUL	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Recaptura		
ASK068	18/19-JUL	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Recaptura		
ASK069	7/8-JUL	Caguama	San Martin	Sian Ka'an	AD	Marca	97	92
ASK070	14/15-JUL	Caguama	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca		
ASK071	18/19-JUL	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca		
ASK072	20/21-JUL	Caguama	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	100	90
ASK073	20/21-JUL	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	114	98
ASK073	20/21-JUL	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Recaptura		
ASK073	21/22-JUL	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Recaptura		
ASK074	1/2-AGOS	Blanca	San Lorenzo	Sian Ka'an	AD	Marca	111	99
ASK028 ASK028	18/19AGO TEMP. 92	Blanca	San Martin	Sian Ka'an	AI	Recaptura	101	95

¹AD: anterior derecha; AI: anterior izquierda; ²LC: largo curvo; ³AC: ancho curvo

Biometría de las Hembras Anidadoras

El promedio de largo y ancho curvo del caparazón para Caguama fue de 98 cm con un mínimo de 94 cm y máximo de 100 cm y de 90.83 cm con un mínimo de 84 cm y un máximo de 96 cm respectivamente.

El promedio de largo y ancho curvo para la tortuga Blanca fue de 109.33 cm con un mínimo de 101cm y un máximo de 114 cm y de 97.16cm con un mínimo de 95cm y un máximo de 99cm respectivamente.

Porcentaje de sobrevivencia a la eclosión y a la emergencia

De las 30 nidadas de Caguama que se pudieron monitorear durante el periodo de incubación en la presente temporada, el promedio de huevos por nido fue de 110 con un mínimo de 84 y un máximo de 136, produciendo un total de 3,299 huevos de los cuales se obtuvieron 2,763 crías, de las cuales se liberaron 2,103; con un porcentaje de sobrevivencia a la eclosión de 83.98% y 57.30 % a la emergencia (Fig 3).

Considerando el número de total de nidos (167) registrados para esta especie durante la temporada y con el promedio de huevos por nido se estimó que se depositaron un total de 18,370 huevos y con base al porcentaje de sobrevivencia a la emergencia, se estimó que el número de crías que emergieron en toda esta zona para Caguama fue de 10,526 (Tabla 8).

De las 31 nidadas de Blanca que se monitorearon se obtuvo un promedio de huevos por nidada de 113.51 con un mínimo de 40 y un máximo de 164, produciendo 3,746 huevos,

de los cuales se obtuvo 3144 crías producidas y 2831 liberadas, con un porcentaje de sobrevivencia a la eclosión de 82.98% y 68.90% a la emergencia (Fig 3).

Con el número de nidos registrados (121) durante toda la temporada, y tomando en cuenta el promedio de huevos por nido que se obtuvo de las nidadas revisadas para esta especie, se estimó que se depositaron un total de 13,673 huevos y con base al porcentaje de sobrevivencia a la emergencia se calculó que se produjeron un total de 9,420 crías de tortuga Blanca para el área de estudio (Tabla 8).

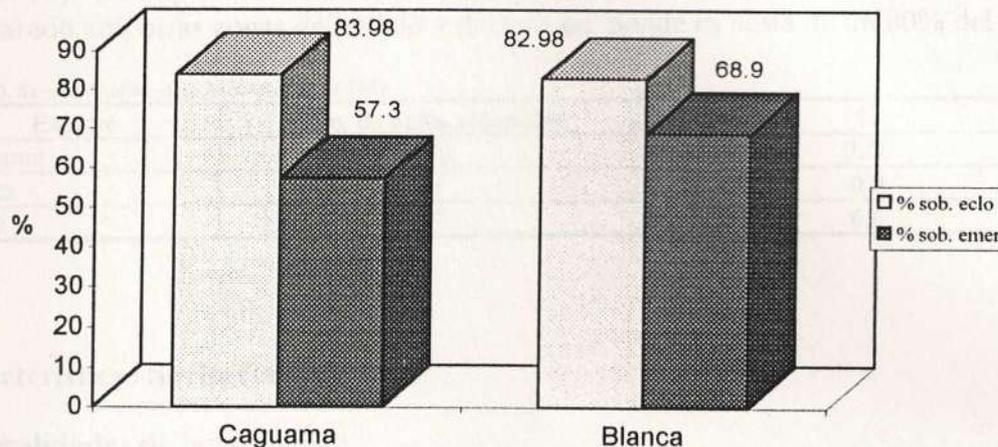


FIG 3. PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA A LA ECLOSION Y A LA EMERGENCIA

Tabla 8. Datos Generales sobre aspectos de la Eclosión Observados y Estimados.

Especie	Promedio de huevos por nido	# Total de huevos	Crías Producidas	Crías Liberadas	# Total de Huevos Estimados	Crías Emergidas Estimadas	Incubación (días)
Caguama	110	3299	2773	2103	18370	10526	50
Blanca	113	3746	3144	2831	13673	9420	50

Depredación natural e infestación de nidos durante la eclosión

Se observó que algunos nidos fueron depredados principalmente por pequeños mamíferos como la zorra; se localizaron 4 nidos de tortuga Caguama depredados parcialmente lo que corresponde al 13.3 % del total de nidadas para esta especie y 12 de tortuga Blanca equivalente al 36.36% del total (Tabla 9).

Tabla 9. Depredación de nidadas durante la temporada 1997

Especie	No. de nidos infestados	%	No. de nidos con actividades de depredación	%
Caguama	15	50	4	13.3
Blanca	5	15	12	36.36

Se observaron varios nidos infestados por larvas de dípteros, fueron infestados 15 nidos de Caguama y 5 de Blanca (Tabla 9), es importante mencionar que esta infestación se da al momento que eclosionan las crías, ya que el olor que se desprende atrae a estos insectos,

que depositan sus huevos en la arena y cuando emergen las crías de tortuga, las larvas aprovechan para desplazarse al interior del nido infestando a las crías y a los huevos presentes.

Saqueo de nidos

Durante la temporada de anidación fueron saqueados un total de 19 nidos, 16 de Caguama, 1 de Blanca y 2 de Carey; esta actividad se llevó a cabo por la gente que habita los ranchos cercanos a las playas de anidación, así como por los pescadores libres del área (Tabla 10). Es importante mencionar que el saqueo de nidos en la Reserva es mínimo, comparado con otras zonas del estado y del país en donde es hasta de un 80% del total.

Tabla 10. Saqueo de nidos durante la temporada 1997

Especie	No. de nidos saqueados	%
Caguama	16	9.58
Blanca	1	0.8
Carey	2	6.6

Características Socioeconómicas

Generalidades de la población

Los poblados y rancherías que se encuentran dentro de la zona sur de Sian Ka'an son: Punta Herrero, La Sardina, Culché, Mosquitero, Tantaman, Tampalam con una población total de 91 habitantes, de los cuales 73 son hombres y 18 mujeres; los poblados localizados fuera de la Reserva son: Ubero, Punta Gorila, Punta Placer, Río Indio y Majahual con 100 habitantes en total de los cuales 67 son hombres y 23 mujeres.

La población está constituida principalmente por personas de edad adulta cuya edad fluctúa entre los 30 y 40 años con una escolaridad promedio de nivel básico (Tablas 11 y 12).

Tabla 11. Pirámide de edades de la población localizada entre Punta Herrero y Majahual.

Perfil de Edades	Dentro de la Reserva	Fuera de la Reserva
1-10 años	3	20
10-20 años	7	14
20-30 años	21	17
30-40 años	28	20
40-50 años	7	10
50-60 años	4	7
60-70 años	5	1
70-80 años	0	1

Tabla 12. Escolaridad de la población

Escolaridad	Dentro de la Reserva	Fuera de la Reserva
Primaria	44	38
Secundaria	20	16
Bachillerato	6	3
Licenciatura	3	3
Sin estudios	5	16

Casa Habitación

La mayoría de la población es propietaria de la casa que habita (70%), el 5% renta y a un 25% le prestan la casa. La mayoría de las casas cuenta con servicios sanitarios básicos y su fuente de agua potable es la lluvia o la obtienen de un pozo; en general carecen de energía eléctrica (Tabla 13).

