

INFORME DE ACTIVIDADES
TEMPORADA 19 DE SEPTIEMBRE - 18 DICIEMBRE 2005

PROYECTO
BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA TORTUGA CAGUAMA DEL PACÍFICO
(*Lepidochelys olivacea*)
EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA – COLOMBIA



Elaborado por:



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
PARA EL MANEJO AMBIENTAL
Y EL DESARROLLO

Con el apoyo de:



Febrero de 2006

EQUIPO HUMANO DE TRABAJO

INVESTIGADORES CIMAD

Diego F. Amorocho (Monash University – Australia)

Luis A. Merizalde

Alejandro Pavía B.

VOLUNTARIOS CIMAD

Javier A. Rodríguez

María Camila Rosso

Olga Lucía Torres

Lindamar Camacho

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo (CIMAD) en asocio con la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), desean agradecer a la National Fish & Wildlife Foundation – U.S. y a Conservación Internacional – Colombia, por suministrar los recursos financieros para la ejecución de este proyecto.

Queremos también expresar nuestros agradecimientos a las directivas, a los funcionarios y a los guardaparques voluntarios del Parque Nacional Natural Gorgona. Igualmente deseamos agradecer al personal de cocina de la Isla por la colaboración y apoyo logístico ofrecido en el cumplimiento de las actividades desarrolladas por el proyecto.

Igualmente queremos agradecer al Instituto de Investigaciones Marinas José Benito Vives de Andreis (INVEMAR) y al Instituto para el Estudio de la Biodiversidad Alexander von Humboldt por el apoyo financiero, técnico y logístico brindado.

Este documento se debe citar así:

Pavía, A., Rodríguez-Zuluaga, J.A., Amorocho, D.F. 2006. “Monitoreo de la biología reproductiva de la tortuga caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*) en el Parque Nacional Natural Gorgona – Pacífico de Colombia”. Informe final presentado a la National Fish and Wildlife Foundation (NFWF). CIMAD, Cali, Colombia. 34 p.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. METODOLOGÍA	8
2.1. Descripción del área de estudio	8
2.2. Zonas de muestreo	8
2.3. Sectorización de la playa	9
2.4. Recolección de muestras de suelo	10
2.5. Datos ambientales	10
2.6. Monitoreos de hábitats reproductivos de tortugas marinas en el PNN Gorgona	10
2.7. Marcaje, caracterización morfométrica y colecta de muestras para la identificación genética de la población reproductiva	11
2.8. Identificación y traslado de nidos	12
2.9. Exhumación de nidos, emergencia de neonatos y éxito de eclosión	13
3. RESULTADOS	14
3.1. Sectorización de la playa	14
3.2. Datos ambientales	15
3.3. Monitoreos de hábitats reproductivos de tortugas marinas en el PNN Gorgona	19
3.4. Marcaje, caracterización morfométrica y colecta de muestras para la identificación genética de la población reproductiva	20
3.5. Identificación y traslado de nidos	25
3.6. Exhumación de nidos, emergencia de neonatos y éxito de eclosión	26
4. DATOS ANECDÓTICOS	30
5. CONCLUSIONES	31
6. RECOMENDACIONES	32
7. BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. Mapa del área de estudio - Parque Nacional Natural Gorgona.

FIGURA 2. Hábitats reproductivos de tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona.

FIGURA 3. Tortuga caguama interceptada durante la ovoposición en Playa Palmeras.

FIGURA 4. Procedimientos de marcaje, caracterización morfométrica y colecta de muestras de tejido durante los monitoreos en Playa Palmeras.

FIGURA 5. Procedimientos de traslado, conteo y seguimiento de huevos.

FIGURA 6. Exhumación de nidos, emergencia de neonatos y medición morfométrica.

FIGURA 7. Mapa de la actividad reproductiva de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

FIGURA 8. Tortugas encontradas muertas en playas y alrededores del PNN Gorgona.

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. Descripción de sectores.

TABLA 2. Relación de muestras de arena colectadas.

TABLA 3. Listado de marcas aplicadas y de muestras de tejido colectadas a las tortugas caguama interceptadas en Playa Palmeras (2005).

TABLA 4. Ubicación de los nidos en los diferentes sectores de Playa Palmeras.

TABLA 5. Relación de las muestras de tejido y sangre colectadas a los neonatos emergentes de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras, PNN Gorgona.

LISTADO DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) y sectores de Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

GRÁFICA 2. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) y ciclos de marea en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

GRÁFICA 3. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) y fases lunares en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

GRÁFICA 4. Variación de los valores totales mensuales de precipitación PNNG (1987 – 2003).

GRÁFICA 5. Variación de los valores medios mensuales de temperatura PNNG (1987 – 2003).

GRÁFICA 6. Variación de los valores totales mensuales de evaporación PNNG (1987 – 2003).

GRÁFICA 7. Variación de los valores totales mensuales de recorrido de viento PNNG (1987 – 2003).

GRÁFICA 8. Variación de los valores medios mensuales de humedad relativa PNNG (1987 – 2003).

GRÁFICA 9. Distribución de nidos por fecha a lo largo de la fase de muestreo.

GRÁFICA 10. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) por meses de monitoreo en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

GRÁFICA 11. Relación de las medidas corporales Largo y Ancho Curvo del Caparazón (LCC y ACC) de las nueve hembras anidantes interceptadas.

Continuación LISTADO DE GRAFICAS

GRÁFICA 12. Relación de medidas corporales Largo y Ancho Recto del Caparazón (LRC y ARC) de las nueve hembras anidantes interceptadas.

GRÁFICA 13. Distribución de las frecuencias del Largo Curvo del Caparazón (LCC) de nueve individuos interceptados.

GRÁFICA 14. Distribución de las frecuencias del Ancho Curvo del Caparazón (ACC) de nueve individuos interceptados.

GRÁFICA 15. Distribución de las frecuencias del Largo Recto del Caparazón (LRC) de nueve individuos interceptados.

GRÁFICA 16. Distribución de las frecuencias del Ancho Recto del Caparazón (ARC) de nueve individuos interceptados.

GRÁFICA 17. Distribución de las frecuencias del Peso de nueve individuos interceptados.

GRÁFICA 18. Registro de exhumaciones realizadas, nidos y cantidad total de huevos sembrados.

GRÁFICA 19. Resultados de las exhumaciones realizadas a siete nidos *in situ* antes de comenzar los monitoreos.

GRÁFICA 20. Resultados de las exhumaciones de nueve nidos relocalizados (*ex situ*) durante la fase de monitoreo.

GRÁFICA 21. Éxito de eclosión de las exhumaciones realizadas a siete nidos depositados antes del inicio del monitoreo y a nueve nidos relocalizados durante la fase de campo.

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1. Registro de coordenadas de Playa Palmeras – PNNG.

ANEXO 2. Datos ambientales de la estación meteorológica del IDEAM en el PNNG (1987 – 2003).

ANEXO 3. Formatos de campo empleados durante el monitoreo de los hábitats reproductivos de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en el PNNG.

ANEXO 4. Tabla comparativa de mediciones morfométricas tomadas a tortugas caguama interceptadas durante la temporada 2005 en Playa Palmeras – PNNG.

ANEXO 5. Tabla comparativa de medidas y pesos de los huevos de tortuga caguama trasladados durante la temporada 2005 en Playa Palmeras - PNNG.

ANEXO 6. Tabla comparativa de las medidas corporales de neonatos de tortuga caguama nacidos en Playa Palmeras – PNNG durante la temporada 2005.

ANEXO 7. Tabla de registro de exhumaciones de nidos realizadas en Playa Palmeras.

ANEXO 8. Tabla de registro general de las muestras de tejido y sangre colectadas de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras - PNNG.

ANEXO 9. Tabla de mareas correspondiente a los meses de monitoreo de la actividad reproductiva de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras - PNNG.

ANEXO 10. Fases lunares correspondientes a los meses de monitoreo de la actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras.



RESUMEN

Entre los meses de Septiembre y Diciembre de 2005 en el sector conocido como Playa Palmeras en el Parque Nacional Natural Gorgona, se marcaron nueve tortugas caguama (*Lepidochelys olivacea*), durante los monitoreos nocturnos realizados para registrar la actividad reproductiva de la especie. Un individuo fue recapturado en la misma temporada después de 23 días de ser interceptado por primera vez. La talla promedio de las hembras reproductoras fue de 64,0 cm ($\pm 2,87$) de Largo Curvo del Caparazón (LCC); 72,5 cm ($\pm 3,07$) de Ancho Curvo del Caparazón (ACC) y 39,0 Kg ($\pm 5,94$) de peso.

La sectorización determinó una preferencia de las hembras anidantes por tres sectores ubicados al norte de la playa, representando el 74,42% del total de la actividad reproductiva de Playa Palmeras. A lo largo de la playa se observaron 26 huellas y se registraron igual número de nidos (16 relocalizados *ex situ* y 10 protegidos *in situ*). El promedio de huevos por nido fue de 97,24 ($\pm 26,28$). La exhumación de 16 de los 26 nidos sembrados, dio como resultado un éxito de eclosión del 80,79% para la tortuga caguama del Pacífico en Playa Palmeras. El promedio de incubación fue de 62,3 días por nido.

Al final de la fase de muestreo se colectaron 22 muestras de tejido y una de sangre, para la identificación genética de la colonia reproductiva durante esta temporada. Nueve de ellas se obtuvieron de hembras anidantes y 14 de neonatos muertos. Mediante el uso de técnicas moleculares se podrá conocer la estructura poblacional y el origen natal de las hembras de tortuga caguama que se reproducen en playas del Parque Nacional Natural Gorgona.

1. INTRODUCCIÓN

La costa del Pacífico Colombiano ha sido identificada como sitio importante para la reproducción de las poblaciones de tortugas marinas en el Pacífico oriental (US NMFS / FWS, 1998). Los pocos estudios existentes sobre la biología reproductiva de las especies en este litoral, han sido principalmente llevados a cabo en las playas de los Parques Nacionales Naturales Ensenada de Utría, Sanquianga y Gorgona (Amorocho 1992, 1998; Hinestroza y Páez 2001; Jiménez 2001; Mc Cormick 1996; Quiroga 2001).

Según Mc Cormick (1996), en las playas arenosas del Parque Nacional Natural Gorgona (PNNG) se presenta actividad reproductiva de dos especies de tortugas marinas: la tortuga caguama o golfina del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga negra (*Chelonia agassizii*). El estado actual de sus poblaciones ha llevado a que hayan sido incluidas como especies en peligro de extinción (EN), en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN (Groombridge 1982). Dentro de la misma categoría han sido clasificadas en el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Rueda 2002).

Para mitigar la reducción de las poblaciones de tortugas marinas en el Pacífico Colombiano, se ha planteado una estrategia de participación institucional y comunitaria, enfocada a integrar esfuerzos de conservación e investigación científica, y evitar así la eventual extinción de las colonias reproductivas en las áreas protegidas de este litoral. Con este propósito, CIMAD y la UAESPNN han decidido trabajar conjuntamente, creando capacidad local, mediante entrenamiento técnico, para monitorear sistemáticamente los hábitats críticos de las tortugas marinas en el PNNG.

Aunque en las playas de anidación del Parque se ha determinado que existe cierta presión de origen humano, causada principalmente por la actividad turística, la contaminación y la pesca incidental o directa, también se han identificado otros factores de índole natural; los cuales amenazan la normal reproducción de la caguama. Entre ellos se cuentan el incremento en el nivel de las mareas y la pérdida de sustrato arenoso necesario para la anidación. Estos factores modifican las características y condiciones del hábitat y alteran el comportamiento reproductivo de las tortugas marinas (Amorocho *et al.* 2004c). Para contrarrestar esta situación, en el 2004 se dio inicio a un programa de seguimiento a la actividad reproductiva de tortugas marinas. Este monitoreo sistemático de las playas de anidación, busca evaluar el impacto de tipo natural y cualquier otra amenaza que incida sobre la actividad reproductiva de las tortugas marinas que anualmente visitan el PNNG.

Este informe presenta una descripción de las actividades de campo desarrolladas y los resultados del monitoreo de la actividad reproductiva de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras (PNNG), realizado entre el 20 de Septiembre y el 18 de Diciembre de 2005. La información obtenida contribuye al conocimiento del comportamiento, la densidad poblacional y el éxito reproductivo de las tortugas marinas que frecuentan esta área protegida.

2. METODOLOGÍA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El PNNG se encuentra en el Pacífico Sur de Colombia, frente a la costa de los departamentos de Cauca y Nariño. Su ubicación corresponde a las coordenadas $2^{\circ} 55' 45'' - 3^{\circ} 00' 55''$ N y $78^{\circ} 09' - 78^{\circ} 14' 30''$ O; y se encuentra separado por 56 Km. de la costa continental mas cercana (Figura 1). Perteneció políticamente al Municipio de Guapi (Departamento del Cauca) y fue declarado como área protegida en 1984. Presenta una extensión total de 618.8 Km², incluida la porción emergente de la isla con 13.7 Km². La temperatura ambiental es de 26° C en promedio, con un rango de precipitación anual entre los 4.164 y 8.176 mm. (Garcés y De la Zerda 1994). El Parque cuenta con ecosistemas terrestres característicos de selva húmeda tropical y diferentes ecosistemas marinos.

FIGURA 1. Mapa del área de estudio – Parque Nacional Natural Gorgona.



2.2. ZONAS DE MUESTREO.

Las zonas de muestreo seleccionados por el proyecto son las playas ubicadas al oeste del PNNG. Su ubicación de norte a sur es la siguiente: La Máncoora, La Camaronera, Playa Verde y Playa Palmeras (FIGURA 2). Dadas las condiciones de desplazamiento para acceder a las tres primeras playas, se dispuso que solamente se realizaran monitoreos diurnos con el fin de identificar huellas o nidadas. Los monitoreos nocturnos de hembras anidantes se llevaron a cabo en el sector conocido como Playa Palmeras, con una extensión aproximada de 1,2 kilómetros, ubicada entre las coordenadas: $2^{\circ} 56' 38'' - 2^{\circ} 56' 17''$ N y $78^{\circ} 11' 53'' - 78^{\circ} 12' 16''$ O, al sur-oeste de la Isla.

FIGURA 2. Hábitats reproductivos de tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona.



2.3. SECTORIZACIÓN DE LA PLAYA.

Uno de los aspectos más importantes para establecer un programa de monitoreo de playas de anidación a largo plazo, es la sectorización de la misma, ya que esto permite la comparación de datos año tras año. De acuerdo con la extensión y los niveles de desove identificados en el año anterior, se establecieron seis sectores a lo largo de playa, de aproximadamente 200 metros cada uno. Los sectores fueron demarcados con estacas numeradas colocadas a lo largo de la playa sobre la línea de vegetación. Cada sector presenta características diferentes, ya sea por el tipo de arena, pendiente, o vegetación presente. Los sectores identificados y definidos para el monitoreo sistemático de hembras anidantes de tortugas caguama, fueron objeto de una caracterización física (TABLA 1). También se tomaron medidas del ancho máximo promedio de la franja arenosa, desde el nadir de marea baja hasta la línea de vegetación y se calculó la pendiente promedio (estas medidas fueron registradas durante mareas mínimas en épocas de marea viva o “puja”).

TABLA 1. Descripción de sectores.

	Ancho (m)	Pendiente (°)	Tipo de sustrato	Línea de vegetación	Observaciones
Sector 1	53,8	6,0	A – B	A – B – C	Presenta abundantes troncos de deriva y desechos plásticos. Inundable en un 80%. durante la marea muerta (“ quiebra”) .
Sector 2	57,4	6,6	A	A – C	Propensa a la compactación y a la erosión ya que el flujo de visitantes se concentra en esta zona.
Sector 3	55,0	6,8	A – B	A – C	Zona inundable en quiebra (75%).
Sector 4	51,6	10,2	A – C	A	Derrumbes y taludes causados por las raíces de las palmas que reducen el área disponible para el anidamiento. Inundable en un 95%.
Sector 5	42,3	9,6	B – C – D	A	Presenta acceso restringido durante la marea mínima por la cantidad de rocas que quedan expuestas y los taludes que se forma.
Sector 6	48,4	7,2	A – B – D	A – C	Presenta troncos de deriva y desechos sólidos. Zona inundable en quiebra (90%).

Tipos de sustrato

A - Arena muy fina
B - Arena fina
C - Gravilla
D - Rocas

Línea de vegetación

A - Palmas de coco
B - Árboles
C - Arbustos

2.4. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO.

Se recolectaron muestras de arena de cinco sectores de la playa (TABLA 2). Algunas fueron tomadas de manera aleatoria, otras fueron tomadas en donde la tortuga emergente deposito la nidada y otras de la zona a donde fueron trasladados los huevos. Las muestras colectadas fueron empacadas, rotuladas y relacionadas para el posterior análisis de los elementos presentes en cada una de ellas.

TABLA 2. Relación de muestras de arena colectadas.

FECHA COLECTA	SECTOR	MUESTRA	PROFUNDIDAD	OBSERVACIONES
03-Nov-05	1	Aleatoria	Superficial	-
03-Nov-05	1	Nido #17	30 cm	<i>in situ</i>
03-Nov-05	2	Aleatoria	Superficial	-
03-Nov-05	2	Nido #16	40 cm	<i>in situ</i>
03-Nov-05	2	Nido #17	45 cm	<i>ex situ</i>
03-Nov-05	3	Nido #11	45 cm	<i>ex situ</i>
03-Nov-05	3	Nido #11	Superficial	<i>ex situ</i>
03-Nov-05	4	Intento Nido	35 cm	-
03-Nov-05	4	Intento Nido	Superficial	-
03-Nov-05	5	Aleatoria	Superficial	-
03-Nov-05	5	Aleatoria	40 cm	-

2.5. DATOS AMBIENTALES.

Durante los monitoreos tanto diurnos como nocturnos, se tuvieron en cuenta los ciclos y condiciones de las mareas, así como las fases lunares. Las condiciones climatológicas imperantes durante la temporada de anidación, como son: la pluviosidad, la temperatura ambiental, la evaporación o la humedad relativa fueron registradas, ya que pueden influenciar el comportamiento reproductivo de las tortugas marinas, o el normal desarrollo de los huevos. Otros datos colectados incluyeron factores físicos y químicos, como características de la arena y la extensión e inclinación de la playa; los cuales son determinantes para la selección del sitio de anidación por las hembras reproductoras de tortugas marinas (Bustard, 1973).

2.6. MONITOREOS DE HÁBITATS REPRODUCTIVOS DE TORTUGAS MARINAS EN EL PNN GORGONA.

Durante la temporada comprendida entre el 20 de Septiembre y el 18 de Diciembre de 2005, se realizaron recorridos nocturnos y diurnos en Playa Palmeras, con el fin de interceptar hembras anidantes y observar la eclosión de nidos (FIGURA 3). Los monitoreos estuvieron directamente relacionados con los ciclos de las mareas. Estos se iniciaban con la marea en plena alta durante la quiebra (marea muerta), o dos horas después de empezar a bajar, si se estaba en puja (marea viva). Esto porque en los períodos de quiebra la playa no se inunda completamente y permite que haya lugar para que las tortugas marinas puedan salir a desovar. Lo contrario ocurre durante los períodos de puja, ya que el nivel de la marea no deja playa suficiente para la ovoposición. Los monitoreos nocturnos se daban por terminados con la marea media subiendo. Todos los días se

realizaban recorridos matutinos para localizar nuevas huellas, nidos o eclosiones que no hubieran sido registradas la noche anterior.

FIGURA 3. Tortuga caguama interceptada durante la ovoposición en Playa Palmeras.



2.7. MARCAJE, CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA Y COLECTA DE MUESTRAS PARA LA IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE LA POBLACIÓN REPRODUCTIVA.

Durante los monitoreos nocturnos se interceptaron y manipularon las hembras reproductoras solo después de terminada la ovoposición. De todas ellas se tomaron las medidas corporales, anotando los siguientes parámetros físicos: nueve medidas curvas (LCC, ACC, LC, AC, AP, LP, LPC, LCoCa, LCCo), tres medidas rectas (LRC, ARC y H). También se registro el peso corporal y la temperatura cloacal (ANEXO 4). Los individuos encontrados fueron marcados en ambas aletas delanteras con placas metálicas tipo Monel 861s y se colectaron muestras de tejido para la identificación de ADN en el laboratorio de biología molecular del Instituto Humboldt (FIGURA 4).

FIGURA 4. Procedimientos de marcaje, caracterización morfométrica y colecta de muestras de tejido durante los monitoreos en Playa Palmeras.



2.8. IDENTIFICACIÓN Y TRASLADO DE NIDOS.

Las nidadas identificadas, porque se interceptaba a la hembra en el proceso de la ovoposición, o por los rastros encontrados en la playa (huellas), fueron registradas en los formatos de campo para la sistematización de la información y el seguimiento comparativo año tras año. Cuando se ubicaba un nido se determinaba si era necesario trasladarlo (protección *ex situ*), o no (mantenerlo *in situ*), según fueran las posibilidades de que el movimiento de las mareas lo inundara, o lo desenterrara. Los traslados se realizaron dentro de las primeras tres horas luego de la ovoposición, ya que después de este lapso de tiempo empieza a definirse la polaridad embrionaria de los huevos (Pritchard *et al*, 1984). Moverlos después de que empiece a fijarse el polo animal, puede causar la pérdida completa de los huevos en el nido. Para el traslado de los nidos, los huevos eran desenterrados, contados y llevados al sitio de relocalización en un balde cubiertos con la misma arena del nido original.

Posteriormente se seleccionaban diez huevos de manera aleatoria y se les registraba el diámetro con un calibrador (de precisión 1mm) y el peso (pesola de precisión 1g). Luego de remover todos los huevos del nido se media la profundidad y el diámetro de la cavidad, para replicar las características originales en el nido artificial donde serían relocalizados los huevos.

Todos los nidos se rodearon con un cilindro de malla plástica y fueron marcados con una placa de identificación que incluía: el número del nido, la cantidad de huevos sembrados, la fecha de ovoposición y la fecha tentativa de eclosión (FIGURA 5). El propósito principal era mantener a los visitantes alejados de los nidos para evitar perturbaciones alrededor de estos y para retener los neonatos emergentes y así poder estimar el éxito de eclosión del nido.

FIGURA 5. Procedimiento de traslado, conteo y seguimiento de huevos.



2.9. EXHUMACIÓN DE NIDOS, EMERGENCIA DE NEONATOS Y ÉXITO DE ECLOSIÓN.

Al aproximarse la fecha de eclosión, luego de 45 a 60 días de incubación, se revisaban continuamente los nidos para precisar el momento de la eclosión y evitar que la malla plástica con la que fueron rodeados causara problemas a los neonatos retenidos (deshidratación o muerte).

Cuando los huevos eclosionaban y emergía la totalidad de los neonatos, se tomaban al azar diez de ellos por cada nido. A cada tortuguita se le registraban las medidas corporales (Largo Recto del Caparazón - LRC, Ancho Recto del Caparazón - ARC, Largo Plastrón - LP, Ancho Plastrón - AP) y luego se pesaba. Posteriormente se obtenían muestras de tejido o sangre de neonatos muertos o depredados, para la identificación genética de la población reproductiva. Estas muestras fueron tomadas de aquellos nidos donde la hembra progenitora no se pudo interceptar durante la ovoposición.

Inmediatamente después se realizaba la exhumación del nido, removiendo todos los cascarones y los huevos no eclosionados, contándolos y describiendo el estadio de desarrollo en el que se encontraban. De esta manera se determinaron el éxito de eclosión (Número de neonatos que lograron salir del huevo / Número total de huevos ovopuestos) y el éxito reproductivo (Número de neonatos emergentes / Número total de huevos) (Martínez y Páez 2000).

FIGURA 6. Exhumación de nidos, emergencia de neonatos y medición morfométrica.



3. RESULTADOS

Los siguientes son los resultados correspondientes al monitoreo de las playas de anidación de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en el PNNG, entre el 19 de Septiembre y el 18 de Diciembre de 2005.

3.1. SECTORIZACIÓN DE LA PLAYA.

Los resultados de los monitoreos llevados a cabo en esta temporada demuestran la preferencia de las tortugas anidantes por ciertos sectores de la playa, sin restarles importancia a los demás, donde la actividad fue menor. Varios factores pudieron determinar este tipo de preferencia, ya sea por la pendiente, el tipo de sustrato, la facilidad de acceso a la playa, la humedad del mismo, o la capacidad de filtración (nivel freático), entre otros. Las coordenadas (map datum wtg 84) obtenidas de los sitios de desove durante el tiempo que duraron los monitoreos, indican que los sectores preferidos por las tortugas fueron en su orden: Sector 1 con 15 registros; sector 2 con 10 registros y sector 3 con siete registros (ANEXO 1). Estas cifras corresponden a la sumatoria de tres eventos: número de hembras interceptadas en la playa; número de huellas observadas durante las caminatas y número de exhumaciones practicadas a los nidos *in situ*, depositados antes de comenzar los monitoreos de actividad reproductiva en Playa Palmeras. Esta preferencia por sectores específicos de la playa se muestra con más detalle en la siguiente gráfica.

GRÁFICA 1. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) y sectores de Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

REGISTRO	SECTOR						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
Tortugas interceptadas	1	3	2	3	1	-	10
Huellas observadas	11	4	5	3	2	1	26
Exhumaciones	3	3	-	-	-	1	7
TOTAL OCURRENCIA	15	10	7	6	3	2	43

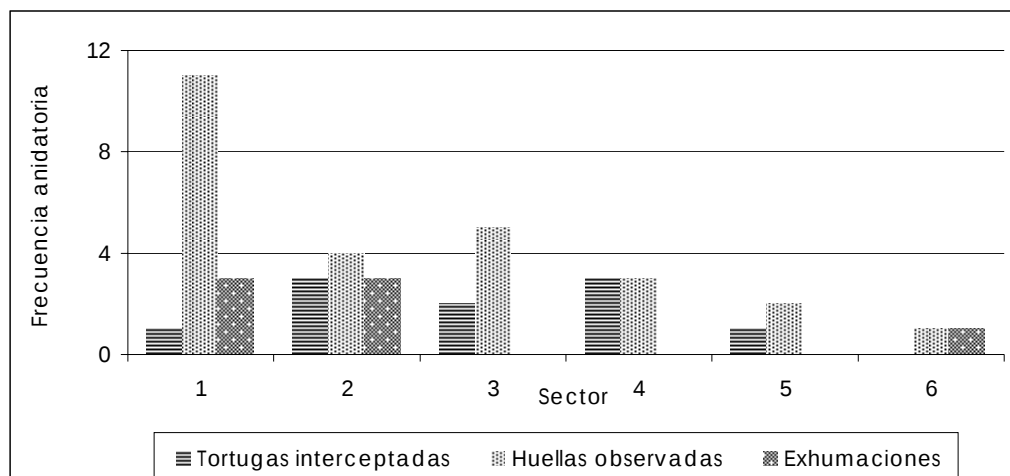
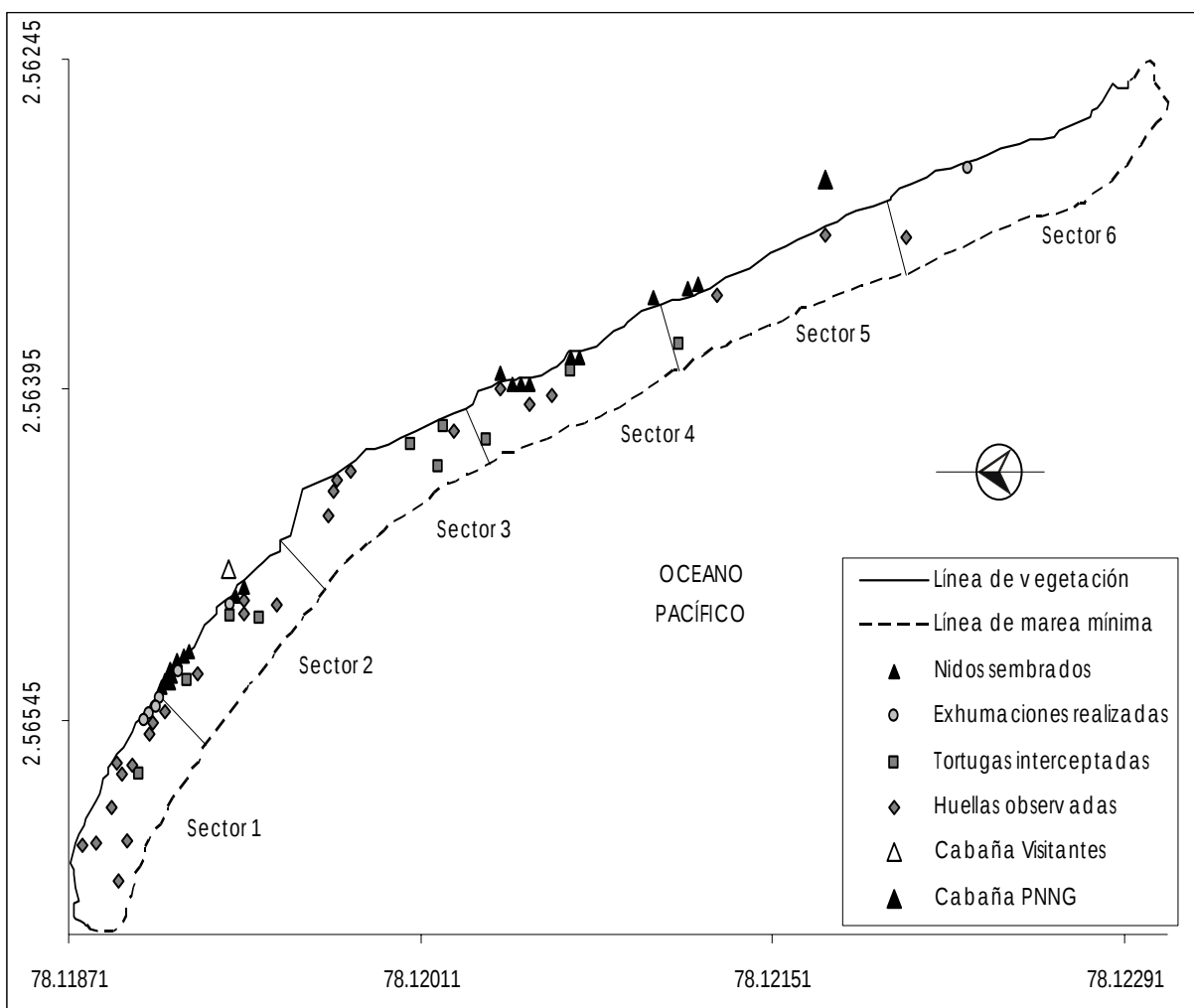


FIGURA 7. Mapa de la actividad reproductiva de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

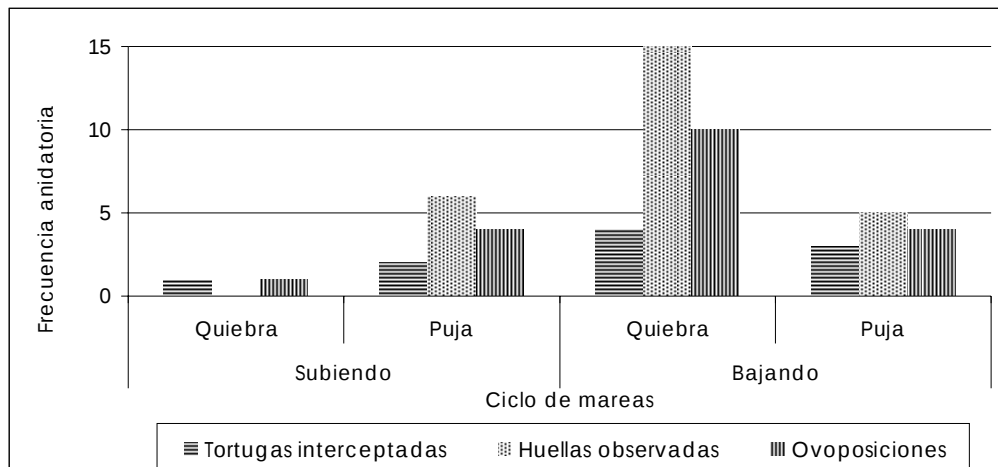


3.2. DATOS AMBIENTALES

Si se relacionan los resultados de la actividad reproductiva (tortugas interceptadas + huellas observadas), con las condiciones atmosféricas imperantes durante el estudio, se observa una cierta tendencia de las tortugas marinas por desovar cuando la marea se encontraba bajando. Esto se evidenció en 27 de los 36 eventos registrados. Similar situación fue observada por McCormick (1996) quien afirma que los individuos de tortuga caguama presentaron mayores ascensos en estado de marea baja. En cambio, no se observa ninguna diferencia significativa entre las épocas de quiebra de puja, con 20 y 16 registros respectivamente (GRÁFICA 2). Con respecto a las fases lunares, se observó mayor actividad reproductiva durante las noches de luna llena (15 registros) y en cuarto menguante (11 registros). Al parecer debido al tamaño de la muestra, este no es un factor determinante en la actividad reproductiva de las tortugas marinas en Playa Palmeras (GRÁFICA 3).

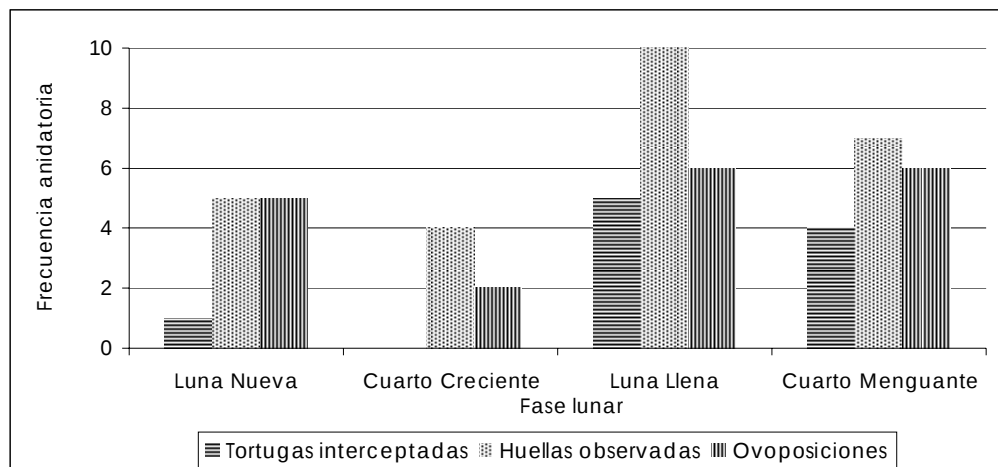
GRÁFICA 2. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) y ciclos de marea en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

REGISTRO	CICLO DE MAREAS				TOTAL
	Subiendo		Bajando		
	Quiebra	Puja	Quiebra	Puja	
Tortugas interceptadas	1	2	4	3	10
Huellas observadas	-	6	15	5	26
Ovoposiciones	1	4	10	4	19
TOTAL OCURRENCIA	2	12	29	12	55



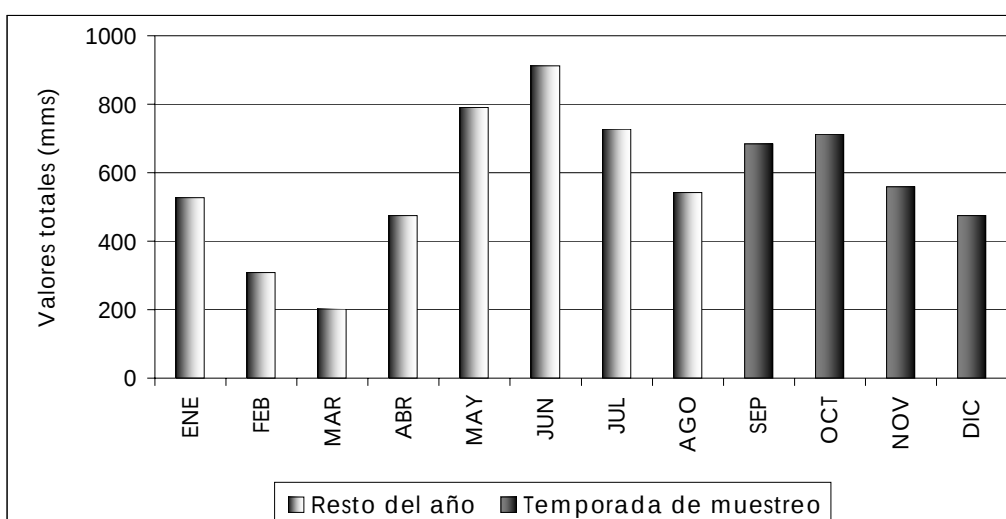
GRÁFICA 3. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) y fases lunares en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

REGISTRO	FASE LUNAR				TOTAL
	Luna Nueva	Cuarto Creciente	Luna Llena	Cuarto Menguante	
Tortugas interceptadas	1	-	5	4	10
Huellas observadas	5	4	10	7	26
Ovoposiciones	5	2	6	6	19
TOTAL OCURRENCIA	11	6	21	17	55

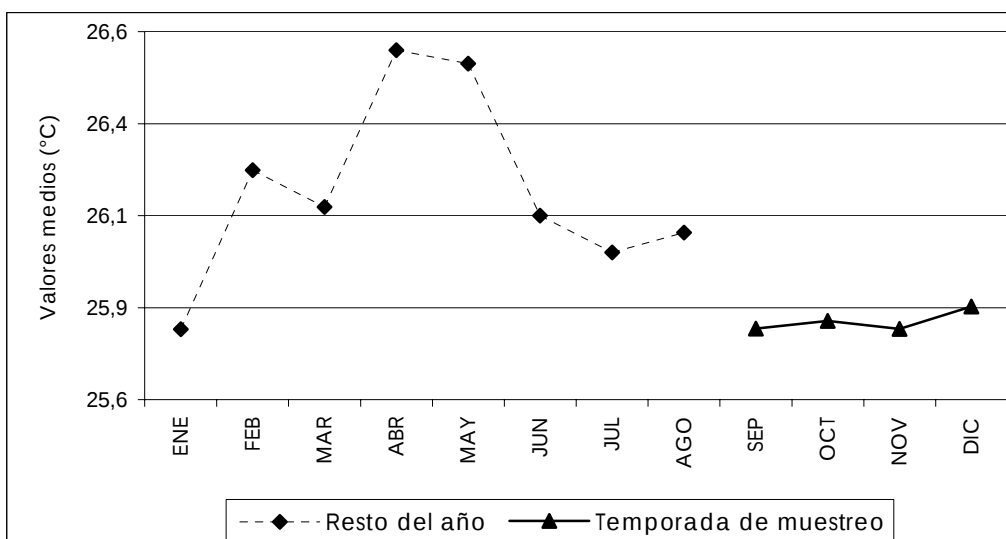


Según Rueda (2002), la temporada reproductiva de caguama (*Lepidochelys olivacea*) en el Pacífico colombiano, se extiende de Julio a Noviembre; con un pico máximo de actividad en el mes de Septiembre. Por esta razón, se graficaron los datos promedios de algunos de las variables ambientales que se miden a lo largo del año en la estación metereológica del IDEAM (Período 1987 – 2003,) con los meses correspondientes a la temporada reproductiva muestreada (Septiembre – Diciembre). Se busca comparar entre años los datos de actividad reproductiva para observar variaciones y estimar tendencias poblacionales. Las gráficas que siguen a continuación, muestran de manera informativa la variación de esos datos promedio en dos periodos del año (Resto del año y Temporada de muestreo).

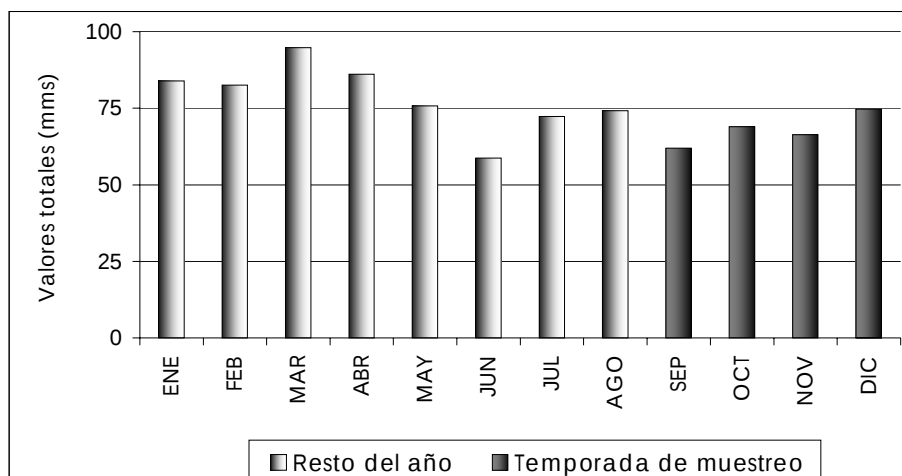
GRÁFICA 4. Variación de los valores totales mensuales de precipitación PNNG (1987 – 2003).



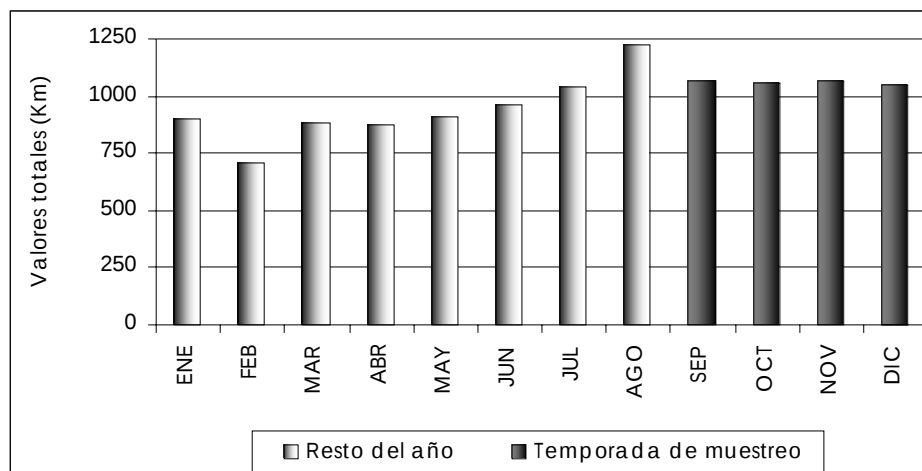
GRÁFICA 5. Variación de los valores medios mensuales de temperatura PNNG (1987 – 2003).



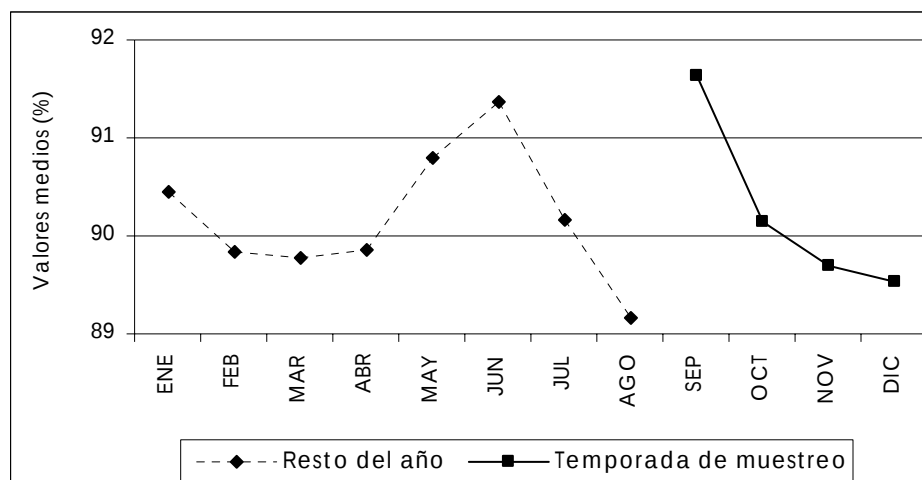
GRÁFICA 6. Variación de los valores totales mensuales de evaporación PNNG (1987 – 2003).



GRÁFICA 7. Variación de los valores totales mensuales de recorrido de viento PNNG (1987 – 2003).



GRÁFICA 8. Variación de los valores medios mensuales de humedad relativa) PNNG (1987 – 2003).

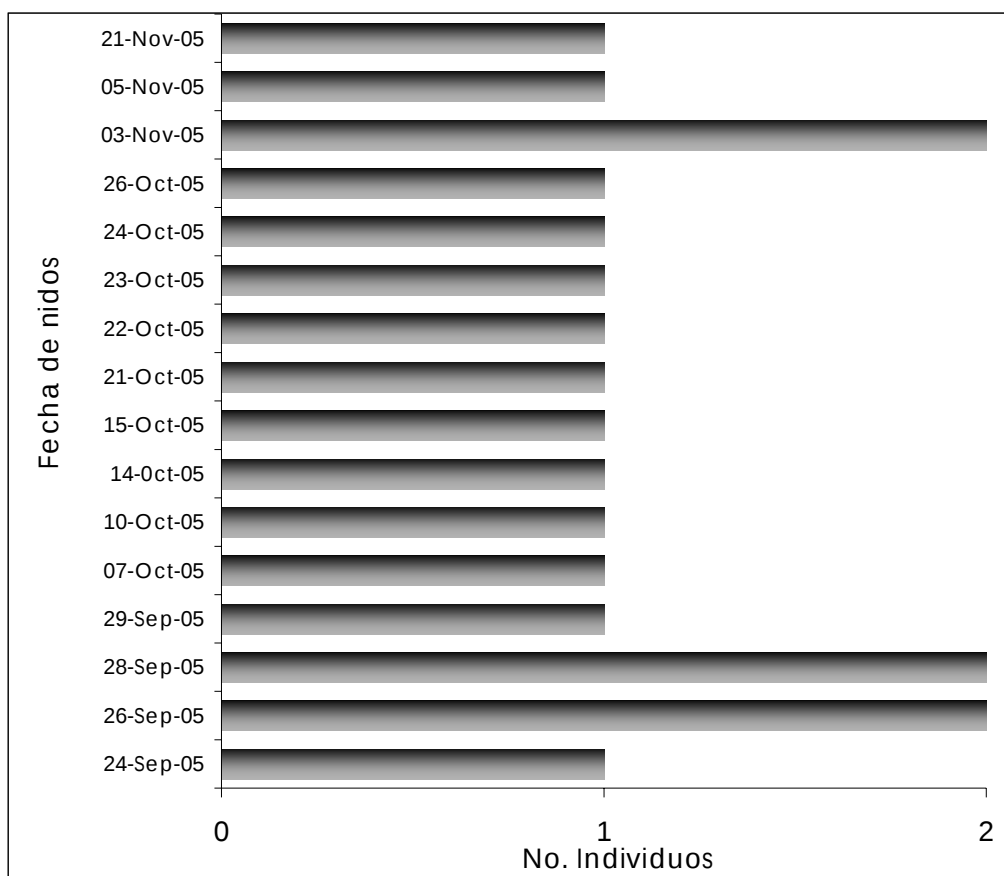


Para información más detallada sobre los datos del IDEAM, los ciclos de mareas y las fases lunares, remitirse a los ANEXOS 2, 9 y 10.

3.3. MONITOREO DE HÁBITATS REPRODUCTIVOS DE TORTUGAS MARINAS EN EL PNN GORGONA.

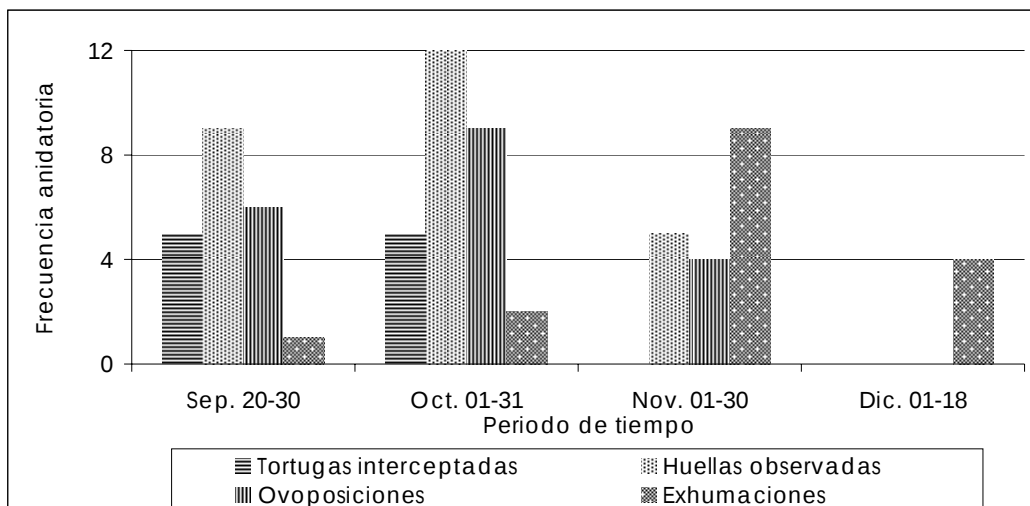
Durante el desarrollo de la fase de campo se presentaron limitaciones de personal, que hicieron imposible el monitoreo exhaustivo tal como estaba planteado. Por tanto el número de hembras interceptadas pudo haber sido mayor al registrado. Para optimizar el recurso humano disponible, se decidió monitorear la playa en los períodos de tiempo en que la marea estaba bajando, lo que al parecer corresponde con el momento escogido por la tortuga caguama para desovar. En total se registraron 26 huellas y se marcaron nueve tortugas, de las cuales una fue recapturada 23 días luego de haber sido interceptada. El número exacto de tortugas que subieron a la playa a desovar con o sin éxito durante el periodo de muestreo, no se pudo estimar con precisión. Sin embargo, basados en que la especie realiza tres posturas durante la temporada reproductiva (Alvarado & Murphy 2000), es posible pensar que la población estuviera compuesta por entre ocho y diez hembras. Las gráficas que siguen a continuación muestran los resultados generales del monitoreo de la actividad reproductiva de las tortugas caguama en Playa Palmeras, realizado en el 2005 (sumatoria de tortugas interceptadas, recapturas y huellas observadas).

GRÁFICA 9. Distribución de nidos por fecha a lo largo de la fase de muestreo.



GRÁFICA 10. Actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) por meses de monitoreo en Playa Palmeras - Parque Nacional Natural Gorgona (Septiembre - Diciembre 2005).

REGISTRO	Sep. 20-30	Oct. 01-31	Nov. 01-30	Dic. 01-18	TOTAL
Tortugas interceptadas	5	5	-	-	10
Huellas observadas	9	12	5	-	26
Ovoposiciones	6	9	4	-	19
Exhumaciones	1	2	9	4	16
TOTAL OCURRENCIA	21	28	18	4	71



3.4. MARCAJE, CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA Y COLECTA DE MUESTRAS PARA LA IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE LA POBLACIÓN REPRODUCTIVA.

Los nueve individuos de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) interceptados durante los monitoreos nocturnos en Playa Palmeras, presentaron las siguientes medidas corporales:

- Promedio de Largo Curvo de Caparazón (LCC) de 64,0 cm (D.E $\pm$ 2,87; RANGO 60,5 – 69,0),
- Promedio de Ancho Curvo de Caparazón (ACC) de 72,5 cm (D.E $\pm$ 3,07; RANGO 63,0 – 73,0),
- Promedio de Largo Recto de Caparazón (LRC) de 65,0 cm (D.E $\pm$ 4,88; RANGO 51,0 – 66,8),
- Promedio de Ancho Recto de Caparazón (ARC) de 55,0 cm (D.E $\pm$ 2,58; RANGO 48,4 – 58,0),
- Altura (h) promedio de 27,0 cm (D.E $\pm$ 2,01; RANGO 21,0 – 27,2) y
- Peso promedio de 39,0 Kg de peso (D.E $\pm$ 5,94; RANGO 25,0 – 44,0).

La información detallada sobre los datos morfométricos de cada individuo se puede ver en el ANEXO 4.

En la siguiente tabla se presenta el listado de las marcas aplicadas por el proyecto de captura, marcaje y recaptura de tortugas marinas en el PNNG. Igualmente se listan las muestras de tejido obtenidas de nueve hembras, para realizar pruebas genéticas que permitan identificar la población reproductiva de tortugas marinas en el PNNG.

TABLA 3. Listado de marcas aplicadas y de muestras de tejido colectadas a las tortugas caguama interceptadas en Playa Palmeras (2005).

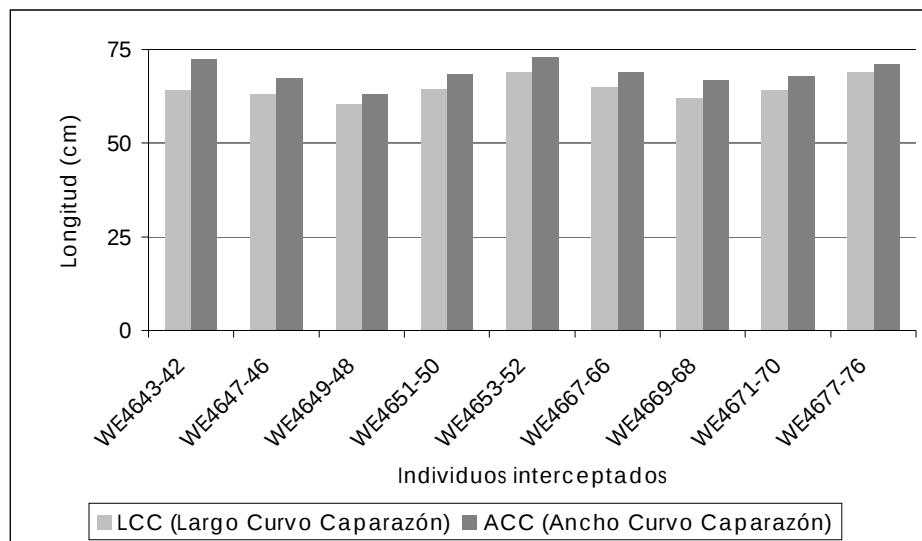
FECHA	MARCA APLICADA	POSICIÓN	MUESTRA COLECTADA
20-Sep-05	WE4643 – WE4642	L2 / R1	RTG 6
24-Sep-05	WE4647 – WE4646	L1 / R2	RTG 7
28-Sep-05	WE4649 – WE4648	L2 / R2	RTG 8
28-Sep-05	WE4651 – WE4650	L2 / R1	RTG 9
28-Sep-05	WE4653 – WE4652	L2 / R2	RTG 10
07-Oct-05	WE4667 – WE4666	L2 / R2	RTG 11
22-Oct-05	WE4669 – WE4668	L2 / R2	RTG 12
23-Oct-05	WE4671 – WE4670	L2 / R2	RTG 13
26-Oct-05	WE4676 – WE4677	L2 / R2	RTG 14

L – Izquierda, R – Derecha, RTG – Reproducción Tejido Gorgona

A continuación se muestra gráficamente la relación entre medidas corporales de las tortugas marinas interceptadas en Playa Palmeras (Ver Gráficas 11 y 12) y la distribución de las frecuencias por tallas y por peso (Ver Gráficas 13-16).

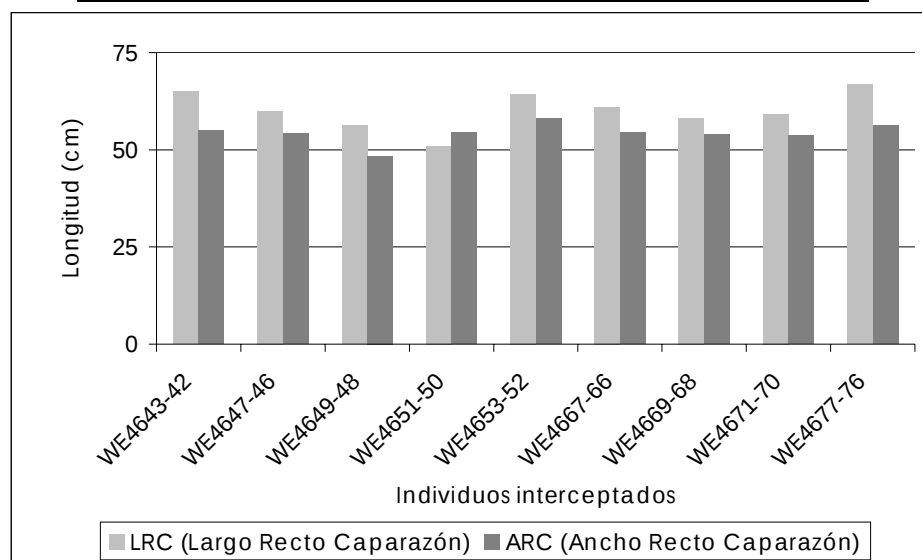
GRÁFICA 11. Relación de las medidas corporales Largo y Ancho Curvo del Caparazón (LCC y ACC) de las nueve hembras anidantes interceptadas.

MARCA 861s APLICADA	LCC (Largo Curvo Caparazón) en cm	ACC (Ancho Curvo Caparazón) en cm
WE4643 – WE4642	64,0	72,5
WE4647 – WE4646	63,0	67,5
WE4649 – WE4648	60,5	63,0
WE4651 – WE4650	64,5	68,5
WE4653 – WE4652	69,0	73,0
WE4667 – WE4666	65,0	69,1
WE4669 – WE4668	62,0	67,0
WE4671 – WE4670	64,0	68,0
WE4677 – WE4676	69,0	71,0



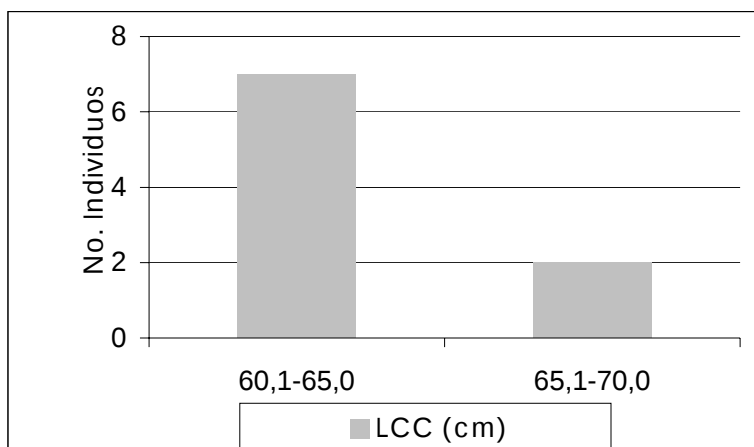
GRÁFICA 12. Relación de medidas corporales Largo y Ancho Recto del Caparazón (LRC y ARC) de las nueve hembras anidantes interceptadas.

MARCA 861s APLICADA	LRC (Largo Recto Caparazón) en cm	ARC (Ancho Recto Caparazón) en cm
WE4643 – WE4642	65,0	55,0
WE4647 – WE4646	60,0	54,2
WE4649 – WE4648	56,2	48,4
WE4651 – WE4650	51,0	54,5
WE4653 – WE4652	64,4	58,0
WE4667 – WE4666	61,0	54,5
WE4669 – WE4668	58,2	54,0
WE4671 – WE4670	59,2	53,7
WE4677 – WE4676	66,8	56,2



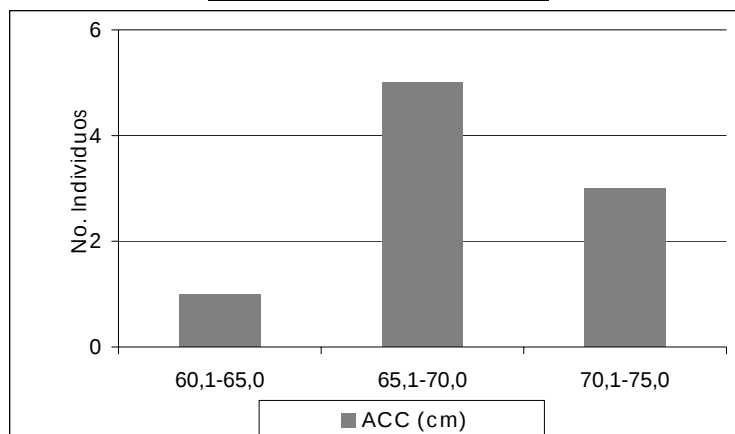
GRÁFICA 13. Distribución de las frecuencias del Largo Curvo del Caparazón (LCC) de nueve individuos interceptados.

Talla	No. Individuos
	LCC (cm)
60,1-65,0	7
65,1-70,0	2



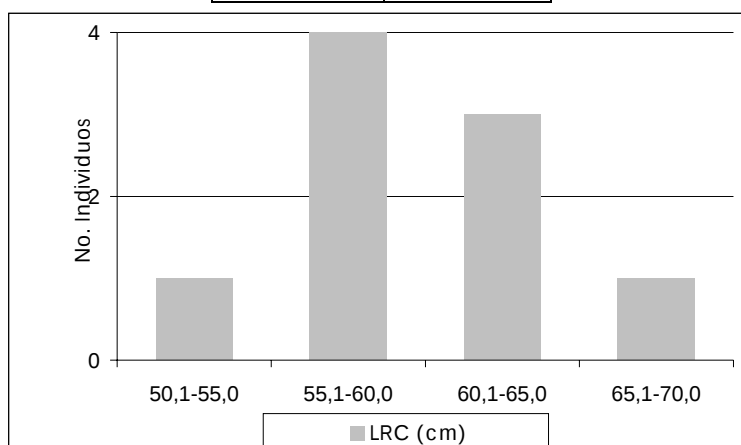
GRÁFICA 14. Distribución de las frecuencias del Ancho Curvo del Caparazón (ACC) de nueve individuos interceptados.

Talla	No. Individuos
	ACC (cm)
60,1-65,0	1
65,1-70,0	5
70,1-75,0	3



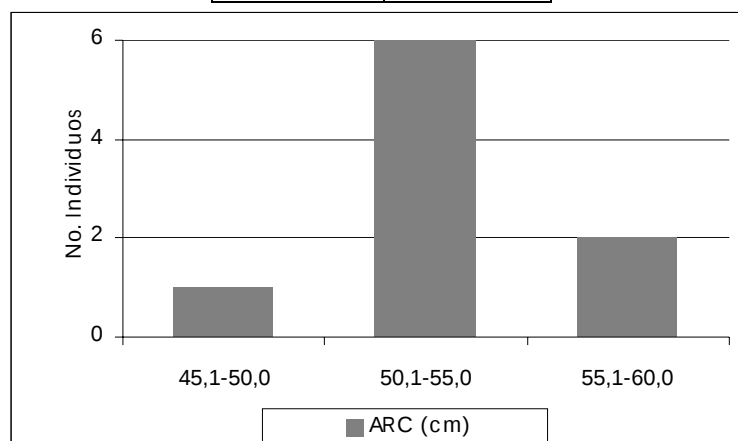
GRÁFICA 15. Distribución de las frecuencias del Largo Recto del Caparazón (LRC) de nueve individuos interceptados.

Talla	No. Individuos
	LRC (cm)
50,1-55,0	1
55,1-60,0	4
60,1-65,0	3
65,1-70,0	1

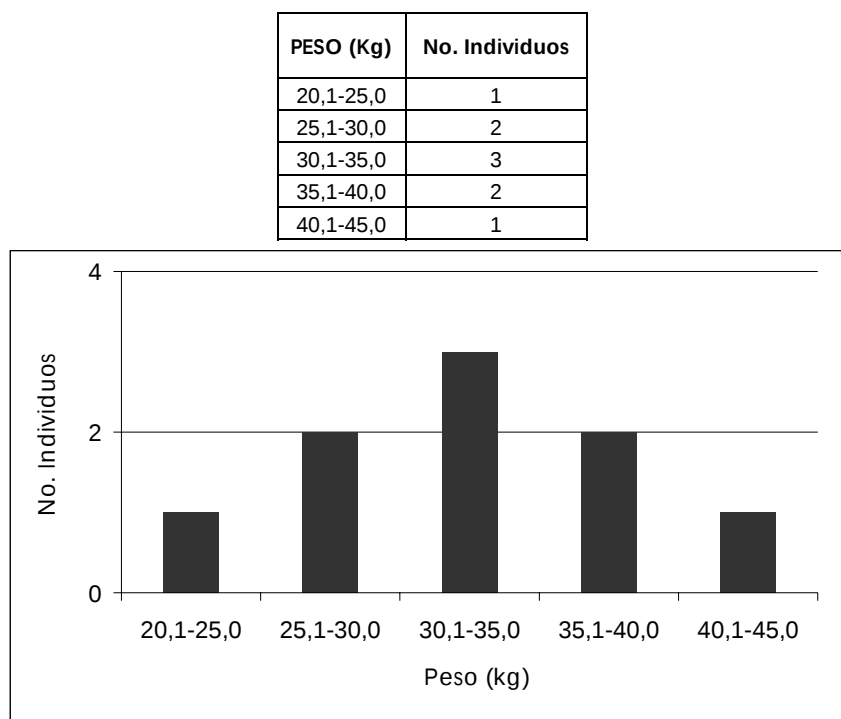


GRÁFICA 16. Distribución de las frecuencias del Ancho Recto del Caparazón (ARC) de nueve individuos interceptados.

Talla	No. Individuos
	ARC (cm)
45,1-50,0	1
50,1-55,0	6
55,1-60,0	2



GRÁFICA 17. Distribución de las frecuencias del Peso de nueve individuos interceptados.



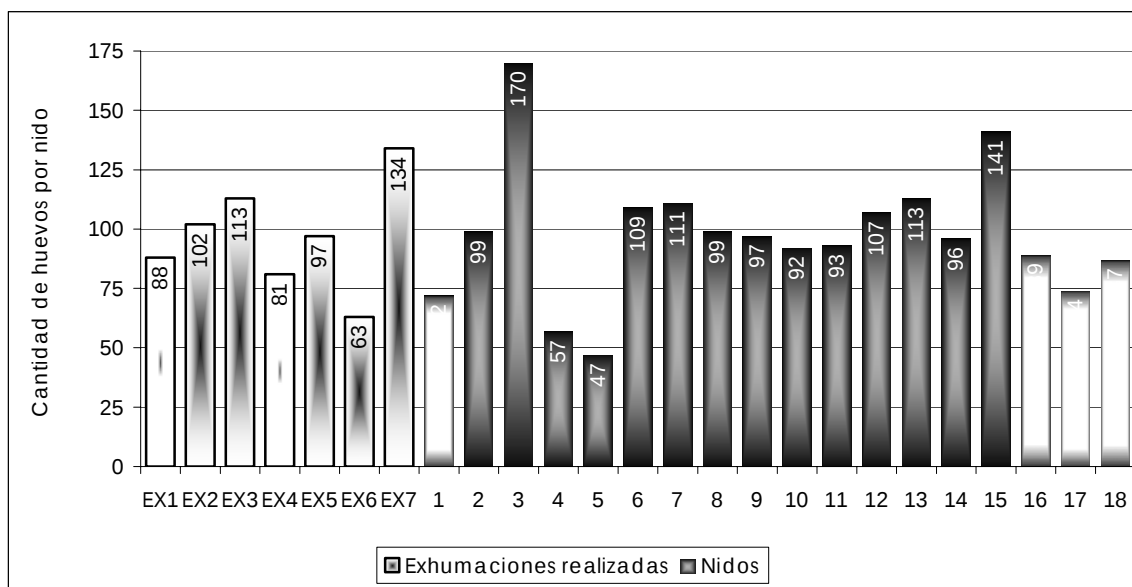
3.5. IDENTIFICACIÓN Y TRASLADO DE NIDOS.

Dada la ubicación riesgosa de los 19 nidos encontrados en Playa Palmeras, se decidió trasladar 16 de ellos a zonas más altas de la playa (reubicación *ex situ*), para evitar que fueran inundados o desenterrados por la marea. Se identificaron y acondicionaron tres zonas donde fueron relocalizados la mayoría de los nidos. La primera zona en el sector 2 (nueve nidos trasladados), la segunda en el sector 4 (cinco nidos trasladados) y la tercera en el sector 5 (dos nidos trasladados). Los tres nidos restantes no se trasladaron y se dejaron en el lugar en el cual fueron depositados por la tortuga (TABLA 4). Fue posible evidenciar la existencia de tendencias en las tortugas por anidar en determinados sectores de la playa. Los resultados muestran que los sectores 1 y 2, fueron los que se presentaron el mayor numero de desoves, 16 en total (incluyendo seis de las siete exhumaciones realizadas a los nidos depositados antes de iniciar los monitoreos).

TABLA 4. Ubicación de los nidos en los diferentes sectores de Playa Palmeras.

UBICACIÓN FINAL DE LOS NIDOS		
Sector	# de nido <i>ex situ</i>	# de nido <i>in situ</i>
2	1, 3, 4, 5, 8,15, 16, 17, 18	12
4	6, 7, 9, 10, 13	11, 19
5	2, 14	-

GRÁFICA 18. Registro de exhumaciones realizadas, nidos y cantidad total de huevos sembrados.



Durante el tiempo que duraron los monitoreos, se contabilizaron 1753 huevos en 18 nidos (no se tiene registro del Nido 19). Adicionalmente se realizaron 7 exhumaciones de nidos depositados antes del inicio del estudio, sumando 678 huevos. El total de huevos depositados en Playa Palmeras fue de 2431, distribuidos en 25 nidos. Esto equivale en promedio a 97,2 huevos / nido ($D.E \pm 26,28$).

Los datos morfométricos de los huevos manipulados ($n = 180$) presentaron los siguientes valores:

- Promedio del Diámetro de 37,1 mm ($D.E \pm 2,81$; RANGO 30,4 – 40,1 mm) y
- Promedio del Peso de 32,4 g ($D.E \pm 7,63$; RANGO 20,8 – 44,9 g).

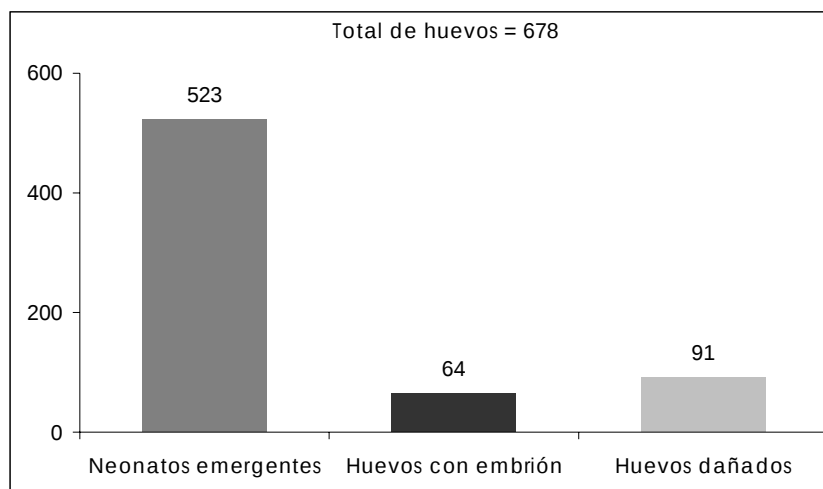
Los registros detallados de los nidos y de los huevos trasladados se presentan en el ANEXO 5.

3.6. EXHUMACIÓN, EMERGENCIA DE NEONATOS Y ÉXITO DE ECLOSION

Durante el tiempo de muestreo se realizaron siete exhumaciones a nidos *in situ* (GRÁFICA 17) y se exploraron luego de la eclosión nueve nidos *ex situ* (GRÁFICA 18). Los siguientes fueron los resultados obtenidos:

Un total de 678 huevos fueron estimados a partir de las exhumaciones que se realizaron a los siete nidos *in situ* de los cuales al parecer fueron 523 neonatos los que lograron salir del huevo, lo que representó un éxito de eclosión del 77%. Del total de neonatos que eclosionaron, nueve neonatos (1%) fueron encontrados depredados por cangrejos ermitaños (*Coenobita sp.*) o cangrejos fantasma (*Ocypode sp.*). Se registraron también 64 (9%) huevos no eclosionados, los cuales tenían algún tipo de desarrollo embrionario. Otros 91 (13%) huevos no presentaron evidencia de formación embrionaria. Los promedios de éxito de eclosión fueron afectados por el 5,88% obtenido en la exhumación del nido No. 2, el cual había sido desenterrado por la creciente de una quebrada.

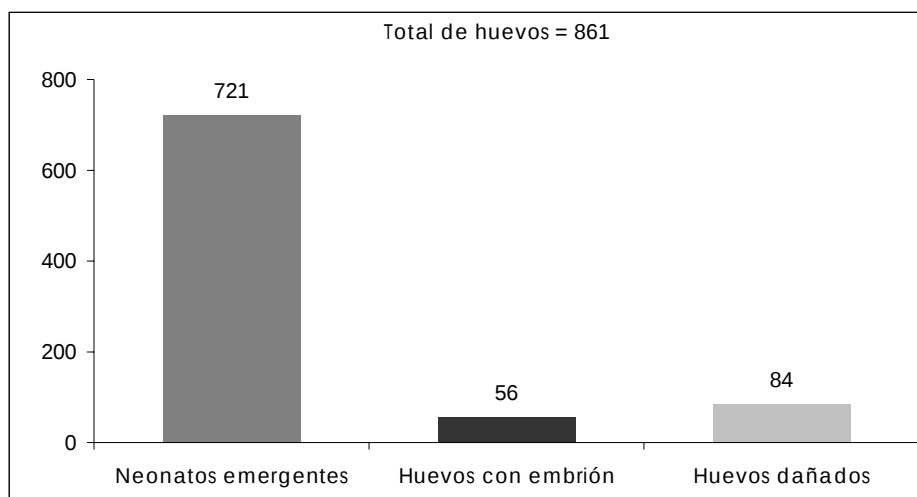
GRÁFICA 19. Resultados de las exhumaciones realizadas a siete nidos *in situ* antes de comenzar los monitoreos.



Para los nueve nidos *ex situ* monitoreados durante la fase de muestreo el total de huevos relocados durante el estudio fue de 861, de los cuales 721 (83,74%) neonatos lograron salir del huevo, de los neonatos que eclosionaron 32 (4,44%) fueron depredados. Además 56 (6,50%) huevos no completaron su desarrollo embrionario y 84 (9,76%) no prosperaron. El éxito de eclosión para los estos nueve nidos *ex situ* fue de 83,55% y el éxito reproductivo del 80,44%. Esto teniendo en cuenta que 63 (65%) huevos de los 97 del nido No. 9 se dañaron. Al parecer el nido fue inundado por la marea y afectado por la gran cantidad de raíces presentes en el sitio donde fue depositado.

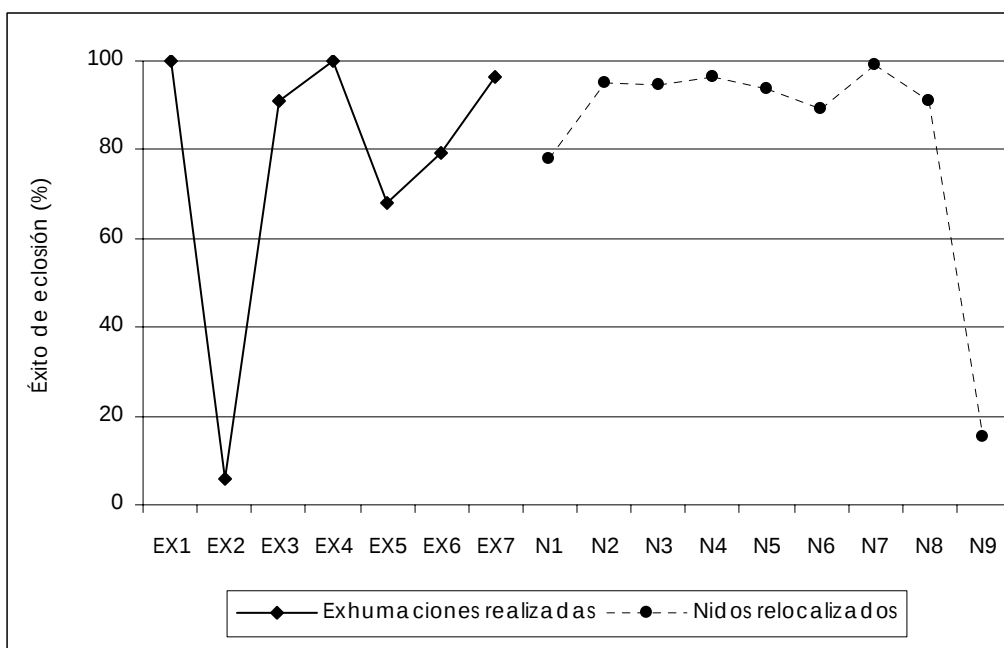
El promedio de incubación de los nueve nidos monitoreados durante el proyecto fue de 62,3 días.

GRÁFICA 20. Resultados de las exhumaciones de nueve nidos relocados (*ex situ*) durante la fase de monitoreo.



Con base a las exhumaciones de los siete nidos depositados antes del inicio del proyecto y de las realizadas a los nueve nidos monitoreados durante el proyecto, se estimo en 80,79% el éxito de eclosión de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras para la temporada reproductiva del 2005.

GRÁFICA 21. Éxito de eclosión de las exhumaciones realizadas a siete nidos depositados antes del inicio del monitoreo y a nueve nidos relocalizados durante la fase de campo (n=1244).



Para información detallada de los registros de exhumaciones ver ANEXO 7.

Los siguientes son los resultados de la caracterización morfométrica hecha a los neonatos de tortuga caguama (n = 85) que eclosionaron durante el desarrollo del proyecto.

- Promedio de Largo Recto del Caparazón (LRC) de 40,7 mm (D.E $\pm$ 0,46; RANGO 39,1 – 42,6),
- Promedio de Ancho Recto Caparazón (ARC) de 33,5 mm (D.E $\pm$ 0,83; RANGO 32,6 – 35,8),
- Promedio de Largo Plastrón (LP) de 30,6 mm (D.E $\pm$ 0,35; RANGO 27,8 – 32,7),
- Promedio de Ancho Plastrón (AP) de 28,1 mm (D.E $\pm$ 1,54; RANGO 26,6 – 29,8) y
- Promedio de Peso de 25,7 g (D.E $\pm$ 0,72; RANGO 16,9 – 31,6).

De los nueve nidos eclosionados se colectaron 13 muestras de tejido y una de sangre.

TABLA 5. Relación de las muestras de tejido y sangre colectadas a los neonatos emergentes de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras, PNN Gorgona.

FECHA RECOLECCIÓN	MUESTRA COLECTADA	PROCEDENCIA
06-Oct-05	RTG Neo 1	Exhumación 2
20-Nov-05	RTG Neo 2	Exhumación 5
22-Nov-05	RTG Neo 3	Exhumación 6
22-Nov-05	RTG Neo 4	Exhumación 7
27-Nov-05	RTG Neo 5	Nido 1
27-Nov-05	RTG Neo 6	Nido 3
29-Nov-05	RTG Neo 7	Nido 5
29-Nov-05	RTG Neo 8	Nido 4
29-Nov-05	RTG Neo 9	Nido 6
29-Nov-05	RTG Neo 10	Nido 2
29-Nov-05	RSG Neo 1	Nido 2
07-Dic-05	RTG Neo 11	Nido 8
07-Dic-05	RTG Neo 12	Nido 7
15-Dic-05	RTG Neo 13	Nido 10

RTG – Reproducción Tejido Gorgona

RSG – Reproducción Sangre Gorgona

Para ver los registros morfométricos de los neonatos medidos y la relación completa de muestras de tejido y sangre colectadas durante la fase de muestreo, remitirse al ANEXO 6 y ANEXO 8.

4. DATOS ANECDÓTICOS

Además de monitorear la biología reproductiva de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras, se registraron eventos reproductivos y de mortalidad de tortugas marinas en otras áreas del PNNG.

- Por segundo año consecutivo se encontró en la playa de El Poblado un nido que no prosperó porque la marea desenterró los huevos.
- Durante un recorrido de control llevado a cabo por los funcionarios del PNNG se localizó en el mar el sector de El Horno, a un macho juvenil enredado en un espinel de profundidad. Luego de liberarlo el animal falleció. A este individuo se le practicó una necropsia para evaluar su estado de salud previo a la muerte.
- Se observaron seis huellas en el islote de Gorgonilla frente a Playa Palmeras, pero no se pudo confirmar si se presentaron y si así hubiera sido, cuál fue el número de desoves.

De otro lado, cinco tortugas caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*) se encontraron muertas, de las cuales dos arrimaron a las playas de La Azufrada y Playa Palmeras. Las otras tres fueron halladas flotando en el mar, en Piedra Redonda, Yundigua y Gorgonilla. Todas presentaban heridas contundentes en la cabeza (con fractura total de huesos) y perforaciones en el caparazón, nuca y maxilar inferior. Las tortugas estaban bastante descompuestas; lo que indica probablemente que su deceso ocurrió más allá de los límites del PNNG. A la fecha, se desconocen las circunstancias en las que estos cinco individuos murieron.

FIGURA 8. Tortugas encontradas muertas en playas y alrededores del PNN Gorgona.



5. CONCLUSIONES

- El seguimiento a la actividad reproductiva de tortugas marinas en el 2005, indica que la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*), es la especie predominante en las playas del PNNG.
- El intervalo de reanidación de una caguama puede ser de 23 días como se observó en una hembra que fue marcada y recapturada en Playa Palmeras.
- Al parecer existe una tendencia o preferencia de las caguamas por anidar en los sectores 1, 2 y 3 de Playa Palmeras.
- La funcionalidad ecológica del PNNG que permite la normal reproducción de las caguamas, hace de esta área marina protegida un enclave importante para mantener el flujo genético entre poblaciones insulares y continentales de esta especie en el Pacífico oriental.
- Al parecer el pico de la actividad reproductiva durante esta temporada 2005 estuvo comprendido entre los meses de Septiembre y Octubre.
- La distribución de frecuencias de talla de los individuos de tortuga caguama interceptados durante el estudio, indica que el tamaño de clase adulta se ubica entre los 55 y 65 cm de LRC y entre los 60 y 65 cm de LCC.
- El promedio de incubación de los nidos monitoreados en Playa Palmeras fue de 62,3 días. El rango estimado para la especie es de 45 a 60 días. Es posible que este número mayor de días de incubación, fuera consecuencia de la alta precipitación registrada durante la temporada de muestreo.
- El éxito de eclosión estimado para la tortuga caguama en Playa Palmeras fue de 80,79% (n = 16 nidos). Lo que significa que de 1539 huevos, eclosionaron 1244 tortuguitas. El éxito reproductivo fue de 80,84%, (para los nueve nidos que se monitorearon desde el comienzo del muestreo). Es decir, que de 721 de neonatos emergentes, 689 llegaron al mar.
- La relocalización de nidos aparentemente mejoró el éxito de eclosión, si se comparan entre ellos los porcentajes obtenidos (77,24% *in situ* y 83,55% *ex situ*).
- Las amenazas naturales (crecientes de quebradas, inundaciones por marea o presencia de raíces), son las principales limitaciones para los neonatos emergentes de caguama en Playa Palmeras.

6. RECOMENDACIONES

- Procurar que el equipo de investigadores y voluntarios por temporada de muestreo, no sea inferior a cuatro personas; y que preferiblemente se mantengan durante el tiempo del proyecto.
- Incrementar el esfuerzo de muestreo durante la temporada reproductiva para ampliar la cobertura del programa de marcaje, captura y recaptura, que se esta implementando en el PNNG.
- Procurar los recursos financieros necesarios para asegurar el seguimiento de largo plazo a la actividad reproductiva de tortugas marinas, generando información vital para actualizar el plan de manejo del PNNG.
- Adecuar la playa para evitar el impacto negativo de las raíces e inundaciones y trasladar los nidos a sitios que aseguren la normal incubación de los huevos. Realizar en Playa Palmeras y Gorgonilla, brigadas periódicas de limpieza (recolección de residuos sólidos y de material vegetal) durante la temporada, con especial atención a los sectores donde se presenta la mayor actividad reproductiva.
- Mantener al día la bitácora de campo anotando siempre las horas de los monitoreos nocturnos (inicio y fin), para estimar durante los recorridos matutinos en que momento se presento un evento nidatorio la noche anterior.
- Realizar estudios sobre temperatura y su influencia en la determinación del sexo de los neonatos provenientes de nidos *in situ* y *ex situ* monitoreados en las playas del PNNG.
- Seguir registrando los datos metereológicos y ambientales del PNNG estableciendo relaciones entre estos y la actividad reproductiva de las tortugas.
- Adquirir instrumentos de medición precisos y linternas de luz tenue, o roja, para los recorridos nocturnos. También es preciso mejorar los actuales equipos de comunicación.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, J., Murphy, T.M. 2000. Periodicidad en la anidación y el comportamiento entre anidaciones: 132-136 Pp. En: Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000 (Traducción al español). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.

Amorocho, D.F., H. Rubio y W. Díaz. 1992. Observaciones sobre el estado actual de las tortugas marinas en el Pacífico Colombiano. Contribución al conocimiento de las tortugas marinas de Colombia. J. Rodríguez y H. Sánchez. Bogotá, Biblioteca Andrés Posada Arango, No 4: 155–179 Pp.

Amorocho, D. 1998. Biología reproductiva de la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Larga, Chocó: 345-349 Pp. En: M. E. Chávez y N. Arango (Editores). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad 1997. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 3 Vol.

Amorocho, D.F., Quiroga, D.D., Merizalde, L.A., y J.A. Riascos (Editores). 2004a. Investigación para el manejo de la tortuga negra (*Chelonia agassizii*) en Colombia (2003 – 2004). Informe final presentado a la National Fish and Wildlife Foundation (NFWF). CIMAD. Noviembre 2004. 53 p.

Amorocho D.F., L.A. Merizalde y J.A. Riascos (Editores). 2004b. Investigación – Acción para la conservación de las tortugas marinas en el Pacífico colombiano. Creando capacidad técnica para el manejo y conservación de la tortuga Caguama del Pacífico (*Lepidochelys olivacea*) 2003 – 2004. Informe final. CIMAD. Marzo 2004. 38 p.

Amorocho D.F., L.A. Merizalde y J.A. Riascos (Editores) 2004c. Biología reproductiva de las tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona. CIMAD. Noviembre 30 del 2004. Informe final. 35 p.

Bustard, H.R. 1973. Sea turtles. Taplinger Publishing. New York. 220 p.

Castaño – Mora, O.V. (Ed). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Ambiente, Conservación Internacional – Colombia. Bogotá, Colombia.

Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000 (Traducción al español). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.

Garcés, D, De la Zerda. S. 1994. Gran libro de los Parques Nacionales de Colombia. Intermedio editores, Circulo de lectores. Santafé de Bogotá, Colombia. 156 – 159 Pp.

Groombridge, B. (compiler). 1982. The IUCN Amphibia-Reptilia Red Data Book, Part 1. Olive Ridley: 209-223 Pp. Intl. Union for the conservation of nature and natural resources (IUCN) Gland, Switzerland.

Hinestroza, L. M. & V. P. Páez. 2001. Anidación de la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) en la playa la cuevita, Bahía Solano, Chocó, Colombia, en 2000. Cuad. Herpetol., 14(2): 131 – 144 Pp.

Jiménez. L. 2001. Programa de protección y conservación de las tortugas marinas en el Parque Nacional Natural Sanquianga: 27-30 Pp. En: WIDECAS (Editores). Memorias del Taller nacional para definir las líneas de acción prioritarias de un programa para la conservación de las tortugas marinas en el Pacífico sudeste (CPPS), Santiago de Cali; CPPS, NOAA, WWF, AWC, MIN AMBIENTE, CVC y PNUMA, Mayo de 2001.

McCormick, C. 1996. Contribución al conocimiento de la Ecología y Biología Reproductiva de las Tortugas Marinas en la Isla Gorgona, Trabajo de grado, Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Santiago de Cali.

Martínez, L. M. & V. P. Páez. 2000. Ecología de anidación de la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) en la playa de la cuevita, Costa Pacífica Chocoana, Colombia, en 1998. Actual Biol 22(73): 131-143 Pp.

Merizalde, L. A., J. Loaiza, D. Góez & D.F. Amorocho. 2005. Primer informe parcial del proyecto “Reconocimiento de Áreas potenciales de anidación de las tortugas marinas en el Valle del Cauca”. CIMAD, CVC y Consejos Comunitarios de los municipios del litoral Valle del Cauca. 13p.

Parques Nacionales de Colombia. 2001. Política de Participación Social en la Conservación, Consolidación del Sistema de Parques Nacionales de Colombia. Unidad Administrativa Especial / Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN – Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D.C. 2001.

Perdomo, A. y Pinzón, J. 2000. Cartografía y caracterización de las comunidades marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico Colombiano. Ministerio del Medio Ambiente – Subprograma de inversiones AMBIENTALES (Crédito BID 774 OC / CO), INVEMAR- Proyecto Gorgona.

Pritchard, P., P. Bacon, F. Berry, A. Carr, J. Fletemeyer, R. Gallagher, S. Hopkins, R. Lankford, R. Marquéz M., L. Ogren, W. Pringle, Jr., H. Reichart and R. Witham. 1984. *Manual sobre Técnicas de Investigación y Conservación de las Tortugas Marinas*. Segunda edición. K.A. Bjorndal and G.H. Balazs (Editores), Center for Environmental Education, Washington, D.C. 133 Pp.

Quiroga, D., F. Sánchez y D. Amorocho. 2001. In press. Second case of mortality of the black turtle (*Chelonia agassizii*) on the Colombian Pacific coast - Gorgona National Park. Twenty-one Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Philadelphia, USA.

Rueda – Almonacid. V. 2002. *Lepidochelys olivacea*. Pp. 88-91. En: Castaño – Mora, O.V. (Ed). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Ambiente, Conservación Internacional – Colombia. Bogotá, Colombia.

Rueda, J. 1988. Notas sobre la anidación de Tortugas Marinas en el Pacífico colombiano. Revista Trianea. Bogotá, Biblioteca Andrés Posada Arango. No 1: 79-86 Pp.

Rueda, J. 1992. Anotaciones sobre un caso de mortalidad masiva de tortugas marinas en la costa Pacífica de Colombia: 181-190 Pp. In: Rodríguez, J.V. and Sánchez, H. (Editores). Contribución al Conocimiento de las Tortugas Marinas de Colombia Bogotá, Biblioteca Andrés Posada Arango. Libro 4. 190 p.

Sánchez, F. y D. Quiroga. 2000. Taller: Aspectos de la biología y Ecología de las tortugas marinas - Parque Nacional Natural Gorgona, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Ministerio de Medio Ambiente. Guapi, Cauca, Colombia.

Sánchez, F. y D. Quiroga. 2001. Determinación de Hábitos y Comportamiento Alimenticio de las Tortugas Marinas En El Parque Nacional Natural Isla Gorgona - Pacífico colombiano. Facultad de ciencias Naturales, Programa de Ecología. Popayán, Fundación Universitaria de Popayán, 105 p.

USNMFS (U.S. NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE) and USFWS (U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE). 1998. Recovery Plan for U.S. Pacific Populations of the East Pacific Green Turtle (*Chelonia mydas*). National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD. 50p.

ANEXO 1. Registro de coordenadas de Playa Palmeras – PNNG.

ANEXO 1a. Registro de coordenadas por sectores en Playa Palmeras.

SECTOR	COORDENADAS INICIALES		COORDENADAS FINALES	
1	2° 56.637 N	78° 11.877 O	2° 56.534 N	78° 11.907 O
2	2° 56.534 N	78° 11.907 O	2° 56.463 N	78° 11.955 O
3	2° 56.463 N	78° 11.955 O	2° 56.403 N	78° 12.029 O
4	2° 56.403 N	78° 12.029 O	2° 56.356 N	78° 12.106 O
5	2° 56.356 N	78° 12.106 O	2° 56.309 N	78° 12.196 O
6	2° 56.309 N	78° 12.196 O	2° 56.258 N	78° 12.292 O

ANEXO 1b. Registro de coordenadas de los nidos depositados *ex situ* e *in situ* en Playa Palmeras - PNNG.

NIDO No.	COORDENADAS	
Exhumación 1	2° 56.490 N	78° 11.935 O
Exhumación 2	2° 56.534 N	78° 11.907 O
Exhumación 3	2° 56.526 N	78° 11.910 O
Exhumación 4	2° 56.540 N	78° 11.904 O
Exhumación 5	2° 56.291 N	78° 12.229 O
Exhumación 6	2° 56.541 N	78° 11.903 O
Exhumación 7	2° 56.537 N	78° 11.905 O
1	2° 56.529 N	78° 11.907 O
2	2° 56.353 N	78° 12.117 O
3	2° 56.530 N	78° 11.907 O
4	2° 56.529 N	78° 11.907 O
5	2° 56.488 N	78° 11.937 O
6	2° 56.385 N	78° 12.052 O
7	2° 56.387 N	78° 12.053 O
8	2° 56.529 N	78° 11.908 O
9	2° 56.358 N	78° 12.104 O
10	2° 56.389 N	78° 12.050 O
11	2° 56.378 N	78° 12,069 O
12	2° 56.521 N	78° 11.914 O
13	2° 56.377 N	78° 12.070 O
14	2° 56.351 N	78° 12.121 O
15	2° 56.528 N	78° 11.909 O
16	2° 56.523 N	78° 11.912 O
17	2° 56.525 N	78° 11.912 O
18	2° 56.487 N	78° 11.938 O
19	2° 56.392 N	78° 12.050 O

Los datos en negrilla corresponden a nidos *in situ* (no trasladados).

ANEXO 1c. Registro de coordenadas de los sectores donde se presentó actividad reproductiva de tortugas marinas en Playa Palmeras - PNNG.

REGISTRO	SECTOR	COORDENADAS	
T1	5	2° 56.374 N	78° 12.114 O
H1	1	2° 56.564 N	78° 11.890 O
H2	4	2° 56.398 N	78° 12.063 O
H3	4	2° 56.402 N	78° 12.054 O
H4	1	2° 56.600 N	78° 11.894 O
T2	4	2° 56.430 N	78° 12.018 O
H5	5	2° 56.352 N	78° 12.129 O
H6	2	2° 56.492 N	78° 11.954 O
H7	3	2° 56.452 N	78° 11.974 O
H8	6	2° 56.326 N	78° 12.204 O
T3	2	2° 56.498 N	78° 11.935 O
T4	2	2° 56.499 N	78° 11.947 O
T5	3	2° 56.418 N	78° 12.037 O
H9	3	2° 56.432 N	78° 11.983 O
H10	3	2° 56.441 N	78° 11.976 O
H11	1	2° 56.541 N	78° 11.909 O
T6	3	2° 56.417 N	78° 12.007 O
H12	1	2° 56.601 N	78° 11.882 O
H13	1	2° 56.546 N	78° 11.904 O
H14	3	2° 56.436 N	78° 11.978 O
H15	2	2° 56.497 N	78° 11.941 O
H16	1	2° 56.602 N	78° 11.875 O
H17	1	2° 56.550 N	78° 11.903 O
H18	2	2° 56.524 N	78° 11.922 O
T7	3	2° 56.412 N	78° 12.020 O
H19	5	2° 56.325 N	78° 12.172 O
T8	2	2° 56.527 N	78° 11.918 O
T9	4	2° 56.382 N	78° 12.070 O
H20	1	2° 56.618 N	78° 11.891 O
H21	3	2° 56.414 N	78° 12.024 O
T10	1	2° 56.569 N	78° 11.899 O
H22	1	2° 56.569 N	78° 11.892 O
H23	1	2° 56.584 N	78° 11.888 O
H24	1	2° 56.565 N	78° 11.896 O
H25	2	2° 56.490 N	78° 11.939 O
H26	4	2° 56.392 N	78° 12.050 O

Datos en negrilla corresponden a recaptura.

T: Tortuga interceptada.

H: Huella observada.

ANEXO 2. Datos ambientales de la estación metereológica del IDEAM en el PNNG (1987 – 2003).

ANEXO 2a. Valores totales mensuales de precipitación (mm) en el PNNG (IDEAM 1987 – 2003).

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm) - IDEAM 1987 - 2003													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1987	511,5	357,5	249,9	603,8	837,9	749,9	1505,0	882,8	707,9	573,0	410,3	639,2	8028,7
1988	382,8	361,7	66,0	513,0	961,7	1055,0	651,6	876,0	620,3	561,6	433,2	459,0	6941,9
1989	671,1	188,5	13,5	241,2	1054,0	735,7	622,5	749,0	877,0	989,6	148,4	591,9	6882,4
1990	456,7	368,5	421,5	346,0	863,0	813,5	661,1	362,2	701,8	741,1	429,0	486,6	6651,0
1991	585,9	87,2	457,4	732,5	767,9	879,2	462,5	492,8	385,1	540,1	306,9	507,5	6205,0
1992	166,3	364,5	359,8	518,7	531,9	1128,0	1145,0	523,2	952,8	938,0	1026,0	360,7	8014,9
1993	544,6	134,2	232,3	421,7	700,1	1110,0	861,2	422,1	926,9	716,9	539,9	418,9	7028,8
1994	401,2	282,1	204,2	350,6	859,6	1053,0	285,9	689,9	427,4	875,2	615,9	442,8	6487,8
1995	744,3	62,4	59,5	648,9	946,6	811,9	944,0	-	491,1	1069,0	631,1	608,2	7017,0
1996	1068,0	405,1	262,3	296,9	544,0	639,2	516,7	151,0	638,2	525,1	430,2	510,1	5986,8
1997	858,3	553,7	147,6	313,0	560,7	671,6	476,2	394,7	1112,0	543,5	786,4	537,4	6955,1
1998	231,9	390,3	-	787,4	434,0	448,4	1267,0	781,9	912,7	531,1	742,5	478,4	7005,6
1999	551,0	425,1	287,9	577,9	1099,0	1479,0	525,8	507,5	688,3	653,7	551,2	269,6	7616,0
2000	249,7	398,4	163,0	226,4	987,5	980,7	895,6	632,1	671,4	570,0	488,8	555,1	6818,7
2001	549,7	248,4	91,4	454,0	741,0	1131,0	372,4	169,2	403,9	267,1	621,6	-	5049,7
2002	-	475,3	101,7	429,9	556,8	629,5	-	376,6	436,3	758,4	491,5	543,5	4799,5
2003	474,2	130,1	102,7	611,0	1004,0	1189,0	427,1	657,8	-	1267,0	856,2	191,2	6910,3
PROMEDIO	528,0	307,8	201,3	474,9	791,2	912,0	726,2	541,8	684,6	713,0	559,4	475,0	6915,1
MIN	166,3	62,4	13,5	226,4	434,0	448,4	285,9	151,0	385,1	267,1	148,4	191,2	13,5
MAX	1068,0	553,7	457,4	787,4	1099,0	1479,0	1505,0	882,8	1112,0	1267,0	1026,0	639,2	1505,0
D.E	232,9	143,2	132,5	168,6	207,4	260,1	347,7	225,5	222,6	247,8	211,8	120,0	63,3

ANEXO 2b. Valores medios mensuales de temperatura (°C) en el PNNG (IDEAM 1987 – 2003).

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C) - IDEAM 1987 - 2003													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	26,0	-	-	-	26,0
1988	-	25,9	25,9	-	26,4	25,7	-	25,7	25,4	25,3	-	25,3	25,7
1989	25,4	25,3	25,2	26,0	26,0	25,7	25,9	25,9	25,5	25,5	25,8	25,3	25,6
1990	25,9	26,0	26,4	26,2	26,4	-	26,0	26,0	25,5	25,5	25,7	25,7	25,9
1991	26,0	-	-	-	26,5	26,1	-	-	-	-	-	26,2	26,2
1992	26,1	-	26,4	26,9	27,0	26,7	26,1	25,7	25,8	25,5	25,6	25,6	26,1
1993	25,5	26,0	26,0	26,5	26,3	26,4	25,9	26,1	25,6	25,9	25,9	26,1	26,0
1994	25,9	26,3	25,7	26,2	26,3	25,9	25,7	25,7	26,0	26,0	26,0	26,2	26,0
1995	26,5	26,4	26,0	26,5	26,0	25,8	25,9	-	26,2	25,7	25,7	25,5	26,0
1996	-	-	-	26,2	-	-	25,4	25,6	25,7	25,5	25,5	25,4	25,6
1997	24,7	26,4	26,6	26,7	27,0	26,2	27,6	27,2	26,6	27,0	26,5	27,4	26,7
1998	-	27,9	-	28,0	27,6	27,1	26,4	26,1	26,1	25,9	25,8	25,6	26,7
1999	25,7	26,0	26,3	26,1	26,3	25,6	25,8	25,7	25,5	25,5	25,0	25,4	25,7
2000	25,4	25,9	25,8	26,3	26,3	26,2	25,6	26,1	25,6	25,9	25,5	25,7	25,9
2001	25,9	26,0	25,8	26,5	26,1	26,0	26,0	26,3	25,6	26,0	25,9	25,9	26,0
2002	-	26,3	26,6	26,6	27,2	26,2	-	26,6	-	26,2	26,4	26,5	26,5
2003	26,5	26,5	26,9	27,0	26,3	25,8	25,7	-	-	-	-	-	26,4
PROMEDIO	25,8	26,2	26,1	26,6	26,5	26,1	26,0	26,1	25,8	25,8	25,8	25,9	26,1
MIN	24,7	25,3	25,2	26,0	26,0	25,6	25,4	25,6	25,4	25,3	25,0	25,3	24,7
MAX	26,5	27,9	26,9	28,0	27,6	27,1	27,6	27,2	26,6	27,0	26,5	27,4	28,0
D.E	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	0,1

ANEXO 2c. Valores totales mensuales de evaporación (mm) en el PNNG (IDEAM 1987 – 2003).

VALORES TOTALES MENSUALES DE EVAPORACIÓN (mms) - IDEAM 1987 - 2003													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1987	-	-	95,3	-	-	-	-	61,9	-	-	-	-	157,2
1988	-	83,5	-	-	83,6	-	-	63,1	70,6	81,9	-	72,0	454,7
1989	77,7	84,7	131,5	83,5	68,3	-	-	-	-	62,4	85,5	63,1	656,7
1990	95,6	74,8	96,7	94,1	48,1	-	-	66,3	65,9	73,0	62,7	80,1	757,3
1991	76,7	-	-	-	67,2	62,6	71,0	-	-	-	79,2	77,6	434,3
1992	-	73,4	80,6	72,7	92,6	-	69,4	-	-	61,3	64,9	89,3	604,2
1993	89,5	86,8	83,7	86,4	-	-	74,3	83,8	84,6	61,8	66,0	57,4	774,3
1994	-	76,2	89,8	-	109,0	-	116,0	-	72,3	66,9	75,9	87,7	693,8
1995	77,9	89,5	101,9	70,2	64,0	-	-	-	-	-	-	74,0	477,5
1996	-	78,0	77,9	74,1	-	-	60,2	83,2	41,7	73,7	72,1	-	560,9
1997	-	88,5	113,1	99,3	-	-	-	97,7	-	-	-	65,1	463,7
1998	-	83,2	-	91,2	72,9	-	-	-	-	56,3	-	-	303,6
1999	-	-	82,7	81,4	-	-	64,8	-	-	-	44,6	86,2	359,7
2000	88,4	94,0	113,0	103,9	74,8	81,9	57,2	78,5	53,9	72,2	53,6	68,9	940,3
2001	92,6	82,5	105,8	88,2	65,3	43,3	56,8	60,9	44,5	80,0	59,4	-	779,3
2002	-	79,4	81,7	88,7	88,1	46,9	-	71,9	-	-	-	-	456,7
2003	72,5	81,6	72,9	-	-	-	80,7	-	-	-	-	-	307,7
PROMEDIO	83,9	82,6	94,8	86,1	75,8	58,7	72,3	74,1	61,9	69,0	66,4	74,7	900,2
MIN	72,5	73,4	72,9	70,2	48,1	43,3	56,8	60,9	41,7	56,3	44,6	57,4	41,7
MAX	95,6	94,0	131,5	103,9	109,0	81,9	116,0	97,7	84,6	81,9	85,5	89,3	131,5
D.E	8,6	5,9	16,7	10,4	16,6	17,6	18,3	12,6	15,8	8,5	12,3	10,6	4,1

ANEXO 2d. Valores totales mensuales de recorrido del viento (Km) en el PNNG (IDEAM 1987 – 2003).

VALORES TOTALES MENSUALES DE RECORRIDO DEL VIENTO (Km) - IDEAM 1987 - 2003													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1987	-	-	1195	1136	1169	1269	1236	1377	1216	1072	1231	938	11839
1988	990	765	1284	935	1109	1070	648	-	-	841	1056	1169	9867
1989	1079	750	1146	1005	1117	978	986	1154	1059	1216	1205	1042	12737
1990	1117	638	739	807	726	894	881	1158	1066	1047	1052	1011	11136
1991	734	702	-	782	1047	1389	991	937	840	645	733	608	9408
1992	699	533	661	799	535	615	659	853	1233	1333	1251	1242	10413
1993	961	666	694	675	759	903	997	1421	1156	1199	1109	1208	11748
1994	825	814	1007	775	735	1060	1028	1207	1232	1098	1110	1090	11981
1995	993	773	1274	995	1040	937	960	-	1097	1126	1192	1302	11689
1996	1109	900	991	1118	1046	774	1246	1708	1442	1432	1449	1444	14659
1997	1328	1066	1011	1050	971	850	1192	1097	878	1041	975	849	12308
1998	-	785	-	860	869	1003	1092	1306	1243	1282	1328	1341	11109
1999	1075	764	934	965	958	950	1278	1085	749	1104	1068	1095	12025
2000	978	572	712	757	663	935	1259	1306	839	899	844	847	10611
2001	655	429	433	744	735	1080	1164	1388	1179	1273	1220	-	10300
2002	-	563	561	728	1087	891	-	1360	960	905	736	971	8762
2003	73	665	641	764	901	726	1093	952	843	528	554	681	8421
PROMEDIO	901	712	886	876	910	960	1044	1221	1065	1061	1065	1052	11753
MIN	73	429	433	675	535	615	648	853	749	528	554	608	73
MAX	1328	1066	1284	1136	1169	1389	1278	1708	1442	1432	1449	1444	1708
D.E	301	153	271	145	187	186	194	223	195	239	234	233	46

ANEXO 2e. Valores medios mensuales de humedad relativa (%) en el PNNG (IDEAM 1987 – 2003).

VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%) - IDEAM 1987 - 2003													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	92,0	-	-	-	92,0
1988	-	96,0	96,0	-	97,0	98,0	-	98,0	97,0	94,0	-	92,0	96,0
1989	93,0	93,0	93,0	93,0	91,0	91,0	90,0	89,0	91,0	88,0	88,0	90,0	90,8
1990	88,0	89,0	89,0	89,0	89,0	-	90,0	88,0	91,0	91,0	89,0	91,0	89,5
1991	93,0	-	-	-	88,0	92,0	-	-	-	-	-	88,0	90,3
1992	91,0	-	91,0	90,0	89,0	89,0	91,0	91,0	93,0	93,0	94,0	89,0	91,0
1993	88,0	88,0	89,0	88,0	89,0	90,0	92,0	90,0	92,0	92,0	92,0	91,0	90,1
1994	93,0	94,0	93,0	93,0	94,0	94,0	93,0	92,0	91,0	91,0	91,0	93,0	92,7
1995	92,0	92,0	91,0	92,0	93,0	95,0	93,0	-	91,0	91,0	91,0	90,0	91,9
1996	-	-	-	89,0	-	-	91,0	89,0	92,0	91,0	91,0	91,0	90,6
1997	93,0	90,0	90,0	89,0	89,0	91,0	89,0	89,0	90,0	90,0	89,0	88,0	89,8
1998	-	88,0	-	88,0	90,0	88,0	-	88,0	89,0	88,0	91,0	87,0	88,6
1999	-	87,0	87,0	99,0	98,0	95,0	87,0	86,0	98,0	90,0	89,0	87,0	91,2
2000	86,0	87,0	87,0	86,0	88,0	88,0	88,0	87,0	88,0	88,0	87,0	89,0	87,4
2001	86,0	87,0	87,0	87,0	88,0	88,0	88,0	87,0	88,0	87,0	87,0	88,0	87,3
2002	-	89,0	87,0	87,0	89,0	89,0	-	85,0	-	88,0	87,0	89,0	87,8
2003	92,0	88,0	87,0	88,0	90,0	91,0	90,0	-	-	-	-	-	89,4

PROMEDIO	90,5	89,8	89,8	89,9	90,8	91,4	90,2	89,2	91,6	90,1	89,7	89,5	90,2
MIN	86,0	87,0	87,0	86,0	88,0	88,0	87,0	85,0	88,0	87,0	87,0	87,0	85,0
MAX	93,0	96,0	96,0	99,0	98,0	98,0	93,0	98,0	98,0	94,0	94,0	93,0	99,0
D.E	2,9	3,0	2,9	3,4	3,2	3,1	1,9	3,3	2,9	2,1	2,2	1,8	0,6

ANEXO 3. Formatos de campo empleados durante el monitoreo de los hábitats reproductivos de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en el PNNG.

ANEXO 3a. Formato 1 – Registro de huellas durante la temporada de muestreo 2005.

MONITOREO DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL PNNG - PLAYA PALMERAS	
FORMATO 1	
REGISTRO HUELLAS	

HUELLA No.	
FECHA	
HORA	
SECTOR	
MAREA	Bajando / Subiendo
	Puja / Quiebra
COORDENADAS	

ANCHO EXTERNO HUELLA (cm)	
ANCHO INTERNO HUELLA (cm)	
DISTANCIA LÍNEA MAREA (m)	
DISTANCIA LÍNEA VEGETACIÓN (m)	
NIDO (Falso / Verdadero / Caracoleo)	
NIDO No.	

DIAGRAMA DE HUELLAS
Línea de vegetación
Línea de marea

OBSERVACIONES:

ANEXO 3b. Formato 2 – Registro de nidos exhumados en Playa Palmeras – PNNG durante la temporada de muestreo 2005.

**MONITOREO DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS TORTUGAS
MARINAS EN EL PNN GORGONA - PLAYA PALMERAS**

FORMATO 2

REGISTRO EXHUMACIÓN DE NIDOS

EXHUMACIÓN No.	
FECHA	
HORA	
NIDO No.	
<i>Ex situ / In situ</i>	
PROFUNDIDA NIDO (cm)	
DIÁMETRO NIDO (cm)	
DIST. LÍNEA VEG. (m)	
SECTOR	
COORDENADAS	

CASCARONES VACÍOS	
HUEVOS CON NEONATO	
HUEVOS SIN EMBRIÓN	
HUEVOS CON EMBRIÓN	
HUEVOS PERFORADOS	
HUEVOS INFERTILES (Redondos)	
HUEVOS DESCOMPUESTOS	
NEONATOS EMERGENTES	
NEONATOS MUERTOS	
NEONATOS DEPREDAADOS	
NEONATOS DEFORMES	
CANTIDAD HUEVOS SEMBRADOS	

OBSERVACIONES:

ANEXO 3c. Formato 3 – Registro morfométrico de neonatos emergentes durante la temporada 2005
en Playa Palmeras – PNNG.

**MONITOREO DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL
PNN GORGONA - PLAYA PALMERAS**

FORMATO 3

REGISTRO MORFOMÉTRICO DE NEONATOS

FECHA	
HORA	
NIDO No.	
SECTOR	
MUESTRA GENÉTICA	

NEONATO No.	LRC (mm)	ARC (mm)	LP (mm)	AP (mm)	PESO (g)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

LRC - Largo Recto Caparazón	LP - Largo Plastrón
ARC - Ancho Recto Caparazón	AP - Ancho Plastrón

OBSERVACIONES:

ANEXO 3d. Formato 4 – Medidas y peso de huevos de tortuga caguama depositados en Playa Palmeras – PNNG.

**MONITOREO DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS TORTUGAS
MARINAS EN EL PNN GORGONA - PLAYA PALMERAS**

**FORMATO 4
MEDIDAS Y PESO DE HUEVOS**

FECHA	
HORA	
NIDO No.	
No. HUEVOS	
<i>Ex situ / In situ</i>	
SECTOR	
DIÁMETRO NIDO (cm)	
PROFUNDIDAD NIDO (cm)	

HUEVO No.	DIÁMETRO (mm)	PESO (g)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

OBSERVACIONES:

ANEXO 3e. Formato 5 – Registro de hembras de caguama interceptadas durante la temporada reproductiva 2005 en Playa Palmeras – PNNG.

MONITOREO DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL PNN				
GORGONA - PLAYA PALMERAS				
FORMATO 5				
REGISTRO DE TORTUGA ANIDANTE				

FECHA			
HORA			
SECTOR			
COORDENADAS			
TIEMPO	Seco	Nublado	Lluvia
VIENTO	Calmado	Moderado	Fuerte
OLEAJE	Calmado	Moderado	Fuerte
MAREA	Subiendo	Bajando	
	Puja	Quiebra	

ESPECIE	
LCC (cm) Largo Curva Caparazón	
ACC (cm) Ancho Curvo Caparazón	
LRC (cm) Largo Recta Caparazón	
ARC (cm) Ancho Recto Caparazón	
LP (cm) Largo Plastrón	
AP (cm) Ancho Plastrón	
LC (cm) Largo Cabeza	
AC (cm) Ancho Cabeza	
LPC (cm) Longitud Plastrón-Cloaca	
LCCo (cm) Longitud Cloaca-Cola	
LCoCa (cm) Longitud Cloaca-Caparazón	
H (cm) Altura	
PESO (Kg)	
°T Cloacal	

MARCA APLICADA	IZQUIERDA		DERECHA	
	POSICIÓN		POSICIÓN	
MUESTRA GENÉTICA	RTG			
	ATG			

HUELLA INTERNA (cm)	
HUELLA EXTERNA (cm)	
DISTANCIA LÍNEA MAREA (m)	
DISTANCIA LÍNEA VEGETACIÓN (m)	
NIDO (Falso / Verdadero / Caracoleo)	
*DIÁMETRO NIDO (cm)	
*PROFUNDIDA NIDO (cm)	
*No. HUEVOS	

DIAGRAMA DE HUELLAS	
Línea de vegetación	
Línea de marea	

*Estos datos se colectan si se decide trasladar el nido, o en caso contrario al final de la incubación cuando se realiza la exhumación del nido.

ANEXO 4. Tabla comparativa de mediciones morfométricas tomadas a tortugas caguama interceptadas durante la temporada 2005 en Playa Palmeras – PNNG.

MARCA	LCC	ACC	LRC	ARC	LP	AP	LC	AC	LPC	LCCo	LCoCa	H	PESO	°T CLOACAL
WE4643-4642	64,0	72,5	65,0	55,0	50,0	48,5	13,5	17,0	12,5	3,5	0,5	27,0	39,0	26,0
WE4647-4646	63,0	67,5	60,0	54,2	46,5	46,0	12,5	20,0	13,0	5,0	2,2	21,0	29,0	34,0
WE4649-4648	60,5	63,0	56,2	48,4	45,0	42,5	12,5	19,5	11,0	3,0	N/R	23,3	25,0	34,0
WE4651-4650	64,5	68,5	51,0	54,5	52,9	42,3	17,0	20,0	11,5	2,5	3,0	25,4	34,0	34,0
WE4653-4652	69,0	73,0	64,4	58,0	54,5	51,5	14,0	21,0	12,0	4,0	1,5	27,2	44,0	33,0
WE4667-4666	65,0	69,1	61,0	54,5	51,5	46,7	14,8	24,0	12,5	3,8	2,0	25,0	35,0	N/R
WE4669-4668	62,0	67,0	58,2	54,0	48,0	54,0	18,0	21,0	N/R	1,0	4,0	24,7	30,0	28,0
WE4671-4670	64,0	68,0	59,2	53,7	46,0	46,0	15,0	23,0	12,0	4,0	1,0	24,0	31,0	27,0
WE4677-4676	69,0	71,0	66,8	56,2	53,0	50,0	18,0	27,0	14,0	4,5	1,5	26,8	39,0	27,0
PROMEDIO	64,0	72,5	65,0	55,0	50,0	48,5	13,5	17,0	12,5	3,5	0,5	27,0	39,0	26,0
MAX	69,0	73,0	66,8	58,0	54,5	54,0	18,0	27,0	14,0	5,0	4,0	27,2	44,0	34,0
MIN	60,5	63,0	51,0	48,4	45,0	42,3	12,5	17,0	11,0	1,0	0,5	21,0	25,0	26,0
D.E	2,87	3,07	4,88	2,58	3,47	3,92	2,17	2,91	0,92	1,19	1,12	2,01	5,94	3,66

CONVENCIONES (cm)		
LCC - Largo Curvo Caparazón	LP - Largo Plastrón	LPC - Longitud Plastrón Cloaca
ACC - Ancho Curvo Caparazón	AP - Ancho Plastrón	LCCo - Longitud Cloaca-Cola
ARC - Ancho Recto Caparazón	LC - Largo Cabeza	LCoCa - Longitud Cloaca - Caparazón
LRC - Largo Recto Caparazón	AC - Ancho Cabeza	H - Altura

N/R – No se registra dato

ANEXO 5. Tabla comparativa de medidas y pesos de los huevos de tortuga caguama trasladados durante la temporada 2005 en Playa Palmeras - PNNG.

NIDO #	HUEVO 1		HUEVO 2		HUEVO 3		HUEVO 4		HUEVO 5		HUEVO 6		HUEVO 7		HUEVO 8		HUEVO 9		HUEVO 10		PROMEDIO		D.E	
	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)	Diam (mm)	Peso (g)
1	42,0	42,0	40,0	36,0	40,0	44,0	37,0	37,0	39,0	40,0	40,0	40,0	41,0	41,0	40,0	44,0	40,0	39,0	39,0	39,0	39,8	40,2	1,32	2,66
2	34,4	30,0	34,4	29,8	33,0	31,0	33,0	30,0	32,8	31,0	32,0	29,0	33,0	29,0	34,0	30,0	34,0	30,0	34,0	31,0	33,5	30,1	0,81	0,74
3	32,0	26,0	33,0	31,0	34,0	34,0	34,0	31,0	33,0	30,0	33,5	29,0	34,0	31,0	34,0	32,0	33,5	31,0	32,5	29,0	33,4	30,4	0,71	2,12
4	38,0	31,0	38,0	33,0	37,0	33,0	39,0	35,0	38,0	34,0	40,0	33,0	40,0	33,0	41,0	35,0	38,0	31,0	37,0	34,0	38,6	33,2	1,35	1,40
5	32,0	39,0	34,0	37,0	34,0	39,0	32,0	36,0	34,0	39,0	38,0	37,0	38,0	40,0	33,0	40,0	33,0	40,0	34,5	38,0	34,3	38,5	2,15	1,43
6	34,0	32,0	36,0	33,0	33,0	31,0	36,0	33,0	34,0	34,0	34,5	32,0	35,0	32,0	33,0	32,0	34,5	33,0	35,0	33,0	34,5	32,5	1,05	0,85
7	40,0	29,0	38,0	30,0	40,5	29,0	39,0	31,0	40,5	31,0	39,5	34,0	39,0	27,0	39,5	28,0	38,5	30,0	38,0	32,0	39,3	30,1	0,92	2,02
8	30,5	19,0	37,5	22,0	38,4	22,0	36,0	21,0	36,0	20,0	37,0	24,0	37,0	23,0	36,4	19,0	36,9	23,0	36,5	20,0	36,2	21,3	2,13	1,77
9	37,4	16,0	39,0	28,0	38,5	21,0	38,4	20,0	38,0	21,0	40,0	21,0	38,0	23,0	38,0	19,0	38,0	19,0	37,5	20,0	38,3	20,8	0,76	3,12
10	39,8	21,0	39,0	21,0	39,5	20,0	38,7	18,0	40,0	21,0	39,8	20,0	39,0	23,0	40,0	21,0	40,0	23,0	41,3	26,0	39,7	21,4	0,74	2,17
11	39,0	43,0	44,0	45,0	39,0	49,0	35,0	47,0	39,0	45,0	39,0	45,0	38,5	43,0	38,5	44,0	38,2	45,0	37,5	43,0	38,8	44,9	2,21	1,91
12	37,0	28,5	37,8	37,0	38,0	38,0	37,0	39,5	39,0	38,5	37,2	39,5	37,5	38,0	38,0	42,0	38,0	39,0	38,2	42,0	37,8	38,2	0,62	3,78
13	37,0	32,0	40,0	37,0	37,0	42,0	40,5	38,0	37,0	34,0	37,5	36,0	40,0	38,0	38,5	35,0	36,5	37,0	42,0	38,0	38,6	36,7	1,90	2,71
14	40,0	40,0	40,5	42,0	40,5	41,0	39,5	40,0	41,0	40,0	40,0	41,0	40,0	41,0	39,5	39,0	40,0	38,0	40,0	40,0	40,1	40,2	0,46	1,14
15	39,0	39,0	40,0	40,0	40,0	42,0	39,0	42,0	39,0	38,0	38,0	41,0	39,0	40,0	40,0	41,0	40,0	40,0	37,0	39,0	39,1	40,2	0,99	1,32
16	39,0	35,0	39,2	34,0	39,0	37,0	40,0	38,0	41,0	40,0	38,5	37,0	39,1	34,0	38,9	37,0	38,9	36,0	39,7	39,0	39,33	36,7	0,72	2,00
17	30,5	26,0	30,3	21,0	30,4	21,0	30,5	21,0	30,4	21,0	30,4	31,0	30,5	21,0	30,3	31,0	30,5	31,0	30,2	38,0	30,4	26,2	0,11	6,18
18	36,0	22,0	39,0	22,0	34,0	22,0	35,0	23,0	36,0	21,0	35,0	22,0	35,0	22,0	36,0	21,5	38,0	22,0	38,0	21,9	36,2	21,94	1,62	0,50

	Diámetro (mm)	Peso (g)
PROMEDIO	37,1	32,4
D.E	2,81	7,63
MIN	30,4	20,8
MAX	40,1	44,9

ANEXO 6. Tabla comparativa de las medidas corporales de neonatos de tortuga caguama nacidos en Playa Palmeras – PNNG durante la temporada 2005.

NEONATO	NIDO 1					NIDO 2					NIDO 3					NIDO 4					NIDO 5				
	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso
1	41,5	32,6	30,0	25,5	28,0	38,0	32,0	28,0	27,5	17,0	41,5	33,5	31,8	28,0	22,0	39,0	34,0	31,5	28,5	28,0	42,0	37,0	31,0	30,0	29,0
2	39,8	31,0	28,5	27,0	27,0	39,0	32,0	30,0	28,0	16,0	39,0	30,8	31,0	36,2	19,0	40,0	33,0	30,5	27,0	28,0	42,0	34,0	31,0	29,0	29,0
3	41,8	34,0	31,8	27,2	29,6	41,0	33,0	30,0	29,0	17,0	39,0	33,0	28,2	24,0	19,0	42,0	32,0	30,5	30,0	28,5	42,0	34,0	33,0	27,0	30,0
4	40,5	33,0	30,5	27,0	29,0	40,5	32,0	29,5	29,0	17,0	39,0	32,5	30,0	27,0	25,0	40,5	32,0	31,5	27,0	27,2	44,0	34,0	33,0	30,0	31,0
5	40,5	33,0	31,0	27,2	30,0	41,0	33,5	30,5	25,0	17,5	40,0	33,0	29,0	27,0	25,0	42,0	34,0	32,5	30,0	28,5	44,0	35,0	33,0	30,0	30,0
6	43,0	32,5	31,0	29,0	33,0	41,0	34,5	32,0	28,0	16,0	36,0	31,0	29,0	24,5	24,5	42,5	34,5	30,0	29,0	28,5	42,0	33,5	31,0	28,5	29,0
7	40,2	31,8	31,8	27,0	31,0	39,7	31,5	30,0	29,5	16,5	39,5	31,8	28,0	27,0	25,0	42,0	35,0	32,5	28,0	29,2	43,5	32,0	31,0	29,0	29,5
8	41,2	33,0	32,0	26,5	31,5	37,5	33,0	32,5	28,5	18,0	41,0	33,9	30,6	28,5	25,0	40,0	33,0	30,5	27,0	28,3	42,0	33,5	30,0	29,5	27,0
9	40,2	34,0	31,0	27,0	32,0	41,0	33,5	29,5	28,0	17,0	38,5	32,6	28,0	27,2	25,0	40,5	31,5	31,0	27,0	28,5	43,0	35,0	31,5	29,0	29,0
10	42,5	35,2	32,5	28,8	32,5	39,0	32,0	31,0	29,0	17,0	37,0	33,8	28,0	26,0	25,0	41,5	31,0	31,0	27,5	29,0	41,0	39,0	31,0	29,0	28,0
PROMEDIO	41,1	33,0	31,0	27,2	30,4	39,8	32,7	30,3	28,2	16,9	39,1	32,6	29,4	27,5	23,5	41,0	33,0	31,2	28,1	28,4	42,6	34,7	31,6	29,1	29,2
D.E	1,07	1,19	1,16	1,02	1,98	1,34	0,95	1,30	1,27	0,61	1,66	1,09	1,40	3,35	2,52	1,15	1,35	0,85	1,22	0,56	1,01	1,99	1,07	0,91	1,11

NEONATO	NIDO 6					NIDO 7					NIDO 8					NIDO 9					REGISTRO EXHUMACIONES				
	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso	LRC	ARC	LP	AP	Peso
1	40,5	35,0	31,7	30,5	30,2	41,0	31,5	31,0	24,5	24,5	40,5	35,5	31,0	27,0	20,5	-	-	-	-	-	39,9	32,0	28,0	29,0	N/R
2	45,0	37,0	35,5	31,5	32,0	39,2	28,0	29,0	22,0	25,0	40,0	33,0	30,5	29,0	20,5	-	-	-	-	-	38,5	38,0	28,0	30,7	N/R
3	43,0	37,0	33,0	30,0	31,5	38,5	34,0	30,0	26,0	23,5	39,5	35,0	32,5	28,0	21,0	-	-	-	-	-	40,8	33,8	29,8	34,9	N/R
4	42,5	36,0	34,0	30,0	32,0	41,0	37,0	30,2	26,0	24,0	41,0	35,2	32,5	29,5	21,0	-	-	-	-	-	45,0	35,0	25,0	20,0	N/R
5	42,0	36,5	32,5	29,5	33,0	40,0	33,0	30,0	31,0	24,0	39,0	24,8	30,8	29,0	20,5	-	-	-	-	-	41,0	30,0	28,0	28,0	N/R
6	41,5	34,5	29,5	29,0	33,5	41,0	32,0	31,0	27,0	24,0	39,0	33,8	31,0	27,0	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	43,0	37,0	33,0	30,0	31,5	40,5	31,0	31,0	28,0	25,0	40,0	33,0	32,0	28,0	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	42,0	36,5	33,0	30,0	30,5	40,5	33,0	30,5	27,0	24,5	40,0	34,0	30,2	28,0	21,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	41,0	33,0	32,5	28,0	31,0	40,0	33,0	30,5	27,5	23,0	35,5	33,8	32,2	26,0	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	42,0	35,0	32,5	29,0	31,0	41,5	33,5	30,5	27,0	25,2	38,2	34,3	30,0	27,9	22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	42,3	35,8	32,7	29,8	31,6	40,3	32,6	30,4	26,6	24,3	39,3	33,2	31,3	27,9	21,2	-	-	-	-	-	41,0	33,8	27,8	28,5	N/R
D.E	1,25	1,34	1,53	0,95	1,04	0,92	2,31	0,62	2,33	0,70	1,55	3,09	0,95	1,07	0,67	-	-	-	-	-	2,42	3,03	1,73	5,44	N/R

	LRC	ARC	LP	AP	Peso
PROMEDIO	40,7	33,5	30,6	28,1	25,7
D.E	0,46	0,83	0,35	1,54	0,72
MIN	39,1	32,6	27,8	26,6	16,9
MAX	42,6	35,8	32,7	29,8	31,6

CONVENCIONES	
LRC – Largo Recto Caparazón (mm)	AP – Ancho Plastrón (mm)
ARC – Ancho Recto Caparazón (mm)	Peso (g)
LP – Largo Plastrón (mm)	N/R – No se registra dato.

ANEXO 7. Tabla de registro de exhumaciones de nidos realizadas en Playa Palmeras.

FECHA		Días de incubación	Exhumación No.	Huevos ovopuestos	Neonatos			Huevos					
Ovoposición	Eclosión				Emergentes	Muertos	Depredados	Con neonato	Con embrión	Sin embrión	Perforados	Infértiles	Descompuestos
-	-	-	EX1	88	88	0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	-	EX2	102	6	0	0	17	0	79	0	0	0
-	-	-	EX3	113	103	0	0	0	7	0	3	0	0
-	-	-	EX4	81	81	0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	-	EX5	97	66	5	0	23	0	0	0	0	8
-	-	-	EX6	63	50	0	4	12	0	1	0	0	0
-	-	-	EX7	134	129	0	0	4	1	0	0	0	0
24-Sep-05	27-Nov-05	64	8	72	56	0	1	9	0	0	0	7	0
26-Sep-05	27-Nov-05	62	9	170	161	0	11	6	0	0	0	3	0
28-Sep-05	29-Nov-05	62	10	47	44	0	0	1	0	0	1	1	0
28-Sep-05	29-Nov-05	62	11	57	55	0	0	1	0	0	0	1	0
29-Sep-05	29-Nov-05	61	12	109	97	0	0	12	0	0	0	0	0
7-Oct-05	07-Dic-05	61	14	111	101	0	0	7	0	0	0	0	3
10-Oct-05	07-Dic-05	58	13	99	98	1	0	0	0	0	0	0	1
14-Oct-05	07-Dic-05	54	15	97	15	0	0	19	0	0	0	0	63
26-Sep-05	12-Dic-05	77	16	99	94	0	19	1	0	0	0	0	4

Datos en negrilla corresponden a las exhumaciones de los nidos sembrados antes de comenzar los monitoreos.

N/R – No se registra dato.

ANEXO 8. Tabla de registro general de las muestras de tejido y sangre colectadas de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras - PNNG.

FECHA RECOLECCIÓN	MUESTRA COLECTADA	INDIVIDUO	PROCEDENCIA	OBSERVACIONES
20-Sep-05	RTG 6	WE4643 – WE4642	Tortuga	-
24-Sep-05	RTG 7	WE4647 – WE4646	Tortuga	Corresponde a nido 1
28-Sep-05	RTG 8	WE4649 – WE4648	Tortuga	Corresponde a nido 4
28-Sep-05	RTG 9	WE4651 – WE4650	Tortuga	Corresponde a nido 5
28-Sep-05	RTG 10	WE4653 – WE4652	Tortuga	Corresponde a nido 11
06-Oct-05	RTG Neo 1	Neonato	Exhumación 2	-
07-Oct-05	RTG 11	WE4667 – WE4666	Tortuga	Corresponde a nido 7
22-Oct-05	RTG 12	WE4669 – WE4668	Tortuga	Corresponde a nido 12
23-Oct-05	RTG 13	WE4671 – WE4670	Tortuga	Corresponde a nido 13
26-Oct-05	RTG 14	WE4676 – WE4677	Tortuga	Corresponde a nido 15
20-Nov-05	RTG Neo 2	Neonato	Exhumación 5	-
22-Nov-05	RTG Neo 3	Neonato	Exhumación 6	Hígado - Aleta
22-Nov-05	RTG Neo 4	Neonato	Exhumación 7	Aleta
27-Nov-05	RTG Neo 5	Neonato	Nido 1	Hígado - Aleta
27-Nov-05	RTG Neo 6	Neonato	Nido 3	Hígado - Aleta
29-Nov-05	RTG Neo 7	Neonato	Nido 5	Hígado - Aleta
29-Nov-05	RTG Neo 8	Neonato	Nido 4	Hígado - Aleta
29-Nov-05	RTG Neo 9	Neonato	Nido 6	Hígado - Aleta
29-Nov-05	RTG Neo 10	Neonato	Nido 2	Hígado (2) - Aleta
29-Nov-05	RSG Neo 1	Neonato	Nido 2	Sangre
07-Dic-05	RTG Neo 11	Neonato	Nido 8	Corazón – Aleta
07-Dic-05	RTG Neo 12	Neonato	Nido 7	Hígado - Aleta
15-Dic-05	RTG Neo 13	Neonato	Nido 10	Hígado - Aleta

RTG – Reproducción Tejido Gorgona.

RSG – Reproducción Sangre Gorgona.

ANEXO 9. Tabla de mareas correspondiente a los meses de monitoreo de la actividad reproductiva de la tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras - PNNG.

ANEXO 9a. Tabla de mareas (Septiembre-Octubre de 2005).

TABLA DE MAREAS SEPTIEMBRE 2005					TABLA DE MAREAS OCTUBRE 2005				
Día	Hora	Altura	Hora	Altura	Día	Hora	Altura	Hora	Altura
1	02:28	3.09	20:51	0.70	1	02:40	3.30	20:58	0.64
2	03:13	3.27	21:31	0.55	2	03:19	3.49	21:35	0.46
3	03:52	3.46	22:07	0.40	3	03:55	3.64	22:11	0.33
4	04:28	3.58	22:42	0.30	4	04:29	3.73	22:46	0.27
5	05:02	3.67	23:15	0.24	5	05:01	3.79	23:21	0.27
6	05:33	3.70	23:49	0.24	6	05:33	3.76	23:57	0.30
7	06:04	3.67	-	-	7	06:06	3.70	-	-
8	00:22	0.30	18:53	3.40	8	00:35	0.40	19:11	3.40
9	00:57	0.40	19:30	3.27	9	01:17	0.52	19:59	3.24
10	01:36	0.52	20:14	3.12	10	02:06	0.70	21:00	3.12
11	02:22	0.67	21:11	3.00	11	03:06	0.85	22:15	3.06
12	03:19	0.85	22:27	2.91	12	04:19	0.94	23:35	3.15
13	04:29	0.94	23:51	3.00	13	05:37	0.88	-	-
14	05:48	0.91	-	-	14	00:46	3.36	19:19	0.52
15	01:05	3.21	19:38	0.43	15	01:46	3.64	20:17	0.27
16	02:07	3.55	20:38	0.18	16	02:38	3.91	21:09	0.09
17	03:00	3.85	21:30	-0.06	17	03:26	4.13	21:55	-0.03
18	03:49	4.13	22:18	-0.24	18	04:10	4.25	22:38	-0.06
19	04:35	4.28	23:02	-0.27	19	04:53	4.25	23:20	0.03
20	05:18	4.34	23:45	-0.21	20	05:34	4.13	-	-
21	06:01	4.25	-	-	21	00:00	0.18	18:43	3.70
22	00:27	-0.03	19:09	3.76	22	00:41	0.40	19:26	3.46
23	01:09	0.21	19:54	3.49	23	01:22	0.64	20:13	3.21
24	01:52	0.52	20:44	3.18	24	02:07	0.91	21:06	3.00
25	02:38	0.82	21:42	2.94	25	02:59	1.13	22:08	2.88
26	03:31	1.10	22:49	2.79	26	03:59	1.28	23:16	2.85
27	04:35	1.28	-	-	27	05:07	1.31	-	-
28	00:00	2.79	18:23	1.13	28	00:18	2.94	18:36	1.10
29	01:03	2.91	19:26	1.01	29	01:12	3.09	19:30	0.94
30	01:55	3.09	20:16	0.82	30	01:59	3.30	20:17	0.76
-	-	-	-	-	31	02:41	3.49	20:59	0.61

Datos registrados en negrilla corresponden a tiempos de puja (marea viva).

Datos registrados en color negro corresponden a tiempos de quiebra (marea muerta).

ANEXO 9b. Tabla de mareas (Noviembre-Diciembre de 2005).

TABLA DE MAREAS NOVIEMBRE 2005					TABLA DE MAREAS DICIEMBRE 2005				
Día	Hora	Altura	Hora	Altura	Día	Hora	Altura	Hora	Altura
1	03:19	3.64	21:39	0.46	1	03:24	3.70	21:52	0.46
2	03:56	3.76	22:18	0.37	2	04:06	3.79	22:37	0.33
3	04:31	3.82	22:56	0.33	3	04:49	3.85	23:22	0.30
4	05:08	3.82	23:37	0.33	4	05:33	3.85	-	-
5	05:46	3.79	-	-	5	00:09	0.30	18:55	3.76
6	00:19	0.40	19:02	3.55	6	00:59	0.37	19:47	3.70
7	01:06	0.52	19:54	3.46	7	01:52	0.46	20:43	3.61
8	01:59	0.64	20:54	3.33	8	02:50	0.55	21:44	3.52
9	03:00	0.76	22:04	3.27	9	03:52	0.61	22:49	3.49
10	04:09	0.82	23:15	3.33	10	04:58	0.64	-	-
11	05:22	0.79	-	-	11	06:05	0.58	-	-
12	00:22	3.49	18:54	0.61	12	00:53	3.58	19:26	0.67
13	01:21	3.67	19:53	0.46	13	01:48	3.64	20:21	0.61
14	02:14	3.85	20:45	0.33	14	02:39	3.73	21:11	0.55
15	03:02	4.00	21:32	0.24	15	03:27	3.76	21:56	0.52
16	03:47	4.07	22:16	0.24	16	04:11	3.76	22:39	0.49
17	04:30	4.04	22:57	0.30	17	04:52	3.70	23:19	0.52
18	05:11	3.94	23:37	0.40	18	05:32	3.61	23:58	0.58
19	05:11	3.76	-	-	19	06:11	3.49	-	-
20	00:17	0.55	19:03	3.49	20	00:38	0.64	19:20	3.40
21	00:58	0.70	19:46	3.30	21	01:18	0.73	19:59	3.30
22	01:41	0.88	20:32	3.15	22	02:00	0.82	20:40	3.18
23	02:29	1.04	21:24	3.03	23	02:44	0.88	21:26	3.09
24	03:22	1.13	22:22	2.97	24	03:34	0.94	22:18	3.03
25	04:21	1.19	23:22	3.00	25	04:28	0.94	23:15	3.03
26	05:23	1.13	-	-	26	05:27	0.91	-	-
27	00:19	3.09	18:37	1.04	27	00:14	3.09	18:43	0.94
28	01:11	3.21	19:31	0.88	28	01:13	3.21	19:42	0.82
29	01:58	3.36	20:20	0.73	29	02:06	3.36	20:38	0.64
30	02:42	3.55	21:07	0.58	30	02:58	3.55	21:31	0.46
-	-	-	-	-	31	03:47	3.70	22:21	0.27

Datos registrados en negrilla corresponden a tiempos de puja (marea viva).

Datos registrados en color negro corresponden a tiempos de quiebra (marea muerta).

ANEXO 10. Fases lunares correspondientes a los meses de monitoreo de la actividad reproductiva de tortuga caguama (*Lepidochelys olivacea*) en Playa Palmeras.

SEPTIEMBRE							OCTUBRE						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
				1	2	○							1
4	5	6	7	8	9	10	2	○	4	5	6	7	8
☾	12	13	14	15	16	●	9	☾	11	12	13	14	15
18	19	20	21	22	23	24	16	●	18	19	20	21	22
☾	26	27	28	29	30		23	☾	25	26	29	30	31

NOVIEMBRE							DICIEMBRE						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		○	2	3	4	5					○	2	3
6	7	☾	9	10	11	12	4	5	6	7	☾	9	10
13	14	●	16	17	18	19	11	12	13	14	●	16	17
20	21	22	☾	24	25	26	18	19	20	21	22	☾	24
27	28	29	30				25	26	27	28	29	○	31

Luna Nueva	○
Cuarto Creciente	☾
Luna Llena	●
Cuarto Menguante	☾