

GUIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS EN GUATEMALA, CON ÉNFASIS EN EL MANEJO DE TORTUGARIOS

Guatemala, agosto 2015



GUIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS EN GUATEMALA, CON ÉNFASIS EN EL MANEJO DE TORTUGARIOS

**Colum Muccio, ARCAS
Esther Flores, EPS-USAC**

Guatemala, agosto 2015

Esta guía fue elaborada por la Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre - ARCAS. La versión original fue financiada por el Proyecto Alianzas de la Oficina Regional para México, América Central y el Caribe -ORMACC- de la UICN en el año 2009. La impresión de esta segunda versión en agosto 2015 fue financiada por el Fondo para la Conservación de la Tortuga Marina del Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USF&WS/MTCF).



Autor:

Colum Muccio, Director Administrativo y de Desarrollo, ARCAS

Diseño/Diagramación:

Esther Flores, Epesista de Diseño Gráfico, USAC

Revisión:

Miriam Monterroso, Directora Ejecutiva ARCAS

José Miguel Leiva, Departamento de Mercadeo y Comunicación ARCAS

Un agradecimiento a todas las personas que participaron en las consultas para la elaboración de este guía y por su esfuerzo en la revisión, edición y comentarios, especialmente a Karen Eckert de WIDECAST y Didiher Chacón de WIDECAST/LAST Costa Rica, respectivamente.

Foto portada: Gen Oshima, 2004

ISBN:

Referencia: Muccio, C; Guatemala, 2015. Guía para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala, con énfasis en el manejo de tortugarios. ARCAS, 53 páginas

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	9
OBJETIVOS.....	10
ANTECEDENTES.....	11
ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS TORTUGAS MARINAS	13
Morfología general de las tortugas marinas.....	13
Características de las Tortugas Marinas por especie.....	14
<i>Lepidochelys olivacea</i>	15
<i>Dermochelys coriacea</i>	16
<i>Chelonia mydas</i>	17
<i>Eretmochelys imbricata</i>	18
<i>Caretta caretta</i>	19
Clave de identificación.....	20
Guía de identificación de tortugas marinas .	21
Morfología de los neonatos.....	22
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EN GUATEMALA.....	23
Costa del Pacífico	23
Costa Caribeña.....	24
Amenazas.....	25
Ambiente Legal.....	26
Cuotas de Conservación..	28
Patrocinar un Nido.....	29
La Comercialización de Huevos de Tortugas Marinas.....	29
Tortugarios.....	30
ADMINISTRACIÓN DE TORTUGARIOS Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.....	32
Administración de Tortugarios..	32
Cuotas de Conservación	33
Informes de Resultados de Temporada ..	34
OPERACIÓN DEL TORTUGARIO.....	35
Selección del Sitio.	35
Manejo del Tortugario.....	35
Construcción y Materiales.....	36
Tamaño del Tortugario.....	38
Equipo.....	38
MANEJO DE NIDOS.....	39
Comportamiento general en la playa.....	39
Recolección de huevos de un nido natural.....	39
Colocación de huevos en el tortugario.....	40

Frescura de los Huevos.....	40
Manejo de Depredadores en el Tortugario.....	42
Temperatura y Sombra.....	42
Manejo Sanitario del Tortugario... ..	43
Manipulación y Liberación de Neonatos.. ..	44
RECOLECTA DE DATOS Y ANÁLISIS	45
Exhumación de nidos.....	45
Informe Final de Tortugario para cada Temporada.. ..	46
INVESTIGACIONES EN LA PLAYA... ..	47
Conteos de Huellas... ..	47
Tortugas Muertas... ..	48
Marcaje.....	48
Tortugas Enredadas con Artículos de Pesca.....	48
RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO PARTICIPATIVO DE UN TORTUGARIO.....	50
Actividades comunitarias y educativas.	50
Control y Vigilancia	51
Ecoturismo, voluntariado y proyectos comunitarias	51
GLOSARIO.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Parlama anidando en Hawaii.....	15
Fig. 2 Tortuga baule anidando en el área de Hawaii.....	16
Fig. 3 Liberación de dos tortugas verdes en el Pozo del Nance, Guatemala.....	17
Fig. 4 Una carey adulta en El Salvador.....	18
Fig. 5 Carey juvenil.....	18
Fig. 6 Una caguama de Brazil.....	19
Fig. 7 Clave para la identificación de especies de tortuga marina.....	20
Fig. 8 Guía de identificación de tortugas marinas.....	21
Fig. 9 La morfología de los neonatos de las especies en Guatemala.....	22
Fig. 10 Densidad de anidación de parlama en las costa del Pacífico de Guatemala.....	24
Fig. 11 Tortugarios de la costa del Pacífico de Guatemala.....	31
Fig. 12 Patrullaje de control y vigilancia.....	33
Fig. 13 Ejemplos de tortugarios en Guatemala.....	37
Fig. 14 Profundidades recomendadas para nidos de parlama y baule.....	47
Fig. 15 Guia de liberación de tortugas marinas.....	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Número de huevos sembrados y neonatos liberados por tortugario, 1999-2008	30
Cuadro 2 : Boleta de cuota de conservación y comercialización.....	32
Cuadro 3. Formato de informes de Resultados de Temporada.....	34

INTRODUCCIÓN

La historia de la conservación de tortugas marinas en Guatemala se basa en un alto porcentaje en el uso de tortugarios (viveros o corrales) en donde, donaciones o cuotas de conservación voluntarias de huevos, son incubados y luego los neonatos son liberados en las playas con rumbo al mar. En 1971, el Instituto Nacional Forestal –INAFOR- (que actualmente es el Instituto Nacional de Bosques-INAB-), estableció el primer tortugario en la aldea Hawaii, comunidad pesquera ubicada a 8 kilómetros al este de Monterrico, el cual sentó un precedente para el establecimiento de nuevos tortugarios a lo largo del litoral de la costa del Pacífico. A través de los años, el número de tortugarios funcionando en Guatemala han variado entre 16 a 30, dependiendo de los recursos y patrocinadores disponibles. El manejo y patrocinio de los mismos también ha variado, siendo varios actores en este proceso (ONG's, instituciones educativas e instituciones gubernamentales).

Los tortugarios guatemaltecos son fundamentalmente comunitarios, pues la mayoría de los huevos incubados son producto de donaciones o cuotas de conservación voluntarias por parte de residentes locales. El éxito del tortugario

depende de la colaboración de las comunidades locales y a la vez que los comunitarios tomen conciencia de la importancia del manejo sostenible del recurso de las tortugas marinas.

El tortugario guatemalteco es considerado por el CONAP como una “Unidad de Conservación”. No es sólo un vivero para la incubación de los huevos de tortuga marina, sino también una institución comunitaria a través de la cual se desarrollan otros proyectos conservacionistas, educativos, ecoturísticos y comunitarios.

La observación de la anidación de tortugas y la liberación de neonatos en la playa es una atracción turística que contribuye a la economía local. Los administradores de tortugarios llevan a cabo actividades educativas en escuelas locales, reciben grupos de estudiantes y desarrollan proyectos comunitarios en conjunto con los residentes locales.

El tortugario es muy importante para la generación de datos científicos no solamente respecto a la tortuga marina, si no también de otros aspectos de la ecología costera-manglar local. Estos datos se utilizan en la toma de decisiones en el manejo de recursos

naturales al nivel local, nacional y regional.

No todos los tortugarios guatemaltecos son iguales y existen muchas comunidades costeras en donde no hay tortugarios o en donde los tortugarios están funcionando a un bajo nivel, recolectando pocos huevos, generando datos científicos no-confiables y realizando pocas actividades educativas y comunitarias. Se ha demostrado en los tortugarios más exitosos del país, que una comunidad organizada y estrechamente vinculada con la administración de los mismos ayuda a garantizar la protección viable a largo plazo de las tortugas marinas, especialmente tomando en cuenta los límites presupuestarios del Estado.

Se espera que con la publicación de esta guía contribuiremos a la creación de una red de tortugarios y proyectos relacionados, de manera que brinde información científica y estandarizada para coadyuvar a las acciones de la protección de la tortuga marina.

OBJETIVOS

Los objetivos generales y específicos de esta publicación son los siguientes:

1.1. OBJETIVOS GENERALES

1. Proveer información básica para aquellas personas que actualmente manejan tortugarios, que deseen apoyar tortugarios existentes o que quieran establecer un tortugario nuevo.
2. Ofrecer procedimientos para la toma de datos científicos y mecanismos para involucrar a comunidades locales en el manejo del recurso de la tortuga marina.



1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Mejorar y estandarizar a nivel nacional las actividades de conservación de las tortugas marinas en Guatemala, especialmente en el manejo de tortugarios.
2. Estandarizar la recolección de datos científicos, con el fin de poder comparar y analizarlos para facilitar la toma de decisiones.
3. Impulsar procesos de conservación involucrando a la sociedad civil en base a la información científica disponible.

4. Facilitar una herramienta técnica al CONAP y otras organizaciones para monitorear, evaluar y dar seguimiento a los procesos de conservación de tortugas marinas.
5. Apoyar actividades comunitarias relacionadas a tortugarios, especialmente de educación ambiental, ecoturismo y proyectos comunitarios.
6. Fortalecer redes nacionales y regionales de conservación de la tortuga marina.

Los procedimientos sugeridos en esta guía toman en cuenta la realidad en que se encuentran los tortugarios de Guatemala, los cuales enfrentan severas limitaciones de financiamiento, seguridad y personal calificado.

Los procedimientos también cumplen con las normas establecidas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas-CONAP-, el ente gubernamental encargado de la protección de la flora y fauna silvestre y en consecuencia de las tortugas marinas en Guatemala, en base a la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 y conforme a las recomendaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, -UICN-.

ANTECEDENTES

Tomando en cuenta los límites presupuestarios del gobierno central y la necesidad de involucrar a las comunidades locales, así como a otras fuentes de apoyo como las empresas de turismo, municipalidades y ONGs, se desarrolló el presente “Guía para la Conservación de las Tortugas Marinas en Guatemala”, con el fin de que sirva como una guía práctica y concisa para la administración de tortugarios y el desarrollo de proyectos de conservación, investigación y desarrollo comunitario. Se presenta información y procedimientos formulados en base a estudios y experiencias de los autores y de administradores de tortugarios en la costa del Pacífico de Guatemala. Se han utilizado las siguientes cuatro publicaciones como puntos de partida en la formulación de esta guía, adecuando la información presentada en los documentos mencionados a las condiciones actuales en Guatemala.

- Higginson, Janie; Orantes, Rene. Manejo de Tortugas Marinas, No. 6-88, Cuadernos de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1988

Esta publicación se basa en un estudio realizado en 1987 por el Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- y el Cuerpo de Paz -Peace Corps- para

mantener una temperatura adecuada y mantener las condiciones óptimas en el tortugario que permitan un alto éxito de eclosión y nidos balanceados de 50% machos, 50% hembras. Sin embargo, desde la publicación de la guía, se han realizado cambios considerables en materiales y métodos de conservación. En este sentido, ARCAS vió la necesidad de actualizarlo.

- Chacón, D.; Sánchez, J.; Calvo, J. y J. Ash. Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y tortugarios, 2007.

Este manual fue elaborado en Costa Rica. Es una publicación sumamente completa, que cubre técnicas de conservación e investigación de tortugas marinas, a la vez incluyen ciertas recomendaciones que no son apropiadas dentro del contexto guatemalteco.

- Secretaría Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), Manual sobre técnicas de Manejo y Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación de Centroamérica (Propuesta Base), San José, Costa Rica; 2008.

Este manual está basado en un taller que se llevó a cabo en Tortuguero, Costa Rica, entre agosto y septiembre del año 2008, con la asistencia de 12 participantes centroamericanos.

- Muccio, C., et al, Análisis de la Situación de la Conservación de Tortugas Marinas en Guatemala, ARCAS-CONAP-USAID/MAREA-FONACON-USF&WS, 2014

Un documento producto de visitas de campo, talleres de socialización y análisis estadístico del estado actual de la conservación de la tortuga marina en Guatemala, elaborado como primer paso en la actualización de la Estrategia Nacional de Tortugas Marinas (ENTM). También incluye datos poblacionales recolectados a través de conteos de huellas de anidación en 9 puntos de la costa del Pacífico del país.

Al mismo tiempo esta guía es una recopilación de las publicaciones mencionadas anteriormente. Es importante indicar que solamente incluye información sobre técnicas de manejo e investigaciones que son relevantes a la situación guatemalteca. Por ejemplo, en esta guía no se incluye información sobre proyectos de marcaje o el manejo de nidos naturales (*in situ*).

Los autores recomiendan que en el futuro, los administradores de tortugarios investiguen la factibilidad de implementar proyectos de este tipo en su área, y que se refiera a las publicaciones arriba mencionadas para su orientación.

Esta publicación intenta apoyar, no solamente los aspectos técnicos del manejo de tortugarios y conservación de tortugas marinas en Guatemala, sino también los aspectos sociales. Adicional a la recolecta de huevos y de datos científicos que se llevan a cabo en las costas del Pacífico, los tortugarios sirven como una institución comunitaria para implementar una variedad de actividades asociadas. Según Eckert (2000), la meta general de cualquier plan de conservación para tortugas marinas es promover la supervivencia de las poblaciones de tortugas a largo plazo, la sostenibilidad del recurso y la protección de los hábitats críticos, incluyendo también las necesidades de las comunidades humanas con las que ellas interactúan. Un programa de conservación está determinado por la naturaleza de las poblaciones locales de tortugas, así como por otras consideraciones de tiempo, dinero y recursos humanos (Pritchard et al. 1983).

Los objetivos específicos de cada programa de conservación pueden variar, pero deben incluir aspectos como:

1. Identificación de los sitios donde se encuentran las diferentes especies.
2. Tamaño de las poblaciones locales y regionales.
3. Estimación del estado de conservación de la población, identificando todas las áreas claves de reclutamiento (especies y sitios de anidación).
4. Monitoreos regulares de las poblaciones y del estado de conservación de su hábitat.
5. Estimación de la mortalidad anual.
6. Conocimiento de la naturaleza y el grado de explotación humana, lo mismo que otros factores que pueden afectar las poblaciones de tortugas marinas.
7. Protección y monitoreo efectivo de las playas de anidación, zonas de alimentación y conocimiento de los recorridos migratorios.
8. Regulación del comercio ilegal doméstico e internacional de productos y partes de las tortugas marinas.
9. Conducir y eliminar amenazas tales como desarrollos no apropiados, iluminación costera, drenajes o cualquier otro foco de impacto.
10. Lograr y mantener el apoyo del público para cumplir con las metas y objetivos.
11. Contar con un programa de educación e información pública.
12. Sistemas de divulgación sobre la problemática y la importancia de desarrollar medidas de protección y manejo de tortugas marinas y sus hábitats.
13. Diseño, establecimiento y seguimiento a medidas de adaptación al cambio climático.
14. Fortalecer e integrar esfuerzos locales y nacionales dirigidos a la conservación de tortugas marinas. (CIT, 2008)



ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS TORTUGAS MARINAS

El objetivo de esta publicación no corresponde a presentar una descripción exhaustiva de los aspectos biológicos de la tortuga marina, sino presentar los aspectos más relevantes para el manejo de un tortugario y conservación de tortugas marinas en el contexto guatemalteco.

MORFOLOGÍA GENERAL DE LAS TORTUGAS MARINAS

Las tortugas marinas están relacionadas con su ancestro terrestre por poseer escamas como otros reptiles y por desovar e incubar sus huevos en tierra. Después de eclosionar, emergen a la playa y entran al mar, solamente las hembras regresan a anidar de nuevo; los machos nunca regresan a la tierra. La mayoría de sus estadios inmaduros como neonatos tienen hábitos pelágicos; conforme maduran se acercan a zonas costeras, esto sucede cuando alcanzan longitudes entre 20-40 cm, según la especie. Las tortugas marinas no tienen cuidado parental para sus crías.

Las tortugas marinas son animales de crecimiento muy lento, que alcanzan su madurez sexual entre los 10 y 50 años, dependiendo de la especie y la zona geográfica. Normalmente invierten la mayor parte de sus vidas en áreas de alimentación, áreas que usualmente están lejos de las playas de anidación. Presentan dimorfismo sexual: el macho

usualmente consta de una uña más desarrollada en las aletas frontales y una cola más grande.

Las dietas son particulares para cada especie, mostrando adaptaciones específicas. La baule por ejemplo, se alimenta mayormente de medusas, sus mandíbulas (con forma de cúspides) y esófago poseen papilas modificadas como estructuras punzantes que se proyectan en sentido contrario al flujo de alimentación, para facilitar la ingestión de tal dieta. Se conoce que la dieta de la tortuga carey está dominada principalmente por el consumo de esponjas en arrecifes coralinos; la dieta de la verde esta basada en los pastos marinos como fanerógamas y algas; la parlama tiene una clara preferencia por los camarones y por su parte, la caguama o cabezona, consume crustáceos y moluscos.

Durante los periodos reproductivos el apareamiento puede suceder durante la migración de los sitios de alimentación hacia las áreas de anidación y en las zonas frente a las playas de desove. Cada especie tiene un modelo propio de cortejo, apareamiento y desove.

En algunas especies las hembras pueden guardar por más de una temporada el espermatozoides en sus cuerpos; además, pueden ser receptivas a varios machos, de manera que los huevos de una sola nidada pueden presentar paternidad múltiple. Cada hembra muestra la capacidad de anidar varias veces en la misma temporada; a este fenómeno se le denomina reanidación.

La reanidación puede suceder varias veces (de dos o más veces según la especie) en una temporada. Las baules pueden re-anidar hasta 11 veces, desovando unos 900 huevos en total. La hembra regresa a anidar a la misma playa

en temporadas diferentes, usualmente separadas por dos, tres o más años.

Las hembras recuerdan su playa natal por medio de un proceso denominado impronta o fijación de sitio. Este proceso se da cuando emergen del nido los neonatos y se desplazan hacia el mar, registran un grupo de parámetros que se imprimen en su memoria y los capacitan para reconocer la misma playa o región donde nacieron, con esta información y al alcanzar la madurez sexual, la tortuga marina regresa a la playa para anidar. Los parámetros que influyen este proceso aún no están totalmente claros para la ciencia.

Igual que otros reptiles, el sexo de la tortuga marina está determinado por la temperatura en el que el huevo está

incubado. La “temperatura pivote” para la tortuga marina, en donde se produce un número igual de machos y hembras, es aproximadamente 29°C. Los nidos que son incubados a una temperatura mayor a este producen una mayor cantidad de hembras, nidos incubados a temperaturas menores de 29°C producen más machos.

Es ampliamente conocido que la dinámica poblacional de las tortugas marinas, así como de muchos reptiles que no gozan de la protección de sus madres, tienen altos niveles de mortalidad en sus estadios tempranos. Como respuesta a este fenómeno, estos reptiles tienen un esquema reproductivo que les garantiza grandes cantidades de huevos lo que permite una significativa producción de neonatos. Aunque no se

sabe con exactitud, los estudios de mortalidad calculan que la proporción de sobrevivencia de estas especies es de un adulto por cada 1,000 neonatos que alcanzan el agua.

Al eclosionar el huevo, los neonatos cuentan con una reserva de vitelo en el “ombbligo” que les proporciona la energía que necesitarán para bajar a la playa, pelear contra el oleaje y entrar al mar abierto. Es por esta razón que los neonatos exhiben el comportamiento frenético característico a la tortuga marina recién nacida y es por esta razón que es imprescindible liberarlos al mar directamente después de la eclosión.

CARACTERÍSTICAS DE LAS TORTUGAS MARINAS POR ESPECIE

A continuación se presenta un resumen de las características biológicas más relevantes de las especies de tortuga marina que anidan en Guatemala. La información presentada proviene de Chacón et al, 2007. Para mayor información, se refiere al www.seaturtle.org. Se presenta esta información en fichas de una sola página en un formato fácil de entender para facilitar la reproducción para su uso en actividades educativas.



LEPIDOCHELYS OLIVACEA

Nombre común	Parlama, Lora, Golfina
Nombre científico	<i>Lepidochelys olivacea</i>
Longitud promedio (LCC)	66 cm
Frecuencia de reanidación	2 veces/temporada
Intervalo de reanidación	17-28 días
Remigración	1-2 años
Tamaño nidada promedio	100 huevos/nido
Tamaño de huellas	70-80 cm
Simetría de huella	Asimétrica (Alternan de izquierda a derecha)
Profundidad de nido	Aprox. 30-45 cm
Período de anidación en el Pacífico	Julio – noviembre, con picos en Agosto y Septiembre, aunque ocurre anidación esporádica todo el año
Temperatura pivote	29.13 °C
Tiempo de incubación de huevos	46-65 días, con un promedio de 50 días

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Coloración gris/verde oscuro. Máxima longitud caparazón 72 cm. Caparazón casi redondo. Dos pares de escamas prefrontales, 5-9 pares de escudos laterales a veces impares. Dos uñas en cada aleta delantera, mas pronunciadas en los machos. Esta es la especie más numerosa de la tortuga marina. Es una tortuga pequeña y los adultos solamente alcanzan entre 35 y 45 Kg. Su caparazón puede medir entre los 60 y 70 cm (Gulko y Eckert, 2004). La parlama es la única especie de tortuga marina que anida en forma masiva en sitios conocidos como sitios de “arribada” en donde pueden anidar cientos de miles de tortugas en un período de 3 - 4 días.



Fig. 1 Parlama anidando en Hawaii (Scott Handy, 2003)

DERMOCHELYS CORIACEA

La tortuga baule (fig. 2) se caracteriza por ser la única especie que no tiene caparazón duro sino una piel gruesa, dando origen a su nombre en inglés, "leatherback". La huella de la baule es inconfundible, ya que es de 150-230 cm de ancho. También se caracteriza con la peculiaridad de poner cierta cantidad de huevos más pequeños e infértiles (huevos hueros) junto con huevos normales.

Nombre común	Baule
Nombre científico	<i>Dermochelys coriacea</i>
Longitud promedio (LCC)	148.7 cm (Pacífico), 152 cm (Caribe)
Frecuencia de reanidación	5 - 11 veces/temporada
Periodo de anidación en el Pacífico	Noviembre - enero
Temperatura pivote	29-29.95 °C
Tiempo de incubación	50-70 días

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Caparazón cubierto de piel sin escudos o escamas. Color negro con manchas blancas y algunas rosadas en el cuerpo. Mancha rosa sobre la cabeza. Mandíbulas en forma de cúspides. Esta es la más grande de todas las especies de tortugas marinas, los machos pueden llegar a medir hasta 2.5 m de largo y unos 1000 Kg. de peso. El "caparazón" no es duro, más bien blando y también se distinguen por tener 7 "quillas" (Gulko y Eckert, 2004).



Fig. 2 Tortuga baule anidando en el área de Hawaii (Scott Handy, 2003)

CHELONIA MYDAS AGASSIZII

Nombre común	Verde, Negra, Prieta
Nombre científico	<i>Chelonia mydas agassizii</i>
Longitud promedio (LCC)	114,6 cm Caribe (Troeng, 1997), 88,6 cm Pacífico (Chaves y Lara, 1991)
Frecuencia de reanidación	3 veces/temporada o más
Intervalo de reanidación	12 días
Remigración	2-3 años o más
Tamaño nidada promedio	112 huevos/nido
Tamaño de huellas	100-130 cm
Simetría de huella	Simétrica
Temperatura pivote	28.6 °C
Tiempo de incubación	48-70 días

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Una uña en cada aleta frontal. Cuatro escudos laterales en el caparazón. Longitud máxima del caparazón 120 cm. Un par de escamas prefrontales. Dos pares de escamas postorbitales. El tamaño promedio de un adulto puede ser de unos 100 cm y un peso desde los 100 hasta los 225 Kg., su caparazón puede tener un color verdusco y negro, las escamas que el mismo posee no son traslapadas y el plastrón es amarillento. En su parte frontal de la cabeza tiene un solo par de escamas y cuatro detrás de sus ojos (Gulko y Eckert, 2004).



Fig 3. Liberación de dos tortugas verde en el Pozo del Nance, Guatemala (Colum Muccio, 2014)

ERETMOCHELYS IMBRICATA

Nombre común	Carey
Nombre científico	<i>Eretmochelys imbricata</i>
Longitud promedio (LCC)	85,97 cm (Chacón, 2004a)
Frecuencia de reanidación	5 veces/temporada
Intervalo de reanidación	14-16 días
Remigración	2-3 años
Tamaño nidada promedio	155 huevos/nido
Tamaño de huellas	70-85 cm
Simetría de huellas	Asimétrica
Profundidad y ancho de nido	Aprox. 55-30cm
Período de anidación en el litoral caribe	M, J, J, A, S, O, N. No hay anidación reportado para el Pacífico guatemalteco
Temperatura pivote	29.32 °C
Tiempo de incubación	47-75 días

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Cuatro pares de escudos laterales en el caparazón. Cabeza alargada. Mandíbula superior proyectada hacia adelante. Bordes de los escudos del caparazón se sobreponen, borde del caparazón se presenta aserrado, especialmente en juveniles. Los adultos pueden pesar entre los 25 y 90 Kg. y el promedio entre los 45 y 70 kg. Su caparazón puede llegar a medir entre los 65 y 90 cms, posee una gama de colores entre amarillo hasta negro, pasando por tonalidades naranjas y rojas. Las placas que conforman el caparazón están traslapadas. Sus aletas frontales por lo general tienen dos uñas y en la parte frontal de su cabeza se pueden distinguir dos partes de escamas y tres escamas detrás de sus ojos (Gulko y Eckert, 2004).



Fig 4 : Una carey adulta en El Salvador (Jeff Seminoff, 2008)



Fig 5 : En la costa del Pacífico de Guatemala careyes juveniles de hasta 25cm de largo son atrapados incidentalmente por pescadores, pero no se observan tortugas adultas. (Colum Muccio, 2012)

CARETTA CARETTA

Nombre común	Cabezona/Caguama
Nombre científico	<i>Caretta caretta</i>
Longitud promedio (LCC)	87 cm
Frecuencia de reanidación	4 veces/temporada
Intervalo de reanidación	15 días
Remigración	2-3 años
Tamaño nidada promedio	112 huevos/nido
Tamaño de huellas	70-90 cm
Simetría de huellas	Asimétrica
Profundidad y ancho de nido	Aprox. 55/35 cm
Período de anidación en Cahuita, Costa Rica	Mayo a agosto Tortuguero, Litoral Caribe M, J, J, A, S, O
Período de anidación en el caribe	No hay anidación reportada para el Pacífico guatemalteco
Temperatura pivote	27.74 °C
Tiempo de incubación	56-80 días

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Cabeza grande (25 cm en adultos). Caparazón elongado con una "joroba" en el quinto escudo vertebral. Coloración café rojiza. Longitud máxima del caparazón 105 cm. Cinco escudos laterales en caparazón. La tortuga cabezona adulta puede pesar entre los 100 y los 200 Kg., normalmente el tamaño del caparazón va desde los 75 a los 100 cms y los escudos que lo conforman no se traslapan unos con otros. Su escudo nocal está en contacto con la primera placa costal, su caparazón es oscuro y su plastrón es amarillo crema. (Gulko y Eckert, 2004).

Fig. 6. Tortuga caguama en Brazil (Projeto Tamar)



Tortugas Marinas del Gran Caribe

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

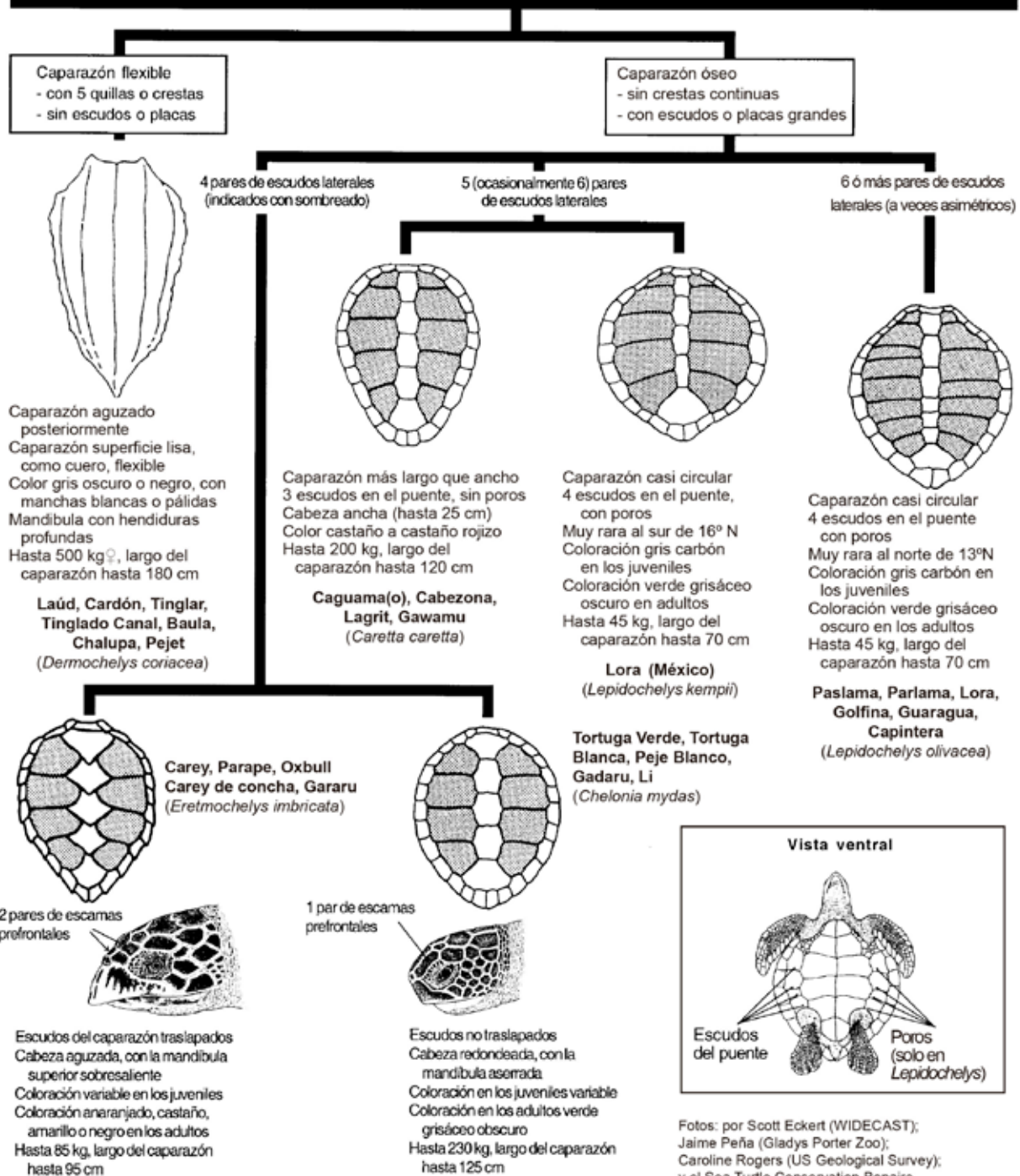

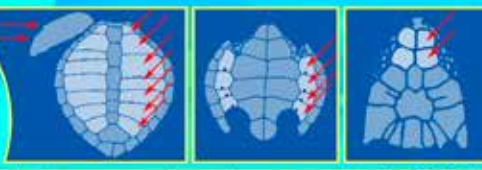

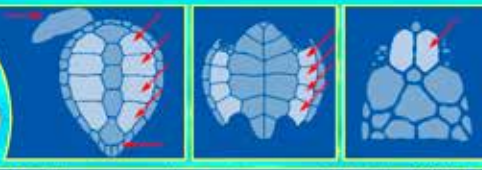







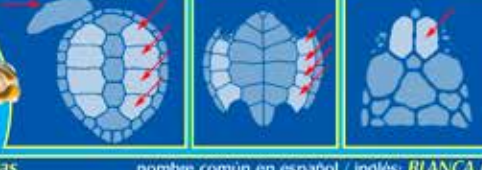




Fig. 7 Clave para la identificación de especies de tortuga marina (WIDECAST)

GUÍA DE IDENTIFICACIÓN

		<ul style="list-style-type: none"> • carapacho: 5-9 escudos laterales • aleta: 2 garras, (adultos pierden la garrá secundaria) • plastron: 4 escudos inframarginales con poros • cabeza: 2 pares de escamas prefrontales
<i>Lepidochelys olivacea</i>	nombre común en español / inglés: <i>GOLFINA / OLIVE RIDLEY</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> • carapacho: 4 escudos laterales y posteriormente alargado • aleta: 1 garrá • plastron: 4 escudos inframarginales sin poros • cabeza: 1 par de escudos prefrontales
<i>Chelonia m. agassizii</i>	nombre común en español / inglés: <i>PRIETA o NEGRA / BLACK</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> • carapacho: 5 escudos laterales • aleta: 2 garras • plastron: 3 escudos inframarginales sin poros • cabeza: 2 pares de escamas prefrontales
<i>Caretta caretta</i>	nombre común en español / inglés: <i>CAGUAMA o PERICA / LOGGERHEAD</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> • carapacho: 4 escudos laterales sobrelapados • aleta: 2 garras • plastron: 4 escudos inframarginales sin poros • cabeza: 2 pares de escamas prefrontales
<i>Eretmochelys imbricata</i>	nombre común en español / inglés: <i>CAREY / HAWKSBILL</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> • carapacho: 5 quillas sin escudos • aleta: sin garras • plastron: pequeño sin escudos • cabeza: sin escamas y con cúspides en mandíbula
<i>Dermochelys coriacea</i>	nombre común en español / inglés: <i>LAUD o BAULA / LEATHERBACK</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> • carapacho: 4 escudos laterales • aleta: 1 garrá • plastron: 4 escudos inframarginales sin poros • cabeza: 1 par de escamas prefrontales
<i>Chelonia mydas</i>	nombre común en español / inglés: <i>BLANCA o VERDE / GREEN</i>	
		<ul style="list-style-type: none"> • carapacho: 5 escudos laterales • aleta: 2 garras, (adultos pierden la garrá secundaria) • plastron: 4 escudos inframarginales con poros • cabeza: 2 pares de escamas prefrontales
<i>Lepidochelys kempi</i>	nombre común en español / inglés: <i>LORA / KEMP'S RIDLEY</i>	

© 2004 Península por Juan Carlos Carró, Ilustró y Animó por Juan Carlos Carró / www.thridley.org. Más información en www.thridley.org

Fig. 8 Guía de identificación de tortugas marinas (JC Cantu, Defenders of Wildlife, 2004)



La morfología de los neonatos de las especies no es muy diferente de su estado adulto.

Fig. 9: La morfología de los neonatos de las especies en Guatemala (A) Carey, (B) Baule, (C) Caguama, (D) Negra (Verde), (E) Parlama, . (Chacón-et al, 2007).



DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

EN GUATEMALA

Anidación Pacífica

Parlama - J, A, S, O, N
Verde - A, S, O
Baule - N, D, E

Guatemala tiene 254kms de costa del Pacífico que se caracteriza por tener playas de “alta energía” con una inclinación bastante fuerte, olas grandes de 1-4 metros, mareas fuertes y bastante erosión. Hay una época lluviosa bien marcada entre Junio y Octubre, pero el Pacífico usualmente no está afectada por los huracanes, que llegan con más frecuencia al mar Caribe. Las playas del Pacífico son rectas y de arena negra volcánica. Cada 30-50kms hay un boca río, lo que afecta la temperatura y calidad del agua y durante la época lluviosa trae mucha basura y troncos a las playas cercanas. Sin embargo, en comparación con las playas caribeñas, las playas del Pacífico están relativamente limpias y amplias.

En la costa del Pacífico, la especie de tortuga que principalmente llega a anidar es la parlama (*Lepidochelys olivacea*) cuya época de anidación coincide con la época lluviosa (julio-octubre) con picos en agosto y septiembre, pero también anida esporádicamente durante todo el año.

La baule es mucho más escasa que la parlama y llega a anidar durante los meses de noviembre a enero. Desafortunadamente, la población de este especie en el Pacífico oriental está en eminente peligro de extinción. Su declinación ha sido ampliamente documentada por Spotila (2000) y Crowder (2004) quienes calculan que el número de hembras anidadoras ha bajado un 99% durante los últimos 25 años. En Guatemala, durante los últimos 5 años, solamente se ha reportado 0 a 6 nidos por año en todo el litoral Pacífico.

Desde el año 2008, se han reportado anidaciones ocasionales de tortugas verdes o negras (*Chelonia mydas agassazii*) en las playas del suroriente del país durante los meses de agosto hasta octubre.

Aunque no anidan, de acuerdo a informaciones proporcionadas por pescadores, la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) frecuenta las aguas litorales del Pacífico por forraje y migración. Juveniles son atrapadas frecuentemente por pescadores artesanales en el mar y en los canales

manglares del área de Monterrico, Hawaii y La Barrona. También existe un sitio muy interesante, el Pozo del Nance, en donde las tortugas verdes se alimentan y aparentemente residen dentro de los canales del manglar a una distancia de 1 kilómetro del mar. Se calcula que aproximadamente 130 tortugas marinas negras y unas careyes residen permanentemente en el pozo, aprovechando principalmente el alga *Gracillaria* (Com. Pers: C. Alfaro, www.protortugas.org).

En el año 2008, se descubrió que el país vecino de El Salvador es el hogar de la población anidadora más importante de la tortuga marina Carey en el Pacífico oriental (ICAPO, www.hawskbill.org). Considerando su proximidad a Guatemala y que la Carey del Pacífico es una de las tortugas marinas más amenazadas en el mundo, es de suma importancia su protección en el litoral guatemalteco.

Desde el año 2003, diferentes proyectos han llevado a cabo actividades de monitoreo poblacional a través de conteos de huellas o rastros de tortugas marinas anidadoras en la costa del Pacífico de Guatemala. Los conteos se llevan a cabo cada día durante los meses de julio a diciembre, contando y georeferenciando cada huella encontrada.

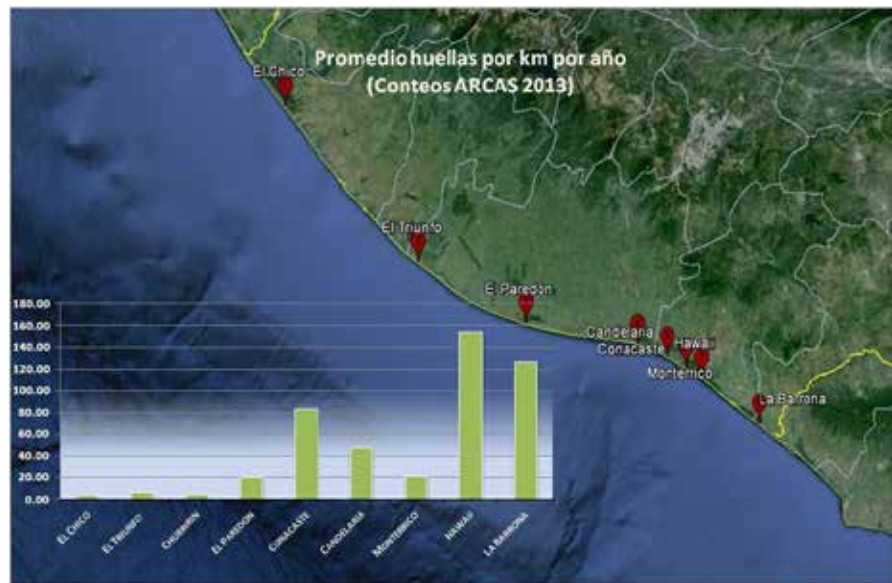


Fig. 10: Según los estudios de conteos de huellas, la densidad de anidación de parlama es mucho más alto en el oriente que en el occidente de la costa sur de Guatemala. (ARCAS)

Basado en los datos de conteos de huellas de 2014 la población anidadora de parlamas en los 254 kms de costa Pacífica de Guatemala era de 10,374 hembras quienes dejaron 12,754 nidos en las playas para un total de 1,181,811 huevos y un valor económico de Q1,670,981 (US\$219,866) precio mayorista (de playa).

COSTA CARIBENA

Aunque la costa caribeña consiste en más de 148 kms, la tortuga marina solamente anida en Punta de Manabique, una península aislada que se extiende 50 kms desde el río Montagua (frontera con Honduras) hacia el noreste, formando la Bahía de Amatique. En contraste con las playas del Pacífico, la vegetación en esta área llega casi hasta el mar y hay muchos troncos y desechos plásticos provenientes de los ríos en la playa, lo que perjudica la anidación de la tortuga marina y la recolección de datos.

En la costa caribeña de Guatemala, anidan cuatro especies de tortugas marinas. (FUNDARY, 2007):

Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	- M, J, J, A, S, O, N
Caguama (<i>Caretta caretta</i>)	- M, J, J, A
Baule (<i>Dermochelys coriacea</i>)	- F, M, A, M, J, J, A
Verde (<i>Chelonia mydas</i>)	- J, J, A, S, O

La densidad de anidación de tortugas marinas en Punta de Manabique es baja, con un promedio de solamente 50 nidos por año (Montes, 2005; FUNDARY, 2007). El Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique fue declarado en el año 2005, pero existen problemas de inseguridad en el área y en consecuencia, muy poco esfuerzo conservacionista. El Tortugario Jaloa no ha funcionado desde el año 2001 y el Tortugario Guatemala, localizado en San Francisco del Mar, ha recolectado pocos nidos. (Comunicación personal CONAP-Barrios).

AMENAZAS

Las amenazas más comunes que enfrentan las tortugas marinas en Guatemala son:

- 1) Saqueo de huevos en playas de anidación;
- 2) Captura y muerte incidental de adultos por operaciones pesqueras industriales (pesca de arrastre, con línea, con red agallera);
- 3) Desarrollo de la costa con fines urbanos, turísticos o industriales.
- 4) Circulación de vehículos en la playa;

Al contrario de muchos otros países Latinoamericanos, en Guatemala no existe el consumo de carne, ni se desarrolla ninguna industria manufacturera con otros productos derivados de las tortugas marinas. Existe un comercio de productos de tortuga carey (Chacón 2002) pero se asume que esto es proveniente de Honduras o las islas del Caribe. Durante las visitas de campo del Análisis Situacional (Muccio, 2012) no se evidenció la venta de artesanías de carey ni el consumo de carne de tortuga marina. Tampoco existe un alto nivel de industrialización y contaminación en Guatemala que ponga en riesgo la sobrevivencia de estos animales, excepto en el Río Motagua en el litoral caribeño, que deposita grandes cantidades de desechos plásticos que

cubren las playas de Punta de Manabique y los cayos del sur de Belice, afectando negativamente la anidación de tortugas marinas en estas zonas.

En años pasados, el “desarrollo de la costa con fines urbanos, turísticos o industriales” no se ha considerado una amenaza importante para las tortugas marinas. Sin embargo, con el crecimiento de la industria turística, el problema del reflejo de las luces sobre la playa y la alteración del hábitat costero se ha convertido en uno de los problemas más importantes para la sobrevivencia de la tortuga marina en Guatemala.

Sin duda, el saqueo de huevos en playas de anidación y la captura y muerte accidental de adultos por operaciones pesqueras son las amenazas más serias para las tortugas marinas en Guatemala.

Es un caso extremadamente raro que haya un nido en la playa sin que un colector lo encuentre y lo colecte. En agosto y septiembre, los meses más fuertes de anidación, las playas son invadidas por colectores locales apostados en un promedio de 50 metros de distancia entre cada uno de ellos, esperando la salida de una parlama, lo que en ocasiones genera carreras a pie o hasta peleas entre colectores. La

alta depredación de huevos de Parlama parece ser un fenómeno que ha ocurrido desde varios años, pues Ramboux en su informe de 1982 de las áreas de El Chapetón y Las Lisas reporta que “no ha eclosionado una sola cría naturalmente desde hace ocho años.” Es por esta razón que en la presente guía, no se han considerado procedimientos para el manejo de nidos naturales en playa (*in situ*). Sin embargo, en que vayan evolucionando las condiciones en las playas guatemaltecas, se recomienda que administradores de tortugarios consideren la implementación de tales prácticas en el futuro.

AMBIENTE LEGAL

En 1971 fue creado el primer Acuerdo Gubernativo en Guatemala que legisla la protección de la tortuga marina, lo que repercutió en el establecimiento de muchos de los primeros tortugarios.

En 1981, este Acuerdo fue modificado en su contenido, pues originalmente se hacía mención únicamente de la especie *Chelonia mydas*, mientras que en su nueva versión se reconocen todas las especies de tortugas marinas como prioritarias de protección. De la misma manera se regula la captura y transporte de todas las tortugas marinas y sus huevos en Guatemala.

Las tortugas marinas de Guatemala también se encuentran bajo protección en la Ley de Áreas Protegidas, Decreto No. 4-89, ley que declara de “interés nacional” la protección de las mismas, tanto como de otras especies en peligro de extinción y nombra al Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- como el ente rector que vela por el cumplimiento de la ley. Es importante mencionar que esta ley es aplicable en todo el territorio nacional y no únicamente dentro de áreas protegidas.

En cuanto a la tipificación de delitos relacionados con tortugas marinas, se enmarca en el “Tráfico ilegal de flora y fauna” de la Ley de Áreas Protegidas en

los artículos 81 bis y 82, considerando que “*Quien comete la acción delictiva, quien ilegalmente transporte, intercambie, comercialice o exporte ejemplares vivos o muertos, partes o derivados de productos de fauna silvestre amenazadas de extinción, así como de las endémicas y de aquellas especies consideradas dentro de los listados de especies amenazadas en peligro de extinción publicados por el CONAP*”. Las penas a imponer oscilan entre 5 y 10 años de prisión y multa de Q. 10,000.00 a Q. 20,000.00 (\$1,500-\$3,000).

El Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) fue ratificado por Guatemala en 1980. El CONAP es el órgano gubernamental designado para implementar este Convenio y debe elaborar cada año una lista de especies de fauna amenazadas de extinción, así como las endémicas e incluyendo también aquellas especies que no gozan este status, siendo necesaria la obtención de una licencia, autorización o permiso para su aprovechamiento y comercialización.

La Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002), en su Artículo 80, inciso g, prohíbe “*Capturar o pescar intencionalmente mamíferos marinos,*

tortugas marinas y otras especies que se declaren amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo a lo establecido por el MAGA a través de la autoridad competente, en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y otras instituciones nacionales e internacionales.”

Así mismo la Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002), en su Reglamento AG No. 223-2005, en su artículo 17, establece el uso obligatorio de DET'S (Dispositivos Excluidores de Tortugas Marinas) en las embarcaciones de Pesca Comercial de Camarones, describiendo en sus artículos del 18 al 22 las especificaciones de los mismos y de sus inspecciones para su correcta administración.

La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas -CIT- establece parámetros para la conservación de estos animales en peligro de extinción y sus hábitats. El objetivo de esta convención es promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de los hábitats de los cuales dependen, basándose en los datos científicos más exactos y considerando las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes. Al ser Guatemala



un país signatario, se ha comprometido a establecer un programa de manejo que incluye límites en los niveles de comercialización de sus huevos o bien a la prohibición de los mismos como el caso de la Baule y Carey.

El documento base que rige las actividades de conservación de tortuga marina en Guatemala es la Estrategia Nacional de Manejo y Conservación de Tortugas Marinas (ENTM) elaborado en el año 2002 por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas - CONAP-. El ENTM enfatiza cinco políticas:

1. Promover la investigación y el monitoreo de las poblaciones de tortugas marinas.
2. Aplicar la legislación nacional e internacional vigente para la protección, manejo y conservación de las tortugas marinas.
3. Desarrollar los programas de divulgación, educación y extensión.

4. Desarrollar la capacidad para la conservación y manejo de tortugas marinas.

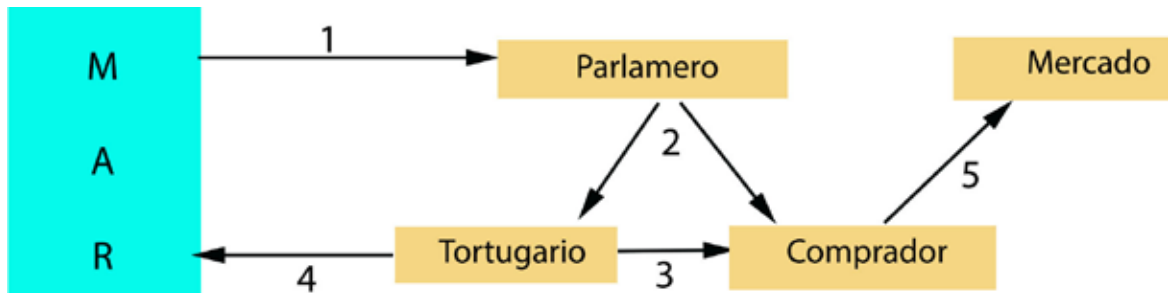
5. Gestionar y coordinar las acciones para protección y conservación de tortugas marinas.

En 2013, con el apoyo del Programa MAREA-USAID, ARCAS y CONAP actualizaron la ENTM y la nueva versión fue aprobada por el consejo de CONAP en octubre de 2014.

En la Resolución No. 01-21-2012 del Consejo del CONAP, se reconoce oficialmente el sistema de cuotas de conservación de huevos de tortugas marinas, estipulando que "Se autoriza la colecta de huevos de tortuga Parlama, siempre y cuando se entregue el 20% de los huevos colectados como cuota de conservación a un tortugario registrado en CONAP". Por otro lado, reconociendo su estatus como especies en peligro de extinción, la resolución prohíbe

la recolección de huevos u otro uso de las tortugas baule, carey, verde y caguama. La Resolución 01-21-2012 es un importante paso en la regulación de la recolección de huevos de tortugas marinas en Guatemala. Sin embargo, todavía existen vacíos legales ya que el sistema de cuotas de conservación no cuenta con una normativa específica y los pocos mecanismos de control que existen son temporales e informales y por falta de recursos, en ciertas áreas de la costa, esta resolución tiene muy poca aplicación en la práctica.

SISTEMA DE CUOTAS DE CONSERVACIÓN



A pesar de que las tortugas marinas en Guatemala están protegidas por ley, desde la década de los 80, el mecanismo que les ha brindado la mayor protección es un sistema informal de donaciones o cuotas de conservación que busca un aprovechamiento racional de los huevos de tortugas marinas. Este sistema se desarrolla de la siguiente forma:

1. Un colector de huevos (parlamero) encuentra una tortuga desovando en la playa y colecta todos los huevos.
2. El parlamero entrega la cuota de conservación del 20% al tortugario y vende los huevos restantes a un comprador quien vive cerca de la playa.
3. El tortugario entrega una boleta de comercialización al comprador, el cual le otorga el derecho legal de transportar y vender los huevos. El tortugario también entrega una boleta de cuota de conservación al parlamero.

4. Las cuotas que son entregadas a los tortugarios son colocadas en nidos artificiales, incubadas y al eclosionar, liberadas al mar.
5. El comprador transporta los huevos restantes a los diferentes mercados (Ciudad de Guatemala, Mazatenango, etc.) para su distribución y venta.

Los compradores son puntos claves en este sistema y a menudo son aliados de los administradores de tortugarios ya que evitan que los trabajadores de los tortugarios tengan que salir a la playa a solicitar la cuota de conservación en forma individual. En cambio, los compradores dependen de los administradores de tortugarios ya que necesitan las boletas de comercialización para poder transportar los huevos al mercado.

El sistema de cuota de conservación no es del todo perfecto, pues un porcentaje de los colectores y compradores no

cumplen con entregar las cuotas de conservación correspondientes, además que existen grandes limitaciones de recursos y a veces voluntad por parte de las autoridades en la aplicación de este sistema.

Sin embargo, este sistema de donaciones posee sus ventajas. Por ser un proceso voluntario permite a la comunidad sentirse parte del trabajo de conservación, sin ser afectados económicamente. Los tortugarios son una fuente de orgullo para las comunidades; este es un punto de importante contraste con diversos proyectos desarrollados en otros países, en donde los mismos son iniciados y manejados por instituciones ajenas a las comunidades.

Para el funcionamiento exitoso del sistema de cuotas es importante que CONAP, DIPRONA y los administradores de tortugarios efectúen retenes de registro

de buses y otros vehículos así como patrullajes en la playa para asegurar que los colectores cumplan con sus cuotas de conservación y que compradores que transportan los huevos a los diferentes mercados cuenten con los recibos correspondientes que certifican la entrega de la cuota a los tortugarios. En caso de no poseer estos certificados, los huevos son decomisados y llevados al tortugario más cercano.

Este tipo de control es esencial para el funcionamiento del sistema de cuotas de conservación, pues si los compradores saben que habrán registros, prestan mayor interés a exigir la cuota y entregarla a los tortugarios correspondientes.

número de huevos rescatados. Para un mejor aprovechamiento de estos fondos, los administradores de tortugarios usualmente esperan hasta agosto o septiembre a que el precio por docena de los huevos baje a Q10 o Q15 para iniciar con la compra de los nidos.

por supuesto, siendo más frescos y así vendidos a un mayor precio.

En Guatemala, como en otros países latinoamericanos, los huevos de las tortugas marinas son considerados popularmente como fortificantes del cuerpo y afrodisiacos, siendo los principales consumidores el sector masculino.

COMERCIALIZACIÓN DE HUEVOS DE TORTUGAS MARINAS

Para la comercialización de los huevos, los compradores juntan varios nidos y los transportan en canastas en los techos de buses extraurbanos o en otros vehículos que viajan de las costas a los principales mercados del país, principalmente a la Ciudad de Guatemala (al Mercado de la Terminal de la Zona 4) o a Mazatenango. Una vez en el mercado, no existe ningún control sobre su distribución y venta. Muchos restaurantes de mariscos y cevicherías también sirven huevos de tortuga marina aunque usualmente no están mencionados en el menú.

Destaca mencionar que, aunque es una violación del convenio CITES, también hay un comercio de huevos de parlama procedente de El Salvador, México y de otros países centroamericanos en los mercados Guatemaltecos. Estos huevos son identificados abiertamente por vendedores en los mercados de origen extranjero o Guatemalteco, los últimos,

PATROCINAR UN NIDO

Durante los últimos años, varios tortugarios han complementado la recolección de huevos por medio de cuotas de conservación, con la compra de nidos enteros en la playa utilizando fondos recaudados por medio de programas para “patrocinar un nido” u otras donaciones. Tomando en cuenta el esfuerzo laboral que representa la recolección de cuotas de conservación individual, la compra directa de nidos enteros en la playa a veces es la manera más eficiente para incrementar significativamente el

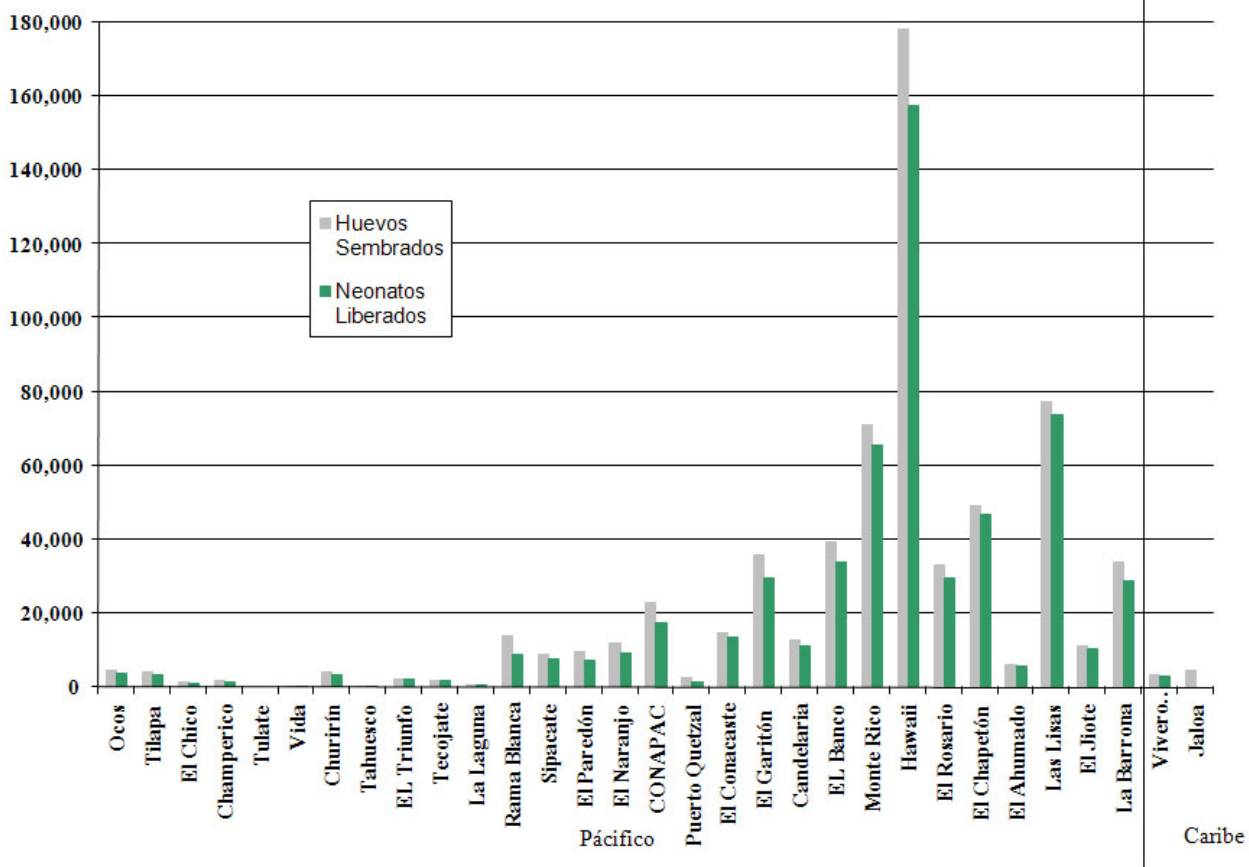


TORTUGARIOS

Los esfuerzos para la conservación de la tortuga marina en Guatemala se han concentrado en el uso de tortugarios. Desde el establecimiento del primero en 1971, el número de tortugarios operando en el país por año ha variado entre 16 a 30. El manejo de estos tortugarios se ha caracterizado por ser descentralizado, mal-coordinado y mal-financiado y existe una gran disparidad en la calidad de su administración. Los tortugarios guatemaltecos comúnmente

son manejados por personas locales, quienes tienen muy buenas intenciones y voluntad, pero muchas veces carecen de la capacidad técnica para llevar a cabo investigaciones científicas o actividades de educación ambiental. En muchos tortugarios, el esfuerzo para recolectar huevos y datos científicos es mínimo, y hay muy pocas actividades educativas y comunitarias.

Tal como se nota en el Cuadro 1, la mayoría de la anidación y el esfuerzo conservacionista está concentrado en el lado oriental de la costa Pacífica con poco esfuerzo en otros lados del país. También hay una falta de recursos para llevar a cabo actividades que requieran de una coordinación a nivel departamental o nacional, así como el control de la comercialización de huevos, la formulación de legislación nacional y la consciencia del público guatemalteco.



Cuadro 1: Número de huevos sembrados y neonatos liberados por tortugario, 1999-2008 (Fuente: CONAP)



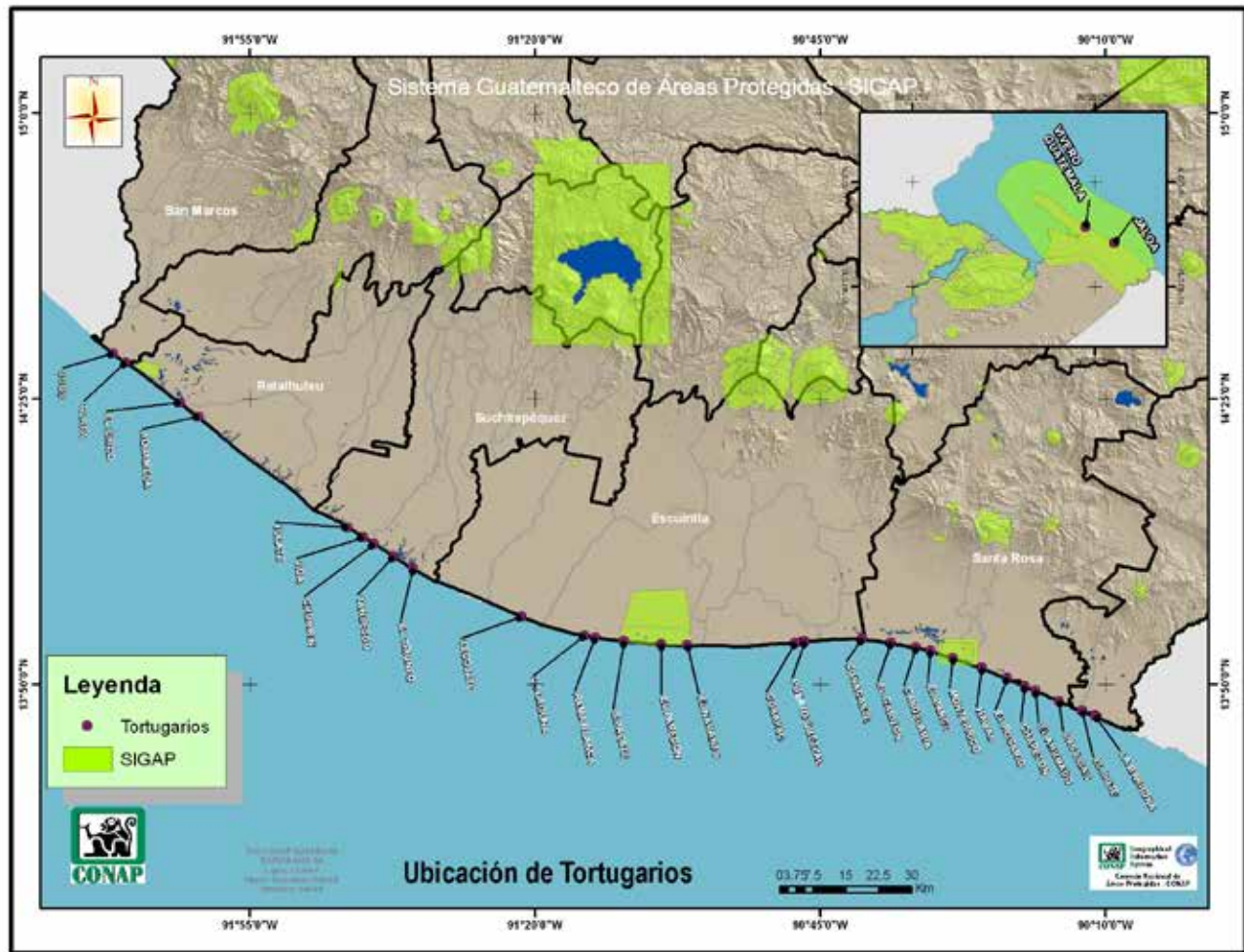


Fig. 11. Tortugarios en la costa del Pacífico de Guatemala (CONAP, 2014)

A pesar de esta falta de recursos y coordinación, la ventaja que tiene el modelo guatemalteco de conservación de tortuga marina se resume a una actividad sumamente participativa, que solamente funciona con la comprensión y apoyo implícito de las comunidades locales, convirtiéndose en un modelo más sostenible a largo plazo. Este modelo es un contraste para muchos otros países en donde hay soldados y guardarecursos armados patrullando las playas, prohibiendo completamente la recolección de huevos, y en donde al retirar a estos guardarecursos y

soldados, la recolección de huevos se realiza sin control. Muchas comunidades de la costa del Pacífico de Guatemala se sienten orgullosos y apoyan a los tortugarios, participando activamente en el manejo sostenible del recurso de la tortuga marina.

A pesar del apoyo comunitario para sus tortugarios, en la presente guía, también se recomienda que los administradores experimenten y consideren otras técnicas de manejo, aparte del uso del tortugario, especialmente el de dejar *in situ* nidos naturales puestos en la

playa, y así reducir los posibles impactos negativos que se pueden ocasionar con el uso exclusivo de los tortugarios, este siempre cuando exista suficiente vigilancia en la playa para garantizar la seguridad de los nidos.

ADMINISTRACIÓN DE TORTUGARIOS Y

PROYECTOS DE INVESTIGACION EN PLAYAS DE ANIDAMIENTO

ADMINISTRACIÓN DE TORTUGARIOS

Para su funcionamiento en Guatemala todo tortugario debe de registrarse ante el CONAP con la presentación de la siguiente papelería:

- Ficha Técnica para la solicitud de registro de Tortugarios
- Hoja de Plan de Manejo
- Carta de Aval de la Institución que lo apoya (si existiera)
- Carta de Compromiso ante la Secretaría Ejecutiva, donde se proporcione la información de temporada en base al formato "Resultados de Temporada".
- Fotocopia de DPI completa del representante.

Una vez registrado, el CONAP extienda las boletas de cuotas de conservación y comercialización, las cuales serán entregadas por un Técnico de Vida Silvestre. (Ver ejemplo a continuación).

<p>CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS "CONAP"</p> <p> Comprobante de Comercialización de Huevos de Tortuga Marina Parlama para Aprovechamiento Sostenible SERIE A Nº 004753</p> <p>Fecha: _____ Hora: _____</p> <p>Nombre del Tortugario: _____</p> <p>El Sr. (a): _____</p> <p>Comercializará la cantidad de: _____ huevos en letras: _____</p> <p>Autorizadas por: _____ (Encargado del Tortugario)</p> <p>"YO COLABORO PARA CONSERVAR LAS TORTUGAS MARINAS" "Valdo por 24 horas"</p>	<p>CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS "CONAP"</p> <p> Comprobante de Cuota de Conservación de Huevos de Tortuga Marina Parlama para Conservación SERIE A Nº 004753</p> <p>Fecha: _____ Hora: _____</p> <p>Nombre del Tortugario: _____</p> <p>El Sr. (a): _____</p> <p>Cuota de Conservación de: _____ huevos en letras: _____</p> <p>Autorizadas por: _____ (Encargado del Tortugario)</p> <p>"YO COLABORO PARA CONSERVAR LAS TORTUGAS MARINAS" "Esta boleta no autoriza transportar ni comercializar huevos de tortuga marina"</p>
---	--

Cuadro 2 : Boleta de cuota de conservación y comercialización

MANEJO DE BOLETAS DE DONACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Al momento de llegar el parlamero al tortugario, el encargado del mismo debe contar la cantidad de huevos recolectados y en base a la tabla a la derecha, recibir la cuota de conservación del 20%, extendiéndole al parlamero un comprobante de entrega de la cuota.

Si el nido ya fue vendido por un parlamero a un comprador, el encargado del tortugario recibe la cuota de

conservación del comprador y extiende el comprobante de cuota de conservación y el comprobante de comercialización al comprador, quedándose con una copia en papel pasante (en papel de color) de los dos mismos. Estos comprobantes deben ser manejados únicamente por el encargado del tortugario, pues este es el responsable de recibir la cuota de conservación del 20% y de emitir la boleta de comercialización.

Nidada	20%
50	10
51 - 55	11
56 - 60	12
61 - 65	13
66 - 70	14
71 - 75	15
76 - 80	16
81 - 85	17
86 - 90	18
91 - 95	19
96 - 100	20
101 - 105	21
106 - 110	22
111 - 115	23
116 - 120	24



Fig. 12 Personal del Parque Hawaii acompañados por elementos de DIPRONA realizando un patrullaje. (Colum Muccio, 2007)

OPERACIÓN DEL TORTUGARIO

SELECCIÓN DEL SITIO

En su estado natural, las especies de tortugas marinas seleccionan un segmento particular de la playa para anidar, siendo generalmente arriba del nivel de la marea alta y debajo del punto más alto de la duna costera. Un tortugario para la incubación de huevos de tortuga marina debe ser colocado lo más cerca posible de esta zona.

El factor que parece influir más en el éxito del tortugario en términos de su sitio es la presencia de árboles o arbustos cercanos. Muchas veces, las raíces de plantas pueden invadir el tortugario y envolver los nidos de huevos de tortuga marina. Siempre es recomendable seleccionar un sitio lejos de los árboles, limpiar los alrededores del tortugario y estar atentos a la incursión de raíces. Adicionalmente, el sitio del tortugario no debe estar cerca de canales, desembocaduras de ríos, áreas industriales propensas a la liberación de desechos al mar, zonas altamente iluminadas o transitadas, o con perturbaciones sonoras (bombas de agua, discos...).

Se debe seleccionar un sitio que permita reducir las distancias y los tiempos de transporte de las cuotas de conservación de huevos por parte de parlameros, reduciendo el riesgo de daño a huevos y pérdida en el porcentaje de éxito de eclosión. El sitio también debe facilitar la vigilancia y la toma de datos por parte de personal del tortugario.

Si es posible, se debe localizar el tortugario en terrenos comunitarios o escuelas para así promover la participación de comunidades locales en su administración.

y bacterias, atrayendo moscas, hormigas y cucarachas que a su vez se aprovechan de los huevos. Aún cuando todas las cáscaras sean retiradas, los fluidos se filtran a través de la arena, quedando impregnados dentro del tortugario. Por esta razón, siempre es recomendable monitorear la calidad sanitaria del área de trabajo para la presencia de bacterias, hongos e insectos, y se debe disponer un sitio alternativo para el tortugario. En caso que no exista suficiente espacio, se debe considerar la rotación del área de trabajo cada dos años.

En todo caso la arena del tortugario debe ser tratada cada año al menos 30 días antes de que la temporada de anidación haya comenzado. Una capa de al menos 100 cm de la superficie hacia abajo debe ser colada por cedazo, revuelta y expuesta al sol. En casos extremos, donde existen problemas de plagas y/o una falta de espacio para rotación, la arena puede ser tratada con cloro -hipoclorito de sodio - para eliminar cualquier vestigio de microorganismos.

MANEJO DEL TORTUGARIO

El medio de incubación del huevo de tortuga marina es la arena de playa. Cuando los neonatos abren la cáscara del huevo, una cantidad del líquido amniótico se derrama en la arena. Este fluido es un medio que representa una oportunidad para el desarrollo de hongos

CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES DE TORTUGARIOS

Existen varios modelos de tortugarios y estos responden a condiciones particulares que existen en la playa. En algunos países, donde la erosión por el mar es el problema primordial y donde no hay depredación humana, se utilizan tortugarios abiertos que se sitúan en el área de la playa cerrados temporalmente con malla u otras barreras y sin techos. Sin embargo, en Guatemala, dadas las condiciones de inseguridad, las presiones demográficas y la existencia de predadores domésticos y silvestres, es necesaria la construcción de tortugarios más permanentes y seguros. Las siguientes son recomendaciones generales tomando en cuenta las condiciones en Guatemala:

- El tortugario debe ser completamente encerrado con defensas en los cuatro costados y techo, con puerta asegurada con candado. Estas medidas son necesarias para impedir el ingreso de depredadores humanos y animales. Los depredadores animales más comunes en Guatemala son los perros, gatos, tacuazines, cangrejos y aves, los que usualmente depredan neonatos, no huevos. La altura de las paredes (de block o malla) no debe ser menor a 1.8m, permitiendo la circulación cómoda de personal e investigadores, y debe estar al menos 40 cm enterrado en la arena evitando que cangrejos y perros logren excavar por debajo.
 - Si no existen los recursos, se puede utilizar madera, vena de palma ó láminas de techo para paredes, y para el techo pedazos de redes o sarán, cedazo negro resistente contra los elementos que se utilizan principalmente en viveros de plantas. Si existen más recursos, se recomienda utilizar paredes de block con columnas de cemento y techo de malla galvanizada forrada con PVC de cuadro de 1.5 a 2 pulgadas. Las orillas de la malla así como el hierro de las columnas y paredes deben ser fundidas completamente en el cemento para prevenir el daño por el óxido al estar cerca del mar. Algunos tortugarios han experimentado con el uso de materiales desmontables tales como el Fibrolit, pero han visto que su durabilidad generalmente no supera los 3 años. En cambio, un tortugario de bloque y malla forrada con PVC puede durar más de 10 años.
 - Utilizando hojas de coco o sarán, se ajusta el porcentaje de sombra (usualmente entre el 50 y 80%) con el fin de mantener la temperatura pivotal para la incubación de huevos de tortuga marina de 29 grados centígrado. (Ver Tratamiento de Sombra en la siguiente página)
 - En la medida de lo posible, se debe permitir la circulación del aire y la humedad de la playa, así como la caída natural de la lluvia utilizando paredes bajas y mallas.
- Es importante recalcar que lo arriba mencionado solamente son recomendaciones, el diseño final y el manejo de cada tortugario debe regirse estrictamente a dos parámetros:
1. El mantenimiento de la temperatura pivotal en los nidos de 29 c; y,
 2. El logro de un alto porcentaje de eclosión. En los tortugarios de la costa del Pacífico de Guatemala, el éxito de eclosión se encuentra generalmente entre 88 y 92%.



EJEMPLOS DE TORTUGARIOS



El Tortugario Hawaii utiliza paredes de block con malla de PVC en las ventanas y techo, y hojas de coco para sombra. Las canastas al fondo protegen los nidos listos a eclosionar.



Tortugario Aquamesa



El Tortugario Monterrico, construido con paredes y columnas de block y malla con sombra de saran y estacas de PVC.



Tortugario El Garitón.

Tortugario El Naranjo (abajo)



Tortugario Las Lisas (abajo).



Figura 13: Ejemplos de tortugarios en Guatemala (Fotos: Colum Muccio, José Martínez)

TAMAÑO DEL TORTUGARIO

Se recomienda el uso de tortugarios en las siguientes medidas aproximadas:

Pequeño:	no menor de 5 m x 5 m	1 – 2,000 huevos por año
Mediano:	5 m x 7 m	2,000 – 4,000 huevos por año
Grande:	7 m x 10 m	4,000 – 12,000 huevos por año

Tal como se menciona arriba, se debe contemplar la rotación del área de trabajo o el cambio del sitio del tortugario cada 2-3 años. Para tortugarios con una producción mayor de 12,000 huevos por año, se debe construir un segundo tortugario.

EQUIPO

Entre los materiales y equipo con que debe contar un tortugario se enlistan los siguientes:

1. Cuadernos y lápices para la toma temporal de datos. Posteriormente se trasladan estos datos al registro oficial y después a la computadora.
2. Un pedazo de tubo de PVC de 50 cms de largo con un disco de madera con las medidas de profundidad y ancho de los nidos artificiales,
3. Guantes de látex para la excavación de nidos eclosionados,
4. Cubetas y baños para el traslado de materiales orgánicos fuera del tortugario y para el traslado de neonatos a la playa,
8. Termocoplas y lector para temperaturas
9. Canastas y estacas en abundancia,

ORDENAMIENTO Y DENSIDAD

Para mantener el ordenamiento de los nidos sobre el piso del tortugario, se puede utilizar una matriz de columnas y líneas demarcadas con cuerda o mecate. Cada línea de cuerda se extiende en espacios de 50 cms, mientras que cada columna se cruza sobre las líneas dejando la misma distancia. El resultado final un cuadrículado con espacios disponibles para los nidos. Todos los huevos comenzarán a ser colocados desde la primera fila hacia atrás, y al

llenar el tortugario, usualmente los primeros nidos inician la eclosión, haciendo posible la colocación de nuevos nidos en la primer fila. Se debe dejar pasillos de 50 cms de ancho a lo largo de las paredes del tortugario para la libre circulación de personal e investigadores.

Para la identificación de cada nido, se debe elaborar estacas de madera o PVC que son insertadas en la arena inmediatamente en frente del nido, nunca

sobre el nido. Las estacas deben ser fabricadas de materiales esterilizados, que no mantengan microorganismos o se pudran en las zonas de los nidos y se debe evitar maderas de árboles tóxicos.

En la estaca se escribe el número del nido, número que corresponde a los datos que se anotan en el libro del tortugario.



Los datos mínimos que deben de tomarse de cada nido son:

- Fecha y hora de siembra,
- Número de nido,
- Número de huevos sembrados,
- Procedencia de huevos (Cuota entregada en playa, por comprador y su respectivo nombre.
- Observaciones: Especie y no solo parlama
- Condiciones climáticas especiales (chubasco...), Condición de huevos tiernos.

(ver el Cuadro 3 para un ejemplo de una hoja de registro de un tortugario)

MANEJO DE NIDOS



COMPORTAMIENTO GENERAL EN LA PLAYA

Las siguientes son recomendaciones generales para el comportamiento en la playa:

- a) Usar ropa oscura.
- b) No ilumine la tortuga marina hasta que termine de acomodarse. Se recomienda el uso de luz roja. Al terminar de poner, se puede iluminar la tortuga por detrás.
- c) Permanecer a una distancia prudente en la parte posterior de la tortuga.
- d) Promover la circulación de personas en la parte baja de la playa y alejar vehículos motorizados y perros.
- e) Observar la anidación en silencio. (Evitar el uso de radios y teléfonos)
- f) Prohibir las fogatas o cualquier otra fuente de humo y calor, así como fumar entre los observadores de la anidación.

RECOLECCIÓN DE HUEVOS DE UN NIDO NATURAL

Las siguientes son los pasos para la recolección de huevos de un nido natural:

- a) "Aduéñese" de la tortuga colocándose detrás de la misma saliendo del mar. Escriba un círculo grande en la arena sobre la huella de la tortuga indicando que ya tiene "dueño".
- b) Espere que la tortuga suba la playa, excave su nido y empiece a poner. Se nota cuando empieza a poner cuando cesa todo movimiento.
- c) Aproximadamente 10 minutos después de que la hembra inicia con la puesta de los huevos, excave un túnel diagonal, entrando a la cámara del nido desde atrás. Mientras caen los huevos cuidadosamente retírelos y colóquelos

- en una bolsa plástica o de tela limpia.
- d) Cuando la tortuga termine de poner y empieza a hacer movimiento con las aletas traseras para cubrir el nido, es muy importante asegurar que ha retirado todos los huevos del nido, caso contrario se quedarán enterrados.
- e) El transporte de los huevos al tortugario debe ser en una bolsa con mucho cuidado, evitando que se golpeen, se roten o estén expuestos a calor o sustancias tóxicas.
- f) Evitar la manipulación innecesaria de huevos.
- h) No promover el contacto físico con las tortugas por parte de observadores o turistas.

COLOCACIÓN DE HUEVOS EN EL TORTUGARIO

a) Excave un nido en forma de cántaro (más amplio en la parte del fondo) con un ancho en el fondo de aproximadamente 25 cms y una profundidad de 32 - 45 cms para un nido completo de parlama, y 30 - 35cms para nidos de 20 - 40 huevos.

b) Tamaño de nidos

En el caso de huevos entregados como cuotas de conservación, se recomienda que se adjunten varias cuotas para formar nidos de 20 a 40 huevos cada uno en el tortugario.

En el caso de nidos completos encontrados en la playa o patrocinados, se recomienda enterrar nidos completos o que se divida el nido en dos. Es importante recordar que cada nido es una camada de huevos que debe desarrollarse juntos. Los huevos, al ir incubándose generan calor (temperatura nidal) lo que induce a un microambiente particularmente cómodo para los embriones.

c) Coloque los huevos en el nido, contando cuidadosamente el número de huevos y manipulando los huevos con mucho cuidado, tratando de mantener su misma posición, sin dejarlos caer y evitando rotarlos.

d) Rellenar el nido con la misma arena húmeda que fue extraída, compactándola ligeramente e identifíquelo al final con un círculo en la arena. Colocar la arena con la "liga" o líquido amniótico de la bolsa en el nido. Nunca se debe permitir el contacto de la arena seca con los huevos.

e) Coloque la estaca

f) Llenar la ficha de datos para el nido

Para cualquier manipulación de huevos o excavación de nidos, se debe lavar las manos y/o usar guantes de látex. La presencia de repelente contra insectos, bloqueador solar u otra substancia tóxica puede ser especialmente dañina para el huevo de la tortuga marina, pues la cáscara es permeable, permitiendo el intercambio de gases y líquidos. Las bolsas de recolección de huevos deben ser lavadas y estar libres de químicos o aromatizantes.

FRESCURA DE LOS HUEVOS

Los huevos de parlama deben colocarse para incubación en el transcurso de 6 horas, después de haber sido desovados por la hembra. Después de 6 horas, el movimiento o la rotación del huevo es el principal enemigo para la sobrevivencia del embrión, debido a que se pueden romper las membranas internas. Al recibir huevos más viejos (huevos productos de decomisos, por ejemplo), el encargado del tortugario puede cambiarlos con compradores o parlameros en la playa por huevos más frescos. El huevo de la tortuga baule es más delicado que el de la baule y debe ser enterrado inmediatamente después de su extracción del nido natural. Generalmente se nota si un huevo no es fresco si hay una "sombra" o una mancha en donde el embrión ha atado al lado del huevo.



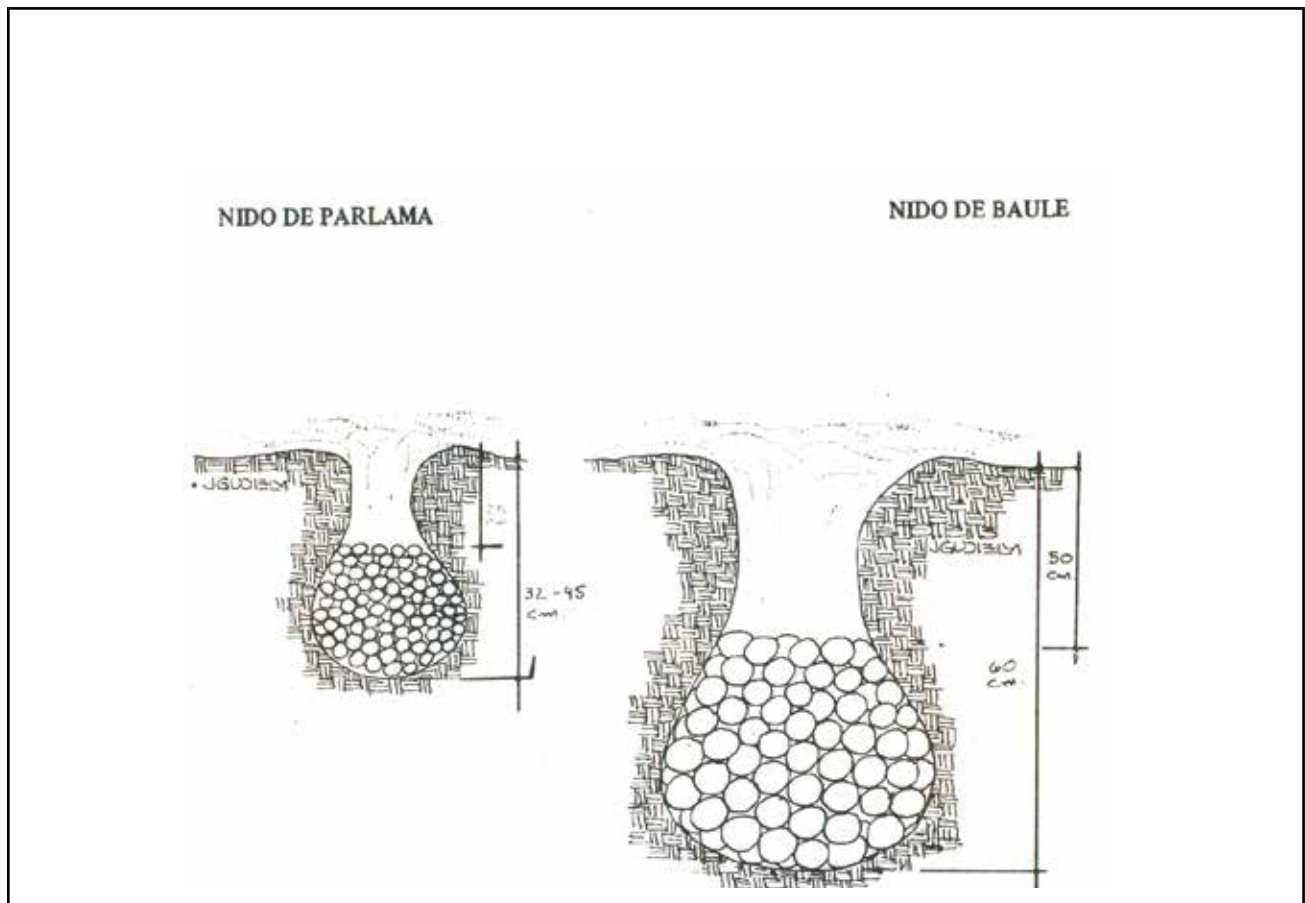


Fig.14 Profundidades recomendadas para nidos de parlama y baule. Si no son nidos completos, se debe sembrar 5 - 10cms menos profundo. Se deben incluir los huevos “hueros” de baule en el nido. (Higginson, Orantes, 1988)



MANEJO DE DEPRADADORES EN EL TORTUGARIO

Todo tortugario recibe la visita de depredadores de huevos y de neonatos y el administrador debe estar preparado ante esta amenaza. Dentro de los depredadores más comunes en Guatemala están los tacuazines, ratones, perros, gatos, cangrejos y aves. Insectos como las hormigas y moscas saprófagas también pueden invadir nidos. La mayoría de estos atacan al neonato recién-nacido, pero las moscas y sus larvas también pueden aprovecharse de los huevos no-eclosionados. Plantas cercanas al tortugario también pueden causar problemas. Aunque una cantidad de

raíces en el tortugario es inevitable, estas pueden causar problemas cuando envuelven completamente los nidos evitando la incubación exitosa de los huevos.

El primer nivel de defensa del tortugario es la cerca, techo y paredes, los que deben cubrir en su totalidad el tortugario, bloqueando la entrada de la mayoría de los mamíferos y aves. Los cimientos de las paredes deben tener por lo menos 50 cms de profundidad para prevenir la excavación e ingreso de cangrejos y perros. El segundo nivel de protección es

una canasta de malla con tapadera pesada que sirve para proteger los neonatos contra ratones y aves pequeñas que pueden entrar por los hoyos en la malla del tortugario. La aplicación de insecticidas naturales como emulsiones de aceite de cocina con mezcla de chiles o pimientos alrededor del tortugario puede ahuyentar hormigas, aunque estas sustancias nunca se deben aplicar dentro del tortugario. Nunca utilice agroquímicos o pesticidas artificiales para controlar plagas por fuera ni dentro del tortugario ya que eso podría ser fatal para los huevos y las tortuguitas.

TEMPERATURA Y SOMBRA

Las tortugas marinas, como muchos reptiles, determinan el sexo de sus embriones por la temperatura del medio donde se incuban. Los estudios pertinentes han demostrado la existencia de un punto térmico de equilibrio denominado "temperatura pivote". Los embriones en desarrollo al alcanzar su quinta semana de incubación (dependiendo de la especie) se ven influenciados por esta temperatura, así todos aquellos embriones que se desarrollen en un medio con temperatura superior a

la pivote producirán más hembras y los embriones que se desarrollen a temperaturas por debajo de la pivote producirán más machos. La temperatura del nido está intrínsecamente relacionada a la profundidad del nido, la humedad, la presencia o ausencia de sombra, materia orgánica, el tipo de arena, así como a la estructura y medida del nido. Además existen temperaturas "umbrales" con valores mínimos y máximos que matan al embrión. Huevos que son incubados a

una temperatura menor de 25°C o mayor de 35°C generalmente no sobreviven. (Ackerman, 1997). El estudio de tesis de Alejandra Morales en 2012-2013 determinó que 100% de los neonatos que eclosionaron en el Tortugario Monterrico eran hembras. Aunque se requiere de más investigación, este hallazgo preliminar es preocupante y llama la atención a la necesidad de llevar un mejor control sobre la metodología utilizada en los tortugarios.



Monitoreando las temperaturas de los termocoplas, se deben utilizar hojas de coco o sarán en el techo del tortugario para ajuste el porcentaje de sombra (usualmente 50-80%) con el fin de mantener la temperatura pivote. Si los valores de temperatura muestran ser inferiores a 26°C se debe eliminar sombra; si sus valores se acercan al 33°C se debe colocar sombra. Anote observaciones de las condiciones del clima cada vez que lea los termómetros. Recuerde que un poco de variación es normal: la temperatura bajará durante tiempos de lluvia y volverá a subir en tiempos de sol. Un mes puede ser un poco caliente, el siguiente frío, etc.

En tiempos de sequía o altas temperaturas pueden poner los nidos artificiales en peligro, se puede irrigar el piso del tortugario aplicando 3 galones de agua

dulce por m² cada 24 horas, máximo 3 veces por semana, para lo cual deberá usar aspersores o irrigadores, no chorros directos o de un solo punto.

El monitoreo de la temperatura en el tortugario deberá ser realizado con termocoplas (termopares) o alguna otra tecnología más avanzada. Deben hacerse lecturas cada 6 horas, con lectores en zonas frente, media y trasera del tortugario, además deben colocarse lectores en nidos dentro del tortugario y en puntos de la playa en la zona de anidación. Cada medida y zona monitoreada debe hacerse por triplicado. Los valores anotados se presentan con promedios y desviaciones estándar.

Todas las termocoplas o instrumentos de medida de temperatura deben ser desinfectados antes de ser puestos en contacto con los huevos y se les debe

realizar mantenimiento constante para su buen funcionamiento.

En el tortugario además se instala un pluviómetro que se revisa cada 24 horas y los valores se anotan en el libro de datos respectivo para su posterior análisis.

NOTA: El uso de sombra en tortugarios locales es una metodología comunmente utilizada en Guatemala, basada en las investigaciones de Higginson y Orantes en 1988. Al mismo tiempo es una metodología que ha sido criticada por varios expertos quienes recomiendan apegarse más a la naturaleza y construir tortugarios sin techo. Sin embargo, experimentos en Guatemala con tortugarios sin sombra han obtenido resultados desastrosos con la pérdida de muchos huevos de parlama. Quizá en el futuro y con mayor estudio, se pueda desarrollar una metodología que no requiera sombra.

MANEJO SANITARIO DEL TORTUGARIO

Por el alto tránsito de personas, los tortugarios tienden a acumular basura, a recibir el desecho de líquidos y toda clase de contaminación. Estas son algunas normas sanitarias para el tortugario:

1. Todo el equipo usado debe ser lavado o esterilizado diariamente.
2. El canasto de disposición de basura debe estar lejos del tortugario.
3. Los operarios deben ingerir sus alimentos lejos del tortugario porque el alimento atrae plagas.
4. No fumar o ingerir bebidas alcohólicas en el tortugario.
5. Toda necesidad fisiológica deberá hacerse lejos del tortugario.
6. Debe existir señalización de todo tipo para orientar a los visitantes.
7. Si se utiliza agua para irrigar, ésta deberá ser tomada de una fuente no contaminada.
10. La arena de los nidos exhumados se debe pasar por un cedazo para remover

cualquier remanente de cáscara u otro material orgánico, o completamente removida y cambiada por arena limpia. Para el manejo de los desechos existen varias opciones, entre estas están incineradores, fosas y el uso de sal o cal.

MANIPULACIÓN Y LIBERACIÓN DE NEONATOS



Los neonatos normalmente nacen durante la noche cuando las temperaturas son más bajas y hay menos depredadores. El proceso de eclosionar y emerger del nido es un trabajo de equipo, y muchas veces, los neonatos eclosionan y suben cerca de la superficie, y a sentir el calor del día y esperan hasta la noche para emerger de la arena. Este proceso puede durar de 3 horas a 1 día. Durante la época de eclosión, los administradores de tortugarios deben programar visitas cada 2 - 4 horas durante la noche para ver si no han eclosionado neonatos. Los neonatos en tortugarios deben ser liberados inmediatamente después de su nacimiento. Cuando los neonatos emergen deben ser contados y manipulados con guantes de látex o en su defecto con las manos lavadas con abundante agua y jabón. Si los neonatos nacen de día manténgalos en un recipiente con entrada de aire, con arena húmeda para mantener la temperatura baja y tapados en un lugar oscuro y lejos de visitantes hasta que son liberados después del atardecer. No se deben guardar los neonatos en

agua pues van a nadar instintivamente gastando energía. Para su liberación, los neonatos se recolectan en un recipiente limpio de plástico y se llevan a sitios lejos del tortugario (100-500 m), variando el sitio cada vez para que los depredadores marinos no se acostumbren a una presa fácil. Debe recordarse la necesidad de la impronta, por lo tanto los neonatos se liberan arriba en la playa en la zona en que normalmente anidan las adultas, generalmente unos 2-4 metros más arriba de la línea de la marea alta. Se liberan en grupos, dejando que lleguen solos al agua. De esta manera se está asegurando el tiempo que tienen para recolectar los parámetros necesarios para regresar a su playa natal.

También debe tomarse en cuenta la reserva de energía que lleva el neonato para poder entrar al mar, y ningún tortugario debe de retener tortugas recién nacidas; éstas deben ser liberadas lo antes posible (en el horario de 6:00 o bien antes del amanecer; si éstas han nacido durante la noche; mientras que

se liberan a las 17:30 horas si nacieron durante el día). No se debe guardar grupos de neonatos para fines turísticos o educativos. No se deben liberar neonatos después de las 8:00, tampoco entregarse a visitantes, ya que ellos los pueden dañar o pueden tener protector solar o repelente en sus manos. No se debe permitir la toma de fotografías con flash ya que éste puede desorientar a los neonatos, y no se debe permitir grupos mayores de 20 personas para la liberación de los mismos.

Recuerde que, como Unidad de Conservación, parte de la función de un tortugario es la educación ambiental, y el administrador siempre debe esforzarse para seguir los lineamientos del CONAP respecto a la liberación de los neonatos, y educar a los visitantes del porque se toman ciertas medidas, siempre enfatizando que el bienestar de la tortuga marina es el principal objetivo, no el entretenimiento del visitante.

RECOLECTA DE DATOS Y ANÁLISIS

Tal como se menciona en la página 34, los datos más importantes para el manejo eficaz de nidos artificiales en el tortugario son:

1. Número de nido
2. Fecha de siembra de nido
3. Número de huevos sembrados
4. Fecha de nacimiento
5. Número de tortugas nacidas
6. Número de huevos hueros o infértiles
7. Número de embriones muertos y su estado de desarrollo
8. Origen de huevos (Cuotas de conservación, nidos encontrados)
9. Observaciones (clima, entrega de cuota, especie)

análisis de la metodología utilizada. Este dato de medición no depende únicamente de la forma en que se realiza el trabajo en el tortugario sino también como se manipula los huevos antes de recibirlos en el tortugario.

Después de pasado el periodo de incubación y un máximo de tres días posterior a la primera eclosión, el nido se extrae y los restos se analizan. Es importante tener en cuenta la proporción de neonatos emergidos con el total de huevos que se sembró para asegurarse que es el tiempo apropiado para exhumarlo.

Si la proporción es menor al 50%, antes de los tres primeros días se debe hacer una excavación para asegurarse que no hay más neonatos eclosionando y con ello programar entonces la exhumación.

Al exhumar el nido, los huevos se clasifican en:

1. Cáscaras
2. Neonatos vivos
3. Neonatos muertos
4. Huevos abiertos:
 - a. Con tortugas vivas en proceso de salida
 - b. Con tortugas muertas
5. Huevos cerrados:
 - a. Sin desarrollo aparente
 - b. Con desarrollo aparente

b. Con desarrollo aparente

Los huevos con desarrollo aparente se clasifican de la siguiente manera utilizando los ejemplos gráficos en el siguiente página como un guía general:

Estadio I: Embrión cubre de 0 a 25% de la cavidad amniótica del huevo.

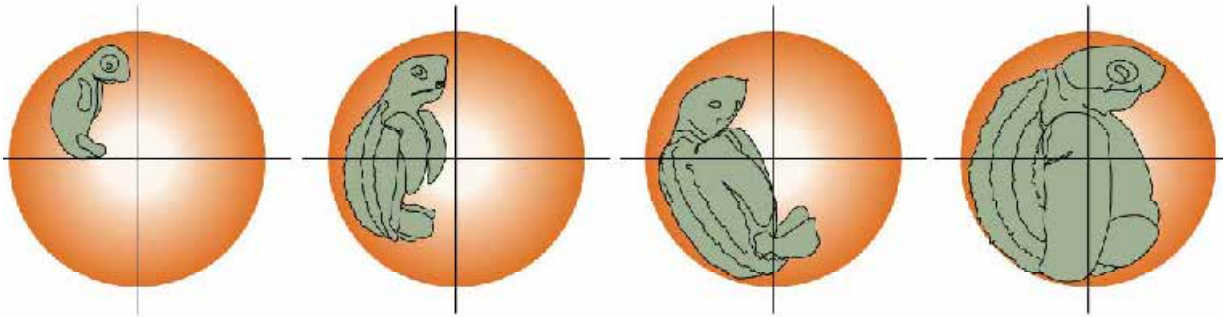
Estadio II: Embrión cubre de 26 a 50% de la cavidad amniótica del huevo.

Estadio III: Embrión cubre del 51 a 75% de la cavidad amniótica del huevo.

Estadio IV: Embrión cubre del 76 a 100% de la cavidad amniótica del huevo.

PROCEDIMIENTO PARA EXHUMACIÓN DE NIDOS

Para poder medir la eficacia de un tortugario, es decir, para saber si el trabajo que se está haciendo está bien o se debe mejorar su metodología, es necesario calcular el éxito de eclosión de los nidos. El porcentaje promedio de éxito de eclosión para tortugarios en la costa Pacífica de Guatemala es de 88-92%. Si el tortugario no está logrando tal porcentaje, se debe hacer un



(Chacón-et al, 2007)

Se hacen igualmente registros de presencia de hongos o bacterias, raíces, hormigas o larvas luego de establecer el estadio correspondiente a cada huevo. Usando los parámetros ambientales anotados (ej. temperatura de incubación, lluvia, distancia de recorrido al tortugario, etc), se analizan las razones por las cuales se encuentra ciertos resultados determinados en la exhumación (ej. altos niveles de embriones en estadio I).

INFORME FINAL DE TORTUGARIO PARA CADA TEMPORADA

El administrador del tortugario deberá entregar un informe anual al CONAP que incluya la siguiente información respecto al manejo del tortugario e investigaciones asociadas. Debe elaborarse el informe con copias de las bitácoras anotadas (Cuadro 3) que se entrega a CONAP manteniendo un copia de respaldo en la sede del administrador. Si es posible deberán hacerse copias electrónicas e impresas.

1. Nombre de la playa (indicar si está dentro o fuera de una área protegida)
2. Nombre del tortugario
3. Responsable del informe y personal de apoyo
4. Dirección física, teléfono y dirección electrónica del responsable
5. Fecha de la temporada
6. Descripción de la metodología
7. Estadísticas de los nidos en el tortugario y exhumaciones mencionados en la pagina 45 y Cuadro 3. (Número de nido, fecha, etc):
8. Programas adicionales ejecutados (Educación ambiental, capacitación, etc.)
9. Problemas enfrentados durante la temporada (depredadores, robos, etc.)
10. Conclusiones de la temporada
11. Recomendaciones para la siguiente temporada

INVESTIGACIONES EN PLAYA

Aunque la mayoría de los tortugarios de Guatemala se limitan a la recolección de datos estrictamente necesario para el manejo del tortugario (numero de huevos sembrados, éxito de eclosión, etc.) unos tortugarios han ampliado la cantidad y tipo de datos que se están recolectando para incluir temperaturas, conteos de huellas, e investigaciones sobre aspectos ecológicos aparte del ámbito de la tortuga marina (ecosistema manglar, la pesca, otra fauna silvestre, etc.). Los datos generados en éstos estudios han sido instrumentos en actividades de concientización y cabildeo político, especialmente respecto a temas tan importantes como el uso de DETs en barcos camaroneros y la sobrepesca en general, y los efectos de la construcción de infraestructura y el comercio en la ecología marina.

CONTEOS DE HUELLAS

El conteo o monitoreo de huellas es una herramienta fundamental para monitorear el estado de salud de cualquier población de tortuga marina, contando cada huella para determinar poblaciones de hembras anidadoras activas en el área. Los conteos de huellas son importantes también para vigilar el grado de cumplimiento por residentes locales con las cuotas de huevos. Por ejemplo,

si el conteo de huellas indica que anidaron 15 parlamas durante la noche anterior, y solamente se recibe 8 cuotas de conservación, el administrador del tortugario deberá verificar, pues se fugaron 7 cuotas.

Para implementar un programa de conteo de huellas, se presentan los siguientes procedimientos generales:

LÍMITES DEL CONTEO

Tomando en cuenta limitaciones de personal y recursos, se debe delimitar el área de estudio utilizando GPS y/o cinta métrica para identificar puntos de referencia claves tales como árboles, escuelas, postes de luz o casas de veraneo identificando los extremos este y oeste. Unos proyectos utilizan postes, marcadores o mojones para la identificación del área de conteo, pero estos tienden a “perdersé”. También se puede identificar puntos intermedios cada 200 o 500 metros. Dependiendo en cuantos investigadores van a participar en el proyecto, y si se cuenta con moto de playa, se recomienda monitorear 2 a 4 km de playa en cada lado del tortugario, para un total de 4 o 8 kms.

FRECUENCIA DEL CONTEO

La frecuencia del estudio (número de días por semana en la cual el monitoreo es conducido) depende de cada proyecto

de investigación, sin embargo, se sugiere que el monitoreo se realice diariamente durante los meses julio – diciembre. Si no es posible llevar a cabo el conteo una noche o si las condiciones climáticas no lo permiten, se recomienda no ingresar datos en vez de adivinar o inventarlos.

HORARIO DEL CONTEO

Los conteos se deben llevar a cabo en horas de la madrugada con el fin de identificar y marcar cada anidada durante la noche anterior. Cuando hay marea muy alta o tempestades que han cubierto las huellas, es necesario también llevar a cabo conteos nocturnos (antes de la marea o tempestad).

DATOS RECOLECTADOS

Los datos que se debe recolectar son:

- Ubicación de la huella, georeferenciado con GPS o con puntos de referencia
- Observaciones: aspectos climáticos, si parece ser una huella falsa (que no puso huevos la parlama), etc.
- Es muy importante borrar cada huella con una escoba u hoja de coco, o identificarla con una estaca, para indicarles a investigadores que pasan en días siguientes que es una huella ya contada.
- Idealmente, los investigadores, asistentes o recolectores deberán estar lo suficientemente capacitados para confirmar las nidadas y evaluar las

características de la huella. A veces, cuando hay muchas personas en la playa y hay tempestades, es muy difícil interpretar las huellas. También, siempre existen jóvenes locales quienes gustan dibujar huellas “humanas” para engañar a los investigadores. Es por esta razón que se recomienda llevar los conteos a cabo acompañado por un parlamero, residente local o un investigador ya experimentado. También es necesario corroborar los conteos de huellas con reportes informales de parlameros y compradores.

El valor de estos conteos de huellas es a través de la aplicación consistente de un procedimiento confiable y estadísticamente sustentado para determinar si la población de tortuga marina anidando en playas guatemaltecas está aumentando o disminuyendo.

TORTUGAS MUERTAS

Es de suma importancia documentar cada tortuga marina muerta o varada que se encuentra en la playa. Esto se puede llevar a cabo durante los conteos de huellas, aunque también usualmente llega información rápidamente desde parlameros y otros residentes locales. Datos importantes que se debe documentar incluyen:

- Ubicación, georeferenciado con GPS, con puntos de referencia y fotos
- Viva o muerta, condición general, hinchada?
- Especie

- Macho o hembra?
- Tamaño
- Heridas:
 - ▶ Demuestra apertura indicando saqueo de huevos?
 - ▶ Falta de aletas o otras extremidades?
 - ▶ Demuestra estrangulación por redes trasmallos?
 - ▶ Anzuelo u otro obstáculo en la boca o garganta?
 - ▶ Caparazón dañada?
- Presencia de barcos camaroneros u otros barcos

Si hay personas capacitadas y si la tortuga todavía está fresca, se puede llevar a cabo una necropsia para determinar la causa de la muerte. Si no, se recomienda enterrarla para prevenir que sea contabilizada de nuevo por otros investigadores, y que perros u otros animales las devoren y evitar malos olores en la playa. Cada tortuga marina muerta debe ser bien documentada con toda la información arriba descrita y fotografiada, luego esta información debe ser presentada al CONAP dejando una copia en el archivo del tortugario.

MARCAJE


El marcaje de tortugas marinas permite identificar individuos de una población, reconocer rutas migratorias y entender aspectos sobre su biología reproductiva (fidelidad a sitios de anidación, y frecuencia de anidación), tamaño y tendencias poblacionales. Además, ayuda a comparar factores de vital importancia en la toma de decisiones, en los esfuerzos nacionales e internacionales para su conservación.

En Guatemala, se ha llevado a cabo muy pocos proyectos de marcaje, debido, principalmente a la falta de recursos disponibles para tal actividad y el hecho de que la densidad de anidación es más baja que en otras playas de Centroamérica. Por ende, aunque puede representar una estrategia conservacionista y de investigación viable en el futuro, en la presente guía no se considera, y se recomienda referirse a Chacón et al, 2007.

TORTUGAS ENREDADAS CON ARTÍCULOS DE PESCA


Ocasionalmente, en el transcurso de actividades de conservación e investigación en la playa, o en viajes al mar, se encuentran tortugas marinas enmalladas con redes de pesca o plástico, o enganchadas con anzuelos que pueden causar lesiones y muerte. Los anzuelos de pesca pueden alojarse en la boca, garganta, aleta, estómago o tracto digestivo de la tortuga. Los anzuelos frecuentemente ocasionan laceraciones en el tracto digestivo o bien perforar órganos vitales y los filamentos adjuntos se pueden enredar u ocasionar obstrucción intestinal. Si la tortuga está severamente lesionada y débil, es prioritario buscar la atención de un médico veterinario. Si no, a continuación se presenta una guía para la liberación de tortugas enredadas y enganchadas.

GUÍA DE LIBERACIÓN DE TORTUGAS MARINAS

www.defenders.org 

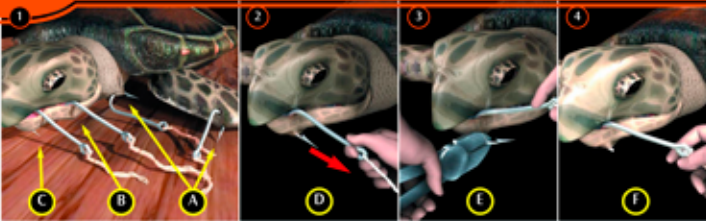
Manejo.

- Suba a la tortuga abordo con una red o a mano. **Nunca la suba jalando de la línea.**
- Para facilitar el manejo, colóquela en una llanta, boca arriba o boca abajo.
- Corte toda la línea. **Nunca deje línea que impida que la tortuga pueda nadar.**



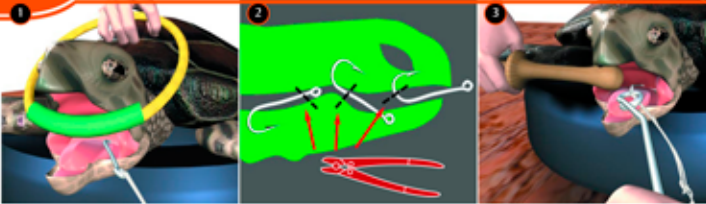
Anzuelos externos.

- Si sobresale toda la punta del anzuelo córtela y retire el resto del anzuelo (A). Si la punta no sobresale, use pinzas o desenganchador para retirar el anzuelo (B). Si la punta se asoma siga los siguientes pasos (C).
- Empuje o jale hasta que salga (D). **Nunca empuje contra cráneo, mandíbula o garganta.**
- Córtela con pinzas o alicates (E).
- Retire el anzuelo (F).

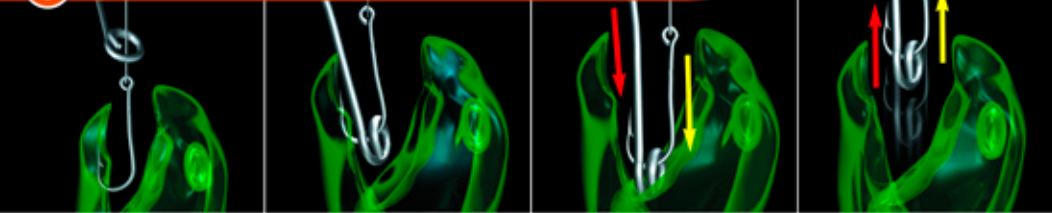


Anzuelos internos.

- Use un palo de escoba o una cuerda con manguera para mantener la boca abierta.
- Si el anzuelo está en el paladar, la garganta o profundamente ensartado, corte el anzuelo hasta donde alcance.
- Use un desenganchador para remover anzuelos internos cuando estén ligeramente ensartados. Si sobresale la punta córtela y retire el anzuelo.



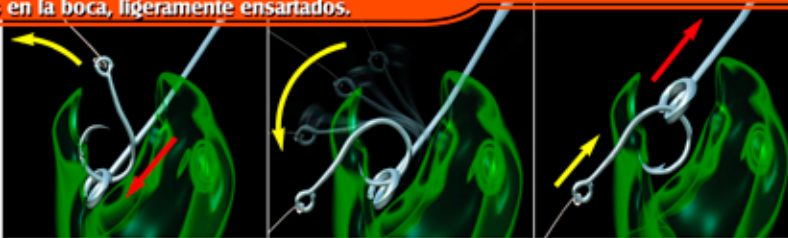
Anzuelos en forma de J en la boca, ligeramente ensartados.



- Coloque la espiral del desenganchador en la línea.
- Deslice el desenganchador hasta llegar al anzuelo.
- Cuando el desenganchador esté colocado de forma recta con el anzuelo, empuje hacia abajo.
- Retire el anzuelo junto con el desenganchador para que la punta no vuelva a ensartarse.

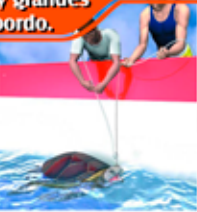
Anzuelos circulares en la boca, ligeramente ensartados.

- Siga los pasos 1 y 2 de la sección de anzuelos de 'J' para introducir el desenganchador hasta la base del anzuelo. Por su forma, el anzuelo circular no puede ser extraído como el anzuelo de 'J'. Es necesario girarlo utilizando la línea para jalar y el desenganchador como eje de apoyo.
- Jale la línea girando el anzuelo y usando el desenganchador como eje de apoyo.
- Continúe girando el anzuelo con la línea hasta que la punta del mismo se desaloje lo más posible.
- Coloque el desenganchador en la base del anzuelo, jale y retirelo.




Tortugas muy grandes para subir abordo.

- Utilice extensores para los desenganchadores y cortadores de líneas.
- Seguir los pasos anteriores para remover anzuelos y cortar líneas.



Tortugas en mal estado.

- Verifique si está viva tocando ligeramente la base del ojo.
- Eleve la parte trasera unos 20 cm para desalojar el agua de los pulmones.
- Colóquela en un lugar sombreado con trapos húmedos encima de ella.



TODAS LAS TORTUGAS VIVAS O MUERTAS DEBEN SER REGRESADAS AL MAR

© 2004 Preparado por Juan Carlos Cantú. Diseño e Ilustración Ruzel Levi Méndez

Fig. 15 Guía de liberación de tortugas marinas (JC Cantu, Defenders of Wildlife, 2004)

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO

PARTICIPATIVO DE UN TORTUGARIO

ACTIVIDADES COMUNITARIAS Y EDUCATIVAS

En adición a las actividades de recolecta de huevos y datos científicos que se llevan a cabo en ellos, los tortugarios sirven como centros de educación ambiental y organización comunitaria. Los administradores de tortugarios deben planificar actividades educativas, incluyendo liberaciones de neonatos en playas, presentaciones en escuelas locales, actividades ecoturísticas y limpiezas de playa.

Con respecto a las liberaciones de tortugas en la playa con grupos escolares y otros grupos, se les recuerda que siempre se debe hacer estos inmediatamente después de que los neonatos han eclosionado, en horas de la noche o temprano en la madrugada, y NUNCA

en las horas de sol fuerte (después de las 8am). Las tortugas que serán utilizadas para actividades educativas se pueden guardar en un recipiente plástico (palanganas, baños) con arena húmeda cubierto con una toalla, sin entradas de luz. Parte de la función de cualquier actividad educativa es hacer entender al público las buenas prácticas para el bienestar y manejo sostenible de los animales silvestres. Los administradores de tortugarios deben explicar a sus visitantes porqué no se puede liberar tortuguitas durante el día, y porqué no se las debe guardar por mucho tiempo antes de liberarlas.

Una actividad esencial en el manejo de cualquier tortugario es la inauguración oficial de la época de recolecta de huevos de tortuga marina. Por costumbre, cada tortugario inicia la época de conservación de la tortuga marina con una ceremonia de inauguración que se lleva a cabo durante el mes de julio. Esta actividad sirve para anunciar la apertura formal de la época de recolección de huevos y debe contar con la participación de los compradores y parlameros, miembros de los COCODES, CONAP, DIPRONA y, en general, residentes y niños de las comunidades del área. Se presenta la agenda a continuación como un ejemplo:

9AM	-	Inauguración oficial de la época de recolección de huevos de parlama. Palabras por CONAP, el administrador, DIPRONA, COCODES u otras autoridades.
10AM	-	Presentaciones sobre cómo utilizar las boletas de conservación (CONAP)
10:30AM	-	Presentación de resultados y datos del año anterior
11AM	-	Premios para parlameros colaboradores
11:30	-	Presentación sobre la veda en la comercialización de huevos de baule y carey, y la utilización de Excluidores de Tortugas Marinas (DET) y otros temas.
12:00	-	Actividades educativas con niños y adultos. Piñata.
1PM	-	Almuerzo

CONTROL Y VIGILANCIA

CONAP, ONGs, DIPRONA y el CONAPAC deben coordinar la implementación de patrullajes, retenes y giras de concientización para asegurar el cumplimiento con la cuota del 20%. Deben elaborar un Plan de Control y Vigilancia para los meses de mayor comercialización de huevos de tortuga marina (agosto - noviembre), incluyendo una programación de patrullajes combinados (CONAP/DIPRONA/COCODES/Administradores) dos veces el mes y giras de concientización a las comunidades para hablar de la cuota de conservación de 20%, la veda en la recolecta de huevos de otras especies aparte de la parlama, etc. Es muy importante que los administradores formalmente presenten estos Planes de Vigilancia a la Secretaría Ejecutiva de CONAP y el Jefe de DIPRONA antes del 1 de julio para que ellos puedan asignar los elementos necesarios. Estas actividades de control y vigilancia se pueden combinar con actividades de control de otros recursos naturales, incluyendo el monitoreo de prácticas de pesca y la tala de madera de mangle.

ECOTURISMO, VOLUNTARIADO Y PROYECTOS COMUNITARIOS

Los administradores de tortugarios, trabajando en conjunto con los COCODES, dueños de hoteles, comités de turismo, directores de escuelas y otros actores clave, deben buscar la manera de incorporar proyectos de conservación de tortuga marina en las actividades de la comunidad. Se debe promocionar el área como un destino ecoturístico y para voluntarios ambientales, y programar la participación de voluntarios y personal del tortugario en actividades de la comunidad como ferias anuales, actividades educativas en escuelas locales y

actividades deportivas. La participación de voluntarios en proyectos de conservación puede mejorar la autosostenibilidad financiera de estas actividades; así como mejorar la capacidad técnica del personal local y en general, demuestra que las tortugas marinas tienen bastante importancia en la economía local por lo que merecen ser protegidas. Un programa de "patrocinar un nido" puede darles a turistas y visitantes al tortugario la oportunidad de colaborar en la recolección de huevos.



GLOSARIO

Anidación: Acción y efecto de anidar.

Anidación solitaria: Pocas hembras dispersas por la playa en acción de anidar.

Baule: Nombre común para *Dermochelys coriacea*, también conocida como laud, baula, siete filos, tora, trunfish, trunk turtle, tortueluth, leatherback sea turtle.

Caguama: Uno de los nombres comunes de *Caretta caretta*, también conocida como cabezona, jabalina, gawamu, loggerhead.

Carey: Uno de los nombres comunes de *Eretmochelys imbricata*, conocida también como careye, concha de carey, turtue imbriquee, askbill, gararu, hawksbill.

CIT: Convención Interamericana de la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

Comprobante de Cuota de Conservación: Recibo extendido por los tortugarios contra entrega de la cuota.

CONAP: Consejo Nacional de Áreas Protegidas

CONAPAC: Comando Naval del Pacífico

CITES: Convención Internacional para el Comercio de Especies en Extinción (por sus siglas en inglés).

Comprador: Comprador de huevos de tortuga marina. Intermediario entre los parlameros y mayoristas en los mercados.

Desovar, ovopositar, poner: Cuando la tortuga pone los huevos en su nido que construye en la arena.

Ecllosionar: Cuando el neonato rompe la cascara del huevo y sale.

Exhumación, excavación: Acción de abrir el nido para fines de revisión o limpieza. Esto se realiza en un plazo no mayor a una semana después de haber salido la última

cría emergida, esta revisión se hace con fines de estudio del contenido del nido, huevos, embriones y crías muertas.

Frecuencia de reanidación: El número de veces que una tortuga pone huevos durante una misma temporada.

Huella, rastro: Marca que deja la tortuga en la playa cuando asciende y desciende sin importar si desova o no.

Huella falsa, rastro sin nido: La tortuga sale a la playa pero no hace nido.

Huella simétrica: Es aquella impresión sobre la superficie de la arena donde ambas hendiduras de las aletas delanteras están al mismo nivel, lo que demuestra que la tortuga se arrastra moviendo ambas al mismo tiempo. Este patrón es una indicación de una tortuga más pesada, como la baule.

Huella asimétrica: Es aquella impresión sobre la arena donde las hendiduras de las aletas delanteras están a diferente nivel, lo que demuestra que la tortuga se arrastra moviendo cada aleta a diferente tiempo, con movimientos intercalados, un movimiento típico de una tortuga marina más liviana como la parlama.

Huevos no ecllosionados: Huevos que no han sido rotos por el embrión/cría. Pueden tener o no un embrión evidente.

Huevos sembrados (HS): Es el total de huevos ubicados en un nido artificial de incubación, independientemente del número de huevos que puso la hembra en la playa.

Negra o prieta: Uno de los nombres comunes de *Chelonia mydas agassizii*, conocida como tortuga verde del Pacífico, blanca, o green turtle.

Neonatos: Estado de desarrollo asignado al embrión que ya ha salido del huevo y ha emergido a la superficie de la playa. Tortuguita recién ecllosionada.

Nido in situ o natural: La nidada que permanece en el lugar en el cual la puso la tortuga, sin ser movida o cambiado de lugar.

Nido artificial: Nido construido por seres humanos, ya sea en el tortugario, en la playa, o en una caja de incubación.

Ovoposición: Denominación al proceso de poner huevos en la playa. Sinónimo de desove.

Parlama: Nombre común en Guatemala para *Lepidochelys olivacea*

Parlamero: Colector de huevos de tortuga marina

Porcentaje de éxito de ecllosión: Es el total de huevos ecllosionados entre el total de huevos de un nido.

Porcentaje de sobrevivencia: Número de neonatos liberados entre el número de huevos incubados, valor utilizado como indicador de rendimiento de conservación como tortugarios o relocalización de nidos.

Temperatura pivotal: Temperatura de la frontera en la incubación de huevos que producirán machos o hembras. En el caso de la tortuga marina, es de 29°C.

Tortugario, corral, vivero: Área de la playa delimitado, para reubicar nidos que son recolectados en la playa y que están bajo un sistema de manejo, para protegerlos hasta la emergencia total de los neonatos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, R.A., 1997, *The Nest Environment and the Embryonic Development of Sea Turtles*, 20pp
- ARCAS/CONAPAC, 2007-8, *La Conservación de la Tortuga Marina, Parlama en el Comando Naval del Pacífico, Puerto Quetzal, Guatemala*, 12pp
- Chacón, D.; Sánchez, J.; Calvo, J. y J. Ash. 2007. *Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y tortugarios*, 52pp.
- Chacón, D. 1997. *Manejo de Tortugarios. En Memorias del II Taller Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica. Costa Rica*. 24pp.
- Chacón, D. 2002, *Diagnóstico sobre el comercio de las tortugas marinas y sus derivados en el istmo centroamericano*, 212pp,
- Eckert, K. 2000. *Diseño de un Programa de Conservación. En: Eckert et al. (editores) Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas marinas Publicación N° 4. 8 pp.*
- Fundación Mario Dary Rivera (FUNDARY), 2007, *Informe Final; Bioindicadores definidos para el monitoreo tortuga*, 10 pp
- Godfrey, M. y Mrosovsky N. 2000. *Estimación de la proporción sexual en playas de anidación. En: Eckert et al. (editores) Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas marinas Publicación N° 4. 156- 159 pp.*
- Gulko, D. y Eckert K. 2004. *Sea Turtles: An ecological guide. Mutual Publishing, Honolulu, HI. 128 pp.*
- Higginson, Janie y Orantes, Rene, 1988 *Manejo de Tortugas Marinas, No. 6-88, Cuadernos de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala*, 22pp
- Marin, G., S. Segura y E. Artavia. 1999. *Guía sobre técnicas de investigación y conservación*, 32pp
- Montes, N., 2004, *Estimación de la abundancia relativa de Tortugas Marinas que Anidan en la costas de Guatemala, tesis USAC*, 95pp
- Morales Mérida, B.A., 2013, *Relación entre la duración del período de incubación y la proporción de sexos de las tortugas marinas Lepidochelys olivacea en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM)*, 148pp
- Muccio, C; Ortiz, L; Martínez, J., 2009. *Manual para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala, con énfasis en el manejo de tortugarios. ARCAS/CONAP*, 60 pp
- Muccio, C., Perez, JM, 2014, *La Conservación de la Tortuga Marina en Guatemala, ARCAS-CONAP-USAID/MAREA-FONACON-USF&WS*, 45pp
- Phelan, Shana M. y Karen L. Eckert. 2006. *Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas. Red de Conservación de Tortugas Marinas del Gran Caribe (WIDECAS) Informe Técnico No. 4. Beaufort, North Carolina USA. 71 pp.*
- Pritchard, P.; P. Bacon; F. Berry; A. Carr; J. Fletmeyer; R. Gallagher; S. Hopkins; R. Lankford; R. Márquez M.; L. Ogren; W. Pringle, Jr.; H. Reichart y r. Witham. 1983. *Manual sobre técnicas de investigación y conservación de las tortugas marinas, Segunda Edición. K.A. Bjorndal Y G.H. Balasz (editores). Center for Environmental Education, Washington, D.C. p130pp*
- Secretaría Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), *Manual sobre técnicas de Manejo y Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación de Centroamérica, 2008, (Propuesta Base), San José, Costa Rica*, 51pp
- Spotila, J. R., R. D. Reina, A. C. Steyermark, P. T. Plotkin, and F. V. Paladino. 2000. *Pacific leatherback turtles face extinction. Nature: 405: pp529-530*



Con el apoyo financiero de:

