

RESUMEN EJECUTIVO TEMPORADA 2011

TEMPORADA 2011	DC	CM	EI
Eventos (Actividades)	986	49	7
Nidos (IS,R,NS)	754	21	3
Nidos IS	283	11	1
Nidos R	225	2	0
Nidos NS	246	8	2
Salidas falsas	218	28	4
NO PUSO	14	0	0
Hembras registradas	361	12	1
Hembras plaqueadas externamente dcha	111	7	1
Hembras plaqueadas externamente izda	118	5	1
Hembras plaqueadas internamente (PIT-TAG)	42	0	0
Hembras con PIT-TAG (capturadas o puesto)	104	-	-
Hembras remigrantes	298	0	0
Neófitas	63	10	1
Media CCL (cm)	151,16	102,43	78
Medias ACC (cm)	110,19	95,31	68,5
Media ancho rastro (cm)	172,29	98,96	67
Media distancia vegetación (m)	8,1	4,18	0
Media distancia al mar (m)	14,66	21	10,6
Huevos fértiles contados (noche)	31514	701	152
Promedio huevos fértiles	77,54	56,6	152
Número vanos	13244	0	0
promedio vanos	32,54	0	0
Éxito de eclosión (%)	55,79	49,27	91,45
Éxito de eclosión nidos IS(%)	ok*	49,27	91,45
Éxito de eclosión nidos Reubicados(%)	51.38	-	-
Tasa de reclutamiento (%)	50,73	49,02	84,87
Tasa de reclutamiento IS(%)	51,39	49,02	84,87
Tasa de reclutamiento Reubicados(%)	47,28	-	-
Número de neonatos en mar	18206	185	137
Número estimado (teórico)de neonatos (noche)	29020	583	57
Nidos exhumados	568	5	1
%Nidos exhumados	75,3	23,8	33,3

LAS TORTUGAS MARINAS

Como grupo, las tortugas marinas representan un primitivo y singular componente de la diversidad biológica mundial. Sus primeros ancestros aparecieron hace más de 100 millones de años.

Hasta los siglos XVIII y XIX, las tortugas marinas fueron muy abundantes en sus áreas de distribución circunmglobal de los mares tropicales y subtropicales.

El tamaño de algunas poblaciones llegó a conformarse por millones de individuos. Hoy, en cambio, son escasas las poblaciones de tortugas marinas libres de amenaza antropogénica. Una combinación particular de factores como la sobrepesca comercial, la captura incidental, la destrucción de hábitats críticos de alimentación, de anidación y de reposo y, más recientemente, la contaminación de los mares han determinado la condición actual de las tortugas marinas.

En los últimos doscientos años, hemos diezmando drásticamente la capacidad de estas especies para mantener su viabilidad. La mayoría se encuentran en declinación, frecuentemente a niveles críticos, y muchas poblaciones ya se extinguieron.(Estrategia mundial para la conservación de tortugas marinas.UICN CSE.1995).

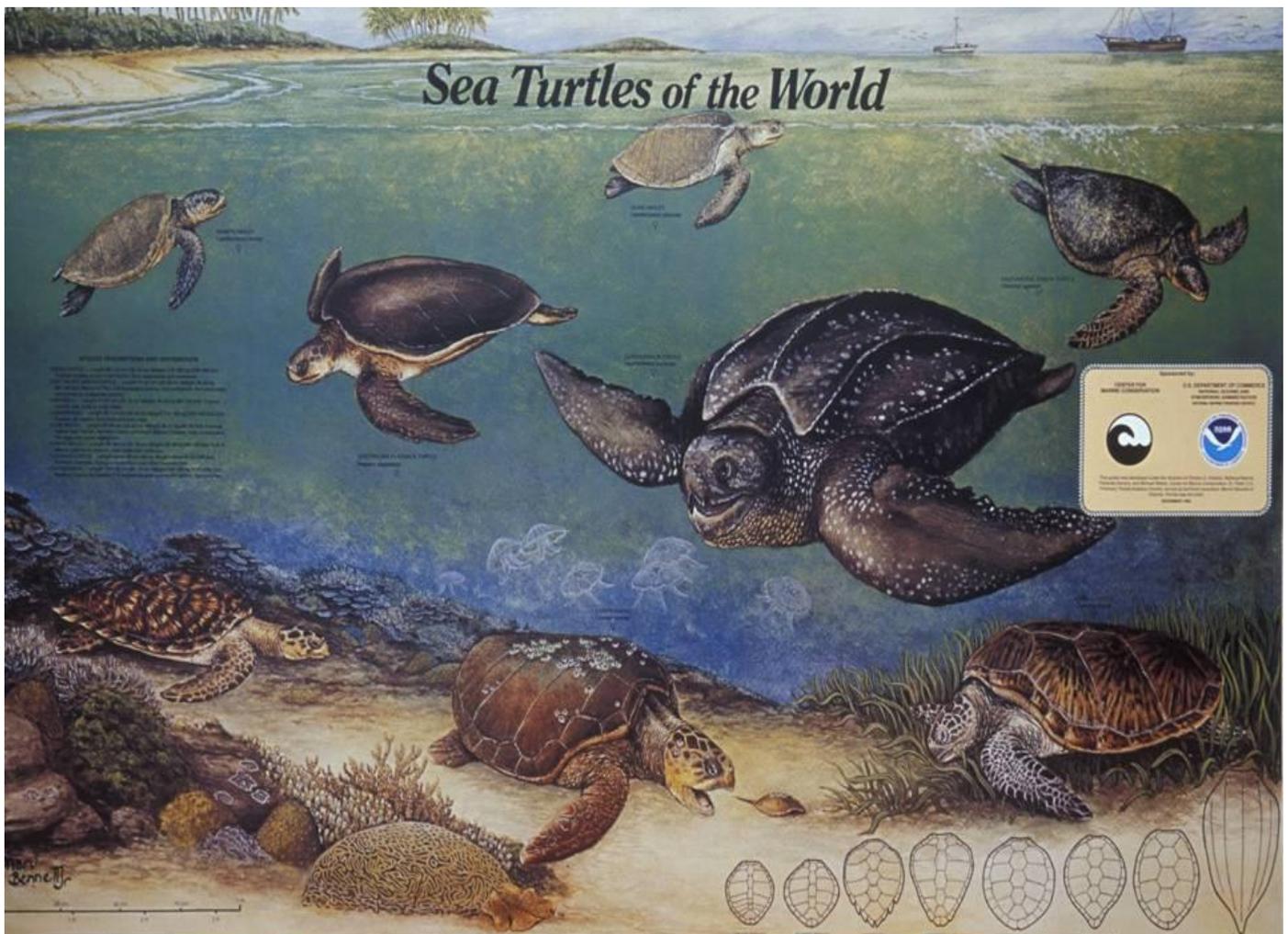
Bjorndal y Jackson (2003) reconocen que el papel que juegan las tortugas marinas en el funcionamiento de los ecosistemas fue substancialmente afectado por el contacto con los europeos; para Lagueux (1998) derivado de esa interacción, fueron 7 Entendida por el autor como el término que define el estado del recurso durante el cual puede ser utilizado indefinidamente, sin causarle impactos a su estructura y función así como mantener los recursos materiales y energéticos que necesita para funcionar. prácticamente eliminadas colonias en sitios como Bermuda, Islas Bahamas y Gran Caimán.

Por estos motivos, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha catalogado a estas especies en tres categorías relevantes: vulnerable², en peligro³ y en peligro crítico⁴ (Abreu 2001). Dos de las especies que se presentan en Costa Rica se incluyen bajo la categoría de en peligro crítico (*Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriacea*).

Tipos de tortugas marinas

Hoy existen siete especies y una subespecie de tortugas marinas (Pritchard y Mortimer 2000) y seis de ellas anidan en las costas de Centroamérica:

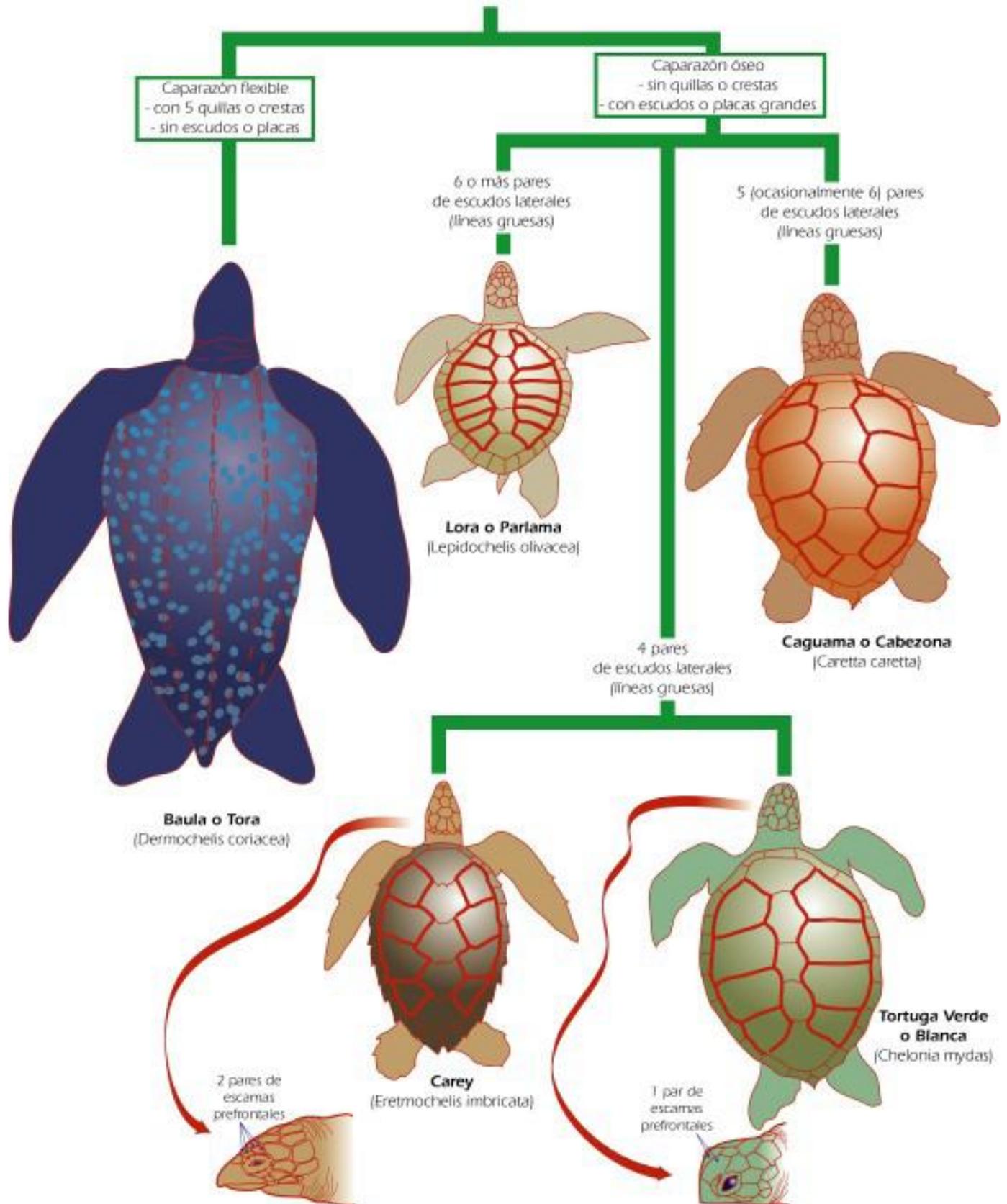
- *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758)
- *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766)
- *Dermochelys coriacea* (Vandelli 1761)
- *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829)
- *Caretta caretta* (Linnaeus 1758)
- *Chelonia mydas agassizii* (Bocourt 1868)



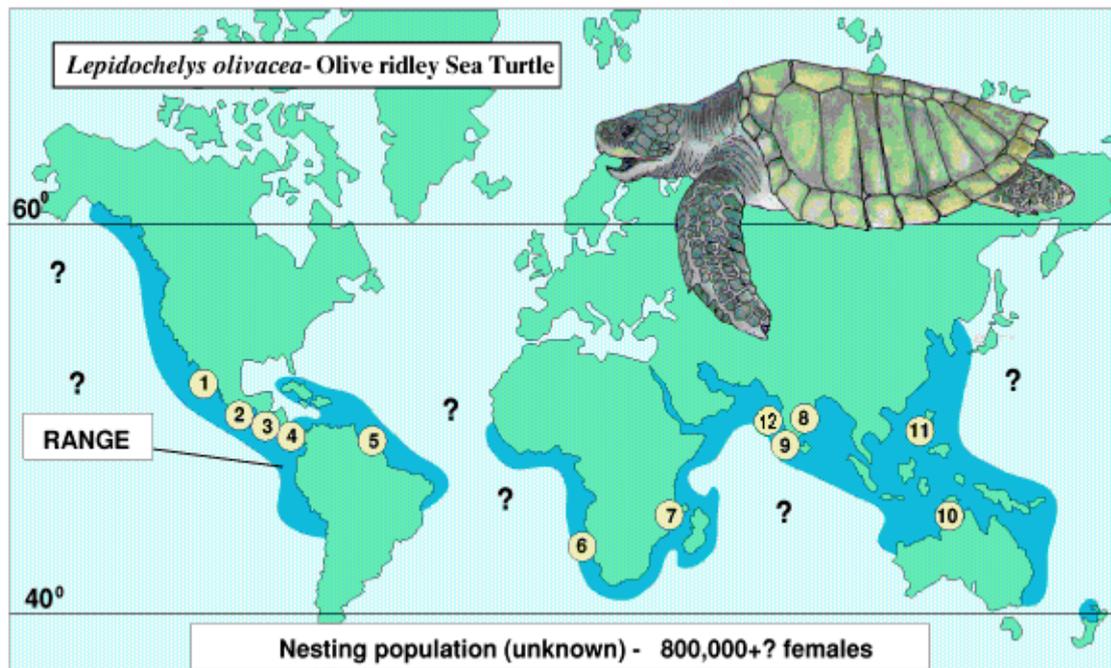
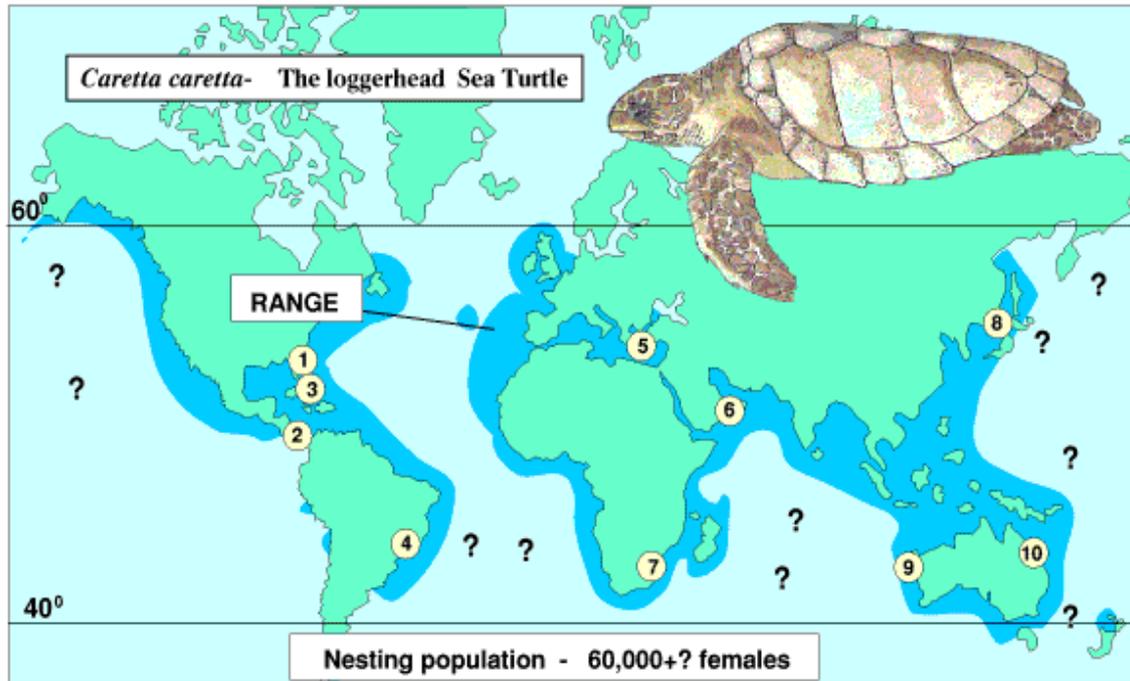
Especies de tortugas marinas a nivel mundial

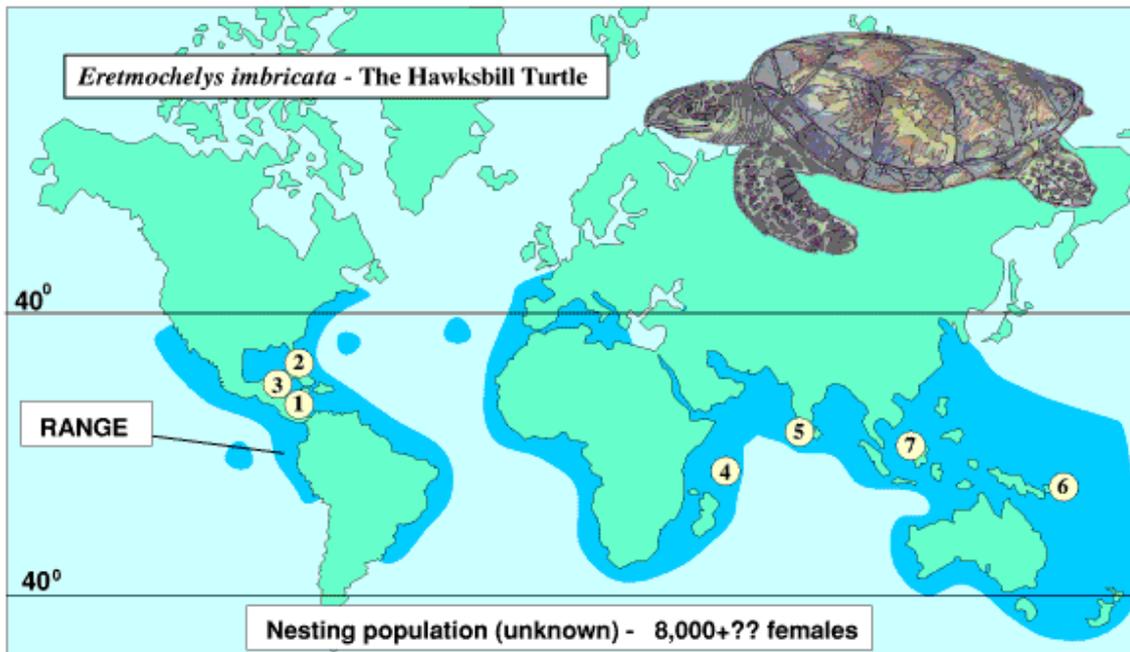
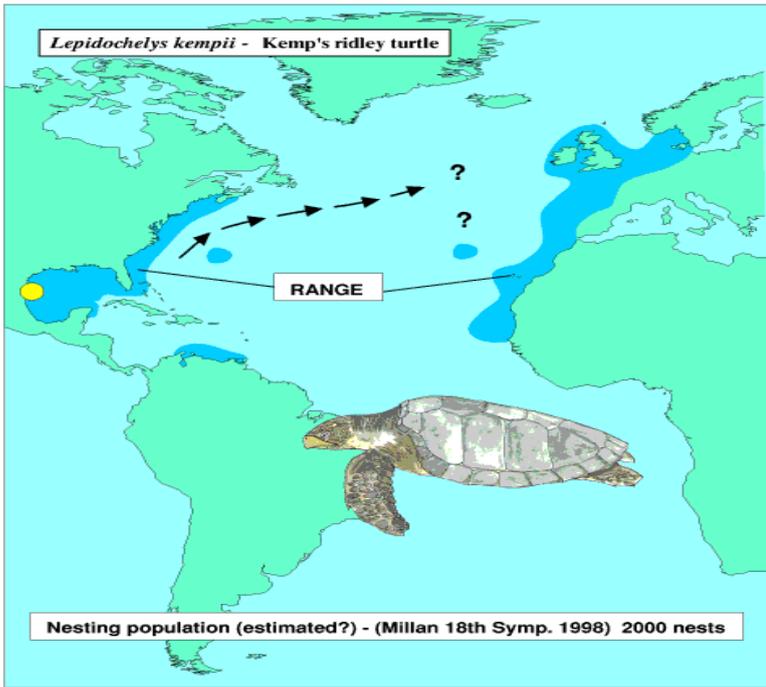
Tortugas Marinas de Centroamérica

