

REPORTE DEL PROGRAMA DE TORTUGA VERDE 2011, EN TORTUGUERO, COSTA RICA

Presentado a
Sea Turtle Conservancy (Antes la Caribbean Conservation Corporation)
y el Ministerio de Energía, Ambiente y Telecomunicaciones
19 de Abril, 2012

por
Catalina González Prieto, Coordinadora de Investigación de Campo
Dra Emma Harrison, Directora Científica

Con el apoyo de

Geiner Alvarado Ramirez, Asistente de Investigación
David Ambrose, Asistente de Investigación
Delfina Comesaña, Asistente de Investigación
Kelsie Defrancia, Asistente de Investigación
Andrew Farrell, Asistente de Investigación
Borja Garzón Casado, Asistente de Investigación
Carolyn Hann, Asistente de Investigación
Ana Henriquez, Asistente de Investigación
Björn Johansson, Asistente de Investigación
Seh Ling Long, Asistente de Investigación
Carolina López Giraldo, Asistente de Investigación
Aneldo Martín Santos, Asistente de Investigación
Andrés Miranda González, Asistente de Investigación
Bernardo Montes Sevilla, Asistente de Investigación
Orlando Morelo Quintana, Asistente de Investigación
Trenton Owens, Asistente de Investigación
Graciela Pulido Petit, Asistente de Investigación,
Nestor Sanchez Támara, Asistente de Investigación
Giuliana Schroeder, Asistente de Investigación
Gabriela Serrato López, Asistente de Investigación
Jorge Ivan Ramsos, Censador de Rastros



Dirección: Apartado Postal 246-2050
San Pedro
COSTA RICA
Tel: INT+ 506 2297 5510
Fax: INT+ 506 2297 6576
Correo: emma@conserveturtles.org
Pagina web: http://www.conserveturtles.org

4424 NW 13th St. Suite B-11
Gainesville, FL 32609
USA
INT+ 1 352 373 6441
INT+ 1 352 375 2449
info@conserveturtles.org

Tabla de Contenidos

TABLA DE CONTENIDOS	I
LISTA DE TABLAS	II
LISTA DE FIGURAS	II
RECONOCIMIENTOS	3
RESUMEN EJECUTIVO	4
2. MÉTODOS	8
3. RESULTADOS	8
3.1 Preparaciones	8
3.2 Censos de Rastros	9
3.3 Tortugas Muertas	18
3.4 Marcaje de Tortugas Marinas	19
3.5 Datos Biométricos.....	20
3.6 Incidencia de Fibropapilomas	23
3.7 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión	23
3.8 Datos Físicos	28
3.9 Recolección de Datos de Impacto Humano	29
3.10 Proyecto de Rastreo Satelital	33
3.11 Actividades Comunitarias	33
4. DISCUSIÓN	34
4.1 Preparaciones	34
4.2 Censos de Rastros	34
4.3 Tortugas Muertas	36
4.4 Marcaje de Tortugas Marinas	36
4.5 Datos Biométricos.....	38
4.6 Incidencia de Fibropapilomas	39
4.7 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión	39
4.8 Recolección de Datos Físicos	40
4.9 Recoleccion de Datos de Impacto Humano	41
4.10 Proyectos de Rastreo Satelital.....	42
4.11 Actividades Comunitarias	42
5. REFERENCIAS	43
6. APÉNDICES	44

Lista de Tablas

Tabla 1. Tortugas muertas encontradas durante el Programa de Tortuga Verde 2011	18
Tabla 2. Tortugas encontradas vivas cuando intentaban matarlas	18
Tabla 3. Promedio de CCLmin de tortugas verdes	20
Tabla 4. Promedio de SCLmax de tortugas verdes	21
Tabla 5. Promedio del tamaño de nido de tortugas verdes	21
Tabla 6. Precisión de medidas de caparazón para tortugas verdes	22
Tabla 7. Promedio de longitud de caparazón de tortugas carey	22
Tabla 8. Precisión de medidas de caparazón para tortugas carey	23
Tabla 9. Destino, éxito de eclosión y de emergencia de los nidos marcados en el 2011.....	24
Tabla 10. Resumen de datos de excavación de nidos de tortuga verde marcados en el 2011	25
– datos combinados de Tortuguero y Jalova.....	25
Tabla 11. Incidencia de albinismo, gemelos y embriones deformes en el 2011.....	26
Tabla 12. Resumen de excavaciones de nidos de carey en el 2011	27
Tabla 13. Resumen de los datos de lluvia – Enero a Diciembre, 2011.....	28
Tabla 14. Promedio mensual de temperature de arena en el 2011.....	29
Tabla 15. Número de visitantes al Centro de Visitantes de la STC, 2009 - 2011.....	29
Tabla 16. Número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero, 2002- 2011.....	30
Tabla 17. Número de turistas que participaron en tours de tortuga; Julio – Octubre, 2011	31
Tabla 18. Resumen de los resultados de la clínica de castración – Noviembre, 2011.....	33

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución temporal de anidación de tortuga verde en Tortuguero 2011, determinado por censos de rastros semanales.....	10
Figura 2. Tendencia de anidación de tortuga verde en Tortuguero, 1986 - 2011, determinado por censos de rastros semanales	11
Figura 3. Distribución espacial de anidación de tortuga verde en Tortuguero 2011, determinado por censos de rastros semanales.....	12
Figura 4. Resultados de censos diarios de las 5 2/8 millas al norte de la playa en 2011	14
Figura 5. Resultados de censos diarios en las tres millas al sur de la playa en el 2011.....	15
Figura 6. Cosecha ilegal de nidos de tortuga verde y de hembras en el 2011, determinado por los censos de rastros diarios de las 5 2/8 millas al norte de la playa	17
Figura 7. Resumen de los censos de luces mensuales realizados durante el Programa de Tortuga Verde 2011	32

Reconocimientos

El Programa de Tortuga Verde 2011 fue realizado bajo un permiso de investigación del Área de Conservación Tortuguero (ACTo) del Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) de Costa Rica, detallado en la resolución N° ACTo-GASP-PIN-01-2011 y un adendum a la resolución autorizado por ACTo-MINAET el 1 de septiembre, 2011.

Este reporte fue posible gracias a la dedicación del equipo de trabajo del Programa de Tortuga Verde 2011; toda la información presentada aquí fue recolectada por la Coordinadora de Investigación de Campo (CC) Catalina González Prieto (Colombia) y su dedicado equipo de Asistentes de Investigación (AIs): Geiner Alvarado Ramirez (Costa Rica), David Ambrose (EEUU), Delfina Comesaña (Argentina), Kelsie Defrancia (EEUU), Andrew Farrell (Reino Unido), Borja Garzón Casado (España), Carolyn Hann (Canadá), Ana Henríquez (El Salvador), Björn Johansson (Suecia), Seh Ling Long (Malasia), Carolina López Giraldo (Colombia), Aneldo Martín Santos (Panamá), Andrés Miranda González (EEUU), Bernardo Montes Sevilla (Colombia), Orlando Morelo Quintana (Colombia), Trenton Owens (EEUU), Graciela Pulido Petit (Venezuela), Nestor Sanchez Támara (Colombia), Giuliana Schroeder (EEUU) y Gabriela Serrato López (México). Ellos fueron asistidos por la investigadora Carla Garcia y numerosos participantes del programa, a quienes se extiende un profundo agradecimiento; el cual se hace extendido al personal de Global Vision International (GVI) y sus voluntarios quienes ayudaron en las actividades de monitoreo cerca de Jalova.

Los censos de rastros de toda la playa fueron realizados por Jorge Ivan Ramos, cuyo esfuerzo aplaudimos.

La dedicación del personal de la Estación Biológica de la Sea Turtle Conservancy, John H. Phipps, fue parte integral del Programa de Tortuga Verde 2011. Los gerentes de estación, Jorge Ivan Ramos y Randall Torres facilitaron apoyo logístico; Indira Torrez Coordinadora del Centro de Visitantes; capitán Juan Sarante Aleman quien transportó de manera segura a los investigadores; Juanita Fernández mantuvo bien alimentados a todo el personal de la estación, Jacqueline Brandt fue responsable de la limpieza de la estación; y la estación fue vigilada por Luis Urbina Alvarez.

A la señorita Elena Vargas Ramírez, la señorita Sara Zúñiga y el dedicado grupo de guarda recursos del ACTo, se les agradece por su constante esfuerzo en la protección de las Tortugas marinas en el Parque Nacional Tortuguero.

Agradecemos el continuo apoyo de los guías turísticos y a toda la comunidad de Tortuguero durante el Programa de Tortuga Verde 2011.

Se extiende este agradecimiento a la Directora Nacional, Roxana Silman y su asistente administrativa, Maria Laura Castro en la oficina de la Sea Turtle Conservancy (STC) en San José, por el apoyo logístico al programa. Así como, la ayuda del personal de STC en Florida, quienes proveyeron el equipo necesario y apoyo cuando éste fue solicitado.

Se agradece por su apoyo financiero al Programa de Tortuga Verde 2011, a Bay & Paul Foundation, Caravan Tours, Firedoll Foundation, Marisla Foundation, USFWS – Marine Turtle Conservation Fund y a todos los Eco-Voluntarios.

Resumen Ejecutivo

Actividades de Monitoreo e Investigación Realizadas

- 1 Durante el 2011, se realizaron un total de 51 censos de rastros a lo largo de las 18 millas de playa entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova.
- 2 La anidación de tortuga verde fue observada regularmente entre Junio y Octubre; con el primer nido registrado el 15 de Enero.
- 3 El pico de anidación fue registrado el 6 de Agosto; se contaron 1,622 nidos de tortuga verde en una sola noche.
- 4 Un estimado de 78,852 nidos de tortugas verdes fueron depositados durante el 2011. Esto equivale a una población de 13,142 – 28,161 hembras anidadoras.
- 5 Un total del 20.9% de todos los nidos de tortugas verdes registrados durante los censos de rastros fueron depositados entre la boca del río Tortuguero (milla -2/8) y milla 5, y entre la milla 15 y la laguna de Jalova.
- 6 Los jaguares mataron un mínimo de 57 tortugas verdes en el 2011; el 11 de Junio y 3 de Septiembre, seis tortugas fueron matadas en una sola noche. Una baula también fue reportada como matada por jaguares.
- 7 La densidad de anidación de tortugas carey fue muy baja a través de la temporada, con 10 nidos registrados desde Mayo – Noviembre.
- 8 Durante los censos de rastros diarios realizados por la CC y los AIs entre el 12 de Junio y 1 de Noviembre, un total de 12,420 nidos de tortugas verdes y 11,000 salidas falsas de tortuga verde fueron registradas entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5. Los censos entre milla 15 y la laguna de Jalova registraron 6,618 nidos y 7,396 salidas falsas.
- 9 Cuatro nidos de baula y 45 nidos de carey fueron registrados.
- 10 181 nidos de tortuga verde fueron registrados como saqueados durante los censos diarios.
- 11 Treinta y dos tortugas verdes adultas fueron robadas de la playa.
- 12 Se observó actividad de saqueo ilegal en el 51.1% de los censos.
- 13 Quince nidos de tortuga verde fueron depredados por perros en las cinco millas al norte de la playa.
- 14 Un total de 109 nidos fueron destruidos por otras tortugas.
- 15 Ocho tortugas verdes fueron encontradas muertas; siete muertas por el jaguar y una varada en la playa.
- 16 Dos tortugas verdes fueron encontradas vivas cuando intentaron de robarlas; las dos fueron liberadas al mar.
- 17 2,290.2 horas de patrullaje nocturno fueron realizados desde el 6 Junio – 30 Octubre; 1,749.8 horas en Tortuguero y 540.4 horas en Jalova.

- 18 Un total de 1,000 tortugas verdes fueron marcadas como nuevas, 430 tortugas tenían marcas, y 328 hembras fueron encontradas más de una vez durante los patrullajes nocturnos.
- 19 98 de las tortugas previamente marcadas habían sido marcadas originalmente en Tortuguero hace más de 10 años, y tres hace más de 20 años.
- 20 La historia más larga de anidación de una tortuga observada en el 2011, la cual fue marcada originalmente en 1980, hace 31 años.
- 21 Se encontraron 25 tortugas verdes en el 2011 con marcas de otros proyectos; tres marcadas en la Reserva Natural de Pacuare, cinco de Mondonguillo, 11 de Caño Palma y siete de Parismina.
- 22 Tres tortugas fueron encontradas con marcas de otras localizaciones fuera de Costa Rica; una de Panamá, una de Nicaragua y una de México.
- 23 Las tortugas verdes nuevas tenían evidencia de marcas viejas o nudos en por lo menos una de las aletas frontales en el 14.7% de los casos.
- 24 La eficiencia del marcaje por patrullaje nocturno en Tortuguero varió de 0 – 100.0%, con un promedio de 14.5%; en Jalova el promedio fue de 8.0%.
- 25 Las tortugas verdes encontradas durante los patrullajes nocturnos anidaron en zona abierta en el 23.7% de los casos, 61.4% fueron localizadas en zona de borde y el 14.4% en zona de vegetación. El 0.6% fueron tortugas encontradas durante una salida falsa.
- 26 Catorce tortugas carey nuevas y una previamente marcada fueron encontradas durante el Programa de Tortuga Verde 2011. Una tortuga carey marcada en el Programa de Tortuga Baula 2011 fue encontrada.
- 27 Una tortuga baula fue encontrada durante el Programa de Tortuga Verde 2011; el 28 de Julio.
- 28 El promedio de longitud de caparazón para las tortugas verdes fue de 105.5cm (CCLmin) y 99.8cm (SCLmax).
- 29 El promedio del tamaño del nido para las tortugas verdes fue de 114.0 huevos; con un rango de 52 – 178.
- 30 La precisión de las medidas CCLmin y SCLmax de tortugas verdes fue muy similar dentro de un solo encuentro; 0.4cm y 0.3cm respectivamente. Para las tortugas observadas más de una vez, las medidas del SCLmax fueron más precisas.
- 31 El promedio de longitud de caparazón para las tortugas carey fue de 87.3cm (CCLmin) and 82.5cm (SCLmax).
- 32 El promedio del tamaño del nido para las hembras carey fue de 164 huevos.
- 33 La longitud de caparazón (CCLmin) de la única baula encontrada fue de 164.1cm (CCLmin).
- 34 De 189 tortugas verdes examinadas cuidadosamente por presencia de tumores de fibropapiloma, solo una fue registrada con tumores. Otros tipos de tumores fueron encontrados en 13 tortugas.
- 35 Un total de 220 nidos de tortuga verde fueron marcados, y para 154 nidos su destino fue

determinado.

- 36 El promedio de éxito de eclosión fue estimado en un 77.2% y el promedio de éxito de emergencia en un 76.1%.
- 37 La comparación del conteo de huevos al momento de excavación y al momento de oviposición mostró una diferencia promedio de 5.6 huevos menos contados al momento de excavación.
- 38 El promedio de profundidad para nidos de tortugas verdes no perturbadas durante la excavación fue de 59.0cm (n = 127) de la superficie de arena al huevo más superficial y de 75.2cm (n = 127) al huevo más profundo dentro de la cámara de huevos.
- 39 Un total de tres albinos, siete gemelos y 18 embriones deformes fueron observados en huevos sin eclosionar, totalizando el 0.19% de los huevos.
- 40 Trece nidos de tortuga carey fueron monitoreados y el destino fue determinado para 11 nidos.
- 41 El promedio de éxito de emergencia para los nidos de carey (n = 11) fue de 70.9% y 69.0%, respectivamente.
- 42 El promedio de profundidad al huevo más superficial para los nidos de carey fue de 41.8cm y al huevo más profundo de la cámara fue de 50.0cm.
- 43 La lluvia fue monitoreada desde Enero – Diciembre 2011; Septiembre fue el mes más seco (82.7mm) y Noviembre el más húmedo (1,254.5mm).
- 44 La temperatura de la arena en la zona borde fue entre 22.9 – 33.9°C y en la zona abierta fue de 23.9 – 33.6 °C. La información de dos termómetros en la zona de vegetación no se pudo bajar al final del programa.
- 45 Un total de 23,529 personas visitaron el Centro de Visitantes de la STC en el 2011; un promedio de 64 personas por día.
- 46 La visitación turística al Parque Nacional Tortuguero (PNT) aumentó en el 2011, a 117,817 visitantes que pagaron su entrada. Las cuotas de entrada al PNT generaron un total de ₡394,911,518 (~ US\$789,823).
- 47 A un total de 32,199 turistas se les autorizó para tomar tours de tortuga durante la temporada oficial de tortuga verde (Julio - Octubre) en el 2011; un promedio de 262 turistas por noche.
- 48 A pesar de que el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) opacó las luces públicas, todavía hubo un número considerable de luces artificiales visibles desde la playa, especialmente en frente del pueblo de Tortuguero. El ICE estuvo bastante involucrado en ayudar a reducir el impacto de las luces públicas problemáticas en el pueblo cerca de la playa; ellos pusieron paneles sobre las luces para redireccionar la luz.
- 49 Dos tortugas verdes fueron rastreadas por telemetría satelital. Una nadó hasta las aguas costeras de México y la otra a Nicaragua.
- 50 La séptima clínica veterinaria se levó a cabo en Noviembre, 2011; atendieron 117 animales, de los cuales 35 fueron castrados. A la fecha, se han desparasitado/castrado 395 animales desde el 2008.

Recomendaciones

- 1 La colaboración de la STC con Global Vision International (GVI) debe continuar en el futuro, para incrementar las actividades de monitoreo en el límite sur de la playa de anidación.
- 2 El adecuado entrenamiento de los AIs en todos los aspectos del protocolo de monitoreo es esencial para asegurar que ellos están marcando y recolectando los datos efectivamente y de forma precisa; se debe planificar mayores sesiones prácticas durante el período de orientación, con una supervisión continua durante todo el programa.
- 3 Se debe proporcionar actualizaciones regulares de los resultados del programa al personal del PNT y a los guías turísticos a través de toda la temporada; incluyendo encuentros interesantes de tortugas y distribución de anidación.
- 4 Se debe presentar reportes regulares al personal del PNT sobre observaciones de cosecha ilegal de tortugas y huevos, de la playa de anidación y alrededores.
- 5 Se debe planear una solución más efectiva a largo plazo, del control de la población de perros; el MINAET debe tomar un papel más activo en ayudar a reducir el flujo de animales en el área.
- 6 La recolección de datos físicos debe continuar diariamente a través del año, para monitorear cambios en las condiciones ambientales en Tortuguero y proveer una línea de base para posibles estudios de los efectos del cambio climático en las tortugas marinas y sus habitats.
- 7 El Programa de Rastreadores debe continuar en el futuro y la STC debe permanecer responsable de la evaluación de las actividades del programa y mayores estudios para monitorear el potencial de impactos negativos sobre las tortugas y sus nidos. Es importante que la STC siga siendo parte integral del comité responsable de supervisar el desarrollo e implementación de las actividades del programa.
- 8 Se debe realizar un estudio de capacidad de carga para determinar el límite máximo relacionado con los tours de observación de tortuga en la playa durante la noche; incluyendo el número total de personas permitidas por noche y sección de playa, número total de personas permitidas para observar una tortuga, y distancia mínima establecida entre tortugas siendo observadas y turistas, para prevenir multitudes.
- 9 Se debe iniciar un programa de sembrar vegetación nativa entre la playa y los edificios del pueblo, para disminuir el problema de la luz artificial que puede impactar los neonatos negativamente.
- 10 El proyecto de rastreo de las tortugas usando telemetría satelital debe continuar en el futuro; es una buena manera de conocer las rutas migratorias de las tortugas que anidan en Tortuguero, para determinar posibles amenazas durante sus períodos de migración y en sus lugares de alimentación.

1. Introducción

El Dr. Archie Carr inició estudios de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) en Tortuguero en 1954 (Carr et al., 1978). Desde 1959, la STC ha implementado el Programa de Tortuga Verde cada año. Antes de la temporada de anidación de 1998, el Comité Científico y personal de la STC revisaron el protocolo de monitoreo del Programa de Tortuga Verde.

El nuevo protocolo define que el Programa de Tortuga Verde se realiza para llenar la misión científica de la STC en Tortuguero:

“La CCC proveerá la información científica necesaria para conservar las poblaciones de tortugas marinas que anidan en Tortuguero, Costa Rica, de manera que ellas puedan cumplir sus roles ecológicos”.

El Programa de Tortuga Verde 2011 representa el decimocuarto año consecutivo de haber implementado el nuevo protocolo de monitoreo.

Los objetivos de este reporte resumir y discutir los resultados del Programa de Tortuga Verde 2011, y proveer recomendaciones para futuros programas de tortugas marinas, esfuerzos de conservación y actividades de investigación en Tortuguero.

2. Métodos

El protocolo de monitoreo está detallado en el “*Anteproyecto del Programa de Tortuga Verde 2011*” entregada al ACTo – MINAET en febrero del 2011; incluye entrenamiento y capacitación de los AIs, censos de rastros semanales y cada tres días, marcaje de tortugas anidadoras, recolecta de datos biométricos, marcaje de nidos y determinación del éxito de eclosión y emergencia y la colecta de datos sobre los impactos humanos a las tortugas marinas, entre otros.

El protocolo para el monitoreo de los huevos decomisados está detallado en el ‘*Anteproyecto para el Manejo y Monitoreo de Huevos de Tortugas Marinas Decomisados*’ entregada al ACTo-MINAET en agosto del 2011.

3. Resultados

3.1 Preparaciones

El acuerdo entre STC y GVI facilitó la colaboración entre las dos organizaciones; el personal de GVI y voluntarios ayudaron en la recolección de datos para el Programa de Tortuga Verde 2011, y el personal adicional permitió realizar patrullajes en la sección de playa cerca de Jalova, lo cual típicamente es solo monitoreado en la noche durante el Programa de Tortuga Baula, desde Marzo – Junio.

Los AIs llegaron a Tortuguero el 6 de Junio, 2011. Durante las primeras dos semanas del Programa de Tortuga Verde 2011, recibieron un intenso entrenamiento y orientación general. Esto incluye charlas sobre biología y conservación de tortugas marinas, turismo en Tortuguero y la historia y estructura de la STC. Hubo también una detallada explicación del protocolo de monitoreo del Programa de Tortuga Verde. Además de instrucción teórica, ellos recibieron entrenamiento práctico de marcaje de aletas, marcaje de nido y otros procedimientos en la recolección de datos de la CC. Los patrullajes de entrenamiento se realizaron en varias noches a

lo largo de las secciones de playa cerca de la estación biológica (entre la boca del río Tortuguero y la milla 5), durante la cual la CC demostró las técnicas y se les supervisó durante el marcaje, medición de tortugas y registro de datos en los libros de campo. Para tener un mejor entendimiento del Parque Nacional, leyes ambientales y la comunidad, los AIs recibieron una charla de los guardaparques y miembros de una de las familias fundadores de Tortuguero para aprender sobre su historia y el desarrollo del área. Para facilitar el programa de educación ambiental, se hicieron visitas a la escuela y colegio en Tortuguero y a la escuela de San Francisco. Los AIs también visitaron la estación biológica Caño Palma y hablaron con los investigadores que realizan el proyecto de tortuga al norte de la boca del río Tortuguero.

Durante la primera semana del programa se reemplazaron y/o pintaron cuando fue necesario los marcadores de milla entre la boca del río Tortuguero (milla -3/8) y el marcador de milla 5, para asegurar que hubieran tres marcadores en cada 1/8 de milla. Estos marcadores se colocaron en las mismas ubicaciones que al inicio del Programa de Tortuga Baula 2011.

3.2 Censos de Rastros

3.2.1 Censos semanales

Se realizaron 51 censos semanales desde el 8 Enero al 25 Diciembre, 2011. El primer nido de tortuga verde fue registrado el 15 de Enero, 2011, con anidación observada regularmente desde Junio – Octubre (ver Figura 1). El pico de anidación fue observado el 6 de Agosto, cuando 1,622 nidos fueron registrados en una sola noche. Usando la metodología de Troëng & Rankin (2005), se estimó que 78,852 nidos de tortuga verde fueron depositados a lo largo de todas las 18 millas de playa durante la temporada de anidación 2011 (ver Figura 2). Esto iguala a una población de entre 13,142 – 28,161 hembras anidadoras.

Como lo observado en años previos, la densidad de anidación de tortugas verdes fue la más alta lejos de las bocas de los ríos que marcan los finales de la playa; los áreas menos estable del hábitat de anidación (ver Figura 3). Observó incremento de anidación dentro del PNT, entre millas 5 – 13, con la mayor densidad ocurrida en millas 9 y 10 (21.2% de los nidos fueron registrados dentro de estas dos millas). Los nidos depositados entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5, y entre milla 15 y la laguna de Jalova, donde los patrullajes nocturnos fueron regularmente realizados, totalizaron un 20.9% de todos los nidos depositados en toda la playa (ver Figura 3).

Quince nidos de tortuga verde fueron registrados como saqueados durante los censos de rastros semanales; cinco el 10 de Julio y 10 el 15 de Octubre. Doce tortugas verdes fueron reportadas como robadas; una el 3 de Septiembre y 11 en una sola noche el 15 de Octubre. Todas estas robadas el 15 de Octubre fueron robadas adentro del PNT, entre las millas 6 y 10.

Entre el 15 de Enero (cuando fue observado la primera actividad de anidación) y el 25 de Diciembre, un total de 57 tortugas verdes fueron muertas por jaguares la noche previa del censo. El 11 de Junio y el 3 de Septiembre seis tortugas fueron muertas en una sola noche. Además, el censador reportó una hembra baula muerta por un jaguar el 24 de Abril.

El nivel de anidación de tortuga carey fue mayor que en años previos, aunque todavía a un nivel bajo; 10 nidos de carey fueron observados durante el 2011, entre el 7 de May – 5 Noviembre.

Se puede encontrar una detallada discusión sobre la distribución temporal y espacial de la actividad de anidación de baulas en el 2011, en el Reporte del Programa de Tortuga Baula 2011.

Figura 1. Distribución temporal de anidación de tortuga verde en Tortuguero 2011, determinado por censos de rastros semanales

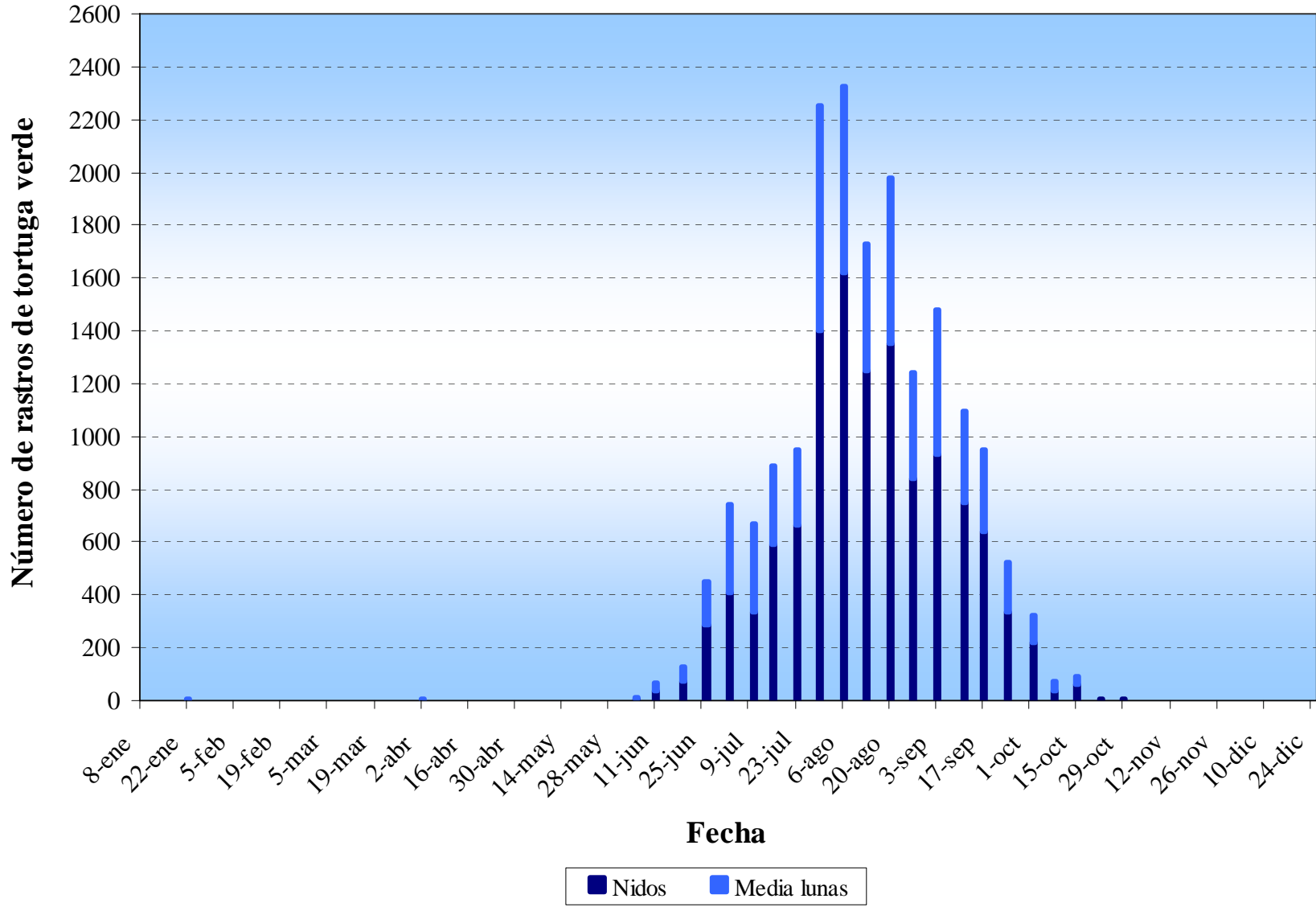


Figura 2. Tendencia de anidación de tortuga verde en Tortuguero, 1986 - 2011, determinado por censos de rastros semanales

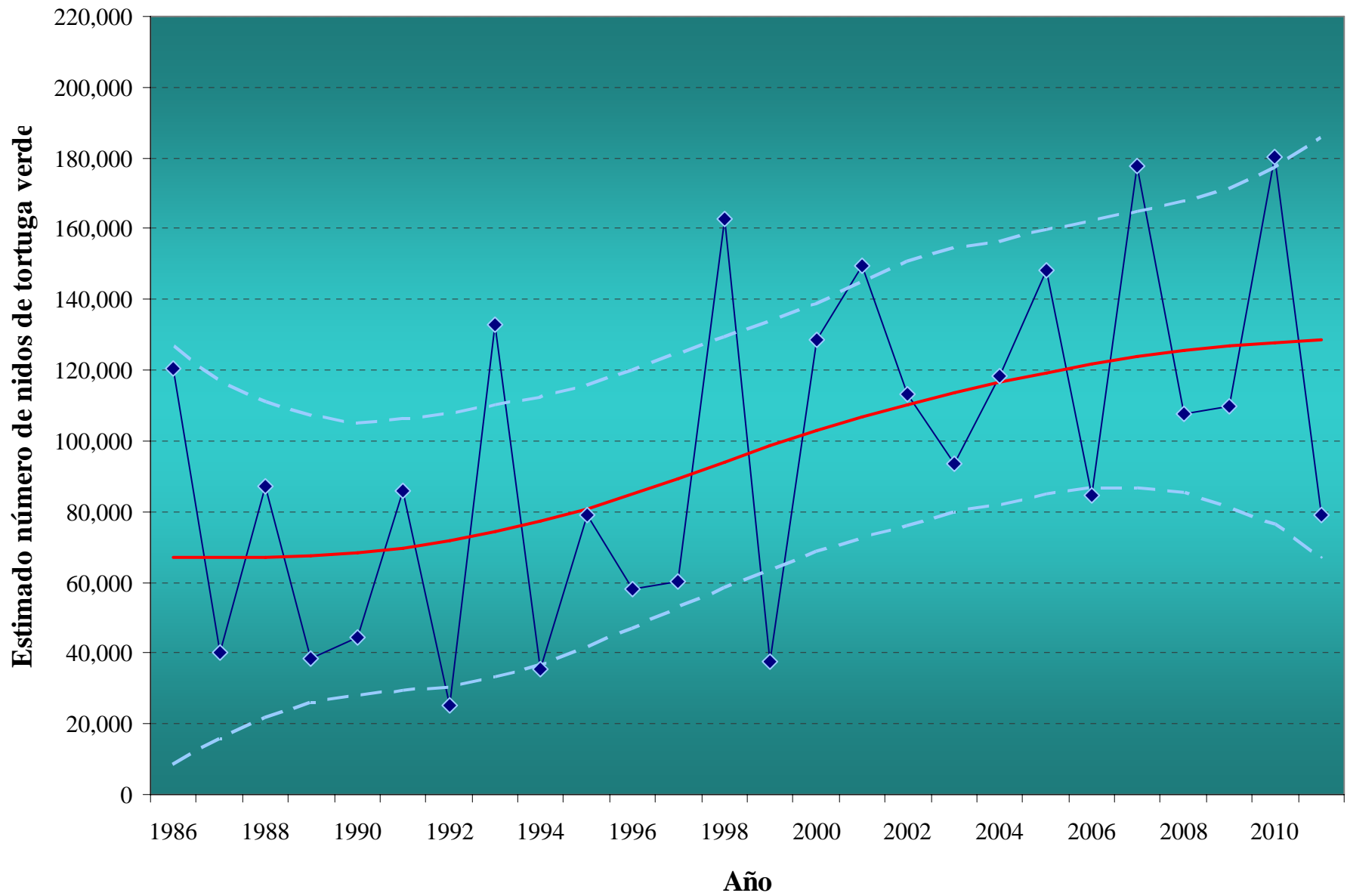
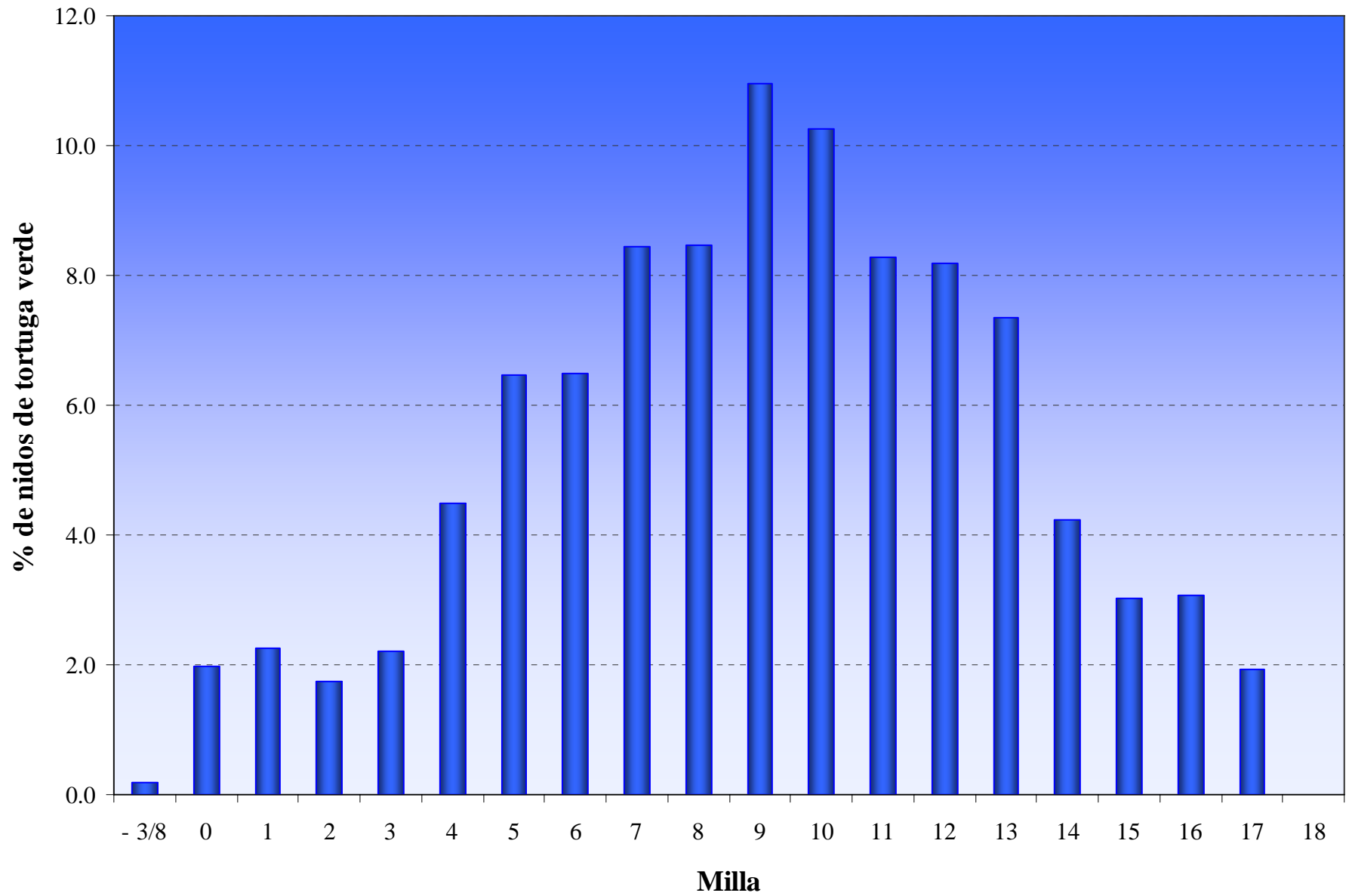


Figura 3. Distribución espacial de anidación de tortuga verde en Tortuguero 2011, determinado por censos de rastros semanales



3.2.2 Censos diarios

Se realizaron censos diarios por la CC y AIs entre el 12 de Junio y 1 de Noviembre (excepto el 23 de Junio, 13, 20 y 21 de Agosto, y 28 y 29 de Octubre). Se realizaron censos parciales el 10 y 11 de Junio y el 28 de Septiembre. En algunos días en Julio y Agosto, los AIs no pudieron iniciar el censo a la desembocadura (milla -2/8) por el estado de la playa; el censo inició entre la milla 0 y la milla 2/8 estos días. Un total de 12,420 nidos y 11,000 medias lunas de tortugas verdes fueron registradas entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5 (ver Figura 4a y 4b); en el 53.0% de las emergencias se observó anidación exitosa.

La Figura 4a muestra la distribución espacial de la anidación de tortuga verde y salidas falsas para las 5 2/8 millas al norte de la playa. El número de nidos depositados en cada 1/8 de milla fue mucho mayor dentro del PNT, después de 3 3/8 (ver Figura 4a), y el porcentaje del total de nidos depositados al norte del límite del PNT fue menor que el depositado dentro; 5,663 (45.6%) comparado a 6,757 (54.4%), respectivamente. Como en años previos, la densidad de anidación fue más baja cerca de la boca del río (milla -2/8) y frente al pueblo (millas 2 7/8 - 3 2/8).

La distribución temporal de anidación para el Programa de Tortuga Verde 2011 se muestra en la Figura 4b. El pico de anidación fue registrado el 25 de Agosto, cuando 297 nidos de tortuga verde fueron contados de la noche previa. El nivel de anidación fue mucho menor del 2010, y eran solo 12 noches entre Junio y Octubre cuando más de 200 nidos fueron registrados; el 30 de Julio, 4, 8, 11, 12, 23, 24, 25, 29, 30 y 31 de Agosto y 8 de Septiembre.

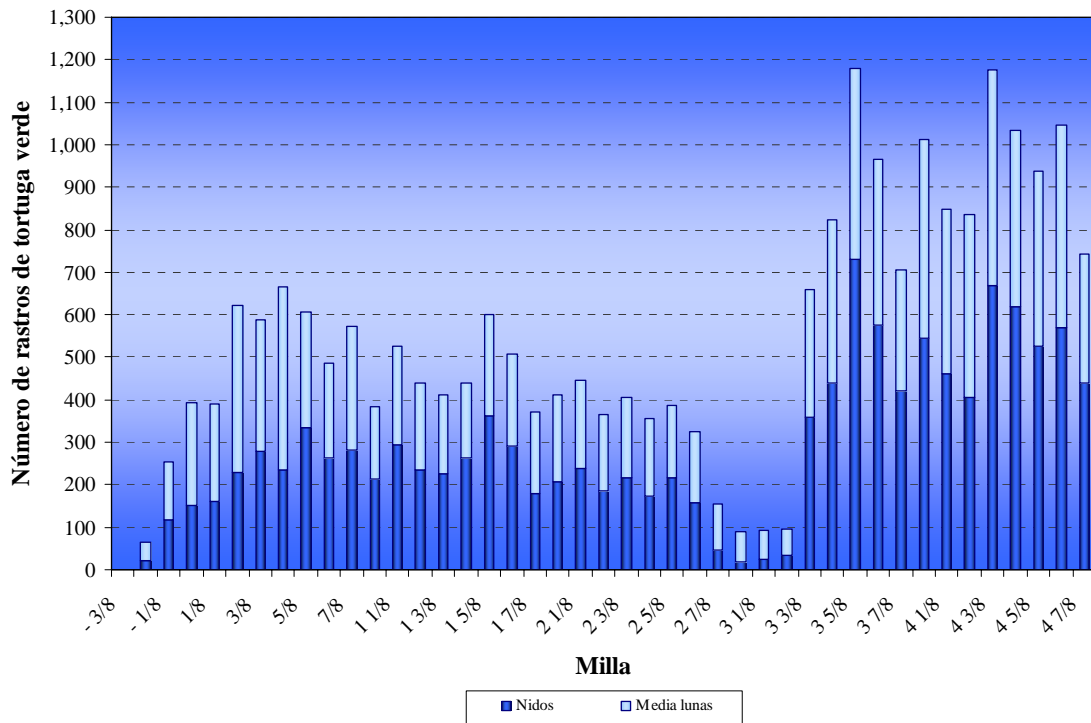
Se contaron un nido de baulas al principio del Programa de Tortuga Verde 2011; el 13 de Junio. La actividad de anidación de tortuga Carey fue observada desde Junio a Octubre, con un total de 26 nidos y 29 salidas falsas registradas durante los censos de rastros. La anidación fue reportada a través de todo el Programa de Tortuga Verde 2011, el primer nido fue visto el 13 de Junio, el último el 22 de Octubre. Hubo varios censos cuando dos nidos de Carey fueron registrados.

Los censos diarios fueron realizados por el personal de GVI y sus voluntarios entre el 6 de Junio y 31 de Octubre (excepto el 18-23 de Septiembre); se realizaron censos parciales el 27 de Junio, 1 de Julio, 10 y 13 de Septiembre. Un total de 6,618 nidos y 7,396 salidas falsas de tortuga verde fueron registrados entre milla 15 y la laguna de Jalova (ver Figura 5a y 5b); se observó anidación exitosa en el 47.2% de las emergencias de tortuga verde al extremo sur de la playa.

Además, desde el 16 Junio – 31 Octubre, cuatro nidos y tres salidas falsas de baulas fueron registrados durante los censos diarios cerca de Jalova; el último nido fue registrado el 28 de Julio. La anidación de Carey fue observado entre Junio y Septiembre; un total de 19 nidos y 25 salidas falsas fueron registrados. Dos nidos y dos salidas falsas de cabezona (*Caretta caretta*) fueron registrados durante los censos diarios en Jalova, pero no hubo un avistamiento de la hembra, entonces no pueden ser verificados como rastros de cabezona; es posible que fueron rastros de Carey, que son parecidos de los de cabezona.

Figura 4. Resultados de censos diarios de las 5 2/8 millas al norte de la playa en 2011

a) Distribución espacial



b) Distribución temporal

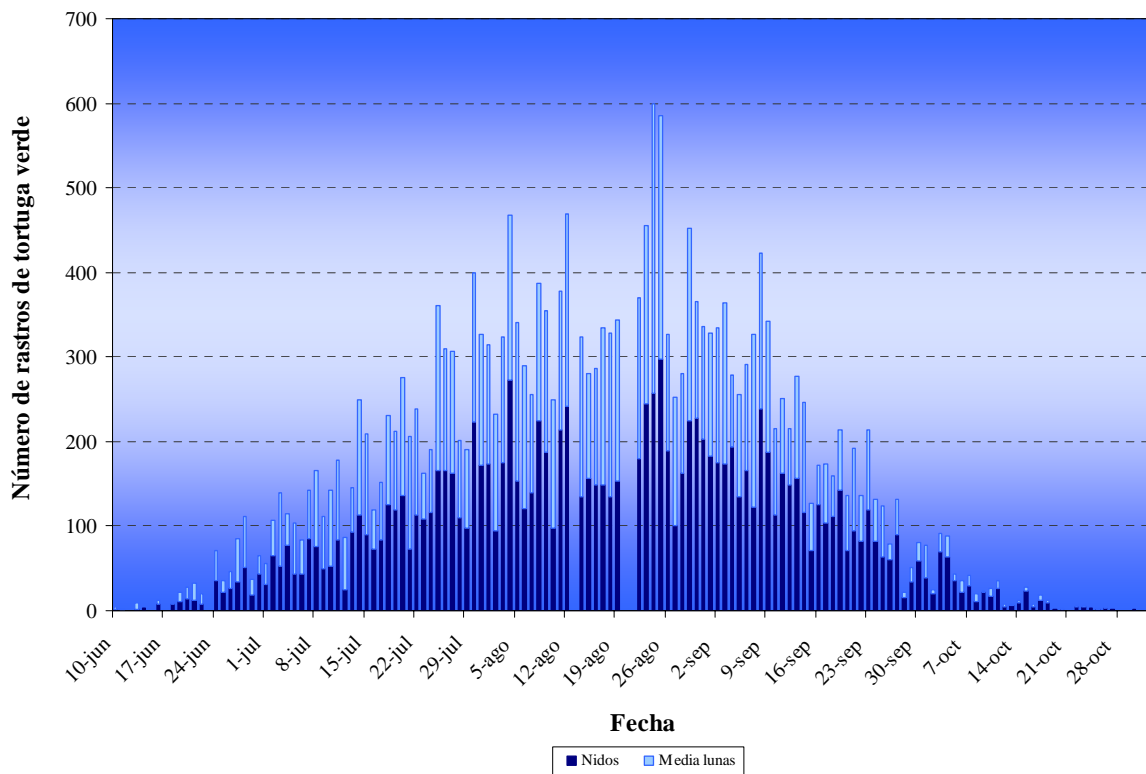
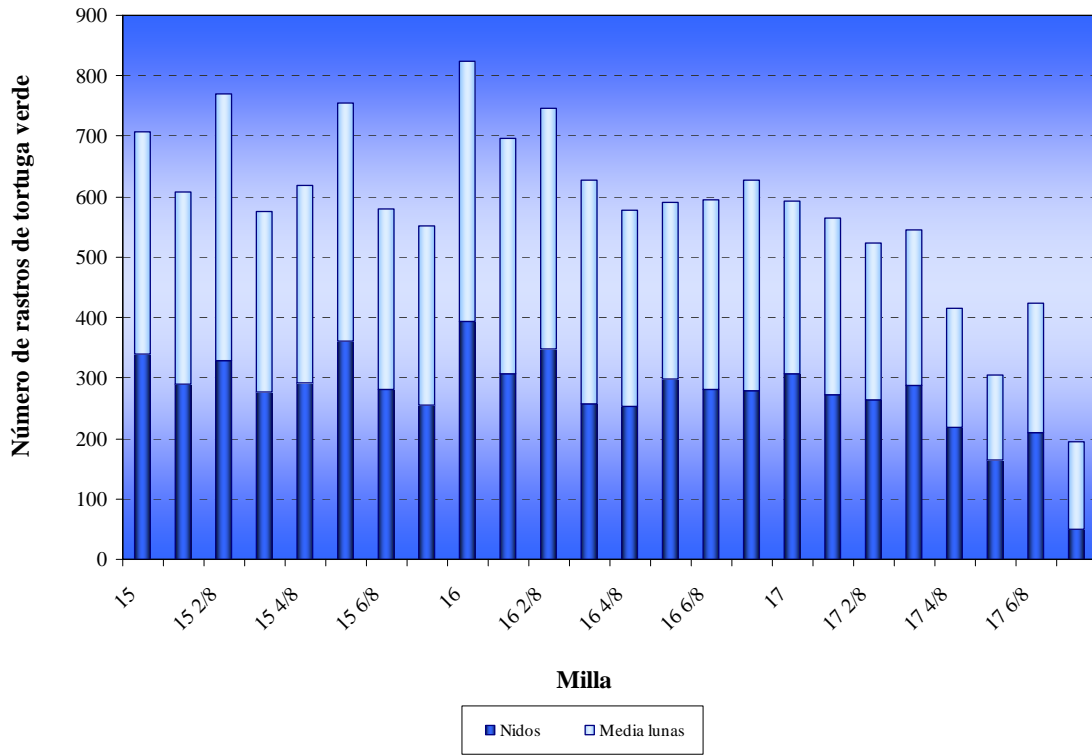
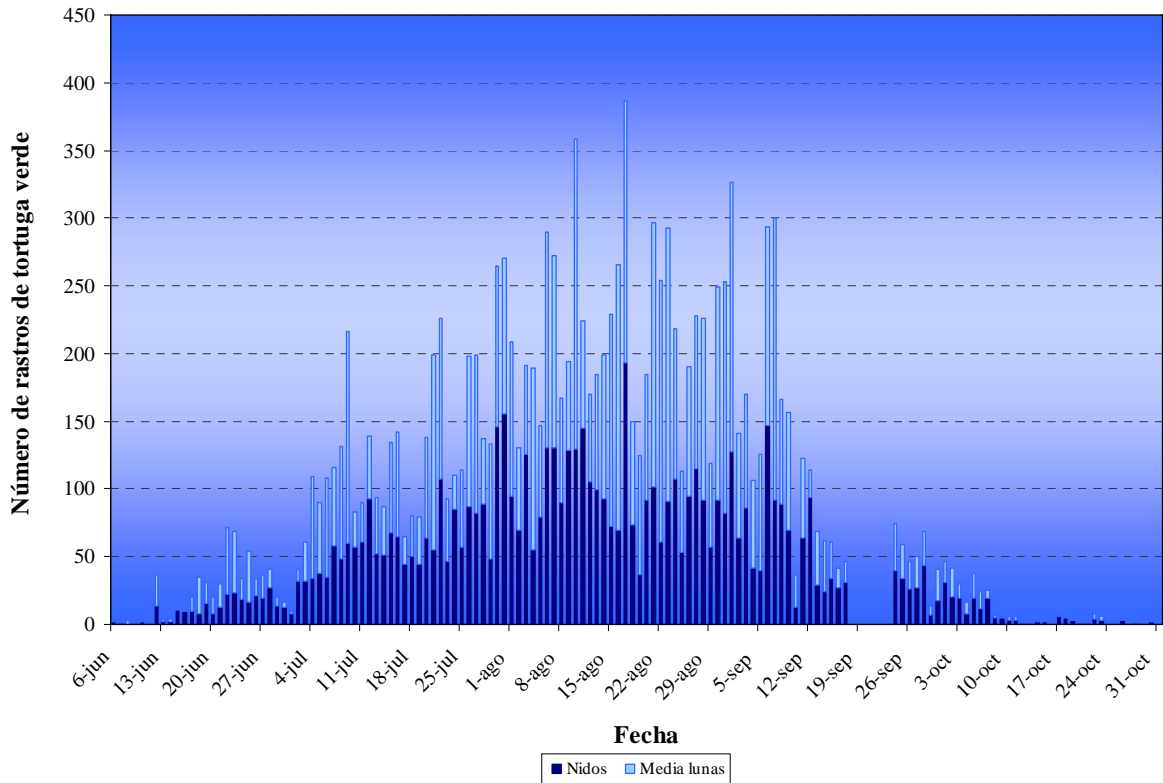


Figura 5. Resultados de censos diarios en las tres millas al sur de la playa en el 2011

a) Distribución espacial



b) Distribución temporal



3.2.3 Cosecha ilegal y depredación de nidos

Durante los censos diarios los investigadores también anotaron el nivel de cosecha ilegal de ambos, huevos y hembras (ver Figura 6a y 6b). En total, 181 nidos de tortuga verde (1.5% del total depositados) fueron saqueados desde Junio – Octubre; también se registró tres nidos de carey saqueado (11.5% de los nidos depositados). Viente y cuatro nidos fueron saqueados en una sola noche el 18 de Septiembre. No se registró saqueo de nidos de baulas. Treinta y dos tortugas verdes y dos carey se anotaron como robadas de la playa de anidación.

De la Figura 6a se puede ver que el saqueo de nidos fue observado en lo largo de las cinco millas; pero la mayoría ocurrió hacia la boca del río Tortuguero, entre milla $-1/8$ y milla $2/8$, aunque también se reportó saqueo cerca del pueblo (entre millas $2\ 6/8$ y $3\ 2/8$) y dentro del PNT, entre millas $3\ 3/8$ - 4. El saqueo de tortugas estuvo concentrado alrededor de la boca del río entre las millas $-2/8$ – $2/8$, con otro pico cerca del pueblo en la milla $2\ 6/8$ (ver Figura 5a).

Desde el 12 Junio - 1 Noviembre, se observó saqueo (de nidos o tortugas) durante 71 de los 139 (51.1%) censos de rastros (ver Figura 6b). El número más alto de nidos saqueados fue registrado el 19 de Septiembre, cuando 24 nidos de tortugas verdes fueron tomadas en una sola noche; también hubo dos otras noches cuando más de 10 nidos fueron saqueados – el 24 de Agosto y 12 de Septiembre (ver Figura 6b). El saqueo de nidos y tortugas se observó a través de toda la temporada de anidación, aunque el saqueo de nidos fue más prominente durante Agosto y Septiembre (ver Figura 6b).

Un total de 15 nidos frescos de tortugas verdes (0.1%) fueron reportados como depredados por perros desde Junio – Octubre en las cinco millas al norte de la playa cerca del pueblo de Tortuguero; también cuatro nidos viejos fueron reportados depredados por perros. Se sabe, sin embargo, que los perros depredaron nidos viejos, especialmente aquellos cerca de eclosionar, y el número presentado aquí está probablemente subestimado del número total de nidos afectados. Un nido fue reportado como depredado por otro animal y 77 nidos fueron destruidos por otra hembra haciendo su nido en el mismo sitio de un nido viejo.

No hubo ningún registro de un nido saqueado ni una tortuga robada en los censos diarios de las tres millas cerca de Jalova entre Junio y Octubre.

Ningún nido de tortuga verde fueron depredados por perros cerca de la laguna de Jalova, pero 32 nidos fueron destruidos por otra tortuga haciendo su nido en el mismo sitio de un nido viejo.

3.3 Tortugas Muertas

Además de las tortugas que fueron reportadas como saqueadas durante los censos de rastros, se registraron ocho tortugas muertas (ver Tabla 1). De estas, siete fueron muertas por jaguares y una fue varada en la playa y no se pudo determinar la causa de muerte.

Tabla 1. Tortugas muertas encontradas durante el Programa de Tortuga Verde 2011

Fecha	Milla	Especie	Sexo	Comentarios
15 Junio	2 3/8	Cm	Hembra	Varada muerta – No se determinó causa de muerte
20 Junio	4 6/8	Cm	Hembra	Muerta por jaguar; Sin placas
1 Junio	4 7/8	Cm	Hembra	Muerta por jaguar; Sin placas
7 Agosto	4 7/8	Cm	Hembra	Muerta por jaguar; Con placas #113050 / 113051
22 Agosto	4 7/8	Cm	Hembra	Muerta por jaguar; Sin placas
13 Septiembre	4 4/8	Cm	Hembra	Muerta por jaguar; Sin placas
14 Octubre	5	Cm	Hembra	Muerta por jaguar; Con placas #112507 / 112508
15 Octubre	4 6/8	Cm	Hembra	Muerta por jaguar; Con placa #103554

Cm = Tortuga verde

Se encontraron dos tortugas verdes vivas pero listas para ser matadas durante el Programa de Tortuga Verde 2011 (ver Tabla 2). Una fue encontrada amarrada y volteada en el sendero atrás de la playa por el guarda de seguridad de la estación, quien avisó los AIs y la Directora Científica. La tortuga tenía una aleta dañada y estaba muy cansada, entonces un grupo de personas se quedaron con ella en la playa por unas horas antes de que regresara al mar (ver Apéndice 1). La otra fue encontrada durante un censo de rastros; también estaba volteada. Ninguno de estos individuos fue encontrado varado en la playa después, por lo que se supone que ellas sobrevivieron.

Tabla 2. Tortugas encontradas vivas cuando intentaban matarlas

Fecha	Milla	Hora	Especie	Sexo	Comentarios
5 Agosto	2 4/8	3.00am	Cm	Hembra	Encontrada viva con ojo y aleta izquierda delantera dañada; se le ayudó a regresar al mar; con placa #109747
29 Agosto	3 4/8	6.30am	Cm	Hembra	Encontrada volteada en la playa; con una aleta dañada; se le ayudó a regresar al mar

Cm = Tortuga verde

3.4 Marcaje de Tortugas Marinas

Las marcas usadas durante el Programa de Tortuga Verde 2011 (en Tortuguero y Jalova) fueron de la National Band & Tag Company marcas Monel #49 VC1219-VC1220 y Inconel #681 120470-120476, 120484-120510, 120516-122519, 122601-123385.

En las cinco millas al norte (Tortuguero), se realizó por lo menos una patrulla nocturna desde el 9 Junio – 30 Octubre, 2011 (excepto 17 Junio; 12 y 19 Agosto; 28 y 29 Octubre); un total de 1,749.8 horas de patrullaje. En el extremo sur de la playa de anidación (Jalova), se realizaron por lo menos una patrulla por noche desde el 6 de Junio – 30 Octubre, 2011 (excepto 9 y 26 Junio; 2 y 3 Julio; 4 y 19 Agosto; 8, 9, 11, 14-30 Septiembre; 1, 2, 4, 6, 15, 18, 21-23, 28 Octubre); se realizó un mínimo de 540.4 horas de patrullaje. En total se realizó un total de 2,290.2 horas de patrullaje. La información de ambas secciones de la playa fue combinada para subsecuente análisis, a menos que se indique lo contrario.

3.4.1 Tortugas verdes

Un total de 1,758 encuentros con tortugas verdes fueron registrados en los dos sectores en cada límite de la playa (Tortuguero al norte y Jalova al sur); 1,342 en Tortuguero y 416 en Jalova (Ver Apéndice 2). Estos encuentros incluyeron 1,430 individuos hembras; 1,000 (69.9%) inicialmente observadas sin marcas y 430 (30.1%) que tenían marcas. Además, hubo 328 encuentros con tortugas observadas más de una vez durante la temporada de anidación 2011.

Durante el Programa de Tortuga Verde 2011, se encontraron 25 tortugas verdes marcadas en otros proyectos en Costa Rica; 11 marcadas por investigadores de Caño Palma (proyecto de monitoreo al norte de la boca del río Tortuguero), cinco fueron marcadas en Mondonguillo, tres en la Reserva Natural de Pacuare y siete en Parismina, todas son playas al sur del PNT. La Directora Científica está esperando confirmación de las fechas en que fueron marcadas originalmente de investigadores que trabajaron en esas playas.

Además, se encontraron tres hembras con marcas de otros países. Una tenía marcas números H7916 y H7917; esta tortuga fue originalmente marcada en Abril del 2009 en suelos de alimentación en Nicaragua como parte del proyecto de Dra Cynthia Lagueux y Dra Cathi Campbell. Otra tortuga tenía marca número AM704; la Directora Científica está esperando confirmación de donde y cuando la tortuga fue marcada, pero el número de la marca es de una serie que fue usada en México. La tercera tortuga tenía marca número CH3645; ella fue marcada en el proyecto de la STC en Playa Chiriquí, Panamá, más temprano en la temporada del 2011.

Las otras hembras que tenían marcas fueron originalmente marcadas en Tortuguero. Habían 98 individuos que habían sido marcados hace más de 10 años; de estos, tres fueron marcados hace más de 20 años. La hembra con la historia de marcaje más larga del 2011 fue observada en 21 de Septiembre; la hembra con ID#21487 fue originalmente marcada en 1980. Ella fue observada en 11 temporadas de anidación en el lapso de 31 años; 1983, 1986, 1988, 1991, 1995, 1998, 2001, 2003, 2005 y 2008.

De 954 tortugas verdes nuevas marcadas examinadas por evidencia de huecos de marcas o nudos cuando se encontraron por primera vez durante el Programa de Tortuga Verde 2011, 140 (14.7%) tenían evidencia en al menos una aleta. Es interesante notar que el porcentaje de tortugas con evidencia de marcas en Tortuguero fue mucho más alto que en Jalova (17.0% comparado a 10.2%, respectivamente).

La eficiencia de marcaje para las tortugas verdes que emergieron (nidos y salidas falsas) entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5, en noches previas al censo de rastros desde el 18 de Junio

al 31 de Octubre (después de las dos semanas de entrenamiento; n = 127) tuvo un rango de 0% a 100.0%, con un promedio de 14.5%. Para las millas cerca de la Laguna de Jalova, la eficiencia desde el 7 de Junio al 31 de Octubre tuvo un rango de 0% a 100%, con un promedio de 8.0%.

La zona de playa del nido se registraron en 1,741 encuentros con tortugas verdes; 23.7% (n = 412) de aquellas hembras anidaron en zona abierta, 61.4% (n = 1,069) fueron localizadas en zona de borde, 14.4% (n = 250) en zona de vegetación y 0.6% fueron encontradas mientras hacían una salida falsa (n = 10).

3.3.2 Tortugas carey

Se encontraron 16 tortugas carey durante el Programa de Tortuga Verde 2011 (Ver Apéndice 2). Hubo 15 hembras (una encontrada dos veces); 15 nuevas marcadas y una previamente marcada. La hembra previamente marcada, que fue encontrada en Jalova, fue marcada originalmente en Parismina. Ninguna de las carey nuevas marcadas tenían evidencia de marcas previas o nudos. Cuatro de los 16 nidos de carey (25.0%) fueron depositados en zona de abierta, siete (43.8%) en zona de borde y cinco (31.3%) en zona de vegetación.

3.3.3 Tortugas baulas

Sólo un encuentro con una tortuga baula fue registrado durante el Programa de Tortuga Verde 2011; el 28 de Julio (Ver Apéndice 2). La hembra no tenía marcas. Ella anidó exitosamente en la zona abierta.

3.5 Datos Biométricos

3.5.1 Tortugas verdes

La Tabla 3 muestra el promedio de longitud curva de caparazón (CCLmin) para tortugas verdes durante el Programa de Tortuga Verde 2011. Se realizó un análisis inicial para comparar la longitud de caparazón de tortugas encontradas en Tortuguero y Jalova; tortugas nuevas marcadas y las previamente marcadas. Los resultados no mostraron diferencias, entonces los datos de Tortuguero y Jalova fueron analizados juntos en los siguientes análisis (Prueba de T: $t = -1.783$, $p = 0.075$ y $t = -0.586$, $p = 0.588$, para tortugas nuevas y previamente marcadas, respectivamente). Se realizó un segundo análisis para ver si había diferencia en el CCLmin entre las hembras nuevas marcadas con o sin evidencia de marcas previas; los resultados indicaron que había diferencia significativa (Prueba de T: $t = 2.753$, $p = 0.006$). Se realizó otro análisis para ver si había diferencia en el CCLmin entre hembras nuevas marcadas y las previamente marcadas; los resultados indicaron una diferencia significativa (Prueba de T: $t = -3.045$, $p = 0.002$). Entonces, los datos de las previamente marcadas y las nuevas fueron analizados separados; las nuevas fueron divididas en dos grupos (con o sin evidencia de marcas previas – ver Tabla 3). Para asegurar la independencia de información, solo las primeras medidas tomadas por cada individuo fueron incluidas en los análisis.

Tabla 3. Promedio de CCLmin de tortugas verdes

Muestra	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$
Hembras nuevas marcadas – sin OTH/OTN	782	105.0 \pm 4.9
Hembras nuevas marcadas – con OTH/OTN	133	106.3 \pm 5.2
Hembras previamente marcadas	390	106.2 \pm 5.2
Todo	1,305	105.5 \pm 5.0

OTH = Hueco de marca vieja, OTN = Nudo de marca vieja

El promedio de CCLmin fue de 105.5cm (Rango = 90.3 – 130.5cm). Las tortugas nuevas marcadas sin evidencia de marcas previas fueron levemente más pequeñas que las hembras nuevas marcadas con evidencia de marcas previas, y hembras previamente marcadas. (ver Tabla 3).

Tabla 4 muestra el promedio de longitud recta de caparazón (SCLmax). Se realizó un análisis inicial para comparar la longitud de caparazón de tortugas encontradas en Tortuguero y Jalova; tortugas nuevas marcadas y las previamente marcadas. Los resultados mostraron una diferencia significativa para hembras nuevas marcadas pero no para hembras con marcas ((Prueba de T: $t = 2.341$, $p = 0.019$ y $t = -1.605$, $p = 0.109$, respectivamente), entonces los datos de Tortuguero y Jalova se muestran de forma separada. Se realizó un segundo análisis para ver si había diferencia en el CCLmin entre las hembras nuevas marcadas con o sin evidencia de marcas previas; los resultados indicaron que no había diferencia significativa (Prueba de T: $t = 1.295$, $p = 0.196$), entonces los datos se juntaron por estos dos grupos. Se realizó otro análisis para ver si había diferencia en el CCLmin entre hembras nuevas marcadas y las previamente marcadas; los resultados indicaron una diferencia significativa (Prueba de T: $t = -1.976$, $p = 0.048$). Entonces, los datos de las previamente marcadas y las nuevas fueron analizados separados (ver Tabla 4). Para asegurar la independencia de información, solo las primeras medidas tomadas por cada individuo fueron incluidas en los análisis. El promedio de SCLmax en Tortuguero fue de 100.1cm (Rango = 86.3 – 120.9cm) y en Jalova fue de 99.1cm (Rango = 87.1 – 114.0cm); para toda la playa fue de 99.8cm ($n = 1,218$).

Tabla 4. Promedio de SCLmax de tortugas verdes

Muestra	Tortuguero		Jalova	
	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$
Hembras nuevas marcadas	528	99.9 \pm 4.5	328	99.2 \pm 4.4
Hembras previamente marcadas	341	100.3 \pm 4.7	21	98.6 \pm 4.2
Todo	869	100.1 \pm 4.6	349	99.1 \pm 4.4

Un análisis entre el número de huevos depositados por hembras nuevas marcadas y las previamente marcadas mostraron una diferencia significativa (Prueba de T: $t = 2.372$, $p = 0.019$) entonces los datos de los dos grupos fueron analizados separados (ver Tabla 5). El tamaño del nido tuvo un rango de 52 - 178 huevos para todos los nidos contados ($\bar{x} = 114.0$ huevos, $n = 233$; ver Tabla 5). No se incluyó en la estimación del promedio del tamaño de nido para hembras nuevas marcadas un nido en donde la hembra depositó solo 16 huevos antes de abandonar el nido. En 36 ocasiones la hembra depositó huevos sin yema; el número de estos huevos tuvo un rango de uno a ocho.

Tabla 5. Promedio del tamaño de nido de tortugas verdes

Muestra	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$
Hembras nuevas marcadas	195	115.6 \pm 22.2
Hembras previamente marcadas	38	105.8 \pm 28.8
Todo	233	114.0 \pm 23.6

Para las tortugas verdes hubo una diferencia significativa en la precisión de las medidas de CCLmin y SCLmax entre los AIs y los Eco-Voluntarios (ver Tabla 6a); Prueba de Mann-Whitney: $U = 223220.0$, $p < 0.0001$ y $U = 181529.5$, $p = < 0.0001$, respectivamente. La precisión de las dos medidas fue muy similar. Las dos diferentes medidas de caparazón tomadas durante un encuentro fueron casi

igualmente precisa (ver Tabla 6a).

Para hembras encontradas y medidas en dos o más ocasiones durante el 2011, las medidas del SCLmax fueron tomadas con un nivel mayor de precisión que las del CCLmin (ver Tabla 6b). Para ambas medidas, CCLmin y SCLmax, hubo ocasiones cuando la diferencia entre la longitud de las medidas en subsecuentes encuentros con la misma hembra fue mayor de 2.4cm (ver Tabla 6b).

Tabla 6. Precisión de medidas de caparazón para tortugas verdes

a) Durante un mismo encuentro

Observador	CCLmin / cm			SCLmax / cm		
	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$	Rango	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$	Rango
AIs	1,005	0.3 ± 0.2	0.1 – 1.2	913	0.3 ± 0.2	0 – 1.2
Eco-Voluntarios	629	0.5 ± 0.3	0 – 1.3	550	0.4 ± 0.3	0 – 1.5
Todo	1,634	0.4 ± 0.3	0 – 1.3	1,463	0.4 ± 0.3	0 – 1.5

b) Entre encuentros

No. de encuentros	CCLmin / cm			SCLmax / cm		
	N	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$	Rango	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$	Rango
2	205	1.4 ± 0.9	0.2 – 4.8	172	1.0 ± 0.9	0 – 6.6
3	35	1.9 ± 1.1	0.3 – 5.3	30	1.2 ± 0.6	0.4 – 2.4
4	5	3.0 ± 1.4	1.7 – 5.0	5	1.5 ± 0.8	0.6 – 2.8
5	1	5.7	-	1	4.3	-

3.5.2 Tortugas carey

Las medidas de caparazón se tomaron a todas las carey observadas durante el Programa de Tortuga Verde 2011 (ver Tabla 7). El CCLmin tuvo un rango de 82.6 – 91.2cm y SCLmax de 79.0 – 86.1cm. Siete nidos fueron contados; el promedio del tamaño del nido fue de 164 huevos (ver Tabla 7).

Tabla 7. Promedio de longitud de caparazón de tortugas carey

Muestra	CCLmin / cm		SCLmax / cm		Tamaño nido / huevos	
	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$	n	$\bar{x} \pm \text{S.D.}$
Hembras nuevas marcadas	15	87.0 ± 2.6	10	82.1 ± 2.6	6	163 ± 36.4
Hembras previamente marcadas	1	90.5	1	86.1	1	175
Todo	16	87.3 ± 2.6	11	82.5 ± 2.8	7	164 ± 33.5

La precisión de las medidas de SCLmax para las hembras carey fue levemente más alta que las medidas del CCLmin (ver Tabla 8); la información de hembras nuevas marcadas y previamente marcadas fueron combinadas.

Una comparación de especie muestra que la precisión de medidas del CCLmin es la misma para tortugas verdes y para carey; sin embargo, las medidas del SCLmax fueron levemente más precisas para las tortugas carey que para las tortugas verdes (ver Tabla 6a y Tabla 8).

Tabla 8. Precisión de medidas de caparazón para tortugas carey

Muestra	CCLmin / cm			SCLmax / cm		
	n	\bar{x}	Rango	n	\bar{x}	Rango
Todo	13	0.4 ± 0.3	0.1 – 1.0	11	0.3 ± 0.1	0.1 – 0.5

3.5.3 Tortugas baulas

Durante el Programa de Tortuga Verde 2011 se recolectaron los datos biométricos de la única hembra baula encontrada. La CCLmin fue de ambas hembras fue de 164.1cm; la precisión de las medidas fue de 0.8cm. La hembra estaba camuflando el nido cuando fue encontrada, entonces no contaron el número de huevos que se puso.

3.6 Incidencia de Fibropapilomas

Un total de 189 tortugas verdes fueron examinadas por la presencia de tumores de fibropapiloma; solo un individuo (0.5%) fue registrado con la enfermedad. Además de las hembras examinadas específicamente por presencia/ausencia de fibropapilomas, los tumores también se registraron si se observaron durante el examen de rutina por anomalías físicas realizadas en todas las hembras encontradas; además se encontraron 13 individuos con tumores de fibropapiloma. Todas estas tortugas tenían tumores en las aletas o en el cuello. Los tumores tuvieron un rango de tamaño entre 1 – 4cm. Adicionalmente, los investigadores encontraron 17 tortugas con otro tipo de tumores; estos tumores tuvieron un rango de 2 – 8cm, y hasta cuatro tumores fueron registrados en una sola hembra.

3.7 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

3.7.1 Tortugas verdes

Un total de 220 nidos de tortuga verde fueron marcados entre el 14 abril y 10 Octubre, 2011; 91 nidos fueron marcados en las cinco millas al norte de la playa, mientras que los patrullajes adicionales al sur de la playa permitió marcar 129 nidos cerca de la laguna de Jalova. Dos nidos fueron marcadas durante el Programa de Tortuga Baula 2011.

Para 46 nidos no se pudo determinar su destino con certeza, ya que no se encontraron el nido al momento de excavación (n = 32), o las cintas fueron perdidas (n = 6), o los datos de la excavación no fueron registrados fueron registrados (n = 6), o el nido fue perturbado por alguien antes de ser excavado (n = 2). Para otros nueve nidos la excavación no pudo ser realizada ya que un nido fresco se encontraba cerca de la localización del nido marcado. Seis excavaciones incluyeron huevos de dos diferentes nidos. Dos nidos que fueron marcados cuya oviposición no se completó exitosamente; ambas hembras depositaron una pequeña cantidad de huevos antes de retornar al mar. Dos nidos fueron marcados de nidos decomisados del personal de MINAET; los resultados de estos nidos fueron presentados en el reporte titulado “Informe del Proyecto de Manejo y Monitoreo de Huevos de Tortugas Marinas Decomisados” (Sea Turtle Conservancy, 2011).

Todos estos nidos (n = 65; 29.5%) fueron excluidos del análisis, dejando una muestra de 155 nidos de tortuga verde monitoreados desde la fecha de oviposición hasta que su destino pudo ser determinado. La Tabla 9 enlista el destino de todos los nidos de tortuga verde marcados en el 2011.

De la Tabla 9 se puede ver que la mayoría de nidos (incluidos en el análisis) (83.8%) permanecieron sin ser perturbados durante la incubación (n = 129). De los nidos perturbados la mayoría fue por saqueo (4.5%) o por otra hembra andidadora (2.6%). El saqueo solo fue registrado en las cinco millas

al norte cerca de Tortuguero. Ningun nido fue depredado por perros; los nidos registrados como depredados fue depredados por cangrejos o otros predadores adentro del nido.

Tabla 9. Destino, éxito de eclosión y de emergencia de los nidos marcados en el 2011

Destino	Tort n	Jal N	Total n	% de Total	Éxito eclosión (%)	Éxito emergencia (%)
1. No perturbado	64	65	129		89.4	88.7
2. Destruido por otra tortuga	2	2	4		11.7	11.7
3. Depredado	2	0	2		1.6	1.6
4. Depredado por hormigas	0	1	1		20.0	20.0
5. Parcialmente depredado	0	3	3		70.2	69.9
6. Saqueado	7	0	7		0.0	0.0
7. Posiblemente saqueado	1	1	2		0.0	0.0
8. Erosionado	0	1	1		0.0	0.0
9. Destruido por raices	0	2	2		0.0	0.0
10. Inundado	0	4	4		0.0	0.0
Total	76	79	155	100	76.7¹	75.6¹

<i>Nidos no incluidos en análisis</i>	<i>Tort n</i>	<i>Jal n</i>	<i>Total n</i>
<i>No se encontró durante excavación</i>	<i>1</i>	<i>32</i>	<i>33</i>
<i>Una o más de las cintas perdidas</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<i>Excavación incompleta por nuevo nido encontrado</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>9</i>
<i>Perturbado por otra persona</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>2</i>
<i>Excavados - dos nidos juntos</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Sin eclosionar – pequeña cantidad de huevos</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Depredado - pequeña cantidad de huevos</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Información no registrada</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<i>Nidos de huevos decomisados</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>2</i>
Total	15	51	66

Tort = Tortuguero (cinco millas al norte); Jal = Jalova (tres millas al sur); ¹Calculado como el promedio de los 154 nidos

El promedio de éxito de eclosión fue calculado en 76.7% y el promedio de éxito de emergencia estimado en 75.6% (ver Tabla 9). Estos valores fueron determinados como el promedio de los 154 nidos marcados para los cuales su destino pudo ser determinado. Si se removieron las perturbaciones antropogénicas (saqueado y posiblemente saqueado) de la determinación del éxito de eclosión y de emergencia, los valores son 81.5% y 80.3%, respectivamente.

La información de las excavaciones de los 155 nidos de tortuga verde monitoreados a través del período de incubación está resumida en la Tabla 10.

**Tabla 10. Resumen de datos de excavación de nidos de tortuga verde marcados en el 2011
– datos combinados de Tortuguero y Jalova**

Destino*	n	Neonatos		Cáscaras vacías	HR	Huevos sin eclosionar			Huevos depredados	Huevos destruidos	Huevos sin yema
		Vivos	Muertos			Sin embrión	Embrión	Embrión completo			
1	129	152	70	12,424	92	611	165	67	524	26	19
2	4	0	0	7	0	0	0	0	40	0	1
3	2	0	0	2	2	3	3	0	52	0	1
4	1	0	0	6	0	0	0	24	0	0	0
5	3	0	1	293	0	0	1	2	129	0	0
6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	155	152	71	12,747	94	614	169	93	745	26	21

* Para código de destino ver Tabla 9; HR = Huevos reventados

El promedio del tamaño del nido (determinado por el conteo de huevos realizado al momento de la oviposición) fue de 111.5 huevos con un rango de 9 – 178 huevos (n = 218); este valor incluye nidos que fueron posteriormente excluidos del análisis de éxito de eclosión y de emergencia. Si los dos nidos en los cuales la hembra no terminó a desovar están excluidos, el promedio fue de 112.4 huevos.

Una comparación del conteo de huevos al momento de la oviposición y la excavación para los nidos no perturbados (n = 127) muestra un promedio de 5.4 menos huevos contados al momento de la excavación que al de la oviposición (rango: -114 to +62 huevos).

La distancia entre la superficie de la arena al huevo más superficial al momento de la excavación para los nidos no perturbados (n = 127) tuvo un rango entre 17 - 93cm con un promedio de 59.0cm. La distancia entre la superficie de arena y el huevo más profundo dentro de la cámara de huevos (n = 126) varió entre 46 - 118cm, con un promedio de 75.2cm.

El período de incubación, para los cuales se observó su emergencia (n = 54) varió entre 43 - 70 días, con un promedio de 58 días.

Los huevos sin eclosionar que contenían albinos, gemelos o embriones deformes totalizaron solo el 0.19% de todos los huevos depositados en nidos perturbados y no perturbados que fueron excavados (ver Tabla 11). De los embriones deformes; uno tenía los órganos internos afuera del cuerpo, otros tenían deformaciones de las aletas, del caparazón o de la cabeza, y otro tenía dos cabezas y cinco aletas.

Tabla 11. Incidencia de albinismo, gemelos y embriones deformes en el 2011

Tipo de anormalidad	n	% del total
Albino	3	0.02
Gemelo	7	0.05
Embrión deforme	18	0.12
Total	28	0.19

3.7.2 Tortugas carey

Trece nidos de tortuga carey fueron marcados entre 10 Mayo – 17 Agosto, 2011; de estos, dos fueron marcados durante el Programa de Tortuga Baula 2011. Dos nidos fueron excluidos de la determinación de éxito de eclosión y de emergencia; uno no se encontró durante la excavación y uno la excavación no pudo ser realizada ya que un nido fresco se encontraba cerca de la localización del nido marcado. Los resultados de las excavaciones de los otros 11 nidos de carey se resumen en la Tabla 12; los datos de Tortuguero y Jalova están combinados.

El promedio de éxito de eclosión fue de 70.9% y éxito de emergencia de 69.0% (ver Tabla 12); estos valores fueron determinados como el promedio para los 11 nidos. Si el nido saqueado está excluido los valores son de 78.0% y 75.9%, respectivamente.

Evidencia de eclosión fue observada para cuatro nidos; el período de incubación fue calculado a 63 días, con un rango de 57 – 67.

El promedio de distancia entre la superficie de arena al huevo más superficial al momento de la excavación, para los nidos de carey no perturbados (n = 6) fue 41.8cm (Rango = 30 - 70cm). El promedio de distancia entre la superficie de arena y el huevo más profundo dentro de la cámara de huevos fue de 50.0cm (Rango = 36 - 75cm).

Tabla 12. Resumen de excavaciones de nidos de carey en el 2011

Destino ¹	n	Neonatos		Cáscaras vacías	HR	Huevos sin eclosionar			Huevos depredados	Huevos sin yema	Hatching success %	Emerging success %
		Vivos	Muertos			Sin embrión	Embrión	Embrión completo				
1	7	14	8	771	38	10	13	51	15	0	88.2	85.7
2	3	3	0	211	0	38	38	8	104	4	54.0	53.0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
Total	11	17	8	982	38	48	51	59	119	4	70.9²	69.0²

¹Para código de destino ver Tabla 9; ²Calculado como el promedio de los 11 nidos; HR = Huevos reventados

3.7.3 Tortugas baulas

El éxito de eclosión y de emergencia para los nidos de baulas depositados en Tortuguero durante el 2011 se discute en detalle en el Reporte del Programa de Tortuga Baula 2011.

3.8 Datos Físicos

3.8.1 Lluvia

La lluvia fue registrada diariamente desde Enero – December, 2011, durante los Programas de Tortuga Baula y Verde 2011 (ver Table 13).

Tabla 13. Resumen de los datos de lluvia – Enero a Diciembre, 2011

Mes	Total de lluvia mm/mes	\bar{x} lluvia mm/24 horas ¹
Enero	555.1	17.9
Febrero	608.4	21.7
Marzo	136.5	4.4
Abril	145.6	4.9
Mayo	722.3	23.3
Junio	190.1	6.3
Julio	474.1	15.3
Agosto	107.2	3.5
Septiembre	82.1	2.7
Octubre	364.2	11.7
Noviembre	1,254.5	41.8
Diciembre	964.6	31.1
Total	5,604.7	15.4

¹ Datos de 48 horas: 27-28 Noviembre; Datos de 96 horas: 18-21 Mayo

El mes más seco fue Septiembre con un total de 82.1mm de lluvia registrada; el mes más húmedo fue Noviembre, con 1,254.4 de lluvia registrada (totalizando el 22.4% de la lluvia para todo el año). Enero, Febrero, Mayo y Diciembre fueron también meses muy húmedos con más de 500mm de lluvia (Ver Tabla 13). La cantidad total de lluvia registrada en la estación durante el 2011 fue 5,604.7mm; un promedio de 15.4mm por día. El promedio diario de lluvia cada mes tuvo un rango de 2.7mm a 41.8mm por día (Septiembre y Noviembre, respectivamente). La mayor cantidad de lluvia registrada en un solo período de 24 horas fue el 25 de Noviembre, con 262.0mm.

3.8.2 Temperatura del aire

No se registró la temperatura del aire durante el 2011, por que el termómetro que se quebró en el 2010 no fue reemplazado.

3.8.3 Temperatura de arena

Desafortunadamente los termómetros que se perdieron durante el Programa de Tortuga Verde 2009 no pudieron ser reemplazados hasta Agosto del 2011, entonces solo hay información disponible para

Agosto y Septiembre (ver Tabla 14) para las zonas borde y abierta. Para los termómetros en la zona de vegetación se encontró un error cuando se trató de bajar la información al final del programa; no se pudo bajar la información.

Tabla 14. Promedio mensual de temperatura de arena en el 2011

Zona	Borde			Abierta		
	\bar{x} temperatura / °C			\bar{x} temperatura / °C		
Profundidad/ cm	30	50	70	30	50	70
Agosto ¹	31.0	30.6	30.2	N/A	31.7	31.3
Septiembre	31.5	31.1	30.8	N/A	32.0	31.8
Octubre	29.6	29.9	29.9	N/A	30.5	30.6
Noviembre ²	29.5	26.8	27.0	N/A	27.7	28.1
Promedio	29.5	29.6	29.5	N/A	30.5	30.4

N/A = No hubo termómetro a esa profundidad durante ese mes; ¹ Desde el 5 de Agosto; ha¹ Desde el 27 de Noviembre

En ambas zonas las temperatura aumentaron durante Agosto y Septiembre y después bajaron en Octubre y Noviembre. Las temperaturas promedios fueron altas en Agosto y Septiembre; más de 30°C en los dos meses a todas las profundidades. El rango de temperaturas registradas en la zona borde fue de 22.9 – 33.9°C y en la zona abierta fue de 23.9 – 33.6°C.

3.9 Recolección de Datos de Impacto Humano

3.9.1 Visitantes al Centro de Visitantes y de Historia Natural de la STC

El número de visitantes registrado en el Centro de Visitantes de la STC en el 2011 decreció a 23,529 visitantes (ver Tabla 15); continuando la tendencia observada desde el 2006.

Tabla 15. Número de visitantes al Centro de Visitantes de la STC, 2009 - 2011

Mes	2009		2010		2011	
	Total	\bar{x} / día	Total	\bar{x} / día	Total	\bar{x} / día
Enero	4,001	129	3,114	101	3,347	108
Febrero	3,617	129	3,221	115	4,081	146
Marzo	4,100	132	3,719	120	4,398	142
Abril	2,382	79	2,476	83	1,810	60
Mayo	963	31	1,012	33	936	30
Junio	1,492	50	1,628	54	1,126	38
Julio	2,385	77	2,099	68	1,450	47
Agosto	2,024	65	1,390	45	1,116	36
Septiembre	815	27	590	20	443	15
Octubre	1,328	43	832	27	848	27
Noviembre	1,879	63	2,060	69	1,791	60
Diciembre	2,579	83	2,513	81	2,183	70
Total	27,565	76	24,654	68	23,529	64

El patrón de visitación fue similar al observado previamente; más visitantes en Enero – Marzo, con un decline significativo en Mayo. Un leve incremento observado en Junio y Julio; esto coincide con el incremento en la anidación de tortugas verdes, la cual es la mayor atracción en el área. Hubo un dramático decrecimiento en Septiembre, con un promedio de visitación de sólo 15 personas por día (Ver Tabla 15).

El número promedio de visitantes por día en el 2011 tuvo un rango de 15 (Septiembre) a 146 (Febrero), con un promedio de 64 visitantes por día, lo cual es menor que el registrado en el 2009 y 2010. Sin embargo, en tres meses (Enero, Febrero y Marzo) la visitación fue más alta en el 2011 que en el 2010.

3.9.2 Visitantes al Parque Nacional Tortuguero

El número de personas que visitaron el PNT aumentó en el 2011 (ver Tabla 16). La información del Área de Conservación Tortuguero (ACTo) muestra que 117,817 turistas pagaron su entrada al Parque en el 2011; casi 3,000 personas más que en el 2010. El número de visitantes nacionales incluye 13,225 personas locales (guías, capitanes de botes, etc). Las cuotas por entradas al PNT en el 2011 generaron un ingreso de ¢394,911,518, aproximadamente \$789,823.

Tabla 16. Número de visitantes al Parque Nacional Tortuguero, 2002- 2011

Año	Visitantes nacionales	Visitantes extranjeros	Número Total de visitantes
2002	5,745	44,594	50,339
2003	8,643	59,026	67,669
2004	9,545	71,912	81,457
2005	9,292	77,291	87,083
2006	21,257	80,087	101,344
2007	23,898	92,853	116,751
2008	26,727	107,963	134,690
2009	23,632	90,691	116,323
2010	25,592	89,296	114,888
2011	26,753	91,064	117,817

Información del MINAET - ACTo

3.9.3 Tours de tortuga

Desde el 2004 el Programa de Rastreadores (PR) ha sido implementado en la sección de las cinco millas de playa (de la desembocadura del río Tortuguero a la milla 5) donde el turismo es permitido por el MINAET. Durante el 2011, la STC continuó desarrollando un papel central dentro del Comité del PR, junto con los representantes del ACTo, la Asociación de Desarrollo de Tortuguero, Asociación de Guías, Asociación de Rastreadores y hoteleros locales.

En el 2011, no hubo Coordinador del PR, la supervisión diaria de los rastreadores y actividades del programa estuvo a cargo de uno de los miembros del comité. Se contrataron 15 rastreadores para la temporada oficial de tortuga verde (1 Julio – 31 Octubre). De estos 15, uno fue designado como Supervisor, quien ayudó a supervisar a los otros rastreadores en la playa y otro fue asignado en las áreas de mantenimiento de los senderos y estaciones. También contrataron dos personas adicionales encargados de recibir las donaciones de los guías y de manejar los datos de la venta de brochures.

El personal del PNT registraron que un total de 32,199 turistas participaron en tours de tortuga durante los meses que el PR fue desarrollado (ver Tabla 17); ese número representa una declinación de casi 1,300 personas en comparación del 2010, y continúa la tendencia observada desde el 2008. Un promedio de 262 turistas por noche participaron en tours durante estos cuatro meses (ver Tabla 17); esta estimación no incluye noches adicionales cuando tal vez se permitieron tours en Noviembre.

Tabla 17. Número de turistas que participaron en tours de tortuga; Julio – Octubre, 2011

Mes	Número de turistas	Promedio por noche
Julio	11,754	379
Agosto	12,361	399
Septiembre	4,879	163
Octubre	3,205	103
Total	32,199	262

Información del ACTo

Como en el 2010, siguiendo los estudios de la STC investigando el impacto de las actividades de los turistas sobre el comportamiento de anidación de tortugas verdes, se impuso un límite de 20 personas (más guía) por tortuga. Desafortunadamente, durante el Programa de Tortuga Verde 2011 hubo varias ocasiones cuando los investigadores de la STC observaron más de 20 personas alrededor de una tortuga.

3.9.4 Luces artificiales

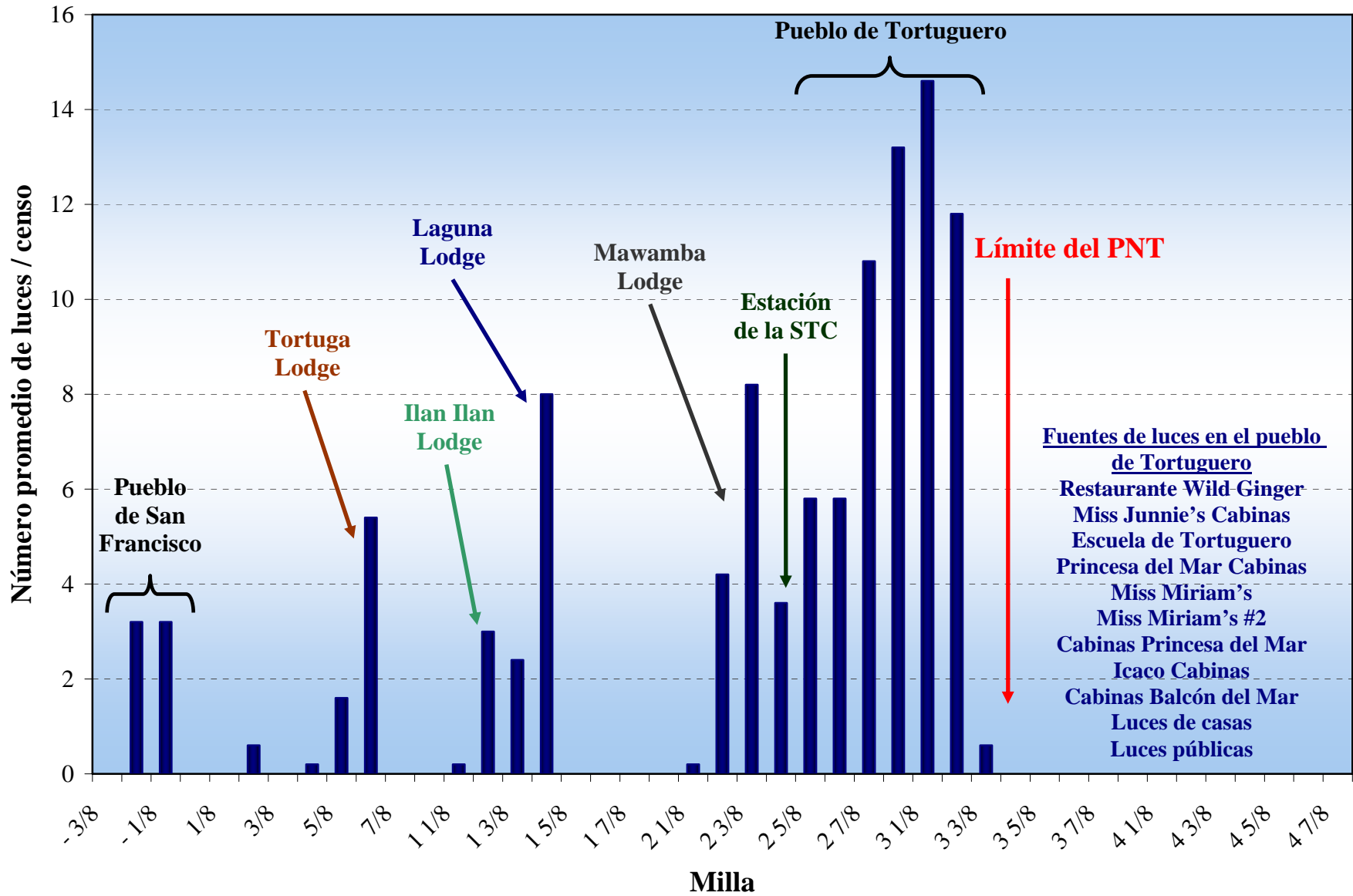
Se realizaron cinco censos de luces durante el Programa de Tortuga Verde 2011 entre Junio y Octubre. Los resultados de estos censos se resumen en la Figura 7. Como en años previos, la mayoría de las luces visibles desde la playa, eran luces del pueblo de Tortuguero, entre millas 2 6/8 - 3 3/8; esto incluyó cabinas, restaurantes, casas, luces públicas y la escuela. Además, grupos de luces eran visibles desde hoteles localizados al norte del pueblo, incluso algunos localizados al otro lado del río. Como puede verse claramente de la Figura 7, no hay luces artificiales dentro del PNT, debido a la ausencia de edificaciones pasada la milla 3 3/8. Al final del Programa de Tortuga Verde 2011, algunos dueños de propiedades entre la estación de la STC y el pueblo cortaron la vegetación en frente de sus viviendas; eso aumentó significativamente la cantidad de luces artificiales visibles desde la playa.

La gente de ICE trabajó cercamente con la STC durante el Programa de Tortuga Verde 2011 para minimizar el impacto negativo de las luces públicas en el pueblo. Hicieron varios recorridos en la noche con la CC para ver las luces problemáticas y buscaron soluciones para taparlas. En Agosto un equipo de técnicos de ICE, acompañados por un fotógrafo y una persona para filmar, visitaron a Tortuguero para discutir el tema de las luces con la STC. Durante esta visita hicieron una filmación en la playa en la noche; la idea era de hacer un video para otros empleados de ICE, explicando el proyecto que hicieron en colaboración con la STC en Tortuguero de solucionar el problema de la luz en la playa de anidación, para ser usado como un ejemplo para otras comunidades cerca de otras playas donde llegan tortugas a desovar.

3.9.5 Desorientación de neonatos

Se registró evidencia de desorientación de neonatos dos veces durante el Programa de Tortuga Verde 2011. El 1 Octubre algunas neonatos fueron encontrados a las 2.00am caminando en la vegetación en frente del restaurante Wild Ginger (milla 2 6/8) y en el 17 Octubre, a la medianoche, los investigadores encontraron unas neonatos desorientados en frente de la escuela (milla 2 7/8).

Figura 7. Resumen de los censos de luces mensuales realizados durante el Programa de Tortuga Verde 2011



3.10 Proyecto de Rastreo Satelital

Dos transmisores de satélite fueron adheridos exitosamente en Julio del 2011. La primera tortuga encontrada anidando cerca de la estación, en milla 2 4/8 el 9 Julio; ella midió 106.5cm CCLmin y 100.6cm SCLmax y se puso 95 huevos. El transmisor fue adherido la mañana siguiente y su patrocinador (Shark Reef at Mandalay Bay) se le bautizó con el nombre ‘Odessa’. Su causa en el ‘Tour de Turtles’ fue el efecto del aumento del nivel del mar y cambio climático en las tortugas marinas y sus habitats. Seguido a su liberación ‘Odessa’ se mantuvo cerca de la playa de anidación por un par de meses; ella fue observada anidando otra vez el 11 Septiembre, cuando fue encontrada por los Rastreadores quienes avisaron a la STC. Fue seguida por 258 días, tiempo durante el cual nadó un total de 978 millas (1,574km); cuando el transmisor paró de enviar señal en Febrero, 2012, ella fue localizada en aguas someras de la costa de Nicaragua, presumiblemente en habitat de pastos marinos (ver mapa de migración en Apéndice 3).

La segunda tortuga fue encontrada en milla 2 6/8 el 10 Julio; ella midió 103.3cm CCLmin y 97.4cm SCLmax. Ella fue patrocinada por SCT, quien le bautizó con el nombre ‘Adele’ en honor a la madre de una persona que trabaja para la STC. Seguido a su liberación ‘Adele’ también se mantuvo cerca de la playa de andiación por varios semanas; fue encontrada durante una patrulla el 31 Julio; los investigadores revisaron la condición del transmisor y lo reportaron sin problemas. No se le encontró nuevamente en la playa y en Agosto fue monitoreada hacia el norte lejos de la playa de anidación. ‘Adele’ fue seguida por 254 días, tiempo durante el cual nadó un total de 1,743 millas (2,805 km) hasta la costa de la Península de Yucatan en México, en el Golfo de México (ver mapa de migración en Apendice 3).

3.11 Actividades Comunitarias

3.11.1 Clínica Veterinaria

La STC continuó siendo miembro del comité organizador de la clínica veterinaria en el 2011, con representantes de la STC, MINAET, y ProParques con el apoyo de algunos residentes locales de Tortuguero y San Francisco. El apoyo de los veterinarios fue facilitado por la Asociación Humana para la Protección de Animales de Costa Rica (AHPPA).

En el 2011 hicieron dos clínicas veterinarias; en Mayo (durante el Programa de Tortuga Baula 2011) y Noviembre. Los veterinarios realizaron una clínica en Tortuguero (12 Noviembre) y otra en San Francisco (13 Noviembre). Como en el 2010, la clínica en Tortuguero se hizo en la estación de guardaparques, y en la escuela de San Francisco. La Directora Científica de CCC, Emma Harrison apoyó en la logística de la clínica en Tortuguero; los AIs del Programa de Tortuga Verde ayudaron durante la clínica cuando fue necesario, y la STC proveyó el hospedaje y alimentación a los veterinarios. La Tabla 18 resume los resultados de la clínica en Noviembre, 2011; desde el inicio del programa de clínicas de castración en el 2008 castraron un total de 395 animales.

Tabla 18. Resumen de los resultados de la clínica de castración – Noviembre, 2011

Lugar	# animales atendidos	# animales castrados	# animales desparasitados ¹	# animales sin castrar
Tortuguero	67	26	28	13 ²
San Francisco	50	9	24	17
Total	117	35	52	30

¹Previamente castrados en otra clínica; ²Incluye cinco cachorros demasiado jóvenes para castrar

4. Discusión

4.1 Preparaciones

El acuerdo con GVI para el segundo año continuó de permitir la realización de patrullajes adicionales al extremo sur de la playa, cerca de la laguna de Jalova. Con el personal de GVI ayudó a incrementar la cantidad de playa patrullada diariamente, también permitió marcar y monitorear nidos en esta parte de la playa.

El intensivo programa de orientación y entrenamiento dado a los AIs por la CC es esencial para que ellos aprendan en detalle el protocolo de monitoreo, y para darles la oportunidad de practicar importantes destrezas, como marcaje, medidas de caparazón y marcaje de nidos. Hasta para los AIs con previa experiencia estas sesiones teóricas y prácticas aseguran que todos recolecten la información de acuerdo al protocolo de STC. Es importante que todos los miembros de GVI reciban adecuado entrenamiento y tenga contacto regular con la CC para resolver cualquier tema que pueda surgir.

La constante supervisión a través del programa también es importante; la CC debe trabajar con todos los AIs regularmente para evaluar el estándar de la recolección de datos y corregir cualquier error que se pueda estar cometiendo a la mayor brevedad para asegurar un alto nivel de precisión en los datos recolectados.

No es solamente importante enseñar los AIs sobre el protocolo de monitoreo; sino también que ellos aprenden la forma correcta de manejar un grupo de voluntarios alrededor de la tortuga, y como interactuar con grupos de turistas en la playa, y los rastreadores y guías. Este tipo de entrenamiento puede evitar problemas cuando los AIs tienen que trabajar una tortuga en frente de un grupo de turistas. Se debe incluir sesiones de este tipo de capacitación en el horario de entrenamiento en futuros programas.

Afortunadamente, la mayoría de los marcadores de playa al inicio del Programa de Tortuga Baula 2011, estaban en excelente condición al inicio del Programa de Tortuga Verde 2011; la CC y AIs reemplazaron algún marcador faltante y repintaron aquellos que estaban en su lugar. Esta actividad, aunque consume mucho tiempo, ofrece la oportunidad de enseñar a los AIs la necesidad de que se familiaricen con la playa y los marcadores para facilitar los patrullajes nocturnos.

4.2 Censos de Rastros

4.2.1 Tortugas verdes

La anidación de tortuga verde fue observada regularmente desde Junio – Octubre, con un pico desde Abril hasta November, con un pico obvio de anidación en Agosto. La temporada, en comparación de años anteriores, fue muy corto; pocos nidos fueron observados antes de Junio o la anidación bajó rápida en octubre (ver Figura 1).

La estimación de solo 78,852 nidos de tortuga verde depositados en la temporada del 2011 es menos de la mitad del número calculado en el 2010, cuando más de 180,000 nidos fueron estimados. Pero este patrón (de una temporada muy baja después de una temporada alta) se ha observado en Tortuguero en otra ocasiones; por ejemplo, 1993-1994 y 1998-1999 (ver Figura 2). Entonces, se esperaba que la temporada del 2011 fuera baja, ya que el 2010 fue un año record para la anidación de la tortuga verde en Tortuguero. Sería muy interesante ver la tendencia en el 2012; si sigue el patrón típico, la temporada debería ser mejor que la del 2011.

Es importante mencionar que los valores de la anidación de la tortuga verde son estimados; sería imposible hacer un conteo total de toda la playa todos los días que es el único método para asegurar que los valores son reales, no estimados. En Tortuguero, lo clave es asegurar que la metodología sea estandarizada todos los años, para que los datos puedan ser comparables. El tener la misma persona haciendo los censos de rastros semanales ayuda mucho en la estandarización de los datos; ya que no hay variabilidad por observador.

El promedio de la distribución espacial a lo largo de la playa fue similar de lo observado en años recientes, con un distintivo incremento en la anidación notados entre millas 4 – 13 con un pico en el medio de la playa (ver Figura 3). Los dos extremos de la playa, como siempre, recibieron menos anidación; posiblemente por ser las partes de la playa menos estables.

Los censos diarios realizados por la CC y AIs desde Junio - Noviembre entre la boca del río Tortuguero y el marcador de milla 5 requieren considerable esfuerzo para proveer información invaluable relacionado con la distribución espacial y temporal de nidos, nivel de saqueo de nidos o hembras, y depredación por perros. En el 2011, como en el 2010, fue posible realizar censos diarios en las tres millas al sur de la playa, entre milla 15 y la laguna de Jalova (milla 18).

El número de nidos de tortuga verde registradas en las primeras cinco millas al norte de la playa y las tres millas al límite sur fue mucho menos de en el 2010; 12,420 comparado a 33,559 y 6,618 comparado a 28,274, respectivamente. Fue interesante notar que al extremo sur de la playa se registraron un mayor porcentaje de salidas falsas del año pasado (35% comparado a 53%, respectivamente). Esto puede ser un reflejo de la dificultad de identificar un nido exitoso con la alta densidad de actividad de anidación observado en el 2010; o puede ser una indicación que los investigadores de GVI necesitan más entrenamiento en este asunto. Comparando los porcentajes registrados en Tortuguero era 52% en el 2010 y 47% en el 2011.

Interesantemente, la distribución temporal de anidación observada de los censos diarios mostraron diferentes patrones en los extremos norte y sur de la playa, como observado en el 2010. Pero en el 2011 el patrón de anidación en Tortuguero fue similar al visto en los censos semanales (ver Figura 5a); cerca de Jalova no hubo un pico obvio en la anidación (ver Figura 5b). En ambos extremos de la playa hubo una obvia declinación en el nivel de anidación al final de septiembre (ver Figuras 5a y 5b). Sería interesante monitorear tales diferencias en patrones de anidación en futuras temporadas.

El saqueo ilegal de nidos y tortugas fue observado con poca frecuencia durante los censos semanales en el 2011; sin embargo, fue desalentador ver que en una noche 11 tortugas verdes fueron reportadas como saqueadas adentro del PNT.

Como en el 2010, hubo una diferencia obvia en los niveles de saqueo de tortugas y nidos registrados en los límites norte y sur de la playa; cerca a Tortuguero se observó saqueo a través de toda la temporada, mientras que cerca de Jalova no hubo ningún registro la cosecha ilegal de nidos ni tortugas. También siguiendo los patrones observados en temporadas previas, el saqueo en Tortuguero fue muy concentrado en las primeras 3/8 de milla cerca de la desembocadura del río Tortuguero (ver Figura 6a). Esta sección de la playa está designada como área protegida (Refugio Natural Archie Carr), entonces es muy desalentador ver que no hay suficiente vigilancia por parte de MINAET, de asegurar la protección de las hembras cuando salen a desovar ni los nidos puestos en estas millas. Esperamos que estos datos pueden servir a ACTO como una justificación de solicitar recursos adicionales necesarios para mejorar la protección de las tortugas en esta zona, y el resto de la playa de anidación en Tortuguero.

4.2.2 Tortugas carey

Pocos nidos de tortugas carey fueron observados durante los censos de rastros semanales en la playa de anidación durante el 2011, solo 10 nidos de carey se observaron desde Mayo – Noviembre. Sin embargo, los censos diarios en las cinco millas al norte y las tres millas al sur reportaron un total de 45 nidos; mejor del 2010. Es posible que eso no es un aumento real en el número de carey, pero simplemente un reflejo de menor cantidad de rastros de tortuga verde, que facilitó la detección de los rastros de carey más pequeños.

Fue interesante de observar que cerca de Jalova la gente de GVI reportó dos nidos de tortuga cabezona (*Caretta caretta*) durante los censo diarios. Sin embargo, no hubo avistamiento de la hembra, entonces es posible que hubo una confusión entre cabezona y carey; por que los rastros son muy similares en tamaño y forma. Es importante, entonces, de asegurar que todas la personas haciendo los censos reciben un buen entrenamiento, para que pueden distinguir entre todas las especies que anidan en Tortuguero.

4.2.3 Tortugas baulas

Se puede encontrar una discusión comprensiva sobre la anidación de tortugas baulas en el Reporte del Programa de Tortuga Baula 2011. La densidad de anidación de baulas continua declinando en Tortuguero, lo cual es preocupante para la STC y otras organizaciones involucradas en esfuerzos de conservación de baulas a lo largo de la costa del Caribe. Fue interesante de ver anidación de esta especie registrada en Julio; hubo también unos rastros frescos de baula observados en Octubre y Noviembre por la gente de GVI durante otras actividades de monitoreo. Es muy atípico de observar anidación de tortuga baula tan tarde en la temporada.

4.3 Tortugas Muertas

En el 2011 hubo reportes de varias tortugas muertas en la playa; la mayoría fueron muertas por el jaguar y solo una fue encontrada varada en la playa sin obvia causa de muerte. La depredación de tortugas por jaguares se incrementó en el 2011 comparado a los niveles observados en el 2010; durante los censos de rastros semanales, 57 tortugas fueron matadas por jaguares desde Enero – Diciembre (como el año pasado, la primera tortuga verde que anidó en Enero fue matada). Fue también interesante observar que otra vez hubo un registro de una baula muerta por jaguares durante los censos semanales en el 2011. Los jaguares son activos a lo largo de la mayoría de la playa de anidación al sur del pueblo de Tortuguero; como se observa la presencia de rastros en la playa. El número de tortugas reportadas durante los censos semanales deben ser vistos como un mínimo, ya que solo se registran aquellas tortugas muertas la noche previa. El censador de rastros también observa jaguares en la playa durante los censos semanales en el 2011.

4.4 Marcaje de Tortugas Marinas

4.4.1 Tortugas verdes

Fue un poco difícil de lograr la meta de 1,000 tortugas nuevas marcadas en el 2011; la CC y los AIs hicieron varios patrullajes adicionales entre milla 5 y 9, pero aún en este sector de la playa donde hubo mayor anidación no encontraron tantas tortugas como en otras temporadas. Se marcó exactamente 1,000 tortugas nuevas; la última en la última semana de patrullas en Octubre. Es importante que la CC esté monitoreando cuidadosamente los datos durante la temporada para lograr esta meta de 1,000 tortugas; organizando patrullaje extra si fuera necesario para marcar más tortugas.

Menos de 2,000 encuentros con tortugas verdes fueron registrados en el 2011, mucho menos que otras

temporadas. El porcentaje de tortugas con marcas fue muy diferente en los dos extremos de la playa, como observado en el 2010 también; cerca de Jalova solamente 6.5% de individuos tenían placas, mientras en Tortuguero más del 38% de las hembras encontradas tenían placas. Esto puede reflejar un alto grado de fidelidad al sitio de anidación por tortugas verdes, especialmente dado que muy pocos individuos fueron marcados cerca de Jalova en años previos. Solo hubo un par de tortugas que fueron encontradas en ambos sectores de la playa durante la temporada.

El porcentaje de hembras encontradas con marcas es muy similar todos los años; alrededor del 30% de los individuos observados. Por otra temporada consecutiva hubo muchas hembras que habían sido marcadas hace más de 10 años; 98 hembras fueron vistas por primera vez en Tortuguero hace más de una década. Además, tres hembras fueron marcadas hace más de 20 años. La tortuga con el historial más largo observada en el 2011 fue una hembra marcada por primera vez en 1980, hace 31 años que fue un nuevo record por el proyecto. Es bueno ver que hay un número considerable de hembras que retornan a anidar cada año, y que aún hay bastantes tortugas nuevas (sin marcas) que se encuentran; lo cual sugiere un balance de diferentes edades que comprenden la población anidadora de Tortuguero.

Las tortugas encontradas con marcas de otros países son siempre muy emocionantes; en el 2011 tres tortugas tenían marcas de fuera de Costa Rica (México, Nicaragua y Panamá). Desafortunadamente, no ha sido posible de encontrar más información sobre la tortuga con placas de México; solamente que la placa tenía un número de una seria usada posiblemente en lugares de alimentación, probablemente en la Península de Yucatan. Es interesante ver que una de las tortugas rastreada con un transmisor satelital en el 2011 fue a este lugar; lo que significa que tal vez esa es una de las zonas de forraje de las hembras de tortuga verde que anidan en Tortuguero. La tortuga con placas de Nicaragua fue marcada en el agua en una zona de forraje cerca de la costa de Nicaragua. Para los investigadores de este proyecto este encuentro fue el primero de una de sus tortugas marcadas en Tortuguero y estaban muy emocionados de recibir la noticia de esta tortuga. La tortuga con placas de Panamá no fue marcada en una zona de alimentación, sino en Playa Chiriquí, donde la STC tiene otro proyecto de monitoreo y conservación de tortugas marinas. Es muy inusual para una tortuga verde de anidar en dos playas diferentes; normalmente esta especie es muy fiel a un sitio. Que es más interesante todavía es que esa tortuga fue plaqueada en Panamá más temprano durante la temporada del 2011.

4.4.2 Tortugas carey

El número de encuentros con carey ($n = 16$) está dentro del rango observado en otras temporadas. La cantidad de encuentros al norte y al sur de la playa fue igual; ocho en cada extremo. La única hembra encontrada con placas (cerca de Jalova) fue originalmente marcada en Parismina; cerca de Jalova.

Dada la baja densidad de esta especie en Tortuguero, es importante que los AIs se den cuenta de la importancia que cada encuentro con una carey tiene durante los patrullajes nocturnos, ya que ellas nos proven información invaluable de esta especie.

El protocolo de no mostrar tortugas carey a los turistas (implementado en el 2008 por petición de la Directora Científica de la STC al Comité del Programa de Rastreadores) fue continuado en el 2011; pero en por lo menos una ocasión grupos de turistas observaron la anidación de esta especie. Esto se debió a la errónea identificación del individuo como una tortuga verde (por parte del rastreador y los guías). Esta muestra claramente la importancia de asegurar que todos los rastreadores (especialmente los nuevos cada temporada) y los guías reciban un buen entrenamiento al principio de la temporada de reducir la posibilidad de cometer errores básicos como éste.

4.4.3 Tortugas baulas

El Reporte del Programa de Tortuga Baula 2011 incluye una revisión detallada del marcaje de las

tortugas baulas en Tortuguero en el 2010. Una vez más, sin embargo, hubo un encuentro en Julio con una tortuga baula durante patrullajes nocturnos durante el Programa de Tortuga Verde 2011; normalmente las baulas terminan de desovar en Junio o a principios de Julio, entonces fue inusual ver una hembra de esta especie todavía anidando tan tarde durante el año.

4.5 Datos Biométricos

4.5.1 Tortugas Verdes

El promedio de la longitud curva del caparazón (CCLmin) fue de 105.5cm y el promedio de longitud recta de caparazón (SCLmax) fue de 99.8cm. Estas medidas son consistentes con aquellas obtenidas de la población de tortugas verdes de Tortuguero en temporadas previas, y también muestran un rango típico de individuos de muy pequeño a muy grande (90.0 – 130.5cm CCLmin; 86.3 – 120.9cm SCLmax). Además, el promedio del tamaño del nido fue de 114 huevos, muy similar que en otros años. Fue interesante observar que hubo varias tortugas grandes en el 2011; con medidas de CCLmin más de 120cm; la más grande fue de 130.5cm, que es la hembra más grande observada durante los años del programa.

Los AIs mostraron una leve mayor precisión que los Eco-Voluntarios en la toma de medidas del CCLmin y SCLmax. Es importante que todos los participantes obtengan un buen entrenamiento antes de formar parte de equipos de patrullaje, incluyendo práctica suficiente en la toma de medidas de caparazón; los AIs son responsables de supervisar el trabajo de participantes durante los patrullajes nocturnos, ambos, cuando trabajan directamente con la tortuga o cuando escriben los datos en los libros de campo.

Hubo considerable variabilidad en las medidas tomadas a la misma hembra, cuando ésta fue observada en más de una ocasión (hasta de 6.6cm), por eso se debe tener cuidado en las sesiones de entrenamiento con AIs y Eco-Voluntarios, para asegurar que todos estén midiendo el caparazón de la misma manera, usando los mismos puntos de inicio. Una sugerencia para programas en el futuro es que los Eco-Voluntarios solamente observen el proceso de la toma de datos durante su primera patrulla nocturna, y reciban una sesión de práctica durante su segundo día en Tortuguero. Este entrenamiento adicional puede evitar el problema de la mala toma de datos. También es importante que las medidas sean anotadas correctamente en los libros de campo, para evitar errores a la hora de transcripción de datos.

Las medidas de CCLmin y SCLmax fueron tomadas con el mismo grado de precisión, y se sugiere que ambas medidas se sigan tomando para la muestra de hembras que anidan en Tortuguero.

4.5.2 Tortugas carey

Las medidas de caparazón obtenidas para las tortugas carey durante el Programa de Tortuga Verde 2011 estuvieron dentro del rango observado en años previos. Las medidas de CCLmin fueron tomadas con el mismo grado de precisión para las carey y las tortugas verdes; las medidas de SCLmax fueron menos precisas para las tortugas verdes que para las carey. El promedio del tamaño del nido de las carey (164 huevos) estuvo en el rango normal determinado en otros años.

4.5.3 Tortugas baulas

El Reporte del Programa de Tortuga Baula 2011 resume la información recolectada de los datos biométricos para las tortugas baulas en Tortuguero 2011, desde Marzo a Junio. Para la hembra observada durante el Programa de Tortuga Verde, el CCLmin fue de 164.1cm; dentro del rango normal para esta especie en Tortuguero.

4.6 Incidencia de Fibropapilomas

Hubo más incidencia de tortugas verdes registradas con tumores de fibropapiloma en el 2011; 14 hembras en total, una examinada específicamente por esta enfermedad, más un adicional de 13 con tumores encontrados durante el examen de rutina. Estos tumores se encontraron principalmente en la aletas y el cuello. Es importante que los AIs reciben un buen entrenamiento para que pueden distinguir los tumores de fibropapilloma, que tienen una forma muy distinta, de otros tipos de tumores. Hubo varias hembras encontradas con otros tipos de tumores; hasta cuatro en un individuo, y con tamaños de hasta 8cm de diametro. La revisión de las hembras para notar estos tipos de anomalías es muy importante y debe continuar en el futuro.

4.7 Determinación de Supervivencia de Nidos y Éxito de Eclosión

4.7.1 Tortugas verdes

Un total de 220 nidos de tortuga verde fueron marcados durante el Programa de Tortuga Verde 2011; 91 en Tortuguero y 129 en Jalova. De estas, fue posible de determinar el destino para solo 155. Fue decepcionante ver que 32 nidos (14.6% de aquellos marcados) no pudieron ser encontrados al momento de excavación; 31 de estos nidos fueron en Jalova. Estos nidos no tenían evidencia de perturbación, saqueo, depredación o erosión reportados durante el monitoreo diario a través del período de incubación. Esto sugiere que los AIs podrían no estar poniendo suficiente atención a los nidos marcados durante el chequeo y fallar a la hora de registrar información importante que pudiera ayudar en la determinación del destino del nido marcado; o puede ser que no recibieron suficiente entrenamiento en el protocolo de hacer las excavaciones.

Para un nido que no pudieron ser encontrados al momento de excavación, posterior a la revisión de datos diarios mostró que el nido fue inundado dos días después de ser depositado y las cintas fueron removidas; entonces fue posible determinar el destino de este nido. En el futuro se debe asegurar que los AIs entiendan la importancia de registrar cualquier signo de perturbación a los nidos marcados durante los chequeos diarios de nidos, ya que ésta es la única información disponible que puede explicar alguna situación anómala durante las excavaciones.

Durante el 2011 la mayoría (alrededor del 59%) de nidos marcados permanecieron sin ser perturbados y que eclosionaron exitosamente; la mayor causa de pérdida de nidos fue debido al saqueo (en Tortuguero) o la perturbación de otras hembras que subsecuentemente anidaron cerca del sitio del nido marcado (ver Tabla 9).

Los nidos cerca de la fecha de emergencia deben ser cuidadosamente inspeccionados por signos de eclosión (depresiones o rastros de neonatos); en el 2011 el período de incubación pudo ser determinado solamente para nidos en Jalova. Aunque las depresiones y rastros de neonatos pueden ser rápidamente eliminados por fuertes lluvias o vientos, debe ser posible detectar evidencia de eclosión si los AIs están más concientes.

El promedio de éxito de eclosión y emergencia de nidos marcados fue más bajo en el 2011 que en el 2010, 76.7% y 80.4%, respectivamente. Para nidos no perturbados (n = 129) el éxito de emergencia y eclosión fue muy alta, 89.4% y 88.7%, respectivamente (ver Table 9). La estimación del promedio de éxito de eclosión y emergencia fue afectado por nidos destruidos por otras hembras, saqueados o posiblemente saqueados, depredados e inundados (tales nidos tuvieron un éxito de eclosión y emergencia de 0%, obviamente). Se registraron muy pocos embriones deformes, albinos o gemelos, como en años previos.

4.7.2 Tortugas carey

Fue posible marcar y monitorear 13 nidos de carey durante el 2011; dos durante el Programa de Tortuga Baula, y los restantes durante el Programa de Tortuga Verde. El éxito de eclosión y emergencia de nidos no perturbados fue alto (88.2% y 85.7%, respectivamente), más alto que lo observado en el 2010 para esta especie. El promedio de éxito de eclosión y emergencia fue afectado por nidos depredados y perturbados por otras tortugas, los cuales tuvieron muy bajo éxito.

Se espera que la política de no mostrar tortugas a carey a los turistas permitirá al personal de STC prioridad de acceso a esta especie, y que en el futuro se marcarán y monitorearán más nidos de esta especie durante el período de incubación, para tener una mayor idea de la supervivencia y del éxito de eclosión de esta especie en peligro crítico de extinción.

4.7.3 Tortugas baulas

En el Reporte del Programa de Tortuga Baula 2011 se puede encontrar una discusión de la sobrevivencia y el éxito de eclosión para las tortugas baulas en el 2011.

4.8 Recolección de Datos Físicos

4.8.1 Lluvia

El patrón de precipitación observado en el 2011 fue muy atípico; los meses picos de anidación de la tortuga verde (Junio – Septiembre) fueron relativamente secos, con incremento de lluvia en Octubre. También en los meses de Marzo y Abril no registró mucha lluvia. Noviembre fue el mes más húmedo, con más de 1,250mm de lluvia registrada; más de 260mm registrado en un período de 24 horas. Es importante que la STC continúe la recolección de datos de lluvia en Tortuguero como parte del protocolo de monitoreo estándar, para evaluar potenciales impactos sobre la supervivencia y el éxito de eclosión de nidos, y proveer tendencias de precipitación a largo plazo.

4.8.2 Temperatura del aire

No fue posible de medir la temperatura por que el termómetro usado para medir la temperatura del aire se dañó en el 2010 y no fue reemplazado. Para la información de la lluvia, es importante reemplazar este termómetro para registrar diariamente las temperaturas del aire como parte del protocolo de monitoreo estándar en futuros programas.

4.8.3 Temperatura de arena

Desafortunadamente no fue posible reemplazar los termómetros que se perdieron en el 2009 hasta Agosto del 2011, entonces solo hubo datos de la temperatura de la arena entre Agosto y Noviembre. Otra vez hubo un error en bajar la información al final de la temporada, y se perdieron los datos de la zona de vegetación. Pero de los datos disponibles de las zonas abierta y borde, fue obvio que las temperaturas, a las profundidades de los nidos de tortuga verde y baula, son muy altas; en el rango donde puede limitar el desarrollo de los embriones o incluso causar su muerte.

En el futuro es importante continuar monitoreando las temperaturas de arena en Tortuguero, al igual que los otros datos físicos que son registrados cada día, la información permitirá detectar cualquier cambio ambiental en el habitat de anidación que puede ser un resultado del cambio climático global.

4.9 Recoleccion de Datos de Impacto Humano

4.9.1 Visitantes al Centro de Visitantes de la STC

Por cuarto año consecutivo hubo un decrecimiento en el número de turistas al Centro de Visitantes de la STC; 1, 125 personas menos registrado para el 2011 que en el 2010. Es desalentador observar que algunos de los guías pasan el museo, y usan la información exhibida afuera para informar a sus grupos sobre las tortugas, y no apoyan a la STC trayendo sus grupos al centro de visitantes. Desafortunadamente el nuevo video no fue realizado hasta el final del año; la esperanza de la STC es que este nuevo video pueda ser atractivo para los guías quienes han comentado que la información del video está desactualizada. La construcción de una nueva instalación fue terminada en Noviembre; este nuevo espacio es mucho más comodo para los visitantes y permite que un grupo puede ver el video mientras otro grupo está observando la información en el Centro de Visitantes. Con el nuevo video, y el nuevo espacio, la esperanza es de ofrecer un mejor servicio a los visitantes, y aumentar los ingresos económicos recibidos.

4.9.2 Visitantes al Parque Nacional Tortuguero

La información del 2011 mostró que hubo un leve aumento en la cantidad de visitantes; casi 2,000 más turistas pagaron la entrada al Parque en el 2011 que en el 2010 (ver Tabla 16). Este aumento fue de visitantes extranjeros y nacionales.

4.9.3 Tour de tortuga

El número de personas que participaron en los tours de observación de tortugas durante la temporada oficial de tortuga verde 2011 (Julio – Octubre) fue levamente más baja que en el 2010; 32,199 en comparación de 32,813, continuando la tendencia observada desde el 2008.

La STC estuvo muy complacida que el límite de 20 turistas (más guía) por tortuga fue implementado otra vez en el 2011; sin embargo, hubo ocasiones durante el Programa de Tortuga Verde 2011, que los AIs observaron más de 20 personas alrededor de una tortuga. Sin embargo, en general, el límite fue cumplido. La STC recomendará fuertemente que este límite se mantenga en el futuro. También es importante que se realice un estudio de capacidad de carga; esto fue discutido con el personal del PNT otra vez en el 2011. La STC trabajará con el personal del PNT para proveer información sobre estudios previos realizados en otras localizaciones.

Los cambios del protocolo que la STC hizo en el 2010, para las ocasiones en que los AIs están trabajando una tortuga cuando hay grupos de turistas presentes, fueron implementados otra vez en el 2011, para tratar de disminuir problemas con los guías. No hubo tantos problemas como en otros años, pero todavía hay una minoría de guías que tienen mala actitud con los AIs en la playa. En el futuro es importante trabajar con todos los grupos involucrados en el sistema de tours de tortugas en la playa (MINAET, rastreadores, guías y la STC) para establecer una normas para interacciones en la playa.

El comité del PR también continuó sus discusiones sobre la posibilidad de hacer obligatorio la compra del brochure para todos los turistas que participan en el tour de tortuga, con el fin de asegurar suficientes fondos para cubrir los gastos del programa y proveer dinero adicional para donaciones al PNT y proyectos de la comunidad. Los asuntos legales asociados con este cambio, de una cuota voluntaria, están siendo todavía explorados por el MINAET.

4.9.4 Luces artificiales

A lo largo del 2011 la STC trabajó fuertemente con la gente del ICE para solucionar el problema de las

luces artificiales en la playa. Hubo mucho interés por parte de ICE en trabajar en conjunto con la STC para determinar cuáles luces eran problemáticas y buscar la mejor forma de taparlas, sin disminuir la iluminación necesaria para los residentes del pueblo. La filmación de un video para otros empleados de ICE fue muy alentador; por que ICE quiere usar el ejemplo de Tortuguero como un modelo para otras comunidades cerca de playas de anidación de tortugas marinas donde la luz artificial puede estar causando impactos negativos. Este acercamiento con ICE debe continuar en el futuro.

Fue decepcionante observar varias personas cortando la vegetación en frente de sus casas durante el curso del 2011. Esta franja de vegetación atrás de la playa no solamente disminuye la luz visible en la playa desde los edificios, sino también tiene un rol muy importante en la estabilización de la playa. Una sugerencia para futuros programas es de establecer un programa de revegetación, con plantas nativas de la zona. Esta posibilidad fue discutida con la gente de ICE que estaba emocionados de apoyar de cualquier manera; posiblemente en la siembra de plantas en sus propios viveros. Este proyecto puede ser un trabajo conjunto con STC, ICE y MINAET.

4.9.5 Desorientación de neonatos

Solo hubo dos reportes de evidencia de desorientación de neonatos durante el 2011. Uno de estos eventos fue en frente de uno de los edificios de los cuales los dueños han cortado la vegetación, antes mencionado. Es evidente que estas acciones pueden tener consecuencias negativas para la supervivencia de los neonatos y es otra razón por lo cual es importante mantener esta franja de vegetación intacta entre la playa y los edificios del pueblo.

4.10 Proyectos de Rastreo Satelital

Las dos tortugas a quienes se les aplicó el transmisor durante el Programa de Tortuga Verde 2011 proveerán mayor información sobre el comportamiento de migración de la población de tortugas verdes que anidan en esta playa. Fue muy interesante seguir a las dos hembras durante el período de inter-anidación, en el cual ambas tortugas permanecieron en aguas cerca de la playa por un período de unas semanas hasta casi dos meses. Una vez que ellas terminaron la anidación, ambas hembras abandonaron la playa y viajaron al norte; una a las aguas de Nicaragua y otra a México (ver mapas en Apéndice 3). Cuando llegaron a los suelos de forrajeo las dos tortugas permanecieron en una área definida.

La telemetría satelital es una herramienta muy útil para que los investigadores estudien el comportamiento migratorio de las tortugas marinas una vez que ellas abandonan la playa de anidación, y para determinar la localización de sus áreas de alimentación; e incidir sobre las posibles amenazas que ellas puedan enfrentar en ruta y en sus sitios de forrajeo. Además, puede ser útil como herramienta educativa, logrando de una manera muy entretenida que el público se comprometa con la ciencia e iniciativas de conservación. Ambas tortugas participaron en el evento del ‘Tour de Turtles’ en línea, organizado por la STC, que ofrece al público en general la oportunidad de “seguir” en línea las tortugas marinas durante sus migraciones, y al mismo tiempo crear conciencia sobre una variedad de diferentes amenazas a las tortugas y sus habitats, a través de campañas para cada una de las tortugas en “competencia”. En Tortuguero cientos de personas, turistas y miembros de la comunidad local, pudieron observar el proceso de aplicación del transmisor y luego la liberación de las tortugas. El proyecto fue, por ello, muy exitoso, desde una perspectiva científica así como de conciencia al público.

4.11 Actividades Comunitarias

4.11.1 Clinica veterinaria

La clínica del Noviembre 2011 fue, otra vez, muy exitosa; con más de 100 animales atendidos en

Tortuguero y San Francisco. El programa de clínicas de castración realizado desde el 2008 ha tenido mucho éxito, con 395 animales castrados en los cuatro años. Todavía hay muchos perros en ambas comunidades, pero por lo menos el porcentaje de animales castrados está aumentando con cada clínica realizada.

5. Referencias

- Carr, A., Carr, M.H. & Meylan, A.B. 1978. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The west Caribbean green turtle colony. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 162, 1-46.
- Sea Turtle Conservancy. 2011. Informe del proyecto del manejo y monitoreo de huevos de tortugas marinas decomisados. Informe sin publicar presentado a MINAET. Pp. 19.
- Troëng, S. & Rankin, E. 2005. Long-term conservation efforts contribute to positive green turtle *Chelonia mydas* nesting trend at Tortuguero, Costa Rica. Biol. Conserv. 121, 111-116.
- Wetherall, J. A. 1982. Analysis of double-tagging experiments. Fish. Bull. 80, 687-701.

6. Apéndices

Apéndice 1. Fotografías de una tortuga verde encontrada el 5 de Agosto, 2011



Tortuga verde encontrada volteada y amarrada en el sendero



Rastro de la tortuga volteada y arrastrada en la playa

Apéndice 1. Continuación



El ojo de la tortuga hinchado y dañado



La tortuga finalmente regresó al mar

Apéndice 2. Encuentros nocturnos con tortugas marinas, Programa de Tortuga Verde 2011

a) Encuentros en las cinco millas al norte (Tortuguero)

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
9-Jun				0				0				0
10-Jun				0				0				0
11-Jun				0				0				0
12-Jun				0	1	2		3				0
13-Jun				0	2			5				0
14-Jun				0	1			6				0
15-Jun				0	2	1		9				0
16-Jun				0		1		10				0
17-Jun				0				10				0
18-Jun				0	1	2		13				0
19-Jun				0	2	1		16	1			1
20-Jun				0	1	3		20				1
21-Jun				0	3	2		25				1
22-Jun				0	5	2		32				1
23-Jun				0	7	2	2	43				1
24-Jun				0	4	1		48			1	2
25-Jun				0	5	1		54				2
26-Jun				0	3	4	1	62				2
27-Jun				0	4	6		72				2
28-Jun				0	5	4		81				2
29-Jun				0	3		1	85				2
30-Jun				0	7	1		93				2
1-Jul				0	4	5	2	104				2
2-Jul				0	1	3	1	109				2
3-Jul				0	7	1	1	118				2
4-Jul				0	4	1		123	1			3
5-Jul				0	4	2	1	130				3
6-Jul				0	8	5		143				3
7-Jul				0	5	5	1	154				3
8-Jul				0	3	5	2	164				3
9-Jul				0	6	3	3	176				3
10-Jul				0	5	3	1	185				3
11-Jul				0	4	4	2	195				3
12-Jul				0	10	3		208				3
13-Jul				0	9	5	1	223				3
14-Jul				0	5	4	2	234				3

Apéndice 2a. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
15-Jul				0	3	8	1	246				3
16-Jul				0	4	2	1	253	1			4
17-Jul				0	4	2	1	260				4
18-Jul				0	7	4	4	275				4
19-Jul				0	8	3	3	289				4
20-Jul				0	8	2	1	300				4
21-Jul				0	6	10	1	317				4
22-Jul				0	3	4		324				4
23-Jul				0	7	4	3	338				4
24-Jul				0	3	1	1	343				4
25-Jul				0	5	3		351				4
26-Jul				0	5	8		364				4
27-Jul				0	7	3	2	376				4
28-Jul				0	5	2		383				4
29-Jul				0	3	3	1	390				4
30-Jul				0	2	4	1	397				4
31-Jul				0	4	3	3	407	1			5
1-Ago				0	6	3	2	418				5
2-Ago				0	10	3	1	432				5
3-Ago				0	9	4	2	447				5
4-Ago				0	8	4	2	461				5
5-Ago				0	4	4		469				5
6-Ago				0	2	1	2	474				5
7-Ago				0	4	1	1	480				5
8-Ago				0	5	6		491				5
9-Ago				0	8		1	500				5
10-Ago				0	4	3	2	509				5
11-Ago				0	8	5	1	523	1			6
12-Ago				0	0	0		523				6
13-Ago				0	1		3	527				6
14-Ago				0	8	2	1	538				6
15-Ago				0	5	4	6	553				6
16-Ago				0	6	2	4	565				6
17-Ago				0	3	5	1	574				6
18-Ago				0	5	6	5	590				6
19-Ago				0				590				6
20-Ago				0	3	1	1	595				6
21-Ago				0	4	2	3	604				6

Apéndice 2a. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
22-Ago				0	3	3		610				6
23-Ago				0	3			613				6
24-Ago				0	1	1		615				6
25-Ago				0	3	2	1	621				6
26-Ago				0	5	2	2	630				6
27-Ago				0	1	1	1	633				6
28-Ago				0	4	4	2	643				6
29-Ago				0	3	6	2	654				6
30-Ago				0	6	3	2	665				6
31-Ago				0	5	2	3	675				6
1-Sep				0	6	1	2	684				6
2-Sep				0	5	3	1	693				6
3-Sep				0	3	5	2	703				6
4-Sep				0	4	2	3	712				6
5-Sep				0	5	3	5	725	1			7
6-Sep				0	9	6	6	746				7
7-Sep				0	10	3	3	762				7
8-Sep				0	4	8	2	776				7
9-Sep				0	7	4	1	788				7
10-Sep				0	3	3	3	797				7
11-Sep				0	6	5	1	809				7
12-Sep				0	10	4	6	829				7
13-Sep				0	4	6	1	840				7
14-Sep				0	5	4	1	850				7
15-Sep				0	5	5	8	868				7
16-Sep				0	10	8	4	890				7
17-Sep				0	6	6	1	903				7
18-Sep				0	11	11	9	934				7
19-Sep				0	14	4	4	956				7
20-Sep				0	11	6	3	976				7
21-Sep				0	9	4	4	993				7
22-Sep				0	5	4	2	1004				7
23-Sep				0	16	7	5	1032				7
24-Sep				0	6	2	1	1041				7
25-Sep				0	3	5	1	1050				7
26-Sep				0	7	4	5	1066				7
27-Sep				0	4	2	3	1075				7
28-Sep				0	6	2	2	1085				7

Apéndice 2a. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
29-Sep				0	11	7	5	1108				7
30-Sep				0	15	5	2	1130				7
1-Oct				0	4	1	2	1137				7
2-Oct				0	15	9	9	1170				7
3-Oct				0	13	10	7	1200				7
4-Oct				0	10	2	4	1216				7
5-Oct				0	6	2	3	1227				7
6-Oct				0	6	1	6	1240				7
7-Oct				0	1	2	2	1245				7
8-Oct				0	3	1	1	1250				7
9-Oct				0	2	1	5	1258				7
10-Oct				0	4	2	4	1268				7
11-Oct				0	0	0	3	1271				7
12-Oct				0	2		5	1278				7
13-Oct				0	3	0	4	1285				7
14-Oct				0	7	2	9	1303				7
15-Oct				0	2	2	1	1308				7
16-Oct				0	3	1	4	1316				7
17-Oct				0		1	4	1321				7
18-Oct				0			1	1322				7
19-Oct				0	0	0	1	1323				7
20-Oct				0	0	0	0	1323				7
21-Oct				0	1	2	2	1328	1			8
22-Oct				0	1		2	1331				8
23-Oct				0			3	1334				8
24-Oct				0			1	1335				8
25-Oct				0			2	1337				8
26-Oct				0	1		1	1339				8
27-Oct				0	1		2	1342				8
28-Oct				0				1342				8
29-Oct				0				1342				8
30-Oct				0				1342				8
STT	0	0	0	0	657	406	279	1342	7	0	1	8

Tabla

Nueva – Tortugas que no tenían marcas cuando fueron encontradas por primera vez en el 2011

REM – Tortugas remigrantes que tenían marcas de años previos/otros proyectos cuando se les encontró por primera vez en el 2011

REN – Tortugas reanidadoras que fueron encontradas en más de una ocasión durante el 2011

STT – Sub-total de encuentros para Tortuguero

Apéndice 2. Continuación

b) Encuentros en las cuatro millas al sur de la playa (Jalova)

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
6-Jun				0				0				0
7-Jun				0	1			1				0
8-Jun				0	1			2				0
9-Jun				0				2				0
10-Jun				0	3			5				0
11-Jun				0	2			7				0
12-Jun				0	2			9	1			1
13-Jun				0	1			10				1
14-Jun				0	2			12				1
15-Jun				0				12				1
16-Jun				0	7			19				1
17-Jun				0	2			21				1
18-Jun				0				21				1
19-Jun				0	2			23				1
20-Jun				0	2			25				1
21-Jun				0	2			27				1
22-Jun				0	2	1		30				1
23-Jun				0	1			31				1
24-Jun				0	2			33				1
25-Jun				0				33				1
26-Jun				0	3			36				1
27-Jun				0			1	37	1			2
28-Jun				0	1			38				2
29-Jun				0	0			38	1			3
30-Jun				0	1			39				3
1-Jul				0	3			42				3
2-Jul				0				42				3
3-Jul				0				42				3
4-Jul				0	3		1	46				3
5-Jul				0	1			47				3
6-Jul				0		1		48				3
7-Jul				0	1		1	50				3
8-Jul				0	3			53				3
9-Jul				0	1	1		55				3
10-Jul				0	3			58				3
11-Jul				0	4			62				3
12-Jul				0	3	1		66				3
13-Jul				0	6		1	73				3

Apéndice 2b. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
14-Jul				0	4	1	1	79				3
15-Jul				0	2	1		82				3
16-Jul				0	8			90				3
17-Jul				0	5		1	96				3
18-Jul				0	3			99				3
19-Jul				0	4			103				3
20-Jul				0	2			105				3
21-Jul				0				105				3
22-Jul				0	3			108				3
23-Jul				0	3			111				3
24-Jul				0	6		1	118				3
25-Jul				0	2	1	2	123				3
26-Jul				0	2	1		126				3
27-Jul				0	8	1		135				3
28-Jul	1			1	2			137				3
29-Jul				1	6		1	144				3
30-Jul				1	6	1	1	152		1		4
31-Jul				1	5			157				4
1-Ago				1	5	1		163	1			5
2-Ago				1	7	1		171				5
3-Ago				1	5			176				5
4-Ago				1				176				5
5-Ago				1	5			181				5
6-Ago				1	4			185				5
7-Ago				1	2	1		188				5
8-Ago				1	1	1	1	191				5
9-Ago				1	4			195				5
10-Ago				1	5	1	2	203				5
11-Ago				1	4			207				5
12-Ago				1	2		1	210				5
13-Ago				1	7		2	219				5
14-Ago				1	3			222				5
15-Ago				1	6			228				5
16-Ago				1	9		2	239	1			6
17-Ago				1	6			245	1			7
18-Ago				1	2		3	250				7
19-Ago				1				250				7
20-Ago				1	4			254				7
21-Ago				1	3	1	1	259				7

Apéndice 2b. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
22-Ago				1	11			270				7
23-Ago				1	4		1	275				7
24-Ago				1	4			279				7
25-Ago				1	2			281				7
26-Ago				1	2			283				7
27-Ago				1	3	1	1	288				7
28-Ago				1	4		1	293				7
29-Ago				1	10	1	2	306				7
30-Ago				1	10			316				7
31-Ago				1	11	1		328				7
1-Sep				1	4	1	2	335				7
2-Sep				1		2	1	338				7
3-Sep				1	5		1	344				7
4-Sep				1	6		2	352				7
5-Sep				1	4		1	357				7
6-Sep				1	8	1	2	368				7
7-Sep				1	2		3	373				7
8-Sep				1				373				7
9-Sep				1			1	374				7
10-Sep				1	13	1	2	390				7
11-Sep				1				390				7
12-Sep				1	2		1	393	1			8
13-Sep				1	1		1	395				8
14-Sep				1				395				8
15-Sep				1				395				8
16-Sep				1				395				8
17-Sep				1				395				8
18-Sep				1				395				8
19-Sep				1				395				8
20-Sep				1				395				8
21-Sep				1				395				8
22-Sep				1			1	396				8
23-Sep				1				396				8
24-Sep				1				396				8
25-Sep				1				396				8
26-Sep				1				396				8
27-Sep				1				396				8
28-Sep				1				396				8
29-Sep				1				396				8

Apéndice 2b. Continuación

Fecha	Baula				Verde				Carey			
	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total	Nueva	REM	REN	Total
30-Sep				1				396				8
1-Oct				1				396				8
2-Oct				1				396				8
3-Oct				1				396				8
4-Oct				1	3		1	400				8
5-Oct				1	2			402				8
6-Oct				1				402				8
7-Oct				1	2			404				8
8-Oct				1	1			405				8
9-Oct				1	1			406				8
10-Oct				1	1		1	408				8
11-Oct				1				408				8
12-Oct				1	1			409				8
13-Oct				1				409				8
14-Oct				1	1			410				8
15-Oct				1				410				8
16-Oct				1				410				8
17-Oct				1	2			412				8
18-Oct				1	1			413				8
19-Oct				1	1			414				8
20-Oct				1			1	415				8
21-Oct				1				415				8
22-Oct				1				415				8
23-Oct				1				415				8
24-Oct				1				415				8
25-Oct				1				415				8
26-Oct				1				415				8
27-Oct				1				415				8
28-Oct				1				415				8
29-Oct				1	1			416				8
30-Oct				1				416				8
STJ	1	0	0	1	343	24	49	416	7	1	0	8
Total	1	0	0	1	1000	430	328	1758	14	1	1	16

Tabla

Nueva – Tortugas que no tenían marcas cuando fueron encontradas por primera vez en el 2011

REM – Tortugas remigrantes que tenían marcas de años previos/otros proyectos cuando se les encontró por primera vez en el 2011

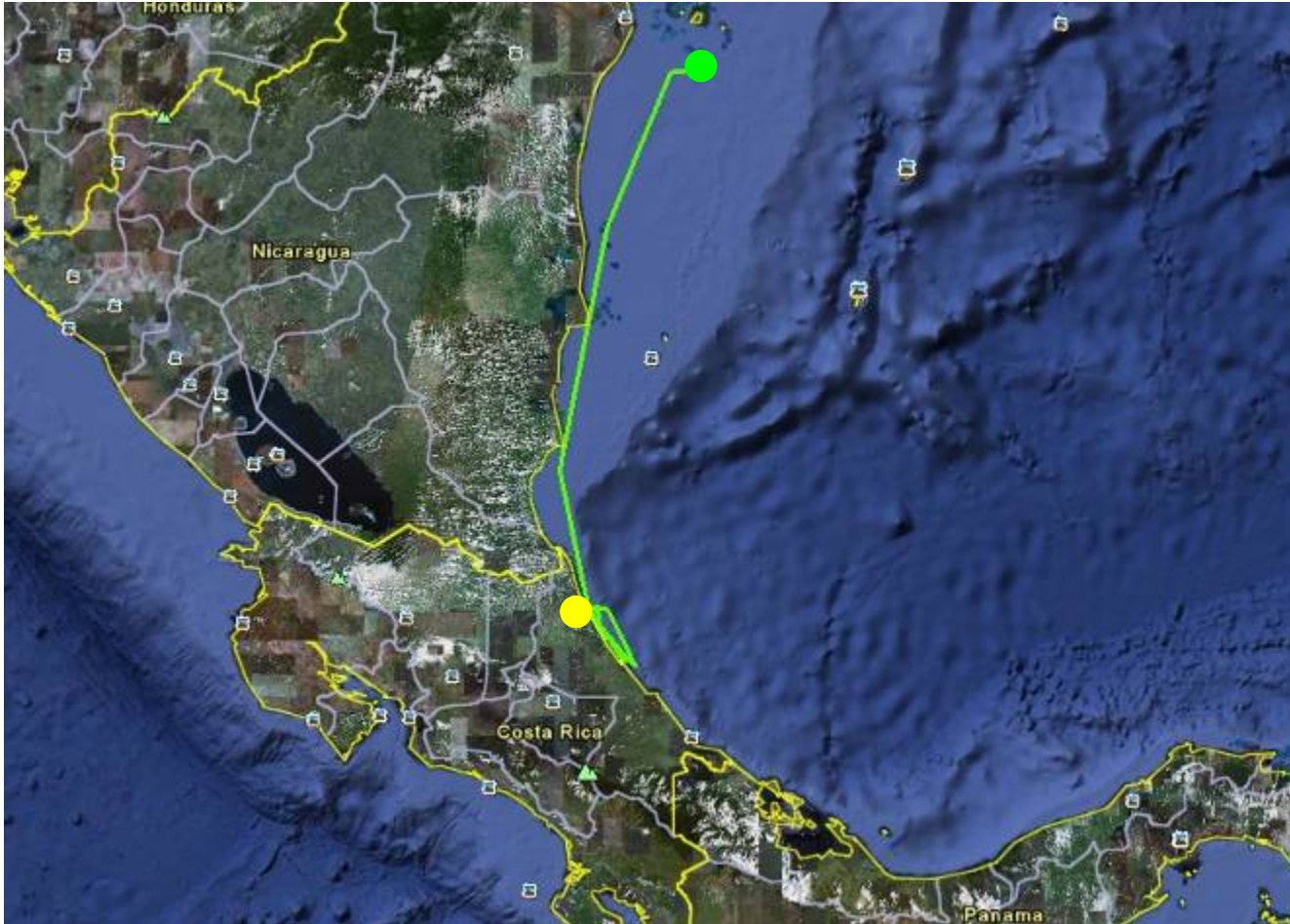
REN – Tortugas reanidadoras que fueron encontradas en más de una ocasión durante el 2011

STJ – Sub-total de encuentros para Jalova

Total – Total combinado de encuentros de Tortuguero

Apéndice 3. Mapas de migración de dos tortugas verdes rastreadas por telemetría satelital en 2011

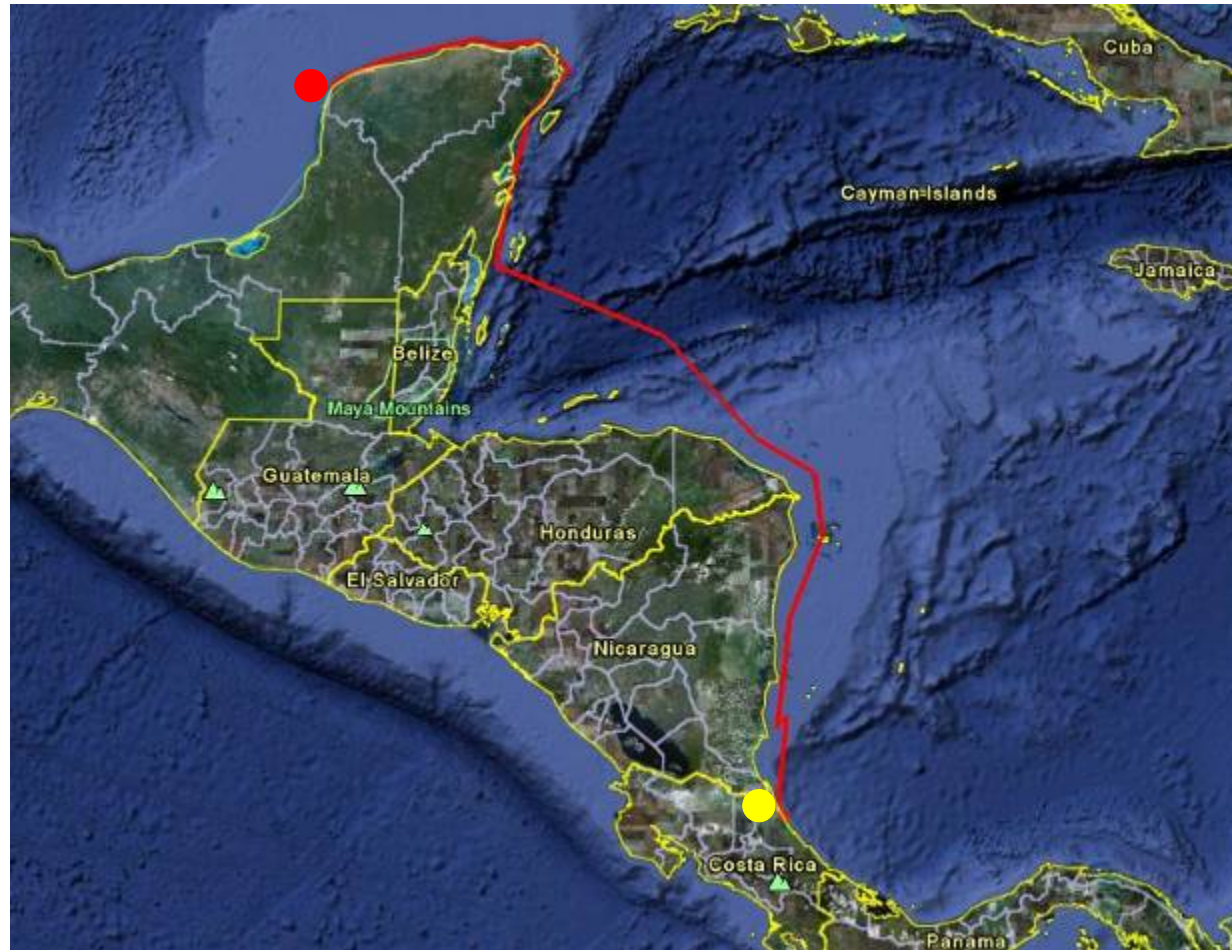
a) 'Odessa'



La tortuga se mantuvo cerca de Tortugero (circulo amarillo) por varios meses y después nadó hacia al norte. El circulo verde muestra la ubicación de la tortuga cuando el transmisor paró de enviar señales en Febrero, 2012.

Apéndice 3. Continuación

b) 'Adele'



La tortuga se mantuvo cerca de Tortugero (circulo amarillo) por varias semanas y después nadó hacia al norte. El círculo rojo muestra la ubicación de la tortuga cuando el transmisor paró de enviar señales en Marzo, 2012.