Tabla 13. Servicios con que cuentan los habitantes

Servicios	Categoría	%
Sanitarios	Letrina	39.39
	W.C.	40.84
	Aire Libre	26.76
Fuente de Agua Potable	Lluvia	56.41
	Pozo	30.73
	Purificada	12.82
Luz	Velas	47.27
	Lámpara de mano	16.36
	Planta	14.54
	Diesel	16.36
	Petróleo	3.63
	Batería de carro	1.81
	Energía Solar	1.81

Actividades Económicas

La principal actividad económica que se desarrolla en esta zona es la pesca (53.49%); el otro porcentaje de la población son cuidadores de ranchos y comerciantes. La agricultura se lleva a cabo por muy pocas personas en zonas que están fuera de la Reserva (Fig. 4).

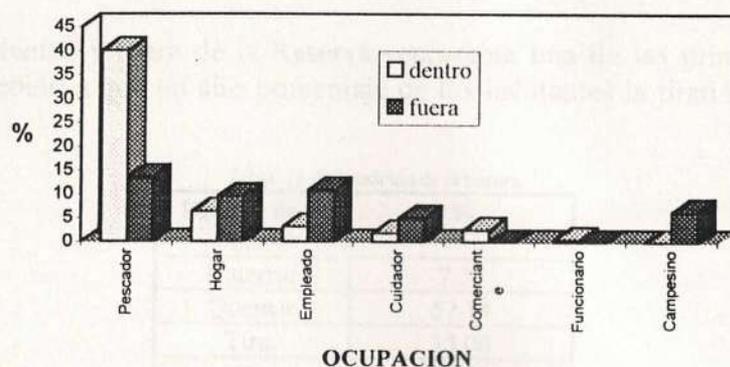


FIG 4. PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA POBLACION

Del total de pescadores el 49.09 % son libres, 36.36 % aspirantes a ingresar a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "José María Azcorra", S.C.L ubicada en la Población de Punta Herrero y 14.54% son miembros de dicha cooperativa. Esta Cooperativa está integrada por 21 socios y cuenta con 20 embarcaciones para la captura de tiburón, escama, almeja, caracol y langosta.

El ingreso promedio mensual de los pescadores es de 400 a 4,000 pesos dependiendo de la época de veda de los recursos que explotan como son la langosta y el caracol.

A continuación se presentan las herramientas de trabajo con las que cuentan los pescadores de la zona variado para realizar la pesca, así como el porcentaje de ellos que poseen dichas herramientas (tabla 14).

Tabla 14. Infraestructura con la que cuentan los pescadores

Equipo de Trabajo	%
2 lanchas	20.93
1 lancha	65.12
No cuenta con lancha	13.95
Cordeles	3.75
Equipo de Bucco	36.84
Anzuelos	12.78
Ganchos	10.52
Arpón	3
Palangre	12.78
Pistola	5.26
Redes	15.03

Ecoturismo

Se está buscando diversificar las actividades productivas de la población como consecuencia de que cada vez es mayor el esfuerzo pesquero que se tiene que aplicar para obtener las mismas capturas. Una alternativa que han encontrado es el desarrollo del ecoturismo dentro y fuera de la zona de la Reserva, por lo que se está integrando una Cooperativa de Prestadores de Servicios Turísticos con los pescadores de Punta Herrero del total de la población el 71.01% están a favor del ecoturismo y el 24.63% en contra.

Basura

La basura dentro y fuera de la Reserva representa una de las principales fuentes de contaminación, debido a que un alto porcentaje de los habitantes la tiran al aire libre (Tabla 15).

Tabla 15. Disposición de la basura.

Destino de la Basura	%
Enterrar	7.79
Quemar	57.14
Tirar	35.06
al mangle	77.77
al monte	18.51
al mar	3.70

Tortugas Marinas

La población en general dentro de la Reserva conoce los programas de protección de las tortugas marinas y están enterados de la veda permanente debido a que estas especies se encuentran en peligro de extinción, sin embargo un alto porcentaje de los pobladores las consumen (47.69%).

DISCUSION

Comparando los resultados obtenidos por García *et al* en 1993 (201 rastros) con los obtenidos durante la presente temporada (199 rastros), se observa que no existe una diferencia significativa en el número de rastros encontrados, lo cual se ha reportado con frecuencia, como lo afirma González *et al.* (1995) al especificar que en el número de anidaciones de Caguama no se aprecian diferencias significativas entre una temporada y otra.

En las anidaciones de tortuga Blanca se observó un incremento del 56.2%, (81 rastros) ya que durante la temporada de 1993 únicamente se registraron 63 rastros; Márquez (1990) atribuye estas variaciones al ciclo migratorio y reproductivo de esta especie.

Zurita *et al* 1993, reportaron la presencia de 50-92 nidos de Carey en las playas de Punta Herrero a Xcalak, anidando con mayor frecuencia en junio y julio; en la presente temporada se observaron 30 nidos en la zona sur de la reserva, depositados durante el mes de junio.

Se observó un incremento en la densidad de rastros de las especies reportadas en la mayoría de las playas a excepción de Mosquitero en donde se presentó una diferencia de 8.95 Rastros/Km. Un comportamiento similar reporta García *et al* en el 1993 con un incremento en la densidad de rastros a excepción de las playas Rompeolas, San Martín y Mosquitero para Caguama, la densidad de rastros para Blanca es superior en todas las playas a excepción de Mosquitero. No se compararon los datos de Carey debido a que en las temporadas anteriores no se registraron rastros de esta especie.

Este comportamiento se atribuye a la conducta adaptativa durante la temporada de anidación de las tortugas marinas a los cambios en la morfología de las playas debido a la influencia de los vientos, la marea, los huracanes, etc. Estos factores pueden determinar las condiciones más adecuadas para la anidación como lo son playas con mucha pendiente para no ser inundadas por la marea, arena fina y con un determinado porcentaje de humedad para facilitar la difusión de gases (Mortimer 1982).

Las características de las playas y las condiciones fisicoquímicas del medio determinan el éxito de anidación como lo menciona Viveros (1991). Analizando los resultados obtenidos por García *et al.* (1993), se aprecia que los porcentajes de éxito en la presente temporada aumentaron considerablemente. El porcentaje de fracaso obtenido durante esta temporada puede deberse principalmente a las características de la arena, la cual presentaba poca humedad ocasionando que la cámara se derrumbara, provocando que la tortuga regresara al mar.

Otro de los factores que influyó directamente fue la presencia de basura en las playas, ya que interfiere en la construcción del nido e impide el paso de las tortugas. Limpus (1985) (*in* Dodd, 1988) establece que los fracasos de anidación se deben en todos los casos a disturbios específicos como son las características de la arena, luz artificial y basura teniendo un impacto importante en el éxito de anidación de las tortugas marinas.

Se ha observado que las tortugas Caguama realizan un alto porcentaje de salidas sin desove (nidos sin huevo y regresos) sin una razón aparente. Hirth (1979) menciona que la tendencia al realizar regresos o intentos en Blanca pueden ser signos de "conductas de prueba".

La conducta reproductiva de las tortugas marinas puede variar a través de los años (Com. pers. Sarti 1997), por lo que los picos de anidación en diferentes temporadas se pueden presentar en meses distintos.

La tortuga Caguama no presentó diferencias en el pico de anidación con respecto a otras temporadas, García *et al.* (1993), reporta del 4 al 10 de julio como los días de máxima actividad, lo cual coincide con lo reportado por Prezas (1991) quien en un estudio realizado en la costa central del Estado de Quintana Roo encontró que el mayor número de anidaciones se presentó en los meses de junio y julio.

Para Blanca si se encontraron diferencias, García *et al.* (1993) reportó que los días de máxima actividad comprenden del 27 de junio al 3 de julio para esta especie, sin embargo Espinosa (1992) menciona que el pico de anidación se presenta del 7 al 13 de agosto, por otro lado estudios realizados en la zona norte del Estado (Isla Contoy) por Durán, Cano y Rocha (1986) citan los meses de julio y agosto como período de mayor actividad de anidación para Blanca lo cual coincide con lo registrado durante esta temporada. Zurita *et al.* (1993) menciona que el pico de anidación para Carey se presenta en los meses de junio y julio.

La mayor parte de las recapturas pertenecen a la misma temporada, excepto en dos casos, una de las cuales tenía la leyenda AB31 CRIP de la especie Caguama la cual fue marcada nuevamente (M/R), debido a que por la falta de banco de datos en el Estado no se pudo obtener información acerca de la conducta de este organismo; la otra recaptura presentó la leyenda ASK 028 perteneciente a la tortuga Blanca, la cual fue marcada por primera vez durante la temporada 1993 en la misma zona de estudio, registrándose un

crecimiento de 6 cm de largo curvo del caparazón y 5 cm de ancho curvo en un período de 4 años.

Una de las recapturas de Caguama durante esta temporada tuvo un período de reanidación de 25 días en la misma playa (San Lorenzo), por otro lado una tortuga Blanca reanidó por primera vez a los diez días de ser marcada y un día después se observó nuevamente, dicha hembra alternó las playas de San Martín y San Lorenzo; otra de las hembras reanidó en la misma noche y un día después de ser marcada, teniendo preferencia por la playa de San Lorenzo.

Ninguna de estas hembras recapturadas desovó, se ha reportado (Anónimo, sin año) que no todas la tortugas desovan en su primer intento ya que recorren distancias considerables antes de seleccionar un sitio para anidar y retornan al mar sin haber desovado; Dodd (1988) señala que son individuos muy sensibles a los disturbios como figuras o espectros de luz, objetos o siluetas móviles en la playa que las hacen retornar rápidamente al mar.

A las tortugas que se marcaron se les practicó una biometría, encontrándose para Caguama ligeras variaciones con lo reportado por otros autores. González *et al.* (1995) en un estudio realizado en Majahual obtuvo un largo promedio de 97.6 cm., con un mínimo de 95 cm y máximo de 101 cm; el ancho promedio fue de 90.5 cm, con un mínimo de 86 cm y un máximo de 95 cm; Jurado *et al.* (1996) en la siguiente temporada de la misma zona (Majahual) reportan un largo curvo promedio de 97.6 cm. y un ancho curvo promedio de 89.5 cm; en otro estudio realizado por Prezas (1991) en la costa central de Quintana Roo encontró un promedio de largo curvo de 99.08 cm., con un mínimo de 76 cm y máximo de 115 cm y un promedio de ancho curvo de 91.98 cm., con un mínimo de 74 cm y máximo de 109 cm; Viveros (1991) registró intervalos de 96.68 cm de largo curvo a 100.10 cm y de 80.01 a 92.31 cm de ancho curvo.

Al igual que la Caguama, la tortuga Blanca también presentó ligeras variaciones, esto se comprueba al observar los datos que presenta González *et al.* (1995) quien reportó un promedio de largo y ancho de 113.3 cm y 103.5 cm respectivamente con mínimo de 111 cm y 98 cm, máximos de 114 cm y 111 cm; Jurado *et al.* (1996) reportan un promedio de largo curvo de 108 cm y un promedio de ancho curvo de 95.7 cm; Viveros (1991) obtiene un promedio de largo curvo de 105.01 cm. con un mínimo de 86 cm y máximo de 115 cm y un promedio de ancho curvo de 94.98 cm con un mínimo de 77 cm y máximo de 105 cm.

El hecho de que se presenten variaciones en los datos morfométricos puede deberse a la variedad de materiales utilizados en la toma de mediciones, existiendo una ausencia en la estandarización de materiales. Otra de las causas probables, es que estos organismos continúan su proceso de crecimiento en la edad adulta aunque sea en mínimas proporciones.

Durante la temporada 1993 García *et al.* (1993) reporta para la especie Caguama un promedio de 110 huevos por nido, con un rango de 93-142, obteniendo 6,836 crías de 8,703 huevos, con un período de incubación de 51 días; Viveros (1991) informa un promedio de 106.92 huevos por nido, con 7,378 huevos en total de los cuales se produjeron 5,760 crías para el Estado de Quintana Roo; González (1995) en un estudio realizado en la zona sur del estado reporta 8,979 huevos en total de cuales fueron liberadas 6,641 crías; Castañeda (1994) obtuvo un promedio de 110 huevos con un intervalo de 55-165, produciendo 7,715 huevos en total y 6,629 crías en un período de incubación de 55 días para la zona norte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.

Para tortuga Blanca García *et al.* (1993) registró un promedio de 114 huevos por nido de 1,711 huevos, de los cuales emergieron 1,606 crías, con un período de incubación de 55 días; Viveros (1991) reporta un promedio de 106.61 huevos por nido, con un total de 1,494 huevos y 103 crías; González (1995) obtuvo 4,687 huevos de los cuales solamente emergieron 3,009 crías. Al analizar estos datos, se observa que el número estimado de crías emergidas durante esta temporada aumentó considerablemente, por lo cual en términos generales las playas de la Reserva pueden considerarse como sitios importantes de anidación en condiciones *in situ*.

El período de incubación registrado para ambas especies se encuentra dentro del rango encontrado por los autores mencionados, con una diferencia de ± 5 días y respaldado por Bowen (1992) quien menciona que las tortugas Caguama y Blanca tienen un período de incubación de 46 y 51 días respectivamente. Con lo que respecta al promedio de huevos por nido, se observa una diferencia de ± 3 para Caguama y ± 13 para Blanca, estas variaciones pueden deberse a la edad, tamaño de la tortuga, temporada de anidación y distancia de migración (Márquez, 1990).

Los valores estimados de sobrevivencia a la eclosión durante esta temporada para Caguama están por encima de lo reportado por García *et al.* (1993) quienes registraron 78.5% de eclosión, sin embargo ocurre lo contrario para Blanca mostrando una disminución del 11%. Por otro lado González (1995), obtuvo valores de 52.3% para Caguama y 58.2% para Blanca; Prezas (1991) menciona un porcentaje de eclosión del 65.5% para Caguama, todos ellos se encuentran por debajo de lo estimado en la presente temporada; este aumento puede deberse a la ausencia de la variación de temperatura, ya que un nivel superior o inferior no inhibe el desarrollo embrionario, pero si puede inhibir significativamente la eclosión, (McGehee, 1990).

Ackerman *et al.* (1985) mencionan que el porcentaje de sobrevivencia se debe a las condiciones de temperatura, humedad, contenido de agua, tamaño de grano de la arena lo cual produce el ambiente de incubación adecuado de los huevos. El porcentaje de sobrevivencia a la emergencia obtenido durante esta temporada se encuentra por debajo de los valores encontrados por García *et al.* (1993) en la temporada de 1993, quien reporta 76.8 % para Caguama y 92.9% para Blanca, asimismo Espinosa (1992) reporta 90.37% para Caguama y 94.7 % Blanca; Prezas (1991) obtuvo 59.2% para Caguama.

Cabe mencionar que los principales factores que evitaron la salida de las crías a la superficie (sobrevivencia a la emergencia) son la presencia de basura, raíces, piedras así como la debilidad de las mismas. Dial (1987) menciona que un deficiente intercambio gaseoso es uno de los principales factores de mortalidad, ya que la cría eclosionada aunque utiliza metabolismo anaerobio para emerger a la superficie requiere de pequeñas cantidades de oxígeno que al reducirse puede provocar la muerte, considerado que las crías tardan en salir entre 3 y 7 días.

Otra de las causas probables por lo que disminuyen los porcentajes de sobrevivencia es la presencia de crías deformes, registrando durante esta temporada 30 de Blanca y 20 de Caguama, las cuales por su mismo defecto no pudieron salir a la superficie y llegar al mar. Según Packard *et al.* (1978) las deformaciones del caparazón se deben a las deficiencias del contenido de humedad, ya que los huevos que son incubados en sustratos secos presentan abolladuras en la superficie y las crías que emergen de los nidos presentan deformación del caparazón.

Durante toda la temporada, 4 nidos revisados de Caguama presentaron actividades de depredación por mapache, esto representa el 13.3 % del total de nidos revisados y el 50% (15 nidos) presentó larvas de dípteros, los nidos de Blanca tuvo mayor depredación (12 nidos), esto representa el 36.36%, siendo el mapache el principal depredador (6 nidos) seguido por el cangrejo (4 nidos) y finalmente las hormigas (2 nidos). Solamente el 15% de los nidos fueron infestados por larvas de dípteros. Como se puede observar el problema de la depredación no es muy significativo, lo cual recalca la importancia de las playas de la Reserva como sitio importante de anidación en condiciones *in situ*.

La depredación en nidos y crías es frecuente en todas las playas de anidación, como lo menciona Pritchard (1979) quien registró una alta depredación en nidos *in situ* por mamíferos y aves en Georgia y Florida, los cangrejos fantasmas, lagartijas, hormigas y otros depredadores penetran en los nidos destruyendo todos o algunos de los huevos, las crías son alimento de cangrejos, zopilotes, fragatas y garzas nocturnas, además Vázquez (1994) menciona que las etapas más vulnerables a la depredación tanto natural como humana para tortugas marinas, son principalmente en la fase de huevo y cría.

En las playas de la zona sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an el saqueo de huevos no es muy frecuente, debido a la fuerte vigilancia que existe dentro del Reserva por parte de personal de la marina, el ejército mexicano e inspectores de la SEMARNAP. En la zona de trabajo no se observaron directamente a los saqueadores a pesar de realizarse diariamente recorridos diurnos y nocturnos. Información proporcionada por los pobladores de la zona afirman que los huevos saqueados son empleados para el autoconsumo, lo cual no causa gran impacto en la población de tortugas.

Características Socioeconómicas

El número total de habitantes entrevistados fue de 191, predominando el sexo masculino dentro y fuera de la Reserva.

Gran parte de la población localizada entre Punta Herrero y Majahual es adulta (20-40 años), debido a que en la reserva la principal actividad económica es la pesca. En las poblaciones aledañas se presenta una situación similar con un incremento de la población infantil (1-10 años), lo cual puede deberse a que en esta zona existen familias desempeñándose como cuidadores.

El grado de escolaridad de la mayoría de la población es la educación primaria tanto dentro como fuera de la Reserva. El hecho de que la mayoría sólo haya cursado la primaria se debe a la falta de motivación, cultura familiar y recursos económicos.

El 7% de la población económicamente activa son cuidadores de ranchos, cuyos dueños residen principalmente en la ciudad de Chetumal (44%), Cozumel (12%), Veracruz (8%), Bacalar (8%), Mérida (4%), Majahual (4%), Estados Unidos (4%) e Italianos (8%), visitando sus ranchos de 2-5 veces por año (36.36%), una vez por año (48.4%), ocasionalmente (12.1%) y una vez por mes (3%), permaneciendo desde una semana (86.36%), un mes (9.09%), hasta seis meses (4.54%).

Se puede apreciar que la mayoría de los propietarios son mexicanos, existiendo muy pocos extranjeros principalmente europeos y estadounidenses, utilizando el rancho para fines recreativos y de descanso.

La mayoría son dueños de la casa habitación, esto significa que es una población permanente. La casa habitación cuenta en general con uno o dos cuartos, los cuales son utilizados únicamente para comer y descansar, están hechas principalmente de madera y

lámina de cartón y en menor número de palapa, concreto, lámina de asbesto, zinc y fierro. Las casas que se encuentran dentro de la Reserva están construidas principalmente por madera recalada debido a la prohibición de la extracción de madera, asimismo el número de casas de concreto es mínimo ya que no se permite el acceso de materiales de construcción a la Reserva.

La mayor parte de las viviendas carecen de servicios sanitarios adecuados, lo cual puede ser un foco de infección para un gran número de enfermedades, una minoría cuenta con W.C. que desembocan en fosas sépticas, lo cual evita la contaminación del ambiente y cuerpos de agua.

El sueldo de un pescador varía dependiendo de la pesca y la cantidad de captura, el cual se incrementa durante la temporada de extracción de langosta, en cambio el cuidador percibe un salario fijo. El hecho de que exista mayor porcentaje de pescadores libres ha ocasionado problemas de piratería, violación de vedas y uso ilegal de equipos (tanques de buceo) lo cual repercute en la disminución de los recursos, así lo afirman más de la mitad de los pescadores. La mayoría está de acuerdo con el establecimiento de vedas, para favorecer el incremento de las poblaciones de los organismos.

Las alternativas propuestas por los pescadores para incrementar la pesca son evitar la captura de organismos de talla pequeña, establecer y respetar las vedas, así como contar con mejor equipo. Además demandan ayuda económica, más y mejores equipos de trabajo, por parte del gobierno.

El principal producto que extraen es la langosta de julio-febrero y escama todo el año siendo variadas las zonas de captura: Punta Herrero, Bahía del Espíritu Santo, Bahía de la Ascensión, Sardina, Culché, Mosquitero, Tampalam, Pulticub, Punta Gorila, Ubero, Río Indio y Majahual.

La cooperativa José María Azcorra, la única que existe dentro de la Reserva, vende su producto a un comprador exclusivo, quien se encarga de transportarlo a Cancún y Valladolid.

Los aspirantes a integrarse a la cooperativa venden su mercancía a la cooperativa, en tanto que los pescadores libres lo venden directamente a los mercados de la ciudad de Chetumal y una minoría se lo vende a cualquier comprador.

Dentro de la Reserva, el ecoturismo puede convertirse en corto plazo en la actividad económica más importante ya que existen planes por parte de las autoridades en desarrollar el proyecto turístico de Costa Maya que abarca desde Punta Herrero hasta Xcalak, para promover las bellezas acuáticas que existen en esta zona.

Esta idea fue apoyada por la mayoría de la población encuestada, argumentando un incremento en la fuente de trabajo y mayores ingresos económicos, una minoría no estuvo de acuerdo con este proyecto, temiendo que sean desalojados de la zona.

Para incorporarse al desarrollo ecoturístico los pobladores demandan apoyo económico, cursos de inglés, equipo de trabajo, permisos para la prestación de servicios turísticos y pavimentación de la carretera. Las zonas recomendadas por parte de los pobladores como atractivos turísticos son: Bahía del Espíritu Santo, Bahía de la Ascensión, playas de Punta Herrero, Tantaman, Tampalam, Ubero, Xcalak, Río Indio, Punta Placer, Majahual y Banco Chinchorro.

La población esta consciente del problema que representa la basura por lo cual han propuesto varias alternativas tales como: quemarla, enterrarla, tener un basurero con

contenedor y vender las latas desechadas, la minoría opina lo contrario, al especificar que la basura que se genera en su hogar no contamina debido a que son productos orgánicos (pescado y coco en su mayoría) y en mínimas cantidades utilizan productos enlatados.

El hecho de tirar la basura al mangle, al monte y al mar implica el deterioro de los ecosistemas. En el caso que entrara un camión recolector la mayoría de las personas están dispuestas a separar y guardar su basura por un periodo de 7 días.

La mayoría de los pobladores encuestados conocen las especies de tortugas marinas (Caguama, Blanca, Carey y ocasionalmente laúd) que anidan en las playas. Están enterados de la veda permanente, lo cual significa avances en materia de difusión en pro de estos quelonios. Una parte de la población encuestada apoya al Programa de protección de Tortugas Marinas considerándolo como un proyecto viable para la conservación de estos organismos, la otra parte opina lo contrario, argumentando que es ineficiente, porque mientras en el territorio nacional son protegidas, en otros países como Belice es permitida su captura y comercialización.

La población ha colaborado de diferentes maneras para evitar la extinción de estas especies: liberándolas de las redes, respetando vedas, transplantando nidos y participando directamente en los programas de protección.

Las personas consumen carne de tortuga argumentando que sólo lo hacen cuando se ahogan en las redes. El empleo de estos quelonios para autoconsumo no repercute significativamente en la disminución de la población, sin embargo la comercialización representa una gran amenaza.

CONCLUSIONES

- El número de rastros de Caguama no varía significativamente de una temporada a otra, sin embargo la tortuga Blanca presenta grandes variaciones, observando un incremento del 56.2% en comparación con la temporada 1993.
- La densidad de rastros para las tres especies aumentó con respecto a otras temporadas.
- Las playas más importantes de anidación para Caguama, Blanca y Carey dentro de la Reserva son: San Lorenzo, San Martín y Mosquitero III, ya que presentaron mayor densidad de rastros.
- El porcentaje de éxito de anidación dentro de la zona sur de la Reserva de la Biosfera Sian ka'an es mayor con respecto al porcentaje de fracaso para las tres especies (Caguama, Blanca y Carey).
- Los meses de mayor actividad de anidación para las especies de tortugas marinas dentro de la zona de reserva son: junio (Carey), julio (Caguama), y agosto (Blanca).
- No se pudo obtener información acerca de la conducta de estos quelonios debido a la falta de registro de todas las marcas de las hembras anidadoras.
- La frecuencia de tallas para las especies Caguama y Blanca dentro de la reserva presentan ligeras variaciones con respecto a la zona Centro y Sur del Estado.
- Las playas de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an son importantes sitios de anidación *in situ* debido a que presentaron porcentajes de sobrevivencia a la eclosión por arriba del 80% para las especies Caguama y Blanca.

- La producción estimada de crías de Caguama y Blanca fue mayor con respecto a temporadas anteriores dentro de la misma zona.
- La depredación y el saqueo no representan grandes pérdidas en el número de nidadas dentro del área de estudio.

Alvarez, J. A. Bateman y H. Gaffard. 1985. Ecología y Conservación de las Tortugas Marinas de Michoacán, México. Temp. 1984-85. *Revista de Biología UNAM* 19(1) Universidad de Investigación. 3-44 p.

Azulay, G. (ed.) 1982. *Marine Aquaculture*. Chapter 19. Green Turtle (*Chelonia mydas*) pp. 191-200.

Ayala, J. 1984. *Manual de Estadísticas Básicas del Estado de Quintana Roo*. Instituto Estadístico de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno del Estado de Quintana Roo. 264 pp.

Barrón, M. R. C. 1991. Prospección de Tortugas Marinas, zona sur de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Informe Técnico 1991. Amigos de Sian Ka'an, A.C. 20 pp.

Barrón, M. R. C. 1992. Tortugas Marinas en la costa sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Informe Técnico 1992. Amigos de Sian Ka'an, A.C. 19 pp.

Burton, B. W. 1992. Global Population Structure and Natural History of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Florida. *Marine Mammal Science* 8(4): 463-481.

Brown, J.P. y E. Loraño. 1997. La lagartija en Palta Arcaica, Sian Ka'an. Serie Cuadernos de Sian Ka'an. No. 3. ISSN: 184-3131.

Canwell, J. L. y Chavez, N. 1989. Adhes a *Zenopsis graysoni*. Estaciones de cría pilona en las islas Revillagigedo. *Colomb. Interacción Científica y Tecnológica*. Agosto 1989. Vol II. No 157. 25-36 pp.

Cano, P. F. y H. Rocha. 1986. Estudios de la reproducción y otros Aspectos biológicos de *Eretmochelys imbricata* (Tortuga Carey) y de *Caretta caretta* (Tortuga Caguama) en la Reserva Ecológica de Isla de Cozumel, Quintana Roo, México.

Durand la Temporada de Anidación de 1984-1985. Tesis Profesional ENEP. Lugoqui México. 130 p.

Castro, R. D. 1994. Evaluación de la Impacto de Muestreo de Nidos de las Tortugas Marinas en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo. México. 1992. Informe de Servicio social. Biología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento del Trabajo y el Ambiente. UNAM. México. 21-33 p.

Dual, D.F. 1987. Energetics and Performance during Nest Emergence and the Hatching Process in Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*). *Herpetologica*, 43(3): 1987. 303-313.

Ellis, C.K. JR. 1988. Synopsis of the Loggerhead on the logged-out sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). U.S. Fish and Wildlife Service. Biol. Rep. 48(1) 110p.

Duval, H.J. 1992. Anidación de la Tortuga Carey *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1760) en Isla Holbox, Quintana Roo, México. Mem. VI Eco. Insular. Tortuga Mar. Prot. Soc. Hapgetzi Mex. 165-73.

Fitzhugh, S.K. 1974. *Life in Mud and Sand*. Crane Russak and Co., Inc., New York, 218 pp.

BIBLIOGRAFIA

- Ackerman, R. R.; Seagrave, R. and Dmi' el, A. Amos. 1985. Water and Heat Exchange between Parchment-Selled Reptile Eggs and their Surroundings. *Coopeia* (3) 703-711 pp.
- Alvarado, J., A. Figueroa y H. Gallardo. 1985. Ecología y Conservación de las Tortugas Marinas de Michoacán, México. Temp. 1984-85. Escuela de Biología. U.M.S.N.H. Cuadernos de Investigación, 4. 44 p.
- Anónimo. (sin año). Marine Acuaculture. Chapter 19. Green Turtle (*Chelonia mydas*) 183-191 p.
- Anónimo. 1984. Manual de Estadísticas Básicas del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno del Estado de Quintana Roo. 264 pp.
- Barrios, M. R. C. 1991. Prospección de Tortugas Marinas, zona sur de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Informe Técnico. 1991. Amigos de Sian KA'an, A.C. 10 pp. Barrios, M. R. C. 1992. Tortugas Marinas en la costa sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Informe Técnico. 1992. Amigos de Sian Ka', A. C. 16 pp.
- Bowen, B. W. 1992. Global Population Structure and Natural History of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) In Terms of Matriarchal Phylogeny. *Evolution*. 46(4): 865-881.
- Briones, F.P. y E. Lozano. 1992. La langosta en Bahía Ascensión, Sian Ka'an. Serie cuadernos de Sian Ka'an. No. 3, ISSN-188-3151.
- Camarillo, L.J. y Chávez, N. 1989. Adios a Zenaida graysoni. Extinción de una paloma en las islas Revillagigedo. Colima. *Información Científica y Tecnológica*. Agosto 1989. Vol 11, No 155 25-56 pp.
- Cano, P. F. y H. Rocha. 1986. Estudios de la Anidación y otros Aspectos Biológicos de *Eretmochelys imbricata* (Tortuga Carey) y de *Caretta caretta* (Tortuga Caguama) en la Reserva Ecológica de Isla de Contoy, Quintana Roo, México.
- Durante la Temporada de Anidación de 1984-1985. Tesis Profesional ENEP Zaragoza. México. 130 p.
- Castañeda, R. O. 1994. Evaluación de la Técnica de Manejo de Nidos de las Tortugas Marinas en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo México 1992. Informe de Servicio Social. Biólogo. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento del Hombre y su Ambiente. UAM-X. México. 21-33 p.
- Dial, B.E. 1987. Energetics and Performance during Nest Emergence and the Hatchling Frenezy in Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*). *Herpetologica*, 43(3). 1987: 307-315.
- Dodd, C.K. JR. 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) U.S. Fish and Wild Life Service. Biol. Rep. 88 (14)110p.
- Durán, N.J.J. 1992. Anidación de la Tortuga Carey *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) en Isla Holbox, Quintana Roo, México. Mem. VI Enc. Interuniv. Totugas Mar. Publ. Soc. *Herpetol.* Mex. 1:65-73.
- Elitringham, S.K. 1971. Life in Mud and Sand. Crane Russak and Co., Inc., New York, 218 pp.

- Espinosa, D.M. 1992. Anidación de las Tortugas Caguama (*Caretta caretta*) Linn. (1758) y Blanca (*Chelonia mydas*) Linn. (1758) en la Isla Cozumel, Quintana Roo, México. Tesis Profesional. Licenciado en Biología. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. México. 20-40 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen. Institut de Geografia. UNAM. México.
- García, T. N. y J. Golobov, F. 1992. Tortugas Marinas en la Porción Central de la Reserva de la Biosfera de Sian ka'an, Quintana Roo. Informe Técnico. 1992. Amigos de Sian Ka'an, A. C. y Facultad de Ciencias, UNAM. 44pp.
- García, T. N.; L. Vasquez, B.; L.A. Sarti, M. y C. López, S. 1991. Tortugas Marinas en la Costa Central de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Informe Técnico. 1991. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Facultad de Ciencias, UNAM. 26 pp.
- García, T. N.; Ma E. García, M. y G. Merdiz, A. 1993. Tortugas Marinas de la Costa sur de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Facultad de Ciencias, UNAM. 40 pp.
- Gozález, A. F.; B. Cruz, A. y C. Sánchez, D. 1995. Programa de Apoyo a la Normatividad para la Protección y Conservación de Tortugas Marinas en la zona sur del Estado de Quintana Roo. Informe Técnico. 1995. SEMARNAP e Instituto Nacional de Ecología. 32 pp.
- Hirth, H. 1979. Some aspects of the nesting behavior and reproductive biology of sea turtles. From the Symposium on Behavioral and Reproductive Biology of Sea Turtles presented at the Annual Meeting of the American Society of Zoologist. Florida. USA. 507-521pp.
- Johnson, D. K.A.; J.L. Sierra, C. y A.I. Erosa, S. 1993. Las Tortugas Marinas. Edit. Edamex. México. 117 pp.
- Jurado, V. N.G. y Olmos, G. B. 1996. Informe Final sobre los Resultados de Protección y Conservación a la Tortuga Marina en las Playas de la zona sur del Estado de Quintana Roo. (Campamento Majahual) Temporada. 1997. SEMARNAP. 35 pp.
- Kraemer, J.E.; R. Bell. 1980. Rain-Induced Mortality of Eggs and Hatchlings of loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) on the Georgia Coast. *Herpetologica*. 6 (1) 72-77 p.
- López, S. C., Sarti, M., N. García. 1990. Situación Actual de las Poblaciones de Tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* y Tortuga Laúd *Dermochelys coriacea* en la zona sur del Estado de Michoacán, Temporada 88-89.
- Márquez, M. R. 1990. Sea Turtles of the world. FAO. Species the Catalogue. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Vol. 11, 81 p.
- Márquez, M. R. y A. Carrasco. 1994. Reptiles Acuáticos. Las Tortugas Marinas. Memorias XXX Aniversario del Instituto Nacional de Pesca. 47 p.
- McGehee, M.A. 1990. Effects of Moisture on Eggs and Hatchlings of Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*). *Herpetologica* 46(3) 251-258 p.
- Mortimer, J.A. 1990. The influence of beach sand characteristic on the nesting behavior and clutch survival of green turtles (*Chelonia mydas*). *Copeia*, 1990 (3) 802-817 17 p.

- Nolasco, M. M. L.E. 1986. Sedimentología Litoral de los Estados de Yucatán y Quintana Roo, México. Tesis Profesional. Ingeniero Geólogo. Facultad de Ingeniería. UNAM. México. 55p.
- Packard, M.L.; C.R. Tracy, G.C. Packard. 1978. Water Relation of Chelonian Eggs. *Physiol. Zool.* (51) 378-387 p.
- Prezas, H. B. 1991. Aspectos de la Anidación de Tortuga Caguama *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) en la Costa Central del Estado de Quintana Roo, México. Tesis Profesional. Licenciado en Biología. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. México. 17-43 p.
- Pritchard, P.C.H. 1979. Head-Starting and other Conservation Techniques for Marine Turtles Cheloniidae and Dermochelyidae. Published from the International Zoo. Vol. 19. 38-42 p.
- Sarti, M. L. 1997. Comunicación Personal. Laboratorio de Tortugas Marinas, Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Sarti M., L.; N.García T. ; A. Barragán y S. Eckert. 1996. Variabilidad Genética y Estimación del Tamaño de la Población Anidadora de Tortuga Laúd *Dermochelys coriacea* y su Distribución en el Pacífico Mexicano. Temporada de Anidación 1996-1997. Informe Técnico. Laboratorio de Tortugas Marinas, Facultad de Ciencias, UNAM., Programa Nacional de Tortugas Marinas, Instituto Nacional de Pesca. México. 5-9 pp.
- Stoneburner, D. L. y J.L. Richardson. 1981. Observations on the role of temperature in loggerhead nest site selection. *Copeia* 238-241 p.
- Vázquez, B.L.G. 1994. Dípteros de la Familia Sarcófagidae que Actúan como Depredadores de Crías de Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*) en el Playón de Mexiquillo, Michoacán. Tesis Profesional. Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 10-12 p.
- Viveros, L.P. 1991. Manejo y Protección de las Tortugas Marinas en Quintana Roo, México. Tesis Profesional. Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México. 8-46 p.
- Zurita, G. J.; J. Herrera y B. Prezas. 1993. Tortugas Marinas del Caribe. En: Biodiversidad Marina Costera de México. S. I.Salazar Vallejo y N.E. González. (Eds.) Com. Nan. Biodiversidad-1 CIQRO. México. 735-751 pp.

3) REPORTE ADICIONAL

Junio de 1997. El señor Pastor Acosta García, actual presidente del Asocio Alumnos propiedad del sector Jorge Castro, comentó que en un viaje que realizó en 1996 capturó un ejemplar de una tortuga Blanca, juvenil, con una marca visible en la lección de la Chant Cañón, con el número 7647, liberándose posteriormente.

El día jueves de 1997 se capturó una tortuga Blanca juvenil con un largo carapacho de 11.5 cm y un ancho de 39 cm. La tortuga cayó en la trayectoria de las olas de la playa San Martín, junto con muchas peces (truchera, sardina, y plátano), al sacarla se encontraba con el hígado hinchado, pero permanecía con el caparazón que se verificó que estaba vivo, además presentaba dos rasguños golpeados en el caparazón, después de una hora la tortuga comenzó a moverse, se la permaneció en un mal estado hasta que se entregó a los vigilantes de la reserva sur de la Reserva, para que por su condición llegara al personal Acosta que se encontraba un mes después con un diagnóstico en la tortuga una infección bacteriana en la boca (normalidad) y piel así como una lesión interna. Una semana más tarde esta misma tortuga se presentó muy fuerte. Un día antes llegó en la mañana para un ejemplar de un ejemplar de la compañía "Unión Química" con el número de serie 76479 y las claves 0083 y 0083299 con la siguiente leyenda en la etiqueta:

ANEXOS

Tortuga en contacto con la piel y por reacción química quemadura, dolor en ojos y las vías respiratorias. Muy tibia, que en algunas ocasiones puede producirse a largo plazo efectos negativos en el organismo. No repetir los viajes. Una malnutrición, reducir el consumo de alimentos que producen y acumulan grasa y no realizar pesas que afectan la circulación al medio ambiente. El caso de accidente o molestia. Se recomienda al médico (si es posible) que se consulte al médico. El día jueves de 1997 se capturó una tortuga Blanca juvenil en la playa de San Martín con un largo carapacho de 11.5 cm y un ancho de 39 cm y un ancho de 39.3 cm. Se examinó la piel se procedió a realizar una necropsia del organismo. No hubo causa aparente que provocara la muerte pero se observó un poco del río, el hígado, hinchado por el efecto de hemorragia que sobrevino a llegar. La tortuga se veía en buen estado y no tenía mal olor pero la piel del cuello estaba notablemente roja. Los ojos estaban dilatados en buen estado. La cavidad oral estaba libre de obstrucción y la lengua estaba ligeramente roja. Al hacer la disección se observó un olor fuerte que después desapareció cuando la cavidad del cuerpo quedó abierta, se observó un líquido negro y este fluido al parecer provino del vaso biliar. Todos los órganos se veían fríos y de color claro e hinchados del hígado que se veía rojo en toda la superficie y de color café oscuro en la médula, el corazón estaba fresco, café rosado y aparecía buen estado. Vías respiratorias. No se encontraron obstrucciones ni trachea colapsada. En la tráquea cerca de la cavidad oral se observó un pequeño quiste fibroso de aproximadamente 2 cm de largo, que se desplazaba rápidamente con movimientos semejantes a una cebra. Los pulmones presentaban un color amarillento y al hacerlos de momento una desde la tráquea se inflaba un poco pero se observaron perforaciones de las arterias, probablemente a consecuencia de la disección.

Tracto Digestivo. En el estómago se observó el estómago y se separó el tubo digestivo, se observó un estómago pequeño y los intestinos y los fragmentos de la tráquea de la que

a) REPORTE ADICIONAL

Junio de 1997. El señor Pastor Ascorra García, actual cuidador del Rancho Alevines propiedad del señor Jorge Castro, comentó que en noviembre de 1996 capturó incidentalmente una tortuga Blanca juvenil, con una marca metálica con la leyenda Islas Gran Caimán, con el número 7647, liberándola posteriormente.

26 de junio de 1997. Se encontró una tortuga Blanca juvenil con un largo curvo de 31.5 cm y un ancho curvo de 29 cm. La tortuga recaló en la rompiente de las olas de la playa San Martín, junto con mucha basura (madera, sargazo y plástico), al sacarla se encontraba con absoluta flacidez muscular pero parpadeaba con el ojo izquierdo con el que se verificó que estaba viva, además presentó dos pequeños golpes en el carapacho; después de una hora la tortuga comenzó a secretar saliva, permaneciendo en ese estado hasta que se entregó a los vigilantes de la caseta sur de la Reserva, para que por su conducto llegara al parque Xcaret cuyos veterinarios un mes después sólo identificaron en la tortuga una infección bacteriana en la boca (Estomatitis) y piel así como una ligera anemia. Días antes el mar había estado muy agitado y el viento muy fuerte. Un día antes recaló en la misma playa un contenedor de un solvente industrial de la compañía "Unitor Chemicals" con el número de serie EE6157 y las claves ORKS y 8NR5296 con la siguiente leyenda en la etiqueta:

Tóxico en contacto con la piel y por ingestión provoca quemaduras, irrita los ojos y las vías respiratorias. Muy tóxico para organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. No respirar los vapores. Úsese indumentarias, guantes adecuados y protección para los ojos-cara. Elimínese el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Evítese su liberación al medio ambiente. En caso de accidente o malestar acuda inmediatamente al médico (si es posible muestre la etiqueta).

27 de julio de 1997. Se encontró muerta una tortuga Carey juvenil en la playa de San Martín con un largo standar de 33.5 cm y un largo mínimo de 31.5 cm y un ancho de 30.3 cm, sin experiencia previa se procedió a realizar una necropsia del organismo. No hubo causa aparente que provocara la muerte pero sangraba un poco del ojo izquierdo, posiblemente por el ataque de hormigas que comenzaban a llegar, la tortuga se veía en buen estado y no tenía mal olor pero la piel del cuello estaba notablemente reseca. Los ojos estaban dilatados y en buen estado. La cavidad oral estaba libre de obstrucción y la lengua estaba ligeramente negra. Al iniciar la disección se experimentó un olor fétido que después desapareció cuando la cavidad del cuerpo quedó expuesta, se observó un líquido negro y verde fluido, al parecer provenía del vaso biliar. Todos los órganos se veían frescos y de buen color a excepción del hígado que se veía negro en toda la superficie y de color café oscuro en la médula, el corazón estaba fresco, café rojizo y aparentaba buen estado. Vías respiratorias: No se encontraron obstrucciones ni traquea colapsada. En la traquea cerca de la cavidad oral se observó un pequeño gusano blanco de aproximadamente 2 mm de largo, que se desplazaba rápidamente con movimientos semejantes a una oruga. Los pulmones presentaron un color azul-rojizo y al momento de suministrar aire desde la traquea, se inflaron un poco pero se observaron perforaciones debidas posiblemente a descuidos durante la disección.

Tracto Digestivo. En el esófago se observó arena y en seguida un bolo alimenticio, después una sustancia pastosa negra (en el estómago) y poco después en el intestino delgado otra

I.-REGISTRO DE RASTROS.

Sp	FECHA	PLAYA	NIDOS	REGRE- SOS	in situ	SAQUEA- DOS	DEPREDA- DOS	EN PELIGRO	DESCONO- CIDOS	OBSERVA- CIONES

II.- REGISTRO DE HEMBRAS Y MARCAJE

PLAYA: _____ FECHA: _____ ESTACIÓN: _____ NUM. FICHA: _____
 OBSERV: _____ ESPECIES: _____ NUM. NIDO: _____ ACTIVIDADES: _____
 HUEVOS PUESTOS: _____ HUEVOS ROTOS: _____ HUEVOS REVISADOS: _____

MARCAJE:

BIOMETRIA:

NUM.DE MARCA: _____

LARGO CURVO _____

MARCA O RECAP: _____

ANCHO CURVO _____

TIPO: _____

ALETA: _____

ZONA DE ANIDACIÓN: A B C

LEYENDA: _____

HIZO NIDO: SI NO

ENCARNADA: _____

DESOVO: SI NO NO SE

CIC. DE MARCA: _____

DESTINO: NATURAL

OBSERVACIONES _____

III.-REGISTRO DE NIDOS

Sp	F. REV	FN/PFE	PLAYA	# HUEVOS	CV	CM	PV	PM	# RASTROS	CE	# CASC.	HCDA	HSDA	REVI-SOR	OBSERV.

Sp= especies F REV= Fecha de revisión FN= fecha del nido PFE= Probable fecha de eclosión CV= Crías vivas CM= Crías muertas PV= Pipped vivo PM= Pipped muerto CE= Crías emergidas HCDA= Huevos con desarrollo aparente HSDA= Huevos sin desarrollo aparente

ANEXO IV

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

POBLACIONES ADYACENTES A LA ZONA DE RESERVA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA'AN SUR

POBLACIÓN _____

I.- DATOS GENERALES

NOMBRE	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACIÓN	ESTADO CIVIL	RESIDENCIA
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

II.- CASA HABITACIÓN

2.1 SITUACIÓN:

a) Propia _____ b) Rentada _____ c) Prestada _____

2.2 CUANTOS CUARTOS TIENE? _____

2.3 MATERIAL:

a) Madera _____ b) Palma _____ c) Lámina de cartón _____ d) Concreto _____ e) Otro _____

2.4 SERVICIOS:

A) Luz

- a) Velas___ b) Petroleo___ c) Gas___ d) Planta___ e) Eólico___ f) Otros___

B) Agua:

- a) Pozo___ b)lluvia___ c)Purificada___ d) Otros___

C) Servicios Sanitarios:

- a) Letrina___ b)Monte___ c)W.C___

D) Drenaje:

- a) Mar___ b) Laguna___ c)Otros___

III.- ACTIVIDADES ECONÓMICAS

3.1 FUENTE DE INGRESO ECONÓMICO. _____

En el caso que fuera pescador:

A) Situación:

- a) Libre___ b) Aspirante___ c) Cooperativado___

En caso que sea cooperativado ó aspirante:

B) Organización y Estructura de la Cooperativa

a) Nombre de la cooperativa _____

b) Nombre del presidente _____

c) Número de integrantes _____

d) Número de aspirantes _____

e) Estructura de la Cooperativa _____

3.2 INFRAESTRUCTURA DE LOS PESCADORES.

Descripción de equipo	Número de embarcaciones	Tipo de prod. que extraen	Zona de captura	Temporada de extracción	Temporada de veda
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

A) Cómo ha visto la pesca?

a) Disminuye _____ b) Se incrementa _____

B) Esta de acuerdo a qué se establezcan vedas sobre los productos pesqueros?

a) si _____ b) no _____ Porque _____

C) Desde su punto de vista, qué cree usted que debe hacer la gente para mejorar la pesca? _____

3.3 COMERCIALIZACIÓN.

A) A quién le vende el producto? _____

B) Cómo transporta el producto?

a) Camión _____ Propio _____ Rentado _____ Costo _____
b) Lancha _____ Propia _____ Rentada _____ Costo _____

c) otros _____

C) A cuánto asciende su ingreso mensual? _____

En caso que fuera cooperativado ó aspirante:

D) De sus ingresos netos, cuánto destina a la cooperativa? _____

E) Para qué emplea este dinero la cooperativa? _____

3.4 APOYO ECONÓMICO.

A) ¿A recibido apoyo económico por parte del Gobierno el Estado?

a) Si _____ b) No _____ De que tipo? _____

B) ¿Qué tipo de apoyo le gustaría recibir por parte del Gobierno del Estado? _____

IV. ECOTURISMO

A) ¿Cómo a influido en su vida vivir en una zona de Reserva? _____

B) ¿Qué ventajas y desventajas tiene vivir en una zona de Reserva?

a) Ventajas _____	b) Desventajas _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

C) ¿Le gustaría que la Reserva fuera una zona ecoturística?

a) Si _____ b) No _____ Por qué? _____

D) De qué forma se incorporaría a la actividad ecoturística? _____

E) Cuál es el apoyo que necesitaría por parte del Gobierno para realizar esta actividad? _____

F) Qué zonas considera que son las más atractivas de la Reserva para el ecoturismo? _____

G) En qué forma repercutiría en su familia que exista un ecoturismo? _____

V. BASURA

A) Qué destino tiene su basura?

- a) La entierra _____ b) Quema _____ c) Tira _____
- 1) Al mangle _____
2) Mar _____
3) Laguna _____
4) Otro _____

B) Considera que la basura que genera en su hogar contamina a la reserva?

a) Si _____ b) No _____ Por qué? _____

C) Cómo contrarrestaría el problema de la basura? _____

D) Estaría dispuesto a separar la basura?

a) Si _____ b) No _____ Por qué? _____

E) Estaría dispuesto a guardar la basura hasta que pase un camión a recogerla Periódicamente?: _____

F) Con qué frecuencia le gustaría que pasara el camión recolector? _____

VI. RECURSO NATURAL TORTUGAS MARINAS

A) Conoce a las especies de tortugas marinas que anidan en las playas de la Reserva?

a) Si _____ b) No _____ Cuáles? _____

B) Qué opina del programa de protección de tortuga marina?

a) Bueno _____ b) Malo _____ Por qué? _____

C) Esta enterado de la veda permanente en pro de la tortuga marina?

a) Si _____ b) No _____

D) Considera que las tortugas marinas están en peligro de extinción?

a) Si _____ b) No _____

En caso de ser afirmativo:

E) Que actividad a realizado para contrarrestar este fenómeno? _____

F) A consumido algún producto de tortuga marina u otro animal? _____

G) Qué otro recurso natural de la reserva a utilizado o utiliza en bienestar de su familia? _____

SONDEO DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LOS CUIDADORES DE RANCHOS EN LA ZONA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA'AN SUR

Nombre del Rancho _____

I DATOS GENERALES

A) Cuidador

NOMBRE	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACIÓN	ESTADO CIVIL
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----

B) Propietario

a) Nombre _____

b) Ocupación _____

c) Residencia _____

d) Frecuencia de visita _____

e) Duración de la estancia _____

II. CASA HABITACIÓN

2.1 MATERIAL:

a) Madera _____ b) Palapa _____ c) Lámina de cartón _____ d) Concreto _____ e) Otros _____

2.2 SERVICIOS:

A) Luz:

- a) Velas___ b) Petroleo___ c) Gas___ d) Planta___ e) Eólico___ f) Otros___

B) Agua:

- a) Pozo___ b)lluvia___ c)Purificada___ d) Otros___

C) Servicios Sanitarios:

- a) Letrina___ b)Monte___ c)W.C___

D) Drenaje (donde desemboca):

- a) Mar___ b) Laguna___ c)Otros___

III. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

3.1 INGRESOS ECONÓMICOS.

A) Cual es el salario mensual como cuidador? _____

B) Qué otras actividades realiza a parte de ser cuidador?

- a) Vende coco___ b) Pescador eventual___ c) Proporciona mano de obra___ d) Otra___

C) De estas otras actividades cuánto gana mensualmente? _____

En caso de ser pescador eventual o vende cocos:

D) A quién le vende el producto? _____

E) Cómo transporta el producto?

- a) Camión___ Propio___ Rentado___ Costo___
b) Lancha___ Propia___ Rentada___ Costo___

c) otros _____

En caso de ser pescador eventual:

3.2 INFRAESTRUCTURA DEL PESCADOR.

Descripción de equipo	Número de embarcaciones	Tipo de prod. que extraen	Zona de captura	Temporada de extracción	Temporada de veda
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

A) Esta de acuerdo que se establezcan vedas a los productos pesqueros?

a) Si _____ b) No _____ Por qué? _____

IV. ECOTURISMO

A) Cómo a influido en su vida vivir en una zona de Reserva? _____

B) Qué ventajas y desventajas tiene vivir en una zona de Reserva?

a) Ventajas _____

b) Desventajas _____

C) Le gustaría que la Reserva fuera una zona ecoturística?

a) Si _____ b) No _____ Por qué? _____

D) De qué forma se incorporaría a la actividad ecoturística? _____

E)Cuál es el apoyo que necesitaría por parte del Gobierno para realizar está actividad? _____

F) Qué zonas considera que son las más atractivas de la Reserva para el ecoturismo? _____

G) En qué forma repercutiría en su familia que exista un ecoturismo? _____

V. BASURA

A) Qué destino tiene su basura?

a) La entierra _____ b) Quemada _____ c) Tira _____

1) Al mangle	_____
2) Mar	_____
3) Laguna	_____
4) Otro	_____

B) Considera que la basura que genera en su hogar contamina a la reserva?

a) Si _____ b) No _____ Por qué? _____

C) Cómo contrarrestaría el problema de la basaura _____

D) Estaría dispuesto a separar la basura?

a) Si _____ b) No _____ Por qué? _____

E) Estaría dispuesto a guardar la basura hasta que pase un camión a recogerla Periódicamente?: _____

F) Con qué frecuencia le gustaría que pasara el camión recolector? _____

VI. RECURSO NATURAL TORTUGAS MARINAS

A) Conoce a las especies de tortugas marinas que anidan en las playas de la Reserva?

a) Si _____ b) No _____ Cuáles? _____

B) Qué opina del programa de protección de tortuga marina?

a) Bueno _____ b) Malo _____ Por qué? _____

C) Esta enterado de la veda permanente en pro de la tortuga marina?

a) Si _____ b) No _____

D) Considera que las tortugas marinas están en peligro de extinción?

a) Si _____ b) No _____

En caso de ser afirmativo:

E) Que actividad a realizado para contrarrestar este fenómeno? _____

F) A consumido algún producto de tortuga marina u otro animal? _____

G) Qué otro recurso natural de la reserva a utilizado o utiliza en bienestar de su familia? _____