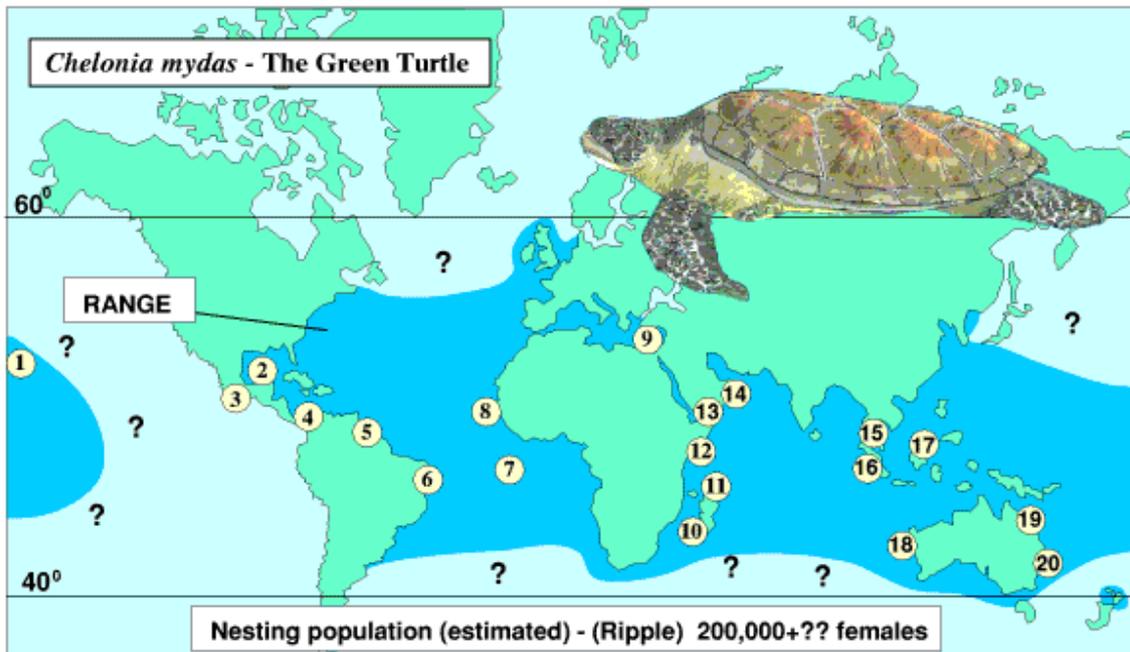
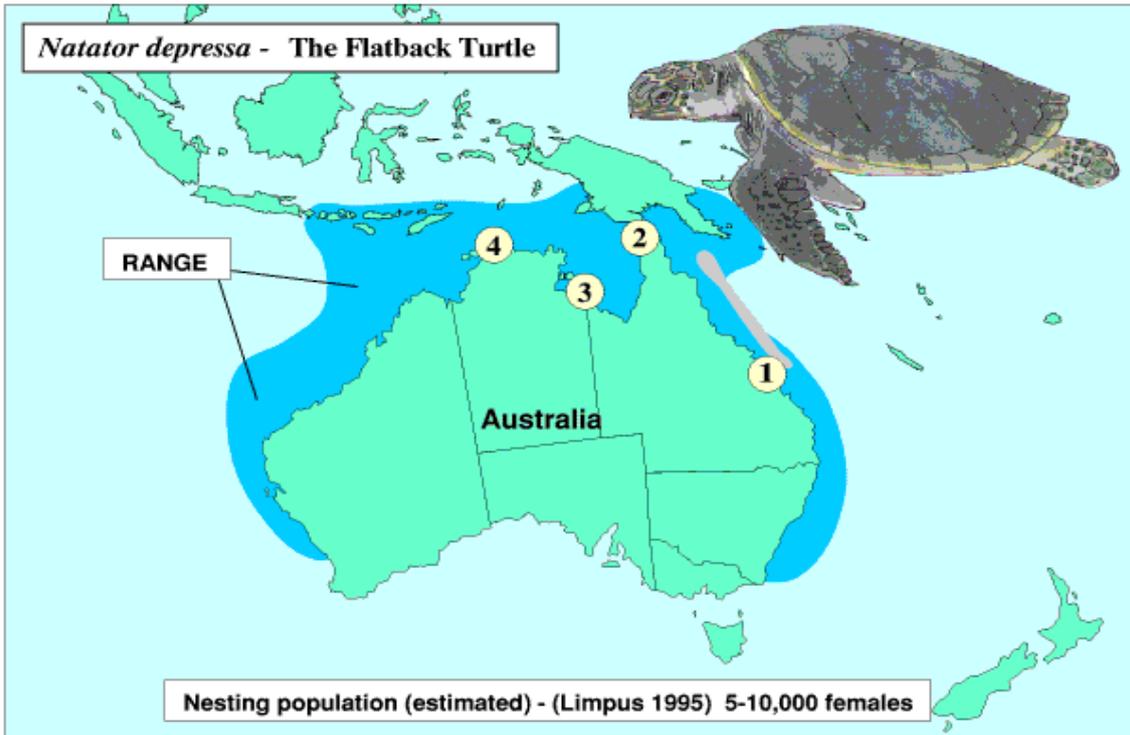
Clave de identificación

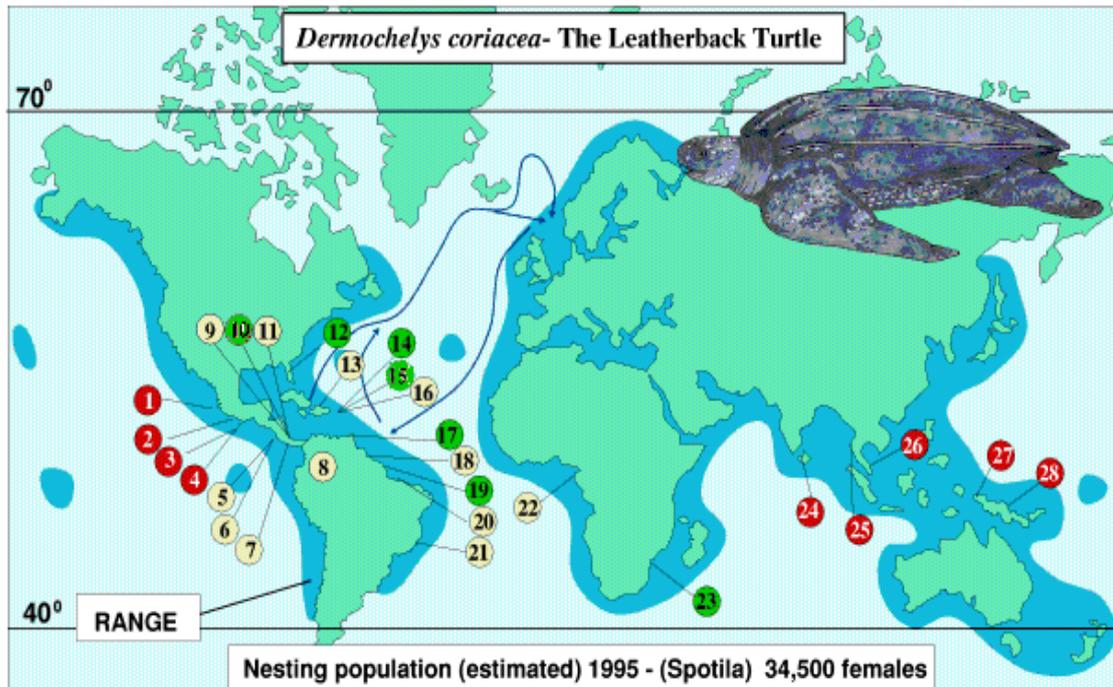


DISTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS ESPECIES DE TORTUGAS MARINAS







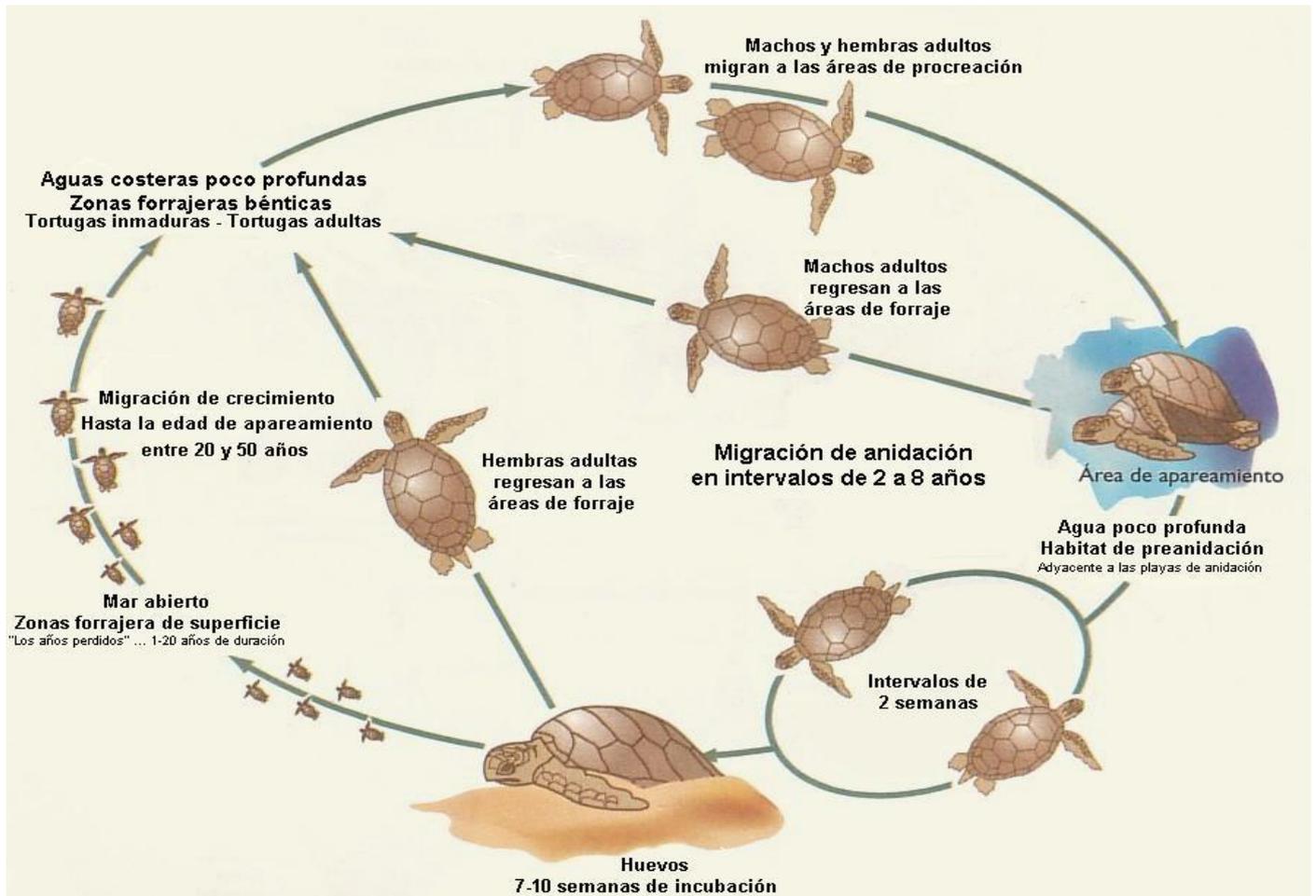


Historia de vida

La historia de vida de estos animales es fascinante- son especies longevas, de maduración sexual tardía y de naturaleza itinerante. Excelentes navegadoras, durante sus migraciones recorren cientos o hasta miles de kilómetros al trasladarse entre sus sitios de alimentación y de anidación.

Pasan la mayor parte de su vida en el mar y, durante la temporada de reproducción, regresan a las playas para desovar. Los ciclos de anidamiento son multianuales, las hembras arriban a la playa varias veces durante cada temporada para depositar cientos de huevos.

Las nidadas permanecen en incubación unos 50 a 60 días. Al emerger, las crías se dirigen hacia el mar abierto, incorporándose a comunidades pelágicas a la deriva, durante períodos variables, según la especie. Mientras alcanzan la madurez - lo que puede tomar algunas décadas- entran y salen de una amplia variedad de hábitats oceánicos y costeros. Este modo de vida, obstaculiza nuestros esfuerzos para estudiarlas y conservarlas. Sin embargo, se tiene la certeza de que la sobrevivencia a la fase adulta es baja. (Grupo de especialistas de tortugas marinas, UICN/CSE, 1995)



Ciclo de vida general de tortugas marinas

Función Ecológica de las tortugas marinas

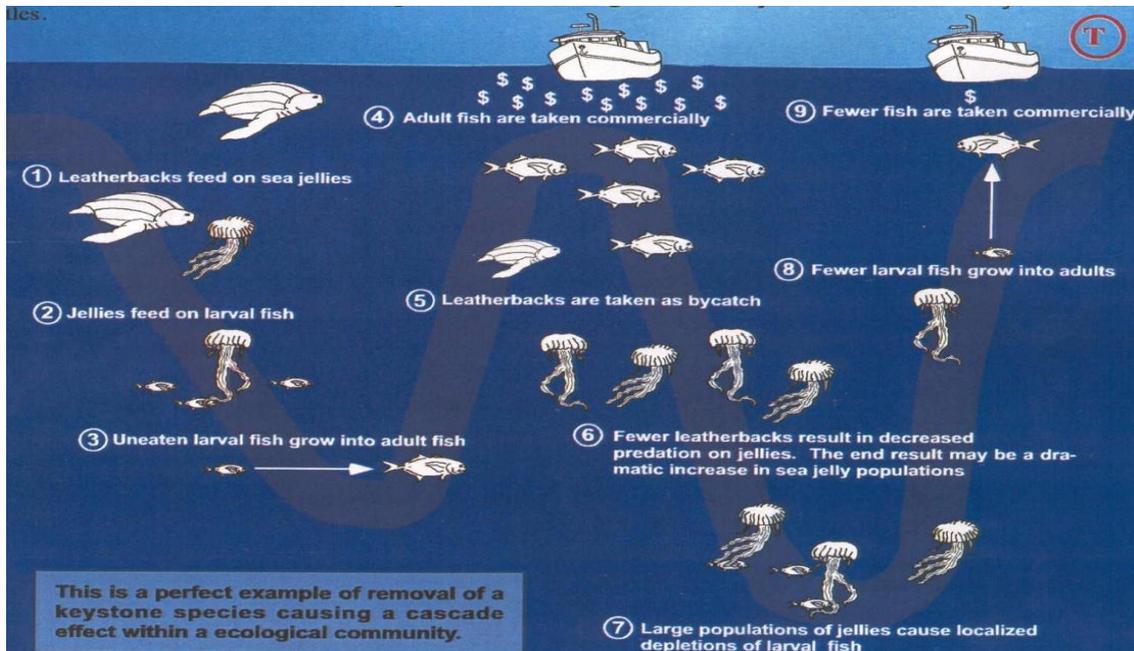
Los declives en las poblaciones produjeron correspondientes descensos en el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas marinos, tales como los pastos marinos y los arrecifes coralinos.

La energía derivada de las tortugas marinas, sus huevos y neonatos podría aumentar las poblaciones de animales y plantas en hábitats terrestres lejos de la playa de anidación, a través del proceso de depredación y reciclaje (Thayer *et al.* 1982, Thayer *et al.* 1984).

Para Frazer (2001) queda claro que las tortugas marinas que hacen uso de las playas aportan cantidades substanciales de energía y nutrientes a estos hábitats, provocando con ello el crecimiento de la vegetación costera que le da estabilidad, incrementa y protege el ambiente de anidación.

También pueden fungir como ingenieros de ecosistemas. Las tortugas carey (*E. imbricata*) desempeñarían una función más importante en el mantenimiento de la dinámica de los arrecifes, al alimentarse de esponjas, las cuales de otra manera pudieran provocar la invasión y sofocamiento de los arrecifes; en cuando las tortugas verdes ramonean sobre los mantos de pastos marinos, de hecho incrementan la productividad de tales áreas, de la misma manera como lo hacen los mamíferos terrestres.

Las tortugas baula (*D. coriacea*), como consumidor específico principalmente de medusas, mantienen las poblaciones en equilibrio, al disminuir la población de baulas, aumentan exponencialmente el de medusas, que afectan por su forma de vida a la disminución de larvas de peces, de los cuáles, muchas especies tienen valor comercial para el ser humano, como se puede entender en la siguiente figura.



Amenazas para las tortugas marinas

Todas las especies de tortugas marinas se encuentran perjudicadas por diversos factores que han declinado sus poblaciones, entre los que se pueden mencionar:

- Recolección comercial de huevos.
- Caza de ejemplares.
- Captura incidental.
- Destrucción de hábitats críticos de alimentación.
- Destrucción de hábitats de anidación y de reposo.
- Contaminación de los mares.
- Derrames y accidentes (como por ejemplo el ocurrido en el año 2010 en el golfo de México, en plena ruta migratoria, alimentación y reproducción de diversas especies de tortugas marinas).

Para Musick (2001) existen cinco situaciones elementales que deben conocerse para el manejo de especies longevas como son las tortugas marinas:

a) Las especies marinas longevas usualmente muestran crecimientos lentos y maduración tardía y son más vulnerables a la sobrepesca o aún a la extinción que especies con características demográficas o del ciclo de vida contrario.

b) Porque las tortugas marinas como especies longevas tienen bajas tasas intrínsecas de incremento, la recuperación poblacional posterior a un derrumbe numérico puede tardar varias décadas o no ocurrir, aún cuando exista una regulación y controles estrictos.

c) Varios modelos estadísticos poblacionales apropiados para especies altamente productivas (como algunos peces) son inapropiados para especies longevas que manifiestan lentos tiempos de respuesta poblacional.

d) Las principales amenazas para especies longevas provienen de las pesquerías multiespecíficas donde las especies longevas son capturadas directa o incidentalmente.

Pese a ello, estas pesquerías podrían continuar operando y ser rentables, sustentadas e impulsadas por la captura de especies más productivas, mientras que las poblaciones de especies longevas como las tortugas marinas declinan.

e) Donde se capturen conjuntamente varios “stocks” o especies (e.g. en sitios de alimentación) la política de manejo debería orientarse a proteger al más vulnerable o en peor estado.

En regímenes de captura de “stocks” combinados, donde algunos han sido mermados y otros permanecen saludables, la cosecha a tasas que son sustentables para aquellos “stocks” saludables podrían evitar la recuperación de poblaciones diezgadas o conducir a su eventual eliminación.

Con base en lo anterior, se necesita con suma urgencia una atención intensa y especial de las autoridades gubernamentales, las entidades no gubernamentales y la sociedad civil para dar solución eficaz e integral a la situación crítica que tiene este grupo de reptiles. Por esas razones WIDECAST (1998) estableció que para la planificación del manejo regional de tortugas marinas debe estar clara la búsqueda de la sobrevivencia de las especies a largo plazo, incluyendo el hecho del reconocimiento global sobre el estado disminuido de una substancial cantidad de poblaciones, así como la necesidad de recuperar estas poblaciones.

El requerimiento del manejo de un recurso migratorio y, por tanto, compartido, amerita de mecanismos que fueron reconocidos por *la Resolución 9.20 de la CITES 9*; éstos incluyen:

a) Evaluación del Estado de Conservación de la población a través de su ámbito de distribución, así como la identificación de sus áreas de reclutamiento (e.g. sitios de forrajeo y anidación).

b) Monitoreo regular de las tendencias poblacionales, incluye la evaluación de las fuentes anuales de mortalidad.

c) Efectiva protección de las playas de anidación importantes y otros hábitats esenciales (e.g. sitios de forrajeo).

d) Regulación, donde sea necesaria, de la explotación y venta doméstica de especímenes de tortuga marina.

e) Controles efectivos y suficientes para prevenir la estimulación del comercio ilegal de productos de poblaciones silvestres.

Tortugas marinas en Costa Rica

Costa Rica posee importantes hábitats para estos reptiles, en el territorio nacional se dan dos de al menos ocho playas del mundo donde anida la *L. olivacea* en arribada⁵, está la población anidadora más significativa del Atlántico occidental de *C. mydas*, una de las más importantes playas de anidación de tortuga *D. coriacea* en el Pacífico americano, igualmente, posee la colonia más importante de anidación para esta especie en el Caribe de Centroamérica (Chacón y Arauz 2001; Troëng, Chacón y Dick 2001).

Varios acuerdos internacionales como herramientas para el consenso entre las naciones se han preocupado por el estado de este grupo de especies y crearon mecanismos para su protección y disminución de la mortalidad de origen antrópico (Chacón, 2007).

La zona marino-costera costarricense es muy importante para estos reptiles no sólo por poseer ecosistemas para desovar, como sitios de migración, reproducción y alimentación sino también que éstos son importantes regionalmente porque su ciclo de vida se desarrolla en varios países de la región, siendo ellas entonces un recurso altamente migratorio y, por tanto, compartido.

Cuadro 1: Ubicación geográfica de las diferentes especies en Costa Rica

Especie	Litoral Pacífico	Litoral Caribe
Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	X	X
Caguama o cabezona (<i>Caretta caretta</i>)		X
Lora o carpintera (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	X	
Verde o blanca (<i>Chelonia mydas</i>)		X
Verde del Pacífico, negra o prieta (<i>Chelonia mydas agassizii</i>) ²	X	
Baula, tora o canal (<i>Dermochelys coriacea</i>)	X	X



ESPECIES ANIDANTES EN LA RESERVA PACUARE

El emplazamiento de actuación es la zona de anidación de 3 especies de tortuga marina:

- *Dermochelys coriacea*
- *Eretmochelys imbricata*
- *Chelonia mydas*

Dermochelys coriacea

El caparazón tiene forma de lira visto dorsalmente y termina en punta. Tanto éste como el plastrón están cubiertos de una piel en forma de cuero, de manera que no se observan como en el resto de las tortugas marinas, las comunes escamas queratinizadas.

Posee siete filos longitudinales en el caparazón. Las aletas frontales son comparativamente más largas que las de cualquier otra especie de tortuga marina. Las mandíbulas son cortas y tienen pequeñas protuberancias puntiagudas en el margen anterior de la mandíbula superior.

Aunque el cortejo y la cópula no han sido aún descritos, se presume que ocurren mar adentro, frente a la playa de anidación. En la costa atlántica anidan de abril a noviembre y en la costa pacífica principalmente de diciembre a marzo. El número promedio de huevos es de 85 por nidada. Una hembra puede anidar hasta 6 veces en una temporada o estación. El nido puede tener una profundidad de 1 m. Los huevos son grandes, de 49 a 65 mm. de diámetro. También depositan huevos sin yema; estos huevos anormales son alargados y

de forma irregular. La incubación dura de 55 a 70 días.

Su dieta la forman sobre todo los tunicados y medusas, come además peces asociados a estos invertebrados.



Hembra *D. coryacea* anidando en Reserva Pacuare 2010

Chelonia mydas

La tortuga verde migra a través del mar abierto y se concentra en bancos de abundante vegetación sumergida en aguas someras. Las playas de anidación utilizadas por esta especie, son también usadas para anidar por otras tortugas marinas.

El cortejo y la cópula ocurren en el agua marina a poca distancia de la playa de anidamiento, generalmente a no más de 1 Km. de distancia. Hasta 5 machos pueden cortejar una hembra. Las hembras anidan, con ciclos de 2 a 3 años, varias veces en cada estación, con intervalos de 10 a 15 días. Esto ocurre en la noche. Depositán de 12 a 238 huevos (la media es de 100 a 150), lo cual depende del tamaño de la hembra. El período de incubación oscila entre 45 y 60 días. Las temperaturas del medio son el principal factor de fluctuación. La salida de los neonatos del nido ocurre en la noche.

La época de anidación comienza en junio y termina al final de setiembre.

C. mydas es una especie omnívora; los juveniles son más carnívoros que los adultos. Su dieta incluye gran cantidad de invertebrados marinos asociados a grandes extensiones de sargazo *Sargassum* flotante. Después se vuelve más herbívora y se alimenta principalmente de *Thalassia*, *Cymodocea*, *Zostera*, *Halophila* etc.



Hembra *Q. mydas* anidando en Reserva Pacuare 2011

Eretmochelis imbricata

Esta tortuga marina habita las zonas rocosas y arrecifes de coral. También se le encuentra en aguas cercanas a manglares, estuarios y lagunas de fondos bajos y lodosos sin vegetación.

El cortejo y la cópula se realizan en el agua marina, cerca de las playas de anidamiento. Deposita entre 150 y 160 huevos, entre 2 y 4 veces por estación, que puede extenderse hasta 6 meses (de mayo a octubre). Tanto la anidación como la salida de los neonatos ocurre durante la noche. La incubación dura entre 50 y 60 días.

Los jóvenes parecen alimentarse de *Sargassum* a la deriva. Los inmaduros y adultos son omnívoros, se especializan en invertebrados bentónicos, aunque también consumen algas, zacate marino y partes de manglar como brotes y raíces.

Su hocico puntiagudo le permite alcanzar invertebrados que se esconden en las grietas del sustrato, escondites que otros depredadores difícilmente alcanzan.

Es una tortuga marina relativamente pequeña, alcanza hasta 900 mm de largo y llega a pesar hasta 75 Kg. El caparazón tiene 4 pares de escamas pleurales y una quilla en las 4 últimas vertebrales. El extremo posterior está aserrado. Los adultos no presentan fontanelas laterales. Todas las escamas vertebrales son más anchas que largas. Las neurales 9 y 11 tienen seis lados y son más cortas anteriormente. Hay 11 pares de escamas periféricas; el noveno no toca las costillas.

El caparazón es café verdusco oscuro. El puente es de color amarillo como el plastrón. La fórmula plastral es an>fem>abd>gul>intergul. Las escamas de la cabeza son café oscuro en el centro y más claras hacia los bordes. Hay 2 pares de prefrontales y 3 post-oculares. La civa y la garganta son amarillos y el cuello es oscuro dorsalmente. El hocico es angosto y elongado. Tiene dos uñas en los miembros anteriores. El cariotipo es $2n= 56$.



Neonato de *E. Imbricatta* emergiendo en Reserva Pacuare 2011

PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN LA RESERVA PACUARE (TEMPORADA 2011)

Descripción del proyecto

La Reserva Pacuare es un sector de 1050 Ha de bosque que se encuentra en el Noreste del Caribe de Costa Rica.

Se trata de un bosque húmedo tropical de zonas bajas según la clasificación de Holdridge, en el que se encuentran multitud de ecosistemas, tales como bosque, riberas, lacustres o litorales, basados en una barra arenosa al sur del Parque Nacional de Tortuguero, con el que comparte poblaciones de tortugas marinas.

La Reserva Pacuare está gestionada por **Endangered Wildlife Trust (EWT)**, que es una organización británica no gubernamental sin fines de lucro desde la cual se dirige el proyecto de conservación de tortugas marinas en la playa de anidación denominada como de Mondonguillo, límite Este de la Reserva Pacuare, se encuentra limitada por el Sur por la Laguna de Mondonguillo (10° 12' 50" N, 83° 13' 22" O), a su vez, la Reserva Pacuare limita por el Norte con la desembocadura del Río Pacuare (10° 13' 50" N, 83° 16' 72" O).

Historia de la Reserva Pacuare

Hasta finales de los 60 existían en la región explotaciones ganaderas (vacuno) y agrícola (caña de azúcar, banano y cacao), momento en que pasó a manos de la "Junta Administrativa para el Desarrollo de la Vertiente Atlántica" (JAPDEVA), para permitir la **regeneración natural del bosque**. En el año 1989 EWT adquirió de seis propietarios locales los terrenos que hoy conforman la Reserva Pacuare. Si bien, no existe ninguna parte de la reserva que conserve áreas de bosque virgen, existe gran diferencia entre las zonas más norteñas y las del sur, éstas últimas más degradadas y donde se puede observar un bosque secundario más inmaduro que en el norte.

A principios de los años 90 se descubrió que la playa de 6 kilómetros de longitud, era un **punto muy importante de anidación para la tortuga baula o laud**, *Dermochelys coriacea*, **y ciertamente interesante para la tortuga verde**, *Chelonia mydas* y *Carey*, *Eretmochelys imbricata*.

A partir de entonces se comienzan a realizar vigilancias a lo largo de la playa de los nidos para evitar su saqueo, primero de una manera más aficionada por miembros de EWT y voluntarios de distintas nacionalidades.

Si bien se tienen datos recolectados desde el año 1991, a partir del año 1994 se contó con la asesoría de algunas personas con gran experiencia en manejo de poblaciones de baulas. Posteriormente, a partir del año 2000 se incorporó una bióloga con experiencia en tortugas marinas. Con los datos existentes se ha podido demostrar que la Reserva Pacuare es posiblemente **la playa más importante de la cuarta población del mundo**, por número de nidos de tortuga baula, después de las poblaciones de Surinam-Guayana Francesa, Golfo de Guinea y Trinidad y Tobago.

Situación geográfica de la zona de estudio

Playa Mondonguillo o Pacuare se localiza en frente de la reserva del mismo nombre, ubicada en la Provincia de Limón, cantón de Matina, distrito de Matina. Matina es un cantón dividido en tres distritos: Bataan, Matina y Carrandi. Se ubica en la zona norte de la ciudad de Limón, cubre un área de 576,48 km² con una población total para el cantón de 37,549 habitantes.(figura 2)



El sistema fluvial del cantón de Matina, corresponde a la subvertiente Caribe de la vertiente del mismo nombre, el cual pertenece a las cuencas de los ríos Pacuare, Matina, Moín y Madre de Dios.

La primera es drenada por el río Matina, que nace de la confluencia de los ríos Chirripó y Barbilla; al primero se le unen los ríos Boyei y Zent; al segundo el río

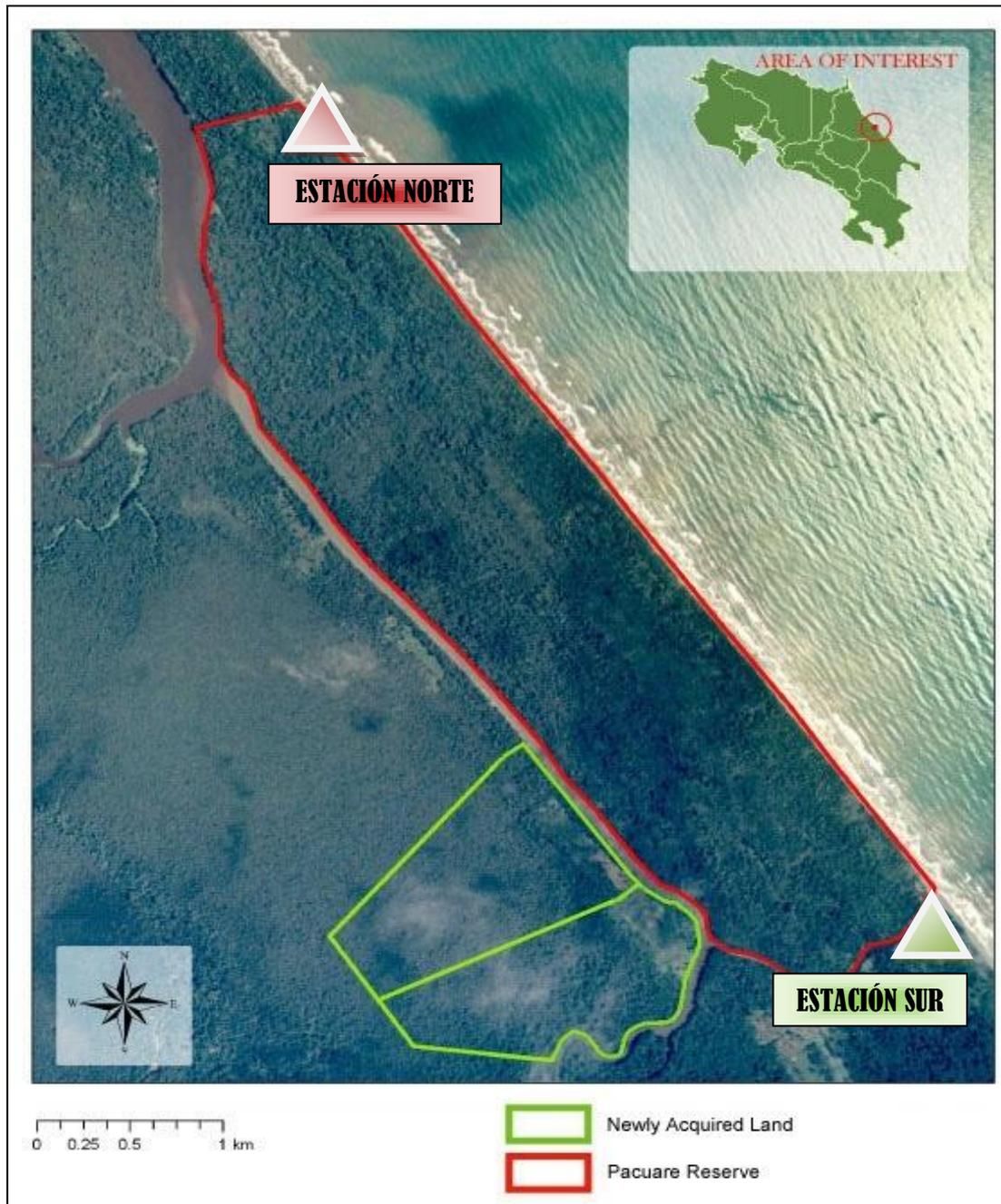
Dantas. Sólo los ríos Matina y Zent nacen en el cantón, los cuales presentan una dirección de suroeste a noreste y de sureste a noroeste hasta desembocar en el mar Caribe. Los ríos Boyei y Chirripó, son límites cantonales; el primero con Limón y el otro con Turrialba de la provincia de Cartago. En el área se localiza el lago Chorejal.

La cuenca del río Moín es irrigada por los ríos Toro al que se le une el río Cuba, lo mismo que por el río Escondido. Los citados ríos nacen en el cantón; presentan una dirección de sur a norte y de suroeste a noreste, hasta confluir en el canal y éste, en el mar Caribe. El río Toro es límite con el cantón Limón. La cuenca del río Madre de Dios es drenada por el anterior río; el cual nace en el cantón, presenta un rumbo de suroeste a noreste hasta confluir en el canal y éste, en el mar Caribe. Este río es límite con el cantón de Siquirres.

Área de proyecto

El área de estudio solicitada para este plan de manejo se extiende desde la desembocadura del río Pacuare a la boca de la Barrita, en la laguna de Mondoguillo, límite norte del Proyecto de la Estación Las Tortugas. En los extremos Norte y sur, se sitúan ambas estaciones donde se encuentra el alojamiento y zona de trabajo del personal de la Reserva Pacuare, separadas por 6 kilómetros cuya conexiones son:

- Por tierra: mediante el sendero principal y la playa
- Por Agua: Por los canales y por mar
- Por Radio: tanto fijas en las 2 estaciones como portátiles.



Impactos sobre tortugas marinas en la zona de estudio (Reserva Pacuare)

Entre los impactos mencionados para las tortugas del Gran Caribe, son relevantes para la zona de estudio las siguientes amenazas para la conservación de tortugas marinas en la Reserva Pacuare

1. Recolecta de huevos
2. Captura

3. Cacería
4. Extracción de huevos por incisión del cuerpo de la hembra.
5. Acumulación de contaminantes de los huevos y neonatos.
6. Alteración de hábitats críticos.
7. Drenajes de aguas negras y disposición de sólidos.
8. Erosión de la playa.
9. Contaminación de la playa.
10. Pérdida de espacio óptimo de anidamiento debido al exceso de troncos arrastrados como causa de la deforestación.
11. Depredación por animales domésticos.
12. Desentendimiento por parte de la gente.
13. Enfermedades (fibropapilomas).
14. Traumas, heridas y otros por interacción con el hombre.
15. Marco regulatorio Inadecuado o insuficiente marco normativo
 - Pérdida de aplicación de la ley.
 - Debilidad institucional en las entidades encargadas de la aplicación y monitoreo de las regulaciones.

Desarrollo de los impactos sobre tortugas marinas en la zona de estudio (Reserva Pacuare)

Recolecta de huevos

El saqueo de nidos es una de las grandes preocupaciones de gestión en la Reserva Pacuare, para lo cual, se ha desarrollado un sistema de vigilancia compuesto de 7 guardas, que unido al protocolo de actuación y dispositivos en colaboración con las autoridades (principalmente *MINAET*, *GURADACOSTAS* y *FUERZA PÚBLICA*), han reducido el saqueo al 0,8%.

Es importante destacar que la especie más afectada por este tipo de amenaza en la Reserva Pacuare es la tortuga baula en época de anidación.

Esta actividad está bien documentada por Hirth y Ogren (1987), Berry (1987), Koberg (1991), Chaves *et al.* (1994), Chacón *et al.* (1996), Chacón (1999), Troëng (1999), Dick *et al.* (2000), Mangel y Troëng (2000), Dick *et al.* (2001), Reyes y Troëng (2001), Harrison y Troëng (2002), Dick *et al.* (2003), Harrison y Troëng (2003), Harrison y Troëng (2004), Chacón y McFarlane (2005) y Chacón y Machado (2005).

Siendo todas las especies anidantes afectadas (Baula, carey y verde), consiste en la recolecta de huevos de nidos frescos, aunque se ha documentado la recolecta hasta una semana después de la fecha del desove, para ser consumidos directamente por el recolector, para trueque o para ser vendidos en los diferentes sitios.

Los huevos de todas las especies de tortugas marinas son utilizados de manera escalonada conforme pasa el año pues sus temporadas de desove se traslapan y van desde finales de febrero hasta noviembre.

Captura incidental

Al ser una playa de anidación, la gestión de la reserva Pacuare, no puede reducir directamente esta amenaza, aunque a largo plazo, se están desarrollando talleres de concienciación y educación ambiental durante el 2011 para reducir, entre otras, esta amenaza,

Este tipo de amenaza es debida a las pesquerías, que se encuentran en zonas de migración de tortugas.

Las principales amenazas de captura incidental son las redes de pesca y las líneas de pesca.

Cacería

Esta actividad sucede intensivamente en el litoral Caribe desde la segunda mitad del siglo XVIII, con la llegada de pescadores de tortuga desde Bocas del Toro y la costa Miskita nicaragüense (Palmer 1986).

En la Temporada 2011 no se ha detectado ninguna evidencia de caza, tanto en playa como en mar.

La captura hasta hace una década se realizaba con la utilización de redes de enmalle y arpón además con la recolecta directa en las playas de anidación durante el desove.

Wo Ching y Castro (1999) documentaron por medio del estudio de denuncias legales que la cacería y el consumo de tortugas marinas se lleva a cabo aún cuando la legislación lo prohíbe.

La captura de las tortugas marinas está totalmente prohibida por las leyes del país, es desde 1999 que la pesca de tortuga verde fue clausurada por la Sala Constitucional y esta actividad aún existente quedó en la clandestinidad.

En 1997, Troëng y Ranking (2000) desarrollaron una estimación por extrapolación de conteos de 1 720 tortugas verdes adultas (con un mínimo de 601 tortugas y un máximo de 2 939 tortugas) las cuales fueron tomadas de la playa con fines comerciales.

La captura de las tortugas marinas en el litoral Caribe de Costa Rica se da principalmente con la finalidad de consumirlas, seguidamente porque se quiere hacer uso de su caparazón, para luego quedar las opciones de captura incidental en aparejos de pesca, varamiento en condición comatosa, y captura para extracción de huevos, entre otros.

En la zona existe cacería de individuos adultos, para obtención de productos y derivados, en la Reserva Pacuare, la cacería se concentra en las zonas y épocas de apareamiento de ejemplares principalmente de verde y carey. También se han datado ejemplares cazados en la playa en el momento de la anidación.

Aunque afortunadamente en la reserva Pacuare hace tiempo que esta actividad cayó en desuso, siguen existiendo evidencias de actividades en otras playas, como por ejemplo, el Caribe de Panamá.

Esta actividad es especialmente dañina e insostenible, se trata de matar la hembra adulta para la obtención de los huevos denominados “de vientre”.

Las posibles razones de este tipo de recolecta es la necesidad de obtener los huevos de la manera más rápida posible o el valor gastronómico que pueden tener estos huevos.

Esta actividad es realizada con relativa frecuencia en playas aledañas a la Reserva Pacuare, siendo una actividad no datada dentro de los límites de ésta debido en gran medida por el esfuerzo de protección por los efectivos de seguridad propios de la Reserva.

Este tipo de recolección afecta a todas las especies que anidan en la Reserva Pacuare, incluyendo la tortuga baula, de la cual no se aprovecha ni carne, ni caparazón.

Acumulación de contaminantes

Esta es una amenaza muy importante porque puede generar incluso problemas de salud al consumir productos contaminados.

Para lo cual se ha ido desarrollando un proyecto que se comenzó en 2008 sobre el estudio de contaminantes acumulables en huevos de baula, el cual es muy recomendable continuar durante diversas temporadas.

La bioacumulación de contaminantes es un efecto pronosticable e inherente a la biología de tortugas marinas, debido a su longevidad, características del tejido adiposo y el hecho de atravesar multitud de ecosistemas con el riesgo de contaminación y vertidos en mar.

El tipo y cantidad de contaminantes depositados por las madres en los huevos podría ser un efecto materno muy importante que podría explicar una parte importante de esta variabilidad entre nidos en características de la puesta y éxito de incubación y fenotipo de los neonatos. Una evaluación preliminar de la cantidad y tipos de PCBs indican la exposición importante de las madres a este tipo de contaminación en el mar, su bioacumulación y su transferencia materna a los huevos. Nidos con mayor concentración de PCBs parecen tener menor cantidad de lípidos y mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados. Estos factores podrían influir en la incubación. (Marcos.A 2009)

Contaminantes orgánicos hidrofóbicos son adquiridos por organismos acuáticos y se concentran en sus tejidos, llegando a ellos por al menos dos mecanismos, desde el medio circundante o a través de la cadena trófica (Kucklick *et al.* 1996). Varios compuestos como los clordanos, PCB's, diclorodifenil-tricloroetano (DDT), dieldrin y toxafeno persisten en el ambiente y continúan contaminando las cadenas tróficas acuáticas hasta niveles de toxicidad para el hombre y la salud de los ecosistemas (Kucklick y Baker 1998).

Las concentraciones de contaminantes que pueden afectar a las tortugas marinas están ampliamente dispersos a través de los diferentes tipos, localizaciones geográficas, especies y tejidos (Pugh y Becker 2001). Sin embargo, el impacto de estos tóxicos ambientales sobre la salud, sobrevivencia y reproducción de las tortugas marinas es pobremente conocido (Keller 2002). Recientemente, investigadores como Keller *et al.* (2004b), encontraron nexos entre los pesticidas organoclorados (OC) y el estatus de la salud de las tortugas marinas, afectando homeostasis de las proteínas, carbohidratos, iones, inmunidad y posible daño al hígado.

En las pasadas tres décadas pocos estudios han medido los organoclorados en tortugas marinas y particularmente los huevos (Hillestad *et al.* 1974; Thompson *et al.* 1974; Clark y Krynitsky 1980; Clark y Krinitzky 1985; Wood y Cobb 1994; Cobb y Word 1997; McKenzie *et al.* 1999; Alam y Brim 2000; Alava 2004). Hasta ahora no hay estudios de contaminación de este tipo en tejido graso o huevos de tortugas marinas en toda Centroamérica.

Spongberg (2004) encontró bajas concentraciones de PCB's (bifenilos policlorados) en el Caribe de Costa Rica, aunque estas concentraciones fueron las segundas en magnitud en comparación con otros tres sitios marino-costeros

del país. En los informes de análisis del CICA (2004), se confirma el hallazgo de Lindano, Heptaclorépóxido, Endrin, Dieldrin, p,p´DDT en muestras de peces y cangrejos recolectados en la Reserva Pacuare, la playa más importante para el anidamiento de *D. coriacea* en el Caribe norte de Costa Rica.

Alteración de hábitats críticos

Este agrupamiento de amenazas e impactos tiene diferente intensidad según sea el tipo y la zona donde se manifieste.

Para fines de este análisis es inminente denotar que la corriente marina en la costa caribeña de Costa Rica se mueve primordialmente en dirección norte sur (paralela a la costa) conformando lo que Brucks (1971) estableció por primera vez como el giro Costa Rica Panamá.

Ello permite entender que las corrientes al menos superficiales en esta parte del Caribe tienen la capacidad de acarrear, dispersar y converger toda clase de elementos en un cuadrante que incluye aguas bajo jurisdicción de Costa Rica, Panamá, Colombia y Nicaragua (Gráfico1).

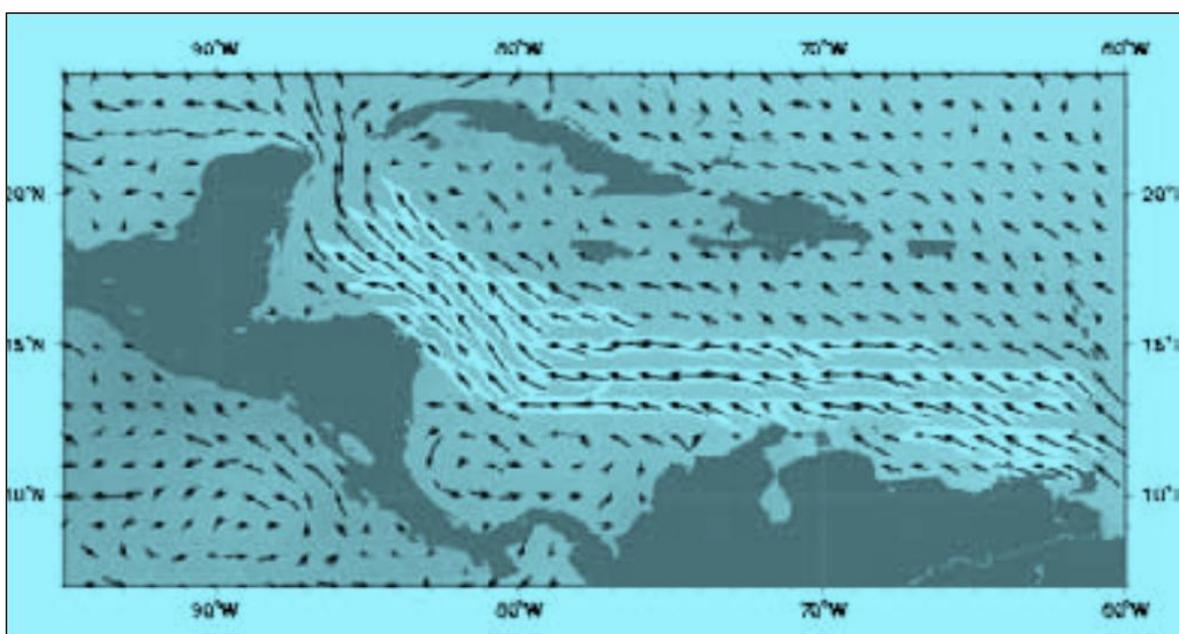


Gráfico...Perfil de las corrientes marinas superficiales en el Caribe (fuente: G. Samuels ; <ftp://ftp.rsmas.miami.edu/abui/geoff/didiher/>).

Cabe destacar primeramente que de las amenazas más importantes a los ambientes críticos y que se propaga por las corrientes marinas están los derrames químicos sean éstos por pesticidas, aguas servidas, petróleo o aguas de origen industrial.

Actividades agrícolas

La Reserva Pacuare se encuentra en una zona rodeada de enclaves de banano cultivado de manera intensiva, circunstancia que provoca que exista la amenaza continua de derrame de fertilizante, residuos plásticos, además de accidentes como el ocurrido en 2010, en el cual se incendió un tanque de gasolina en un aeropuerto auxiliar a las plantaciones bananeras.

Durante la temporada 2011 se ha contactado con el equipo de toxicología ambiental dependiente de la UNA para la obtención de un protocolo de actuación en caso de eventos de vertidos.

Scott *et al.* (1999) determinaron que las actividades agrícolas dispersas resultan en descargas significativas de pesticidas, suspendidos en sedimentos y fertilizantes de hábitats estuarinos adyacentes a las cuencas hidrográficas, que provocan consecuentemente impactos sobre la vida estuarina y marina.

Entre las sustancias químicas usadas en los cultivos intensivos, existe una gran variedad de pesticidas, incluyendo insecticidas, fungicidas y nematocidas (e.g. parathion, clorpirifós, dithiocarbamates y bensimidazoles) son usados en los monocultivos del banano y el plátano en plantaciones establecidas a lo largo de la costa caribeña de Costa Rica (N. Schweigert, Com. Pers.). Los clorpirifós son un tipo de insecticida para proteger la fruta del banano contra los daños causados por el insecto *Chaetanaphothrips signipennis*, siendo uno de los químicos más prevalentes encontrados en los residuos de pesticidas analizados por estudios con ambientes marinos y dulceacuícolas en América Central (Abarca y Ruepert, 1992; Redman *et al.* 1992; Carvalho y Hance 1993; Carvalho *et al.* 2002).

Este insecticida no sólo es de uso exclusivo de grandes plantaciones de banano sino que su uso es doméstico e incluso es utilizado por agrupaciones cooperativas, lo cual incrementa la dispersión y las descargas al medio. Un uso muy común de este tipo de pesticida es impregnarlo en las bolsas plásticas con que se cubren muchos tipos de frutas, en una concentración de 1- 2% por peso, esas bolsas son cambiadas frecuentemente, ello significa un insumo constante del químico al medio, particularmente porque las bolsas en muchas ocasiones llegan a los cauces de ríos y el mar.

Alteración hábitats críticos

Debido a la migración, las tortugas necesitan de diversos y extensas áreas para desarrollar su ciclo biológico, estas zonas incluyen el ámbito marino y terrestre.

La alteración de estos hábitats supone un gran impacto sobre poblaciones en peligro crítico de extinción.

En lo que se refiere a la Reserva Pacuare, es importante el impacto de la alteración de la zona de anidación, debido a la alteración del régimen hídrico que provoca cambios en la dinámica litoral y la deposición de productos derivados de la deforestación intensiva.

Esto reduce en gran medida la superficie y calidad de las zonas de anidación, además de aumentar en gran medida la mortalidad de neonatos.

Drenajes de aguas negras y disposición de sólidos

En los últimos meses del 2004 entró en funcionamiento el emisario submarino para la Ciudad de Limón, proyecto que llega a solucionar el encauce de las aguas negras (entre otras) de la ciudad después de la destrucción del alcantarillado por el terremoto de 1991.

Los efluentes, previo retiro de los sólidos, son bombeados por un tubo de 60 cm de diámetro y 1690 metros de longitud. Los primeros 1150 m de la tubería van enterrados en trincheras excavadas en las placas expuestas y semiexpuestas de coral muerto (por la actividad sísmica que impactó la región en 1991), paralelos al rompeolas y a lo largo del muelle. Los últimos 600 m van colocados sobre el lecho marino entre el muelle y la Isla Uvita, con dirección este- nordeste, su terminal se ubicó a 16 m de profundidad en medio de las costas de Limón e Isla Uvita (PROIGE y AyA, 1999; Fournier, 2005).

Eficientemente, Gamboa (1998) describe los riesgos y probables impactos sobre la decisión de colocar el emisario en el sitio seleccionado.

Después de analizar profundamente tanto los modelos predictivos aportados, como estudios generados por PROIGE y AyA (1999) donde Gamboa (1998), se toma una serie de riesgos justificados por el servicio social que brinda el sistema de recolecta y disposición de aguas servidas a la Ciudad de Limón a sus pobladores, redundando en un mejoramiento en la calidad de vida, particularmente en lo que se refiere a la salud pública.

Los modelos de proyección basados en que el 95% del tiempo el viento sopla en el mismo sentido, que la corriente fuerte siempre va en dirección sur y que la dilución será de 100:1, son los criterios más fuertes para la toma de la decisión acerca de la instalación del emisario.

Desde el enfoque ecosistémico esta acción es:

- Negativa, perjudicial al ambiente, agregar nutrientes en cantidades no reguladas no lo fertiliza lo eutrifica y el colapso incluso puede llevar a la anoxia en el bentos.
- Es un impacto de intensidad gradual, creciente y acumulado, la población de Limón tiende como toda ciudad costera a crecer y sus aportes residuales serán mayores cada año.

- El impacto será extenso, debido a que será dispersado por la corriente, a nivel superficial por la acción del viento. No hay un análisis del manejo de los patógenos como *E. coli*, *Shigella sp.*, *Vibrio sp.*; comunes en este tipo de disposiciones de desechos cloacales.
- El impacto será de largo plazo, puesto que es de carácter permanente.
- El emisario será de persistencia permanente, al igual que las presiones ambientales que se emanarán desde ahí.
- El daño que podría causar a los arrecifes coralinos es de lenta reversibilidad, por la misma naturaleza del ecosistema.

Erosión de playa

A pesar de que en la temporada 2011 la playa se ha comportado de una manera excepcionalmente estable, el carácter tan variable de la dinámica litoral produce una gran intensidad de erosión de manera natural debido a la energía de la marea, acentuado por las modificaciones de la dinámica mediante la construcción de diques de contención en zonas próximas.

En la reserva Pacuare, existe gran erosión de la playa por la modificación de la dinámica litoral y fluvial del sistema de canales y río Pacuare.

Contaminación de playa

Por acumulación de contaminantes, tanto en aguas marinas como aguas fluviales, es previsible que exista contaminación en la arena de la propia playa, aunque no se han desarrollado estudios concluyentes sobre el tema.

Aún así, es patente la existencia de residuos de origen plástico y derivados del petróleo, entre los que destacan derivados de la actividad agrícola bananera (bolsas de plástico y protectores de los racimos de banano) y residuos clínicos y hospital, éstos últimos han disminuído en gran medida en los últimos 5 años.

Pérdida de espacio óptimo de anidación

Debido al espacio ocupado por troncos derivados de la deforestación, se pierde en gran medida el espacio óptimo de anidación para las tortugas marinas de todas las especies que anidan en la Reserva Pacuare.



Restos de vegetación sobre la playa de anidación de la Reserva Pacuare

Depredación

Existen distintos depredadores naturales de las tortugas, tanto en agua como en ambientes terrestres.

Hay que destacar que la mayoría de depredadores afectan a las tortugas en sus primeras fases de veda (huevo y neonato), siendo:

- En Mar:
 - Tiburones principalmente a neonatos, pero pueden atacar también a adultos.
 - Aves marinas sobre neonatos, el principal depredador en la reserva Pacuare es la Fregata o tijereta de mar (*Fregata magnificens*).

- En tierra:
 - Mapaches (*Procyon cancrivorus*), depredador de huevos principalmente.
 - Gavilán cangrejero (*buteogallus anthracinus*) depredador de neonatos.
 - Cangrejos de diversas especies.

Existen también depredadores derivados de la actividad antrópica, entre los que destacan en la zona de la Reserva Pacuare, los perros domésticos (*Canis familiaris*) sobre todo en los límites del Norte debido a la existencia de la población de Pacuare junto a la desembocadura del Río Pacuare.



Depredadores naturales de tortugas marinas en fase adulta y neonatos

Desentendimiento de la población

Esta es una amenaza común a todos los proyectos de conservación, especialmente si existe un comercio y mercado de productos que amenazan ésta última.

Ésta es una característica propia de la Región caribeña de Costa Rica, tradicionalmente desestimada por las políticas gubernamentales, ésta circunstancia a fomentado un resentimiento a las políticas de protección de las zona.

Además, existe el riesgo de prohibir una fuente de ingresos sin generar una alternativa viable a largo plazo.

Enfermedades

Existe gran desinformación de las enfermedades que pueden diezmar las poblaciones de tortugas marinas, entre las más comunes y estudiadas es la aparición de fibropapilomas como tumores, principalmente en tortuga verde, aunque se ha datado la aparición de fibropapilomas en tortugas baulas en la Reserva Pacuare.



Herida (posible tumor) localizada en Reserva Pacuare 2011

Traumas y accidentes

Las tortugas marinas, en su ciclo de vida, atraviesan gran cantidad de infraestructuras y contacto con actividades antrópicas los cuales genera todo tipo de lesiones, entre las cuales, las más frecuentes son choques con embarcaciones, lesiones ocasionadas por cruzar redes y líneas de pesca, amputaciones,...

Existen también amputaciones y lesiones por ataques de depredadores naturales, en la mayoría de estos casos, se trata de tiburones.

Marco regulación

A pesar de que las leyes en Costa Rica, hacen amplios progresos en el ámbito de protección ambiental, aún siguen existiendo lagunas en su aplicación.

Otro de los problemas es que, debido a su capacidad de migración, las tortugas marinas cruzan diversos países con sus propias regulaciones y legislación, efecto que complica en gran medida su protección.

Objetivos de la Reserva Pacuare

Durante la temporada de 201, en la Reserva Pacuare se ha realizado un plan de manejo corto, medio y largo plazo, que en el caso de tortugas marinas enlaza el objetivo general, que es la conservación con ejes transversales en los que se apoya, entre los que indudablemente, no podrían desarrollarse correctamente de manera independiente.

- CONSERVACIÓN
- INVESTIGACIÓN
- EDUCACIÓN

Objetivo general

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• El objetivo general de este proyecto es mejorar el estado de conservación de las tortugas marinas tanto de la población que anidan en el segmento de playa frente a la Reserva Pacuare como a nivel global y su ecosistema. |
|---|

Objetivos específicos

1. Contribuir en la generación de información de base para la conservación de las tortugas marinas en la región.
2. Localizar las amenazas y más en concreto las amenazas paliables.
3. Disminuir la mortalidad de ejemplares y saqueo de huevos de origen antrópico.
4. Promover la recuperación de los hábitats críticos que utilizan las tortugas marinas mediante acciones correctivas, especialmente hábitat de anidación.
5. Evaluar la relación entre la acumulación de diferentes tipos de contaminantes en huevos y las características de la puesta, éxito de eclosión y emergencia, y características de los neonatos.
6. Fomentar la educación y concienciación de las comunidades en las áreas de influencia de las playas de anidación del sitio del proyecto, para reducir los impactos sobre las tortugas marinas y sus hábitat críticos.
7. Promover el desarrollo Socio-Económico de la zona.

Siguiendo la metodología del marco lógico se han caracterizado las acciones a desarrollar durante la temporada de anidación 2011.

Así se han ido desarrollando las líneas de actuación siguiendo la mecánica Causa-Efecto y cómo desarrollar los objetivos específicos mediante acciones de gestión:

Acciones realizadas para la consecución de los objetivos específicos

1. Toma de datos

Se ha procedido al levantamiento de datos mediante el desarrollo de patrullas tanto nocturnas como diurnas desde el 24 de Febrero al 30 de Septiembre realizando muestreos diarios intentando registrar el máximo porcentaje de tortugas anidantes y éxitos de eclosión.

2. Localización de amenazas

Se han localizado y descrito amenazas detectadas en años anteriores y descritas en diversos informes, disminuyendo en la medida de lo posible siguiendo las indicaciones descritas en los informes además de las recomendaciones de diversos organismos (*MINAE, SINAC, UICN,...*)

3. Disminución de la mortalidad

Además de descripción de posibles nuevas amenazas en caso de detectarlas mediante la investigación de los ejemplares y el medio que habitan.

En este apartado se incluyen las reubicaciones de nidos que por diversas causas se encuentran en peligro, cuyas amenazas son:

- Inundación
- Saqueo de nidos
- Erosión de la playa
- Cercanía a la vegetación
- Depredación
- Exceso de troncos

Se procede a la disminución de la mortalidad de ejemplares actuando de diversas maneras:

Sobre la amenaza de cacería o recolecta de huevos:

- Vigilancia 24 horas diarias de la playa
- Estrecha colaboración con las fuerzas de orden público y autoridades ambientales.

4. Seguimiento sanitario de ejemplares

Se han descrito evidencias de posibles tumores, y si bien, no ha sido posible la toma de muestras al carecer del permiso pertinente, si se han registrado posibles evidencias de fibropapilomas, especialmente en baulas, donde esta enfermedad apenas ha sido localizada y descrita.

5. Acciones correctivas para la recuperación de hábitats críticos

La recuperación de hábitats críticos se trabaja sobre la zona de estudio, la cual es la playa de anidación, las acciones a llevar a cabo han sido:

- Limpiezas periódicas de la plataforma de anidación tanto de troncos como de desechos de plástico y derivados del petróleo.
- Análisis y posible procedencia de los desechos.

6. Estudio de contaminantes bioacumulables

A pesar de no haber realizado ningún estudio en la temporada 2011 como el realizado en 2008 (A.Marco, CESIC, 2008) para conocer la existencia de contaminantes bioacumulables, tanto en los ejemplares adultos como en huevos se espera continuar los estudios científicos de materiales contaminantes en huevos.

Se propone además el estudio del análisis del agua tanto del mar en la zona de anidación como de los canales y ríos que desembocan en las zonas aledañas a los límites de la reserva con el fin de poder aislarlos y conocer su origen.

7. Educación y concienciación

Desde el equipo gestor de la Reserva Pacuare se promueve como uno de los pilares básicos transversales la educación y concienciación, tanto de la sociedad en sí, como de las poblaciones cercanas y potenciales consumidores de productos derivados de las tortugas marinas.

Durante la temporada el 60 % de los patrullajes realizados en la Temporada de baulas ha sido en compañía de alumnos provenientes de la organización EPI

8. Desarrollo Socio-Económico local

Se promueve el desarrollo de la zona en primer lugar con el propio consumo de la reserva en los comercios y negocios locales, intentando que el impacto positivo sea lo más repartido posible.

DESARROLLO DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN LA RESERVA PACUARE 2011

Según Eckert (2000), la meta general de un plan de conservación para tortugas marinas, es promover la sobrevivencia de las poblaciones de tortugas a largo plazo, la sustentabilidad del recurso y la seguridad de los hábitat críticos, incluyendo también las necesidades de las comunidades humanas con las que ellas interactúan.

El emplazamiento de actuación es la zona de anidación de 3 especies de tortuga marina:

- *Dermochelys coryacea*
- *Eretmochelys imbricata*

- *Chelonia mydas*

El periodo de actuación del proyecto de conservación abarca la temporada de anidación de las 3 especies, comenzó el 24 de Febrero y se finalizó el 30 de Septiembre de 2011 en su fase de monitoreo, añadiéndose el tiempo de análisis y presentación de resultados posteriores a esta fecha.

Metodología

Para desarrollar los objetivos concretos se realizan las acciones anteriormente descritas siguiendo la siguiente metodología.

Las acciones anteriormente descritas son:

1. Toma de datos.
2. Localización de amenazas.
3. Disminución de la mortalidad.
4. Acciones correctoras para la recuperación de hábitats críticos.
5. Estudio de contaminantes bioacumulables.
6. Educación y concienciación.
7. Desarrollo social-Económico local.

En este apartado se va a desarrollar la metodología a seguir para realizar las acciones previstas por el plan de manejo.

Es importante destacar que la metodología adoptada es la recomendada por la UICN y basado en el manual de monitoreo descrito por WIDECAS (Chacón D., 2007).

Toma de datos

Entre los objetivos de la recolección de datos están, principalmente, adquirir sistemáticamente información sobre las tortugas marinas, para tener bases científicas suficientes para tomar medidas correctas en cuanto a conservación (Chacón 2007).

La toma veraz de los datos en el campo se debe hacer evitando al máximo el impacto o estrés al animal.

Esta metodología se basa en el levantamiento de datos mediante el monitoreo de la playa de anidación, cuyo objetivo principal es localizar al ejemplar adulto siempre que sea posible o en su defecto evidencias de su actividad.

El recolectar información permite saber la tendencia, abundancia y situación de las poblaciones de tortugas marinas y con ella tomar decisiones de gestión.

Patrullaje

Monitoreo de la playa de anidación

El monitoreo de la playa se realiza mediante:

- patrullas nocturnas.
- patrullas diurnas diurnas.

cubriendo la playa el tiempo en el que las tortugas acuden a desovar a la playa en la zona de estudio (desde la desembocadura del Río Pacuare a la Laguna de Mondonguillo), que se encuentra limitada por el Sur por la Laguna de Mondonguillo ($10^{\circ} 13' 50''$ N, $83^{\circ} 13' 22''$ O), a su vez, por el Norte limita con la desembocadura del Río Pacuare ($10^{\circ} 13' 50''$ N, $83^{\circ} 16' 72''$ O).

Longitud de monitoreo

La playa en la que se desarrolla el proyecto abarca aproximadamente 6,7 kilómetros de longitud.

Se encuentra balizada cada 25 metros según las recomendaciones del protocolo descrito (Chacón, 2007)



Este procedimiento servirá entre otras cosas, para orientar las actividades usando los marcadores como puntos de referencia, para determinar la distribución espacial de la anidación, y para analizar la tendencia espacial del anidamiento entre temporadas. Se deben ubicar estos marcadores en la línea de la vegetación a suficiente distancia para que las mareas y el oleaje no los remueva pero también, a una distancia que puedan ser leídos por las personas que monitorean la playa (Chacón, 2007).

Época de monitoreo

El período del monitoreo ha abarcado desde el 24 de Febrero al 30 de Septiembre de 2011.

Este periodo abarca la Temporada de anidación de tortugas baula (Marzo a Junio) y temporada de Verde y Carey (Junio a Septiembre).

Vigilancia de la playa

Las labores de vigilancia de la playa se realizan por un equipo de 7 guardas durante las 24 horas del día. Que en total han permanecido 10560 horas mínimo, ya que no se cuentan los momentos en los que han debido acudir a la playa fuera de horario.

Existe la figura de coordinador de guardas, que desarrolla su labor bajo las directrices del coordinador de estación.

El horario de guardas lo diseña el coordinador de cada estación.

Es interesante destacar la importancia del carácter preventivo de la actividad, por lo que es importante dejarse ver en los extremos de la zona de patrullaje, así como letrero explicativos indicando que se trata de una playa vigilada además de extractos de la ley de conservación de especies silvestres (2002).

El patrullaje de guardas ocupa toda la extensión de la Reserva Pacuare a la que se añade la distancia desde la Estación Norte a la Boca del Río Pacuare.

El patrullaje de guardas debe realizarse transitando lo más cerca posible de la vegetación como sea posible para evitar ser vistos.

El guarda debe seguir en todo momento las recomendaciones dadas por los asistentes de investigación en playa.

En todo momento deben estar un mínimo de 2 guardas en la playa comunicados por Radio.

En el caso de patrullaje desde el límite de la reserva a la Boca del Río Pacuare, los guardas van a patrullar en Parejas por motivos de seguridad.

En la temporada de tortuga verde, debido a que la “Estación las Tortugas” está clausurada y por tanto, no se encuentra vigilado su porción de playa, se realizan patrullas de refuerzo en el límite Sur de la Reserva Pacuare (Laguna Mondonguillo).

El horario de guardas puede variar por cuestiones de seguridad.

Existe una colaboración con las autoridades competentes (fuerza pública, Naval y MINAET) en el aspecto de reporte de saqueos o caza además de acogida de personal de la autoridad cuando patrullan la playa, proporcionándoles alojamiento y manutención.

Todos los guardas, en su horario de patrulla deben ir perfectamente equipados con prismáticos de día y luces blancas y rojas por la noche, en todo momento deben portar la radio perfectamente operativa, a su vez deben patrullar identificados y uniformados.

Los guardas de la Reserva Pacuare no portan ningún tipo de arma de fuego.

A pesar de estar fuera de su horario laboral, los guardas que se encuentran en la estación, deben estar preparados y dispuestos para cualquier eventualidad o emergencia.

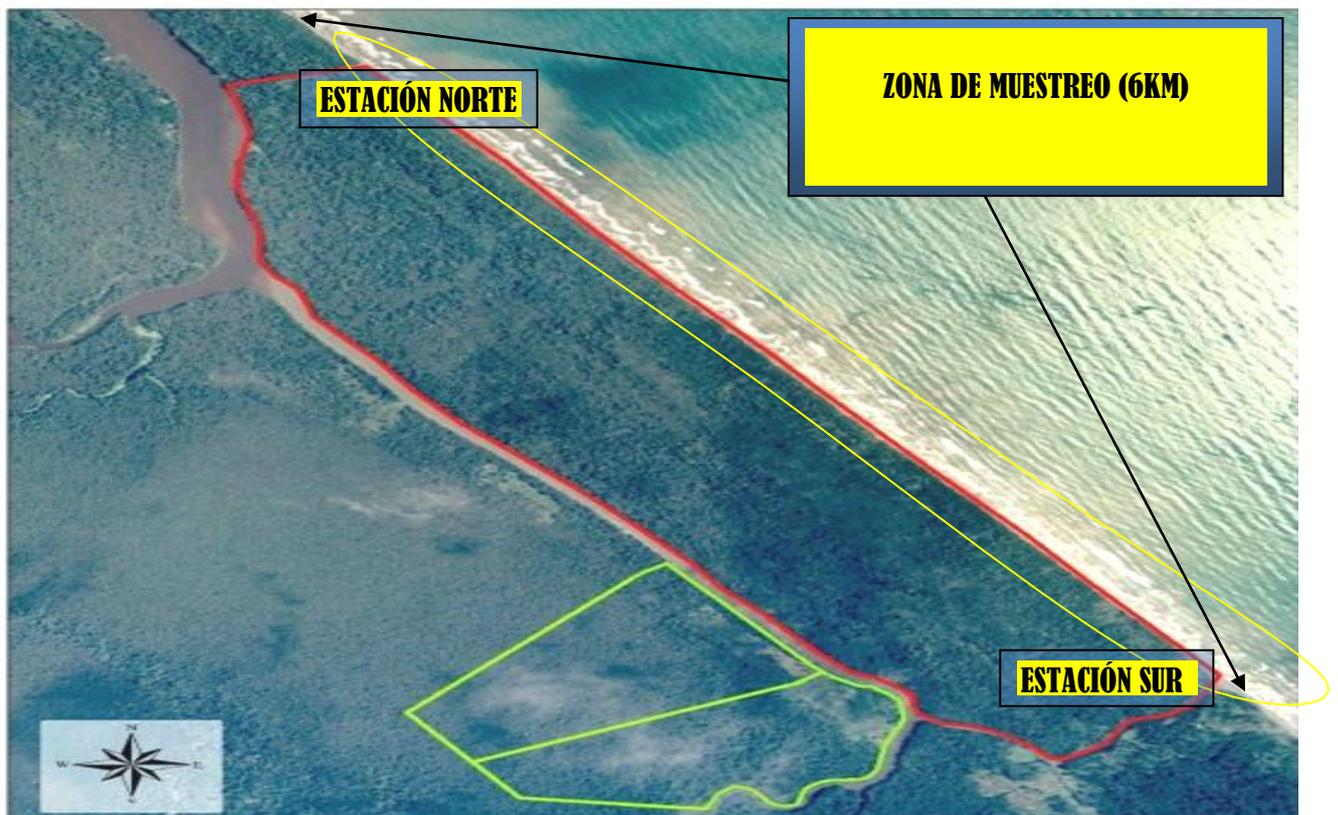
Durante épocas conflictivas (Semana santa o fines de semana) se realizan dispositivos especiales de seguridad en coordinación con las autoridades.

Patrullaje nocturno

El patrullaje nocturno se desarrolla principalmente en el área que corresponde con el límite de la superficie de la Reserva Pacuare (6 km), haciéndose 1 patrulla diaria hasta el límite de la boca del Río Pacuare diaria acompañado de guardas por motivos de seguridad debido a que en este sector, la porción de tierra limítrofe a la playa no corresponde a la Reserva Pacuare, sino a la comunidad de Pacuare, zona en la que por protocolo se van a reubicar todos los nidos como sea posible para evitar su saqueo.

Todas las patrullas deben estar dirigidas por al menos 1 asistente de investigación responsable acreditado con el pasaporte científico.

Existen 2 puntos de partida de cada una de las patrullas, la Estación Norte y la Estación Sur (el personal está dividido entre las 2 estaciones, Estación Norte y Estación Sur) separadas 6 km entre sí.



Por tanto salen 2 patrullas simultáneas, 1 de cada estación modificándose el horario en función de la época del año y el número y densidad de tortugas andantes.

La forma de patrullaje va a ser siempre por la parte baja de la playa lo más cercano a la línea de marea como sea posible, siendo especialmente cuidadosos con luces y tránsito en temporada de verde y carey (a partir de Junio) debido a la existencia de neonatos en la playa y la susceptibilidad de estas especies.

Frecuencia de monitoreo

Se ha realizado durante la temporada 2011, en la época de baula y verde, un monitoreo diario durante las épocas de anidación mediante patrullas tanto diurnas como nocturnas.

El monitoreo consta de patrullas nocturnas, que cubren el horario de desove, y diurnas, tanto mañana como tarde para el censo de rastros de la noche anterior, eclosiones,...

Este monitoreo cubre la playa mediante patrullas de un mínimo de 4 horas nocturnas que abarcan el periodo entre 20:00h y 6:00h, además de presencia de guardas 24 horas que mediante radio pueden comunicar mediante radio cualquier incidencia (anidación, nacimiento), teniendo siempre en cuenta que no pueden actuar en la toma de datos o manipulación del ejemplar, en el supuesto caso de no encontrarse ninguna patrulla en la playa.

El número de patrullas nocturnas va a variar en función de la época de la temporada y de la disponibilidad del personal.

El objetivo principal de la frecuencia del monitoreo es encontrar el mayor número de tortugas antes de dejar de poner (para disponer de un mayor número de datos y poder triangular e identificar, tanto a la tortuga como al nido)

Por tanto, se va a elaborar el horario con el objetivo de reducir los NS (No sé) al mínimo.

El horario tipo es el siguiente:

- 20:00
- 22:00
- 0:00
- 2:00

El tiempo mínimo de patrulla es de 4 horas, pudiéndose alargar en periodos de gran actividad.

El horario de patrulla de guardas es complementario al de asistentes para aumentar lo máximo posible la cobertura de la playa.

Las patrullas que parten del Norte y del Sur se encuentran a 3,5 km de la Estación Sur y a 2,2 Km de la Estación Norte, es decir, en el Sector 35.

La diferencia de distancia es debido a que las patrullas del Norte acceden en caso de tortuga en el Sector que se encuentra al Norte de la Estación.

Forma de patrullaje

El objetivo del patrullaje es conseguir la máxima cobertura en la playa de desove en conjunto con las actividades de la guardería.

La velocidad de tránsito será variable según las circunstancias bajo dirección del asistente de investigación.

Si un grupo intercepta a otro que está trabajando una tortuga, deberá seguir las instrucciones del grupo que lleve más tiempo en la playa, no está obligado a quedarse con el otro grupo si no se requiere su ayuda.

El grupo siempre se va a formar detrás del Asistente de Investigación y va a caminar donde éste lo requiera en cada momento en formación de 2 personas ocupando el mínimo ancho posible de la playa, especialmente en época de eclosión de neonatos (a partir de Mayo).

El grupo seguirá en todo momento las instrucciones del líder de patrulla.

El tiempo mínimo de patrulla es de 4 horas y sólo a partir de las 6 horas, los acompañantes pueden regresar a la estación siempre que el líder de patrulla lo autorice y acompañados por personal de la Reserva.

El grupo no puede abandonar la patrulla sin la expresa autorización del líder de patrulla y siempre acompañados por un guarda o asistente de investigación, en ningún caso en solitario.

El grupo puede regresar por su cuenta con un instructor en caso de estudiantes o responsable del grupo en caso de voluntarios en caso de emergencia justificada.

En el caso de turistas, se permite la vuelta con otra patrulla distinta a la que comenzaron, o la vuelta con un guarda u otro asistente, pero en ningún caso en solitario.

El número máximo de personas es de un total de 7 integrantes (incluido líder de patrulla), en el caso de censo matutino, exhumación o tareas diurnas de mantenimiento de la playa y sus instalaciones, este número se puede superar.

El número mínimo de personas por patrulla es de 2 integrantes, aunque bajo circunstancias, se permiten las patrullas individuales, siempre que exista un guarda en la playa consciente de la situación.

Marcación de ejemplares

Según Balazs (2000), el grado de éxito del marcaje, en términos de retención de la marca y el reconocimiento de tortugas, puede ser altamente variable debido a múltiples factores, entre los que se pueden incluir los siguientes: el tipo de marca usada, técnica de aplicación; tamaño de las tortugas, la especie de tortuga y la clase de marca; la localización geográfica y el carácter del ambiente marino; la habilidad y experiencia de la persona que aplica la marca y el número de marcas aplicadas a cada tortuga.

El marcaje de tortugas marinas permite además de identificar individuos de una población, reconocer rutas migratorias y entender ciertos aspectos sobre su biología reproductiva (intervalos de remigración, frecuencia de anidación, número de neonatos producidos por tortugas), tamaño y tendencias poblacionales.

Además, ayuda a comparar factores de vital importancia en la toma de decisiones, en los esfuerzos nacionales e internacionales para su conservación y manejo.

En la reserva Pacuare, se va a proceder al marcado de ejemplares, mediante:

- Marcas externas.
- Marcas internas.

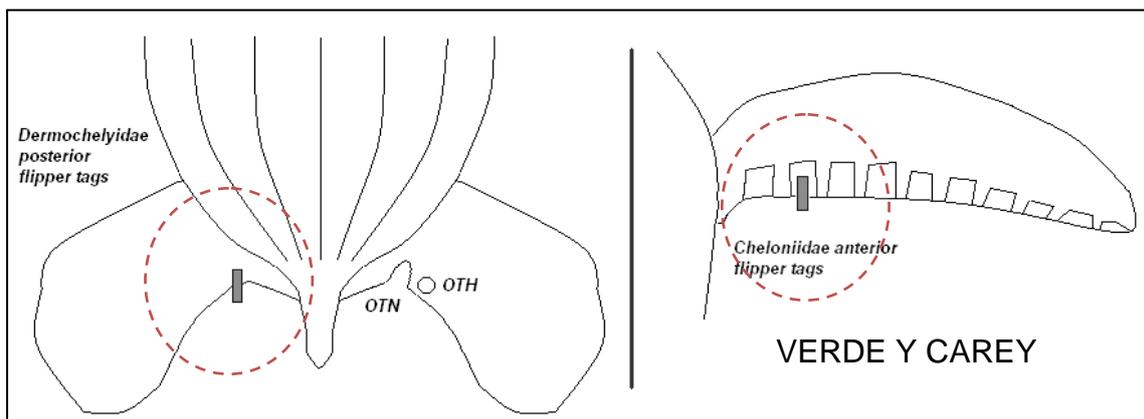
Marcas externas

En el caso de la temporada 2011 se han utilizado 2 tipos de placas metálicas ambas de origen de Gagnesville (Florida) existiendo placas específicas de tortuga baula (series PN a partir de PN2100) y placas específicas de Tortuga Verde, series PN a partir de PN0715).

En los anexos se detallan las placas en estos apartados:

- Placas registradas en hembras anidantes (521 placas vistas ya colocadas en el momento del registro de baulas y 2 de verde y 2 de carey).
- Placas puestas (230 placas baula puestas nuevas y 12 placas de verde y 2 de Carey puestas nuevas).
- Placas extraídas (31 placas de baulas y ninguna de verde ni Carey)
- Placas en Stock que no se han aplicado durante el 2011 (355 placas de baula y 233 de verde).

La tortuga baula es marcada en ambos lados de la membrana uropigial y las tortugas verde y carey son marcadas en la segunda escama de las aletas delanteras según las recomendaciones de UICN



BAULA

Las marcas metálicas deben de ser limpiadas antes de ser enviadas a la playa, debido a que están impregnadas de lubricante, aplicado como protección en su sitio de fabricación y puede ser un agente de infección en el punto de aplicación (Eckert y Begge 2006).

Durante el proceso de aplicación de las marcas metálicas, es inminente indicar que tanto la marca como el sitio de aplicación de ésta, debe ser limpiado profundamente con Vanodine antes de colocar la marca (Chacón, 2007).

Invariablemente todas las hembras deben ser marcadas externamente cuando están cubriendo el nido siempre después de anidar (Chacón, 2007).

En todos los casos , por protocolo, se colocará la marca con el número menor en la izquierda y el mayor en la derecha.

Toda marca debe de respetar la distancia entre el borde de la piel y el borde de la marca de modo que pueda haber movimiento sin causar fricción (entre 0.5 – 1 cm). No menor a 0.5 cm porque por la fricción puede causar infección posteriormente, necrosis y finalmente la pérdida de la marca; tampoco a una distancia mayor a 1 cm. ya que aumenta la probabilidad de que algo se enganche en ella.



Aplicación de marcas metálicas externas en baulas

Todas las marcas que estén colgando en la piel a punto de caerse deberán ser reemplazadas y anotar la información pertinente y justificación de su cambio.

En caso de que remueva o cambie una placa, es importante registrar el evento justificando la causa e indicando cuál fue cambiada, por cuál fue reemplazada y la fecha.

En caso de tener evidencia de una placa antigua, se tendrá en cuenta como EPA, dato muy importante a tener en cuenta para no contar el ejemplar como neófito en la playa de anidación.

En el caso de que la membrana uropigial o escama esté en mal estado y la aplicación de la marca pueda suponer un riesgo para la salud de la tortuga, se evitará la aplicación de la placa.

Marcas internas

En la reserva Pacuare, se procede al marcado interno, es decir vía Intramuscular en el hombro derecho y exclusivamente a las tortugas baulas mediante el método del Pit-Tag, cuya marca se puede leer posteriormente mediante un lector de escáner.

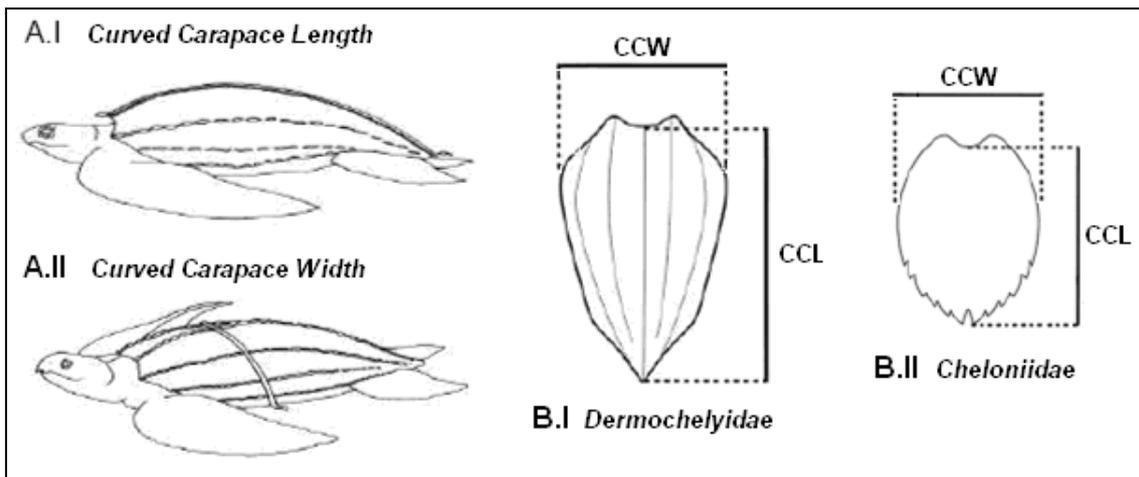
En la temporada 2011 se han aplicado 42 PIT-TAG´s y se han registrado 62 PIT-TAG´s ya aplicados en el momento de la lectura.

Biometría

Medir a las tortugas tiene repercusiones de interés científico (Fig. 27). Pritchard *et al* (1983), en el caso de la Reserva Pacuare se sigue el protocolo de medición propuesto por WideCast.

La medición se hace mediante cintas métricas flexibles, la medición se hace de la curva del caparazón y el ancho del caparazón colocando la cinta sobre la superficie del caparazón.

Las mediciones tomadas son la parte más larga del caparazón para los tres tipos de tortuga anidantes, con la particularidad de que en las tortugas baula, se mide siempre entre las quillas, por protocolo de Endangered Wildlife Trust, se mide siempre la concavidad situada a la derecha de la quilla principal. El ancho se hace midiendo los extremos más anchos, en el caso de baula se toman las protuberancias en los extremos laterales del caparazón como referencia del ancho del caparazón.



Trabajo con estudiantes y voluntarios en la patrulla

Debido a que uno de los objetivos transversales de la gestión es la educación, se va a favorecer en todo momento la colaboración e implicación de los estudiantes y voluntarios en el trabajo de playa dentro de la legalidad y buscando siempre el mínimo impacto posible de la tortuga.

A nivel de educación se trabaja a 3 niveles:

- Nivel infantil
- Nivel Juvenil
- Nivel adulto

Existen 2 tipos de líneas de actuación:

- Programa de estudiantes internacionales, en los que la principal idea es la de valoración de la conservación como un bien intrínseco.
- Programa de estudiantes nacionales, es muy interesante el trabajo con estudiantes nacionales porque se añade que pueden ser potenciales consumidores, además de ofrecerles una alternativa profesional relacionada con la conservación que muchos posiblemente desconocen.

Los estudiantes y voluntarios pueden acceder a la playa formando parte de las patrullas acompañando a los asistentes siguiendo las normas del protocolo de patrulla en todo momento.

Las labores que pueden realizar en la patrulla los estudiantes y voluntarios son:

- Acompañar en labores de monitoreo junto al menos 1 asistente de investigación.
- Medición de profundidad del nido.
- Mantener la tabla y facilitar las hojas de datos.
- Facilitar, sostener, limpiar y desinfectar el instrumental de patrulla.

- Sujetar la cinta de triangulación tanto en el nido como en los postes (siempre por el extremo del “0”).
- Medir el rastro de la tortuga.
- Empezar a excavar el nido de reubicación.
- Chequear con el asistente los daños y las placas de la tortuga, siempre que la luz la maneje el asistente de investigación y no se toque la tortuga.
- Contar los huevos (sin tocarlos).
- Tomar los datos propios ajenos a los del proyecto con la obligación de compartirlos con el equipo de gestión si éste lo requiere.
- Completar los siguientes datos (hora, sector, profundidad de nido), siempre que la persona que los apunte en estadillo sea el asistente de investigación.
- Medición de la distancia al mar y la vegetación.
- Limpieza de material de patrulla (tarea matutina).
- Limpieza de playa de desechos plásticos y vegetales.
- Acompañar al asistente en las labores de censos matutinos.
- Camuflaje del rastro dejado por la tortuga en la anidación y los indicios de nido.
- Limpieza de restos vegetales de la playa en caso de que entorpezcan las actividades de anidación o acceso al mar de adultos y neonatos.

Las labores que no pueden realizar los voluntarios o estudiantes:

- Tocar la tortuga o huevos en ningún caso.
- Transitar la playa por su cuenta sin la presencia de un asistente de investigación o guarda correspondiente.
- Tocar neonatos o escarbar nidos, eclosionados o no.
- Medir la tortuga.
- Situarse en el ángulo de visión de la tortuga o neonatos en ningún caso.
- Acercarse a la tortuga sin la autorización del asistente de investigación.
- Manipulación de balanos, heridas o posibles tumores en la tortuga.
- Obtención de muestras tanto biológicas como de la playa sin una autorización de las autoridades competentes.
- Usar luz para observar la tortuga.
- Aplicación de placas identificativos.
- Aplicación de PIT-TAG.
- Manipulación del escáner para la lectura del PIT-TAG.
- Rellenar los estadillos destinados a la toma de datos.
- Escribir en el Flagging tape destinado a la identificación del nido.

Es importante destacar que el hecho de no poder tocar la tortuga o los huevos no convierte al estudiante o voluntario en un ente pasivo, sino en verdaderos colaboradores en el trabajo de campo y siempre se van a envolver en los trabajos de investigación que se realizan en la Reserva Pacuare en la medida que la legalidad lo permita y no produzcan un estrés innecesario al ejemplar estudiado.

Localización de ejemplares

El avistamiento lo realiza el líder de patrulla, anotando en ese preciso momento la hora de encuentro.

Dependiendo de la especie, hay que ser especialmente cuidadoso especialmente antes de la ovoposición, los momentos en los que es más fácil provocar una salida falsa es en la salida del mar, preparación del nido y excavación del hueco en este orden.

Nunca se va a trabajar con la tortuga antes de la ovoposición.

El procedimiento de trabajo con ejemplares de tortugas marinas adultas es el siguiente:

1. Averiguar cuál es la actividad de la tortuga, sin luces y lo más lejos y pegado al suelo como sea posible, tarea a cargo del Asistente.
2. Esperar, lo más lejos posible, en todo caso, si la tortuga todavía no ha iniciado la excavación del hueco.
3. Mantener al grupo a una distancia mínima de 15 metros durante el desove.
4. El asistente de investigación se va a colocar en la parte trasera de la tortuga para el conteo de huevos, el número máximo de personas en este punto es de 3.
5. Se procederá a la recolecta de huevos en bolsas plásticas en caso de necesidad de reubicarlos.
6. Una vez que se comienza a trabajar, se debe decidir una zona de operaciones donde se sitúan las mochilas y el equipamiento de patrulla, siempre situado en la parte posterior de la tortuga suficientemente alejada del nido para no ser enterrado en el camuflaje del mismo, donde se dejará el material de patrulla y cuyo punto no va a variar a lo largo del trabajo.
7. En caso de baulas, se procede a la lectura del PIT-TAG durante la ovoposición, siempre a partir del décimo huevo, y en caso de no tenerlo, se procede a la aplicación de uno propio siguiendo el protocolo establecido siempre en el hombro derecho del ejemplar.
8. Se deposita, una vez que haya empezado a tapar, un Flagging tape con los siguientes datos:
 - Fecha de anidación.
 - Placas identificativas.
 - Especie de la tortuga anidante.
9. Pasada la ovoposición y cuando empieza a tapar el nido, se procede a la lectura de placas externas y a la aplicación de unas nuevas en el caso de que la tortuga carezca de ellas, en este momento puede acercarse el

resto del grupo de manera sigilosa y siempre detrás del ángulo de visión de la tortuga.

10. Si dado el caso, la tortuga tiene una de las placas mal puestas o que esté produciendo heridas o molestias se procede a la extracción de la placa antigua por una nueva reportándolo y conservando la placa extraída.
11. Se procede a la medición del largo y ancho del caparazón de la tortuga.
12. Revisión de daños, heridas o amputaciones y reporte de los mismos.
13. Extracción de posibles anzuelos o parásitos que no precisen cirugía.
14. Después del camuflaje de la tortuga y su vuelta al mar, se procede a:
 - Triangulación del nido respecto a los postes de referencia.
 - Distancia del nido al mar y a la vegetación.
15. Medición del ancho del rastro dejado por la tortuga.
16. Camuflaje del rastro y evidencias del nido para evitar saqueo de huevos.

El grupo nunca se va a situar en la parte de la cabeza de la tortuga, o en cualquier punto de su ángulo de visión.

Siguiendo las especificaciones del MINAET, los ejemplares y el material genético (adulto, neonatos o huevos) sólo pueden ser manipulados por personal autorizado mediante los permisos de investigación expedidos por MINAET en forma de pasaporte científico.

Los integrantes van a seguir en cada momento las instrucciones del líder de patrulla.

El marcaje externo sólo se va a realizar una vez se haya realizado la anidación. Las medidas biométricas se toman una vez realizado el marcaje externo, repitiéndose la medición del ancho y largo de la curva del caparazón 3 veces, tomando nota del número más repetido.

Los datos tomados durante las patrullas se incluyen en los anexos son los siguientes:

Nombre: Nombre del investigador que está tomando los datos

Fecha: Fecha en la que comenzó el monitoreo de la playa en esa jornada

Hora: A: Hora de localización de la tortuga.

B: Hora de puesta del primer huevo.

C: Hora de puesta del último huevo.

Zona: Zona en el perfil de la playa en el que desova la tortuga, se consideran las siguientes características:

M: Nido en mar

B: Zona Baja (alguna parte del nido toca el espacio entre la línea de marea actual y la de marea alta (pleamar)

A: Zona Alta, se encuentra entre la línea de pleamar y línea de vegetación.

V: Zona de Vegetación, es la zona en la que en 1 metro cuadrado existe más del 50% de plantas tapizantes o superiores de la playa, o comience la línea de vegetación si ésta está definida.

Sector: Sector de 25 metros de largo en el que se produce la nidada (apuntando siempre el poste más al Sur del segmento).

Nido: Tipo de actividad que ha desarrollado la tortuga, los tipos son:

IS: "In situ", nido se queda en la zona donde se produce el desove natural.

R: "Reubicado", los huevos se depositan en un sitio distinto al natural.

SF: "Salida Falsa", la tortuga llega a la playa pero no realiza ni el hueco ni el depósito de huevos.

NP: "No puso", la tortuga hace el hueco pero no deposita los huevos

NS: "No sé", sobre un supuesto nido, no se han visto los huevos, por lo que no hay constancia de que haya depositado los huevos.

Sector de Reubicación: Sector en el que se ha realizado el nido reubicado.

Actividad: Describe lo que está haciendo la tortuga en el momento exacto en el que es localizada por el investigador, son las siguientes:

S: Saliendo.

B: Bañando o haciendo el "body pit".

E: Excavando el hueco.

P: Poniendo los huevos.

T: Tapando el hueco.

C: Camuflando el nido.

R: Regresando al mar.

Tag Izda: Código de placa identificativa izquierda.

Tag Dcha: Número de placa identificativa derecha.

EPA: Evidencia de Placa Antigua, se trata del caso en el que la tortuga no tiene placas identificativas, pero existe una evidencia de que las ha perdido, por lo tanto demuestra que la tortuga no es neófita. Existen 2 categorías:

OTN: Desgarro de la piel de la aleta producido por una placa anterior

OTH: Agujero en la piel de la aleta producido por una placa anterior

PIT: Número de Pit-Tag, es decir, código del chip insertado intramuscularmente en el hombro derecho de la tortuga.

LCC: Longitud en centímetros del largo de la curva del caparazón.

ACC: Ancho en centímetros de la curva del caparazón.

PC: Pedúnculo, Completo o Incompleto

Profundidad: distancia en centímetros entre el extremo del pedúnculo y el fondo del nido natural en el momento de la puesta de huevos.

Huevos: Número de huevos fértiles

Vanos: Número de huevos vanos o infértiles

Daños: Se describe algún tipo de trauma o lesión mediante el reconocimiento de las distintas partes de la morfología de la tortuga.

Tri. Sur: Distancia al poste situado inmediatamente más al Sur del nido donde estén los huevos

Tri. Norte: Distancia al poste situado inmediatamente más al Norte del nido donde estén los huevos.

Observaciones:

Notas:

En la hoja de campo se adjunta un espacio para dibujar un plano de la ubicación del nido con sus distancias y referencias

Además, se incluyen estudios piloto, tales como la distancia de los nidos al mar y vegetación, ancho de huella, y en función de los resultados, se pueden proponer para años venideros.

Para describir las partes del ejemplar se utiliza la siguiente nomenclatura:

- 1: Cabeza
- 2: Aleta anterior derecha
- 3: Aleta posterior derecha
- 4: Aleta posterior izquierda
- 5: Aleta anterior izquierda.
- 6: Parte izquierda del caparazón.
- 7: Parte derecha del caparazón.

Almacenamiento de los datos

Estas hojas de campo están numeradas y perfectamente identificadas en orden cronológico, se almacenan de 2 maneras:

- En formato físico ordenado mensualmente en orden cronológico.
- En formato digital en formato Excell.

Ambos formatos dispondrán de una copia de respaldo (fotocopias en formato físico y backup en digital almacenado en distintas unidades)

La tendencia es el almacenamiento en formatos estandarizados y compatibles con años anteriores para permitir todo tipo de comparaciones e investigaciones interanuales.

Publicación de los datos

Los datos se publican al finalizar la temporada en el presente Informe final de temporada, además de enviar datos básicos estandarizados a las administraciones ambientales si lo consideraran necesario (MINAET, ACLAC,..).

En dicho reporte se incluyen todos los datos tomados, comparaciones con años anteriores y análisis estadísticos relacionados con la densidad de nidos, gestión de los mismos, supervivencia y porcentajes de éxito de neonatos siguiendo el formato establecido, procurando que sea el mismo formato a lo largo de los años.

Dicho reporte debe estar traducido al menos al Español.

Capacitación de Investigadores

En el caso de la Temporada 2011 en la Reserva Pacuare, se ha realizado un curso de Capacitación de un total de 80 horas, divididas en 40 horas de teoría impartidas por Álvaro Manzano (coordinador de la Reserva Pacuare) y Cristina Ordoñez (Coordinadora proyectos de Panamá de Endangered Wildlife Trust) y 40 horas de prácticas.

La capacitación debe incluir la observación directa de las tortugas anidando, para asegurar que los monitores responsables de la recolecta de información y trabajo con las tortugas anidantes y nidos, tienen una perfecta comprensión de los comportamientos de estos animales durante el proceso de anidación, y para que logren identificar las características de la huella y de la nidada; esto es clave para distinguir correctamente un nido de una salida sin anidación (Chacón, 2007).

A esto se añade a las prácticas de monitoreo tuteladas con ejemplares de tortuga una vez superada la teoría y la práctica.

En los anexos se incluye una lista detallada con los datos y formación tanto de los coordinadores como asistentes de campo.

2. Triangulación de nidos

Debido al peligro de saqueo de nidos, durante la patrullas nocturnas es de vital importancia el camuflaje y evitar dejar cualquier evidencia de la existencia de nidos, se debe conocer la testación exacta del nido mediante la toma de distancia a los 2 postes más cercanos realizando una triangulación, reforzado por la toma de distancia a una tercera referencia.

Una vez pasado el tiempo de incubación a los 50-56 días de la anidación en caso de baulas, y 40-45 días días en caso de Verde y Carey se procede a la re-triangulación del nido, es decir, repetir la triangulación tomada durante la patrulla nocturna

Poner palo a 12 cm del punto del nido hacia la vegetación.

Hacer un corredor de 2x4 metros alrededor del nido hacia al mar.

Quitar obstáculos (no arrastrar) en el camino de neonatos desde el nido al mar.

Datos en FT VERDE:

Placas

Fecha anidación

SP

Número de hoja de patrulla

Tipo de triangulación

X: Perfecta

O: 50 cm de error

¿: Más de 1 m. de error

Localización de amenazas

La metodología de localización de amenazas es apoyarse en los informes y reportes anteriores para disminuir al mínimo la mortalidad en la playa de anidación, básicamente, en este aspecto el objetivo de la gestión son los huevos y neonatos, además de la denuncia y vigilancia para evitar eliminación de ejemplares adultos.

La metodología es buscar en bibliografía y en base a los datos tomados y consultados a expertos, se localizan las amenazas más importantes

Disminución de la mortalidad

La metodología a seguir para reducir la mortalidad de adultos es: Contacto continuo con las fuerzas del orden además de colaborar estrechamente con las autoridades ambientales.

Para reducir la mortalidad de neonatos:

- Limpieza continua de la playa.

- Marcación de nidos con una eclosión inminente y ser especialmente estrictos en la limpieza del sector donde se encuentran.
- Vigilar y acompañar a los neonatos hasta su llegada al mar.
- No usar luz, ni siquiera roja cerca de los neonatos.
- Aumentar posibles depredadores, como aves, mapaches o cangrejos de la playa.
- Denegar el acceso a la playa de animales domésticos (perros, gatos,...)
- Proteger neonatos si emergen en un momento del día soleado, procediendo a su liberación en la noche, aunque esta acción siempre va a ser la última opción debido a que se pretende mantener la máxima naturalidad posible del proceso.

Para reducir mortalidad en fase de huevo:

En el caso de detectarse una de las amenazas anteriormente descritas sobre el nido se procederá al movimiento de nidos siempre bajo las recomendaciones de la UICN y WideCast.

- **Es importante tener en cuenta que las reubicaciones es siempre la última opción, por lo que siempre que sea posible se va a mantener la máxima naturalidad, es decir, dejar los nidos *In situ* siempre que sea posible.**

Según el manual de manejo y conservación de las tortugas marinas en Costa Rica (Widecast, 2007). En caso de necesidad de reubicación, el protocolo a seguir es:

Para recolectar los huevos desde un nido natural y relocalizarlos hacia uno artificial se debe proceder como sigue:

1. Medir profundidad y ancho del nido natural, si es imposible usar los valores promedio del nido natural para la especie respectiva.
2. En el caso de la baula, esperar que la hembra se detenga de construir el nido y muestre el comportamiento de cubrir la boca del hueco con una de sus aletas traseras, para lentamente colocar la bolsa dentro del hueco. Antes de poner la bolsa se debe sacar arena suficiente de la boca del nido (parte trasera) para que la bolsa tenga el espacio suficiente para salir al final de la postura.
3. Cuando los últimos huevos comiencen a salir y cuando la hembra retire su aleta trasera para iniciar la cobertura de los huevos con arena, es tiempo de sacar la bolsa.
4. Si le es imposible sacar la bolsa proceda rápidamente a cerrarla y amarrarle una cinta, mecate, piola, lo suficientemente larga, para que quede expuesta en la superficie mientras la tortuga cubre y camufla el nido, de esta forma marca la

posición exacta del nido, siempre sujetando el otro extremo de la cinta con la mano o una estaca.

5. Cuando la hembra se mueva hacia otro sitio de la playa, proceda a escarbar y sacar la bolsa cuidadosamente.

6. Cuando no recolecte los huevos con bolsa, marque el lugar exacto donde la tortuga está ovopositando con una cinta que sujetará del otro extremo, hasta que la tortuga termine el proceso, para retirar los huevos, depositándolos en una bolsa.

7. Cuando se tengan los huevos en la bolsa se debe mantener SIEMPRE la boca de la bolsa cerrada, mientras se inicia la relocalización, preferiblemente en un radio no menor de 20 metros alrededor del nido. El transporte de los huevos debe ser extremadamente cuidadoso, no se debe mover. El hueco para ubicar los huevos debe tener la forma correcta con la profundidad, y ancho establecidos.

Una vez construido se procede a dejar los huevos en el orden en que los puso la tortuga, para lograr esto se coloca la bolsa un poco inclinada sobre la playa y se sacan uno a uno de abajo hacia arriba. Nunca se debe permitir el contacto de la arena seca con los huevos.

8. El nido se cubre con la misma arena húmeda que se sacó al momento de construir el mismo, todo el procedimiento de colocación de huevos debe hacerlo invariablemente con el uso de guantes de látex.

9. Se debe borrar toda evidencia de remoción de arena o señales que indique la posición del nido, especialmente en playas con problemas de saqueo ilegal. En ningún momento use luz.

Es importante dejar claro que la distancia entre el sitio de anidación y el sitio de relocalización es determinante para el éxito de eclosión; además del tiempo transcurrido entre la extracción de los huevos y su colocación en el sitio de incubación, por esto la distancia va a ser siempre la mínima hacia el nido reubicado, además de hacerlo inmediatamente después del desove de la tortuga, nunca después de 30 minutos.

Si la tortuga ya ha tapado el hueco, solamente en casos de excepcional riesgo se va a proceder a desenterrar los huevos para reubicarlos, y siempre en la misma noche.

Una vez reubicado el nido se triangula el lugar exacto con la referencia del sistema de balizado de la misma manera que se haría con un nido In situ.

- Los huevos siempre los va a manipular el investigador que ha recibido la formación y capacitación permanente con guantes asépticos, nunca un voluntario, estudiante, visitante o cualquier figura que no haya recibido el entrenamiento previo.

Acciones correctivas para la recuperación de hábitats críticos

Durante toda la temporada 2011, y especialmente después de precipitaciones, cuando la playa se ha llenado de troncos arrastrados por la corriente del río Pacuare, se ha procedido a una limpieza de playa con una periodicidad máxima de 10 días, aumentando la intensidad en la temporada de lluvias, debido a que se arrastran más residuos a la playa.

La limpieza se ha hecho principalmente por los propios asistentes de Investigación y voluntarios básicamente de 2 maneras:

- Troncos y material orgánico: Se recoge todo el material posible para reutilización para construcción y reparaciones. Con el resto de material orgánico inservible, se tira directamente a la vegetación con la precaución que sea varios metros dentro de la vegetación para respetar la zona de anidación de tortuga verde y tortuga Carey.
- Material inorgánico(plásticos, derivados del petróleo,...): Se recoge y en la medida de lo posible se reutiliza como construcción o reparaciones en la estación, y si es inservible se procede al almacenamiento para el posterior reciclaje.

Estudio de contaminantes bioacumulables

Se ha detectado bioacumulación de contaminantes en los huevos de tortuga baula andantes en la Reserva Pacuare, el estudio lo realizó Adolfo Marco (CSIC), la intención es mantener la investigación en la misma dirección hasta conseguir resultados definitivos.

Otro aspecto importante es la publicación de los resultados, lo cual sería una razón médica para abandonar su consumo.

Reubicación de nidos

Esto es mover los huevos en un nuevo nido realizado artificialmente en condiciones más óptimas que las dispuestas en el nido natural.

Las causas por las que se debe realizar translocación de huevos deben ser reportadas y son debidas a:

- Peligro de inundación del nido.
- Peligro de saqueo del nido, especialmente en los extremos de la zona de estudio, con especial atención con el extremo Norte, zona de mayor saqueo de nidos.
- Peligro de erosión del nido
- Peligro de raíces de vegetación sobre el nido.

En el caso de detectarse una de las amenazas anteriormente descritas sobre el nido se procederá al movimiento de nidos siempre bajo las recomendaciones de la UICN.

Es importante tener en cuenta que las reubicaciones es siempre la última opción, por lo que siempre que sea posible se va a mantener la máxima naturalidad, es decir, dejar los nidos *In situ* siempre que sea posible.

Según el manual de manejo y conservación de las tortugas marinas en Costa Rica (Widecast, 2007). En caso de necesidad de reubicación, el protocolo a seguir es:

Para recolectar los huevos desde un nido natural y relocalizarlos hacia uno artificial se debe proceder como sigue:

1. Medir profundidad y ancho del nido natural, si es imposible usar los valores promedio del nido natural para la especie respectiva.
 2. En el caso de la baula, esperar que la hembra se detenga de construir el nido y muestre el comportamiento de cubrir la boca del hueco con una de sus aletas traseras, para lentamente colocar la bolsa dentro del hueco. Antes de poner la bolsa se debe sacar arena suficiente de la boca del nido (parte trasera) para que la bolsa tenga el espacio suficiente para salir al final de la postura.
 3. Cuando los últimos huevos comiencen a salir y cuando la hembra retire su aleta trasera para iniciar la cobertura de los huevos con arena, es tiempo de sacar la bolsa.
 4. Si le es imposible sacar la bolsa proceda rápidamente a cerrarla y amarrarle una cinta, mecate, piola, lo suficientemente larga, para que quede expuesta en la superficie mientras la tortuga cubre y camufla el nido, de esta forma marca la posición exacta del nido, siempre sujetando el otro extremo de la cinta con la mano o una estaca.
 5. Cuando la hembra se mueva hacia otro sitio de la playa, proceda a escarbar y sacar la bolsa cuidadosamente.
 6. Cuando no recolecte los huevos con bolsa, marque el lugar exacto donde la tortuga está ovopositando con una cinta que sujetará del otro extremo, hasta que la tortuga termine el proceso, para retirar los huevos, depositándolos en una bolsa.
 7. Cuando se tengan los huevos en la bolsa se debe mantener SIEMPRE la boca de la bolsa cerrada, mientras se inicia la relocalización, preferiblemente en un radio no menor de 20 metros alrededor del nido. El transporte de los huevos debe ser extremadamente cuidadoso, no se debe mover. El hueco para ubicar los huevos debe tener la forma correcta con la profundidad, y ancho establecidos.
- Una vez construido se procede a dejar los huevos en el orden en que los puso la tortuga, para lograr esto se coloca la bolsa inclinada sobre la playa y se sacan uno a uno de abajo hacia arriba. Nunca se debe permitir el contacto de la arena seca con los huevos.

8. El nido se cubre con la misma arena húmeda que se sacó al momento de construir el mismo, todo el procedimiento de colocación de huevos debe hacerlo invariablemente con el uso de guantes de látex.

9. Se debe borrar toda evidencia de remoción de arena o señales que indique la posición del nido, especialmente en playas con problemas de saqueo ilegal. En ningún momento use luz.

Es importante dejar claro que la distancia entre el sitio de anidación y el sitio de relocalización es determinante para el éxito de eclosión; además del tiempo transcurrido entre la extracción de los huevos y su colocación en el sitio de incubación, por esto la distancia va a ser siempre la mínima hacia el nido reubicado, además de hacerlo inmediatamente después del desove de la tortuga, nunca después de 30 minutos.

Si la tortuga ya ha tapado el hueco, solamente en casos de excepcional riesgo se va a proceder a desenterrar los huevos para reubicarlos, y siempre en la misma noche.

Una vez reubicado el nido se triangula el lugar exacto con la referencia del sistema de balizado de la misma manera que se haría con un nido In situ.

Los huevos siempre los va a manipular el investigador portador del pasaporte científico expedido por MINAET que ha recibido la formación y capacitación permanente con guantes asépticos, nunca un voluntario, estudiante, visitante o cualquier figura que no haya recibido el entrenamiento previo.

Labores que los voluntarios y estudiantes pueden realizar en las reubicaciones

- Acompañar al asistente de campo a la zona de reubicación (máximo 3 personas, incluyendo el asistente).
- Medir la profundidad del nido de reubicación.
- Sujetar la cinta de triangulación.
- Facilitar y sostener el equipamiento de reubicación (Flaggin tape, hoja de datos,...).
- Empezar a excavar el nido de reubicación (siempre supervisado por el asistente), siendo el asistente el que le confiera la forma definitiva al nido y siempre después de desinfectarse las manos con alcohol en gel.
- Camuflar el nido de reubicación.
- Conteo de respaldo de los huevos (siempre sin tocarlos).
- Portar tierra sobrante de la reubicación a un lugar alejado en la vegetación.
- Tomar el dato de la hora de colocación de los huevos.

Trabajos que los voluntarios y estudiantes no pueden realizar en las reubicaciones

- Llevar la bolsa de reubicación con huevos en su interior.
- Usar luces cerca del nido de reubicación.

- Transitar continuamente desde el nido natural al nido reubicado.
- Manipular los huevos.
- Escribir en el Flagging tape y depositarlo.

Exhumación de nidos

Una vez eclosionados los nidos, se exhuman los mismos una vez transcurridos los 3 días de la eclosión o en el caso no existir evidencia de eclosión, a los 80 días del desove.

El éxito de eclosión es una medida que determina el número de huevos normales que producen neonatos que logran romper el cascarón, en comparación al número total de huevos en la nidada. Este es el producto del proceso de incubación por varias semanas en un medio de incubación que generalmente es una playa arenosa, periodo durante el cual la energía almacenada por las hembras en los huevos es transformada lentamente en tejido embrionario. Este desarrollo del embrión es acompañado en la playa donde se incuba por el intercambio de oxígeno, dióxido de carbono, agua y calor que se requieren para estimular el proceso de transformación de energía. La playa de anidación es la incubadora para el desarrollo embrionario de la tortuga marina y opera para producir el espacio climático que es apropiado para este desarrollo, por lo tanto la incubación exitosa de los huevos depende de la presencia conveniente de ciertas condiciones en la playa, algunas de ellas son: la humedad, salinidad y los niveles de gases respiratorios.

Mientras que el microclima pertinente para la incubación es generado por la interacción entre las características físicas del material que compone la playa, la estructura física de la playa, el clima local y los huevos en la nidada.

Este microclima es dinámico y cambia con el estado de la actividad biológica en la nidada y en la playa (Akerman 1997).

Se deben usar guantes para manipular los huevos.

Antes de la exhumación, se debe tomar la distancia del nido a la vegetación.

Cuando se empieza a excavar, es importante tomar especial atención por si hay existencia de neonatos vivos para no dañarlos.

Se deben buscar cuidadosamente evidencias de Flagging tape en el nido. La exhumación se debe realizar en el siguiente orden:

1. Se toma la profundidad del primer huevo encontrado, con la ayuda de 2 palos en forma de cruz para conseguir una medida lo más precisa posible.

2. Se extraen las cáscaras, huevos sin eclosionar y neonatos muertos y vivos reportándolo en el estadillo de muestreo.
3. Se cuentan de manera independiente:
 - Huevos no eclosionados.
 - Cáscaras de huevos eclosionados.
 - Neonatos vivos.
 - Neonatos muertos.
 - Pipped vivos.
 - Pipped muertos.
4. Se toma la medida del fondo del nido
5. Se den abrir cada uno de los huevos no eclosionados para reportar el grado de desarrollo del embrión y posibles predadores.

Una vez finalizada la exhumación, se introducen los restos biológicos en el nido excavado para mantener la función de aporte de nutrientes a la playa a la profundidad máxima del nido.

Datos a tomar en el estadillo de muestreo:

Nombre

Fecha anidación

Fecha eclosión

Tiempo incubación

Neonatos vivos fuera del nido

Neonatos muertos fuera del nido

Rastros

Placas

Fecha excavación

Sector

Profundidad del primer huevo

Profundidad del último huevo

Neonatos vivos dentro del nido

Neonatos muertos dentro del nido

Huevos puestos

Cáscaras + Huevos

Eclosionados (cáscaras)

Pipped vivos

Pipped muertos

Vanos

Estados

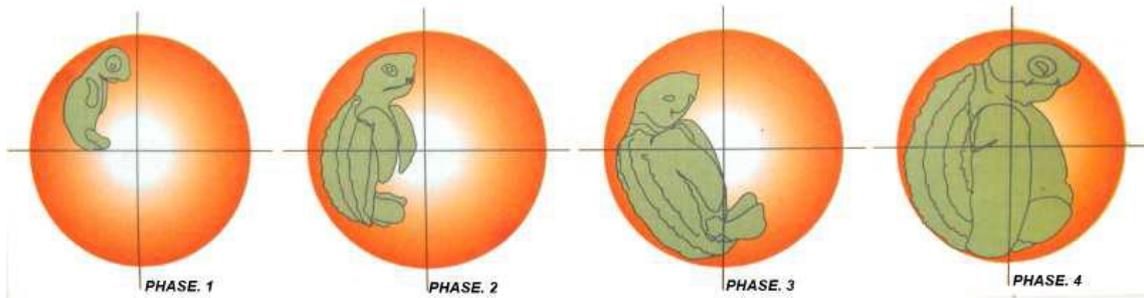
SD: Sin desarrollo (sin embrión).

I: Embrión hasta 25% del nido.

II: Embrión entre 25%-50%.

III: Embrión entre 50%-75%

IV: Embrión más del 75% (vitelo no esférico)



Larvas
Hormigas
Hongos
Bacterias
Cangrejos
Otros

Tareas que pueden realizar los estudiantes y voluntarios en las exhumaciones:

- Vigilar los neonatos vivos que el asistente va extrayendo de la exhumación.
- Acompañar los neonatos vivos al mar.
- Conteo de respaldo de cáscaras, neonatos muertos y vivos, siempre sin tocar los restos o animales vivos.
- Medir la profundidad del primer huevo encontrado y la profundidad del nido.

Tareas que no pueden realizar los estudiantes y voluntarios en las exhumaciones:

- Toma de datos en los estadillos del proyecto.
- Manipulación de neonatos o material biológico.

Nido eclosionado

Procedimiento de Noche:

No usar luces porque afectan a los neonatos con excepciones justificadas.

Se puede usar la luz para contar los rastros y para acceder al nido y evitar pisar neonatos.

Hasta que el asistente de investigación no acceda al nido y localice a todos los neonatos sobre la playa, el grupo no puede moverse ni usar ninguna luz.

Acompañarlos hasta el mar y vigilar que no haya cangrejos (“marineras”) o mapaches, siempre a una distancia prudencial para no afectar la llegada al mar.

Limpiar de todo obstáculo el camino al mar.

No excavar el nido sin justificación.

Se puede allanar la salida del nido alisando la arena seca para encontrar nuevos rastros.

Procedimiento de día:

Si es de madrugada o de día hasta las 17h, escarbar hasta 10 cm (quitar la arena seca).

No coger los neonatos, no llevarlos al mar (pierden impronta y musculación).

Vigilar posibles depredadores (aves marinas, rapaces, cangrejos,...).

Los neonatos mueren si la arena está muy caliente por shock de temperatura, por lo que en algunos casos es recomendable extraerlos del nido en caso de emergencia.

Se intentará mantener la máxima naturalidad de las eclosiones, salvo ciertas excepciones, como por ejemplo en un día soleado y los neonatos están muy superficiales, recogerlos y mantenerlos en un recipiente con arena húmeda tapados por un trapo húmedo para liberarlos a partir de las 19h, se realiza este procedimiento con pipped vivos, o neonatos vivos en estado inmaduro esperando que consuman todo el vitelo.

Si el día es nublado o está lloviendo, es preferible dejarlos de manera natural.

Al liberar neonatos durante el día, se aumentan las posibilidades de depredación, por lo que siempre es preferible dejarlos en el nido en caso de duda para mantener la máxima naturalidad posible.

Señalización

Poner 1 palo a 12 cm hacia la vegetación del nido, no encima del nido

Datos en FT (color NO verde):

- Eclosión
- Fecha (de patrulla)
- Hora
- Número rastros
- Número vivos en playa
- Número de muertos en playa
- Número de vivos y muertos dentro del nido.

Contar los rastros y borrarlos para permitir conteo de nuevas eclosiones en la zona más cercana al nido.

Se cuentan todos los rastros, incluidos los formados por las tortugas vivas y muertas.

- Se cuentan los neonatos vivos y se anotan en el FT como VF (vivas fuera del nido).
- Se cuentan los neonatos muertos y se anotan en el FT como MF (muertas fuera del nido).

RESULTADOS EXHUMACIONES

Durante la temporada 2011, han sido exhumados 574 nidos de las 3 especies:

- 568 nidos de baulas (75,3% de los nidos registrados)
- 5 nidos de verde 8 (23,8% de los nidos de verde registrados)
- 1 nido de carey (33,3% de los nidos de carey registrados)



RESULTADOS EXHUMACIONES TORTUGA BAULA

Media distancia vegetación (m)	8,1
Media distancia al mar (m)	14,66
Huevos fértiles contados (noche)	31514
Promedio huevos fértiles	77,54
Número vanos	13244
promedio vanos	32,54
Éxito de eclosión (%)	55,79
Éxito de eclosión nidos IS(%)	ok*
Éxito de eclosión nidos Reubicados(%)	51,38
Tasa de reclutamiento (%)	50,73
Tasa de reclutamiento IS(%)	51,39
Tasa de reclutamiento Reubicados(%)	47,28

Número de neonatos en mar	18206
Número estimado (teórico)de neonatos (noche)	29020
Nidos exhumados	568
%Nidos exhumados	75,3

Éxito de Eclosión

Está calculado en base a las exhumaciones realizadas, es el porcentaje de huevos eclosionados sobre el total excavados mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{Éxito eclosión} = (\text{Número de eclosionados (cáscaras)/número excavados}) * 100$$

Reclutamiento

Es el porcentaje de neonatos que alcanzan el mar y pasan a reclutar la población de tortugas.

En base a las exhumaciones hechas, está calculado midiendo el éxito de eclosión, restando los neonatos eclosionados de los cuales hay certeza de que han muerto antes de alcanzar el mar, tanto dentro como fuera del nido.

Respecto al destino de nidos, refleja resultados esperados, aplicando el test ANOVA de varianza, existen diferencias significativas con $p < 0.0001$, tanto de la comparación de medias de éxito de eclosión como medias de reclutamiento.

Estos resultados justifican el mantener el protocolo de mantener los nidos In Situ siempre que sea posible.

Es interesante destacar que los nidos que se describieron como NS han tenido un porcentaje de éxito de eclosión y reclutamiento visiblemente más alto

DC	MEDIA ECLOSIÓN	DESVIACIÓN ESTANDAR ECLOSIÓN
IS	56,45	23,24
R	51,46	25,05
NS	61,36	11,64

La tendencia se repite analizando las medias de reclutamiento:

DC	MEDIA RECLUTAMIENTO	DESVIACIÓN ESTANDAR RECLUTAMIENTO
IS	51,39	23,43
R	47,28	24,83
NS	54,74	12,00

Entre tortugas neófitas, no se registran diferencias significativas aplicado el método de T-Test ($t=0.1041$) ($p=0.9171$)

	MEDIA RECLUTAMIENTO	DS RECLUTAMIENTO	MEDIA ECLOSIÓN	DS ECLOSIÓN
NEOFITAS	50,68	24,16	52,64	27,51
NO NEOFITAS	51,00	23,58	56,40	23,25

Respecto a la zona de playa

Se han encontrado datos interesantes en función de la zona de playa en la que se encuentra el nido, así:

- Zona V (Vegetación): Tiene grandes diferencias entre la eclosión y el reclutamiento, que es significativamente menor, esto puede ser debido a la alta mortalidad de neonatos en la playa, acentuado por los obstáculos de la vegetación.
- Zona A (Alta): Se mantiene una diferencia entre eclosión y reclutamiento, pero menos acusada,
- Zona B (Baja): Tiene las mayores medias de eclosión y reclutamiento.
- Zona M (Mar): A pesar de tener medias no significativamente distintas con el resto, corre gran riesgo de inundación, es probable que haya nidos que no se hayan podido analizar por estar inundados y no encontrarse.

	MEDIA RECLUTAMIENTO	DS RECLUTAMIENTO	MEDIA ECLOSIÓN	DS ECLOSIÓN
ZONA V	44,30	25,21	56,38	23,64
ZONA A	51,42	23,42	56,28	24,83
ZONA B	54,35	24,09	59,47	24,56
ZONA M	51,87	23,02	55,00	19,97

RESULTADOS EXHUMACIONES TORTUGA VERDE Y CAREY

Debido al bajo número de nidos registrados de tortuga verde en la temporada 2011, no representan datos suficientes para considerar algún tipo de tendencia o teoría significativa más allá de alertar del bajo número de verdes y carey.

TEMPORADA 2011	VERDE	CAREY
Media distancia vegetación (m)	4,18	0
Media distancia al mar (m)	21	10,6

Huevos fértiles contados (noche)	701	152
Promedio huevos fértiles	56,6	152
Número vanos	0	0
promedio vanos	0	0
Éxito de eclosión (%)	49,27	91,45
Éxito de eclosión nidos IS(%)	49,27	91,45
Éxito de eclosión nidos Reubicados(%)	-	-
Tasa de reclutamiento (%)	49,02	84,87
Tasa de reclutamiento IS(%)	49,02	84,87
Tasa de reclutamiento Reubicados(%)	-	-
Número de neonatos en mar	185	137
Número estimado (teórico)de neonatos (noche)	582,65172	57
Nidos exhumados	5	1
%Nidos exhumados	23,8	33,3

Educación y concienciación

A nivel de educación se ha trabajado durante la temporada 2011 a 3 niveles:

- Nivel infantil
- Nivel Juvenil
- Nivel adulto

A nivel infantil, se realizan proyectos de ayuda a la escuela de la población del pueblo de Pacuare, además de llevar programas de educación ambiental, se producen donaciones de material y mano de obra, además de colaborar en el mantenimiento y reparación de las instalaciones.

A nivel juvenil, se busca, junto a la concienciación ante la amenaza de extinción de las tortugas, se promueve la existencia de una salida de formación y profesional relacionada con la conservación.

Existen 2 tipos de líneas de actuación:

- Programa de estudiantes internacionales, en los que la principal idea es la de valoración de la conservación como un bien intrínseco.
- Programa de estudiantes nacionales, es muy interesante el trabajo con estudiantes nacionales porque se añade que pueden ser potenciales consumidores, además de ofrecerles una alternativa profesional relacionada con la conservación que muchos posiblemente desconocen.

Tareas de limpieza de playa

Se deben realizar limpiezas periódicas de los restos vegetales de la playa, para lo cual es necesaria la ayuda de los estudiantes además del trabajo desarrollado a lo largo de 8 meses de los asistentes y voluntarios, cuyo destino debe ser dentro de la vegetación (mínimo 3 metros dentro de la vegetación) o reutilizarla como muro de contención en la estación o en la medida de lo posible como material de construcción.

Se procederá a una limpieza de playa con una periodicidad máxima de 10 días, aumentando la intensidad en la temporada de lluvias, debido a que se arrastran más residuos a la playa.

La limpieza se hace básicamente de 2 maneras:

- Troncos y material orgánico: Se recoge todo el material posible para reutilización para construcción y reparaciones. Con el resto de material orgánico inservible, se tira directamente a la vegetación con la precaución que sea varios metros dentro de la vegetación para respetar la zona de anidación de tortuga verde y tortuga Carey.
- Material inorgánico (plásticos, derivados del petróleo,...): Se recoge y en la medida de lo posible se reutiliza como construcción o reparaciones en la estación, y si es inservible se procede al almacenamiento para el posterior reciclaje con la empresa *Recyplast*.

Los plásticos van a formar parte del sistema de reciclado realizado en la reserva.

Los voluntarios y estudiantes pueden realizar cualquier tipo de limpieza en la playa tanto de día como de noche.

6. Revisión del estado de la playa

Es importante prestar atención a la evolución de las mareas, erosión,... en caso de afección de nidos, además de reportar los sectores en los que la playa está más afectada por estos y otros fenómenos para reubicar en zonas más seguras.

El reporte de la playa debe ser interanual para poder predecir los sectores más problemáticos.

Se deben revisar, a su vez, el estado de los postes que señalan los sectores, debido a que es muy importante que se mantengan las referencias para conocer la situación exacta de los nidos.

Los postes se deben reponer en caso de caída o rotura, intentando mantener la altura exacta del poste anterior.

Estas tareas pueden ser realizadas perfectamente por voluntarios o estudiantes siempre bajo supervisión del asistente de campo.

Desarrollo Social-Económico

La política interna de la gestión de la Reserva va encaminada a fomentar el desarrollo sostenible de la zona donde está implantada la Reserva mediante el impacto social-Económico positivo generando el máximo consumo y empleo locales.

Este es uno de los pilares fundamentales del proyecto de la Reserva Pacuare.

Se busca que el impacto positivo sea el mayor y más disperso entre las poblaciones cercanas en busca de un equilibrio de social-Económico sostenible.

La reserva es, a su vez un centro de creación de empleo, en la temporada 2011 genera como empleo directo:

- 7 guardas locales.
- 5 cocineras.
- 2 asistentes de campo locales con sueldo.
- 2 Empleados de mantenimiento.
- 2 coordinadores.
- 1 coordinador de logística.

Sin contar con los empleos directos en Oficina, sólo en campo hay 19 personas empleadas, de las cuales 15 son locales.

Además, en momentos de máxima afluencia, se suelen necesitar más trabajadores a tiempo parcial.

La reserva genera además multitud de empleos indirectos, tales como:

- Transportistas
- Taxistas
- Comercios
- Centros de reparación de motores, bicicletas,...

Se producen al menos 2 salidas semanales a Bataan para la realización de las compras para el funcionamiento de la reserva, se tiene como premisa premiar el pequeño comercio en el consumo de la Reserva Pacuare.

Durante la Temporada 2011 se ha aplicado un sistema de huerto y autoconsumo de vegetales para evitar el deterioro ambiental propia del transporte y comercio.

Estas labores suponen de por sí una línea de actuación específica, que incluyen la contratación de personal Indígena de la Zona que además se hace cargo del mantenimiento de la estación.

En el año 2011 se va a implementar un sistema de comercio con la población de Pacuare, que se encuentra en el límite Norte de la Reserva Pacuare favoreciendo siempre el pequeño comercio y libre uso intensivo.

Además, se está implementando un sistema de comercio en la propia Reserva Pacuare de artesanía realizada por locales.

Otro proyecto que se pretende implementar es dar salida a los residuos de la población mediante la separación y reciclaje, favoreciendo el transporte de material reciclable, para convertir lo que antes era una carga, en un recurso.

Se van a implementar talleres de dinamismo de iniciativa local para favorecer las alternativas al comercio ilegal y dinamizar la zona social y económicamente.

Es importante destacar que una de las prioridades en todos los aspectos de la gestión el a temporada 2011 es hacer un reporte de todos los proyectos para permitir la continuidad de la gestión de proyectos a lo largo de los años, especialmente en los proyectos de carácter socio-económico ya que desde el equipo gestor es conocido que un proyecto sin respaldo social es absolutamente insostenible.

ESFUERZO HUMANO IMPLICADO DIRECTAMENTE A LA CONSERVACIÓN

En la Reserva Pacuare, en cierta manera todo el personal de una manera o de otra está relacionado con la conservación y sin su colaboración no sería posible el funcionamiento del proyecto de conservación.

En este apartado se pretende hacer un cálculo del esfuerzo humano expresado en horas relacionado con el trabajo de campo, investigación, seguridad de la playa y personal, educación ambiental y coordinación de equipos.

En total se han invertido 28978 horas en total, repartidas entre los componentes de la plantilla desglosados en la tabla.

La plantilla de la Reserva Pacuare dedicada directamente a la conservación y protección de las tortugas marinas en la playa de anidación son:

- 7 Guardas
- 2 coordinadores
- 9 Asistentes de investigación

MESES	GUARDAS	COORDINADORES	ASISTENTES
HORAS FEBRERO	96	154	504
HORAS MARZO	1488	594	1944
HORAS ABRIL	1920	660	2160

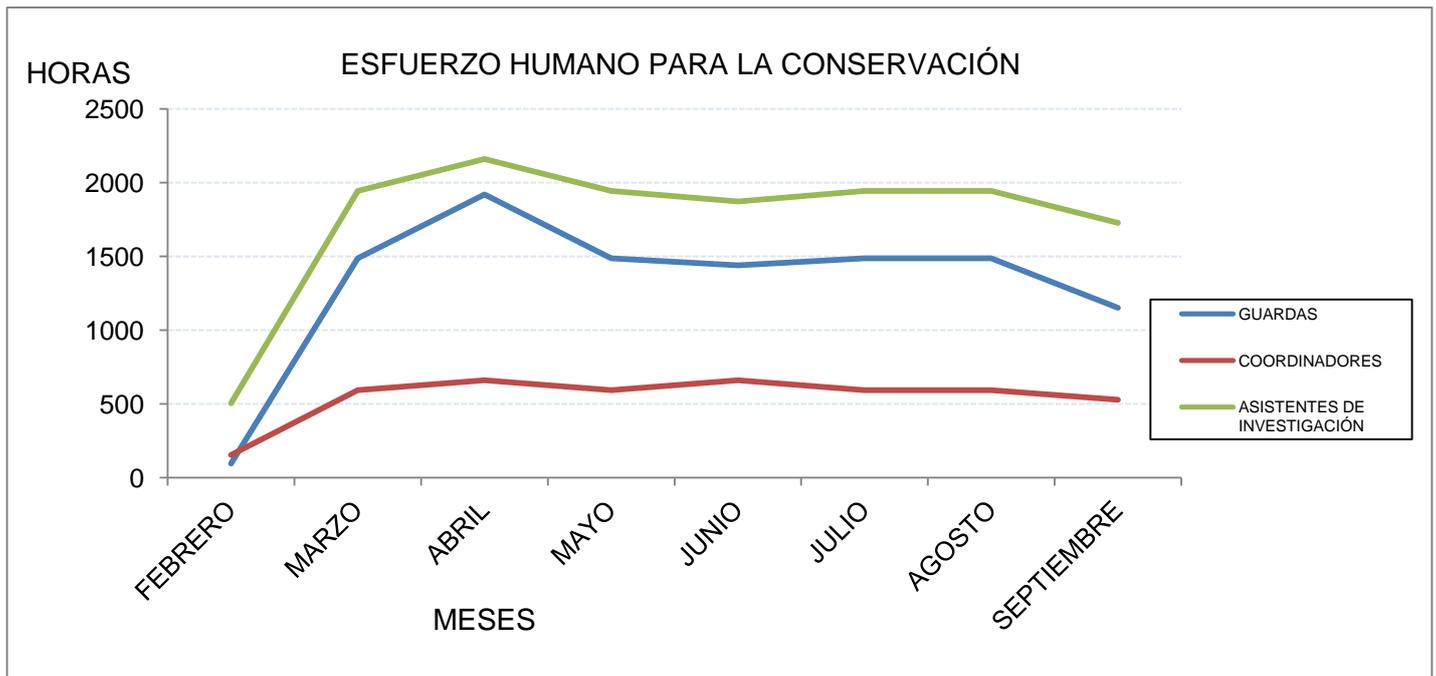
HORAS MAYO	1488	594	1944
HORAS JUNIO	1440	660	1872
HORAS JULIO	1488	594	1944
HORAS AGOSTO	1488	594	1944
HORAS SEPTIEMBRE	1152	528	1728
TOTAL HORAS	10560	4378	14040
TOTAL/PERSONA	1508,57	2189	1560
TOTAL PERSONA/MES	188,571429	273,625	195
TOTAL PERSONA/SEMANA	47,1428571	68,40625	48,75

La tabla se ha basado en los siguientes cálculos:

- Los guardas realizan 3 turnos por estación de 8 horas, es decir 2 personas en la playa las 24 horas del día.
- Los coordinadores trabajan 6 días a la semana una media de 11 horas diarias.
- Los asistentes trabajan 6 días a la semana una media de 8 horas diarias, dedicando 4 horas al patrullaje nocturno, 4 patrullas, 1 persona 4 horas al diurno, y el resto de asistentes tareas de limpieza de equipos, exhumaciones, limpieza de playa y de equipos, además de proyecto personales, que a pesar de no estar calculados en esta tabla, muchos tienen una relación directa con la conservación de tortugas marinas.

El número de horas por mes no es constante porque se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- En febrero, sólo se trabajó una semana (desde el 24 de Febrero).
- En Abril, debido al dispositivo especial, se aumentaron las horas de trabajo, especialmente en las fechas de Semana Santa y víspera de Primero de Mayo.
- En Septiembre, sólo se trabajó hasta el 24 de Septiembre.



Aunque el número de asistentes de investigación se mantiene constante, éstos se sustituyen por nuevos asistentes en el mes de Junio, coincidiendo con el cierre de la temporada de baula e inicio de verde, aunque se solapan en un lapso de 2 semanas, no han sido considerados por ser periodo de capacitación y no computa como horas dedicadas a la conservación.

En el cálculo de guardas, coordinadores y Asistentes de Investigación ya están considerados en la cifra final los periodos de vacaciones y días libres.

Sólo están contemplados el personal que depende exclusivamente de EWT, pero no hay que olvidar del esfuerzo humano realizado, especialmente en los momentos de mayor necesidad y riesgo de saqueo, por las siguientes instituciones:

- MINAET
- GUARDACOSTAS
- FUERZA PÚBLICA

Es importante destacar el esfuerzo humano, que si bien no dependen ni económica ni contractualmente directamente de EWT, realizan los instructores y coordinadores de las diversas organizadores que colaboran en el desarrollo del proyecto, tales como:

- EPI
- CATIE
- OTS
- Instituciones escolares y de voluntarios.

Se añade, además el esfuerzo humano desarrollado por voluntarios de diversos ámbitos que también han colaborado en el desarrollo del proyecto.

RESULTADOS

1. DERMOCHELIS CORYACEA

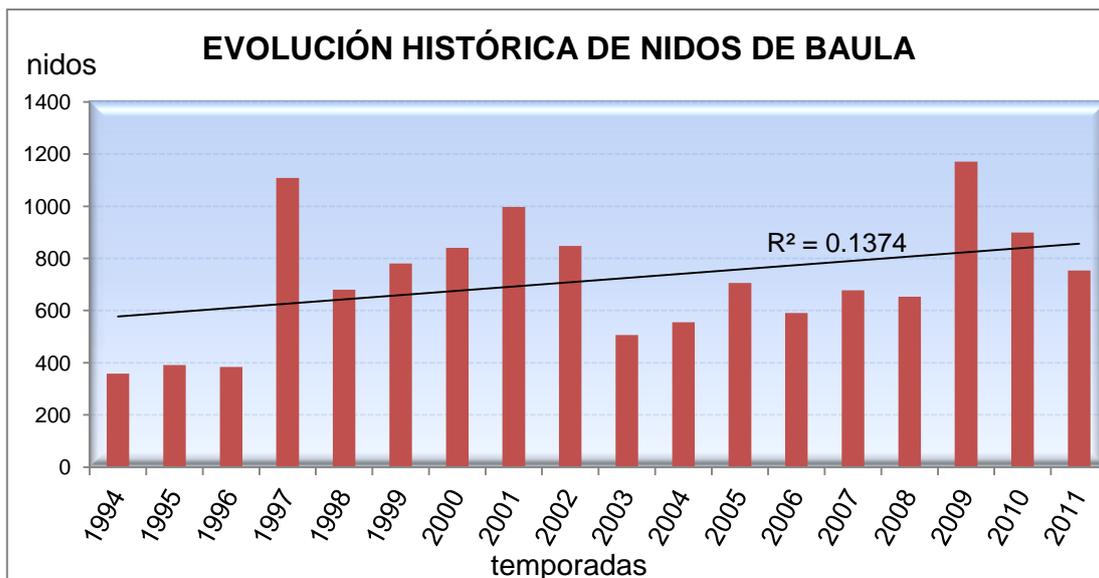
COMPARATIVA TEMPORADAS ANTERIORES

En la Reserva Pacuare, se obtienen datos fiables estadísticamente desde 1994.

Es destacable el aumento de nidos desde el inicio de los censos (358 nidos en 1994) hasta el doble de nidos registrados en 2011 sin ser un año de máximos. La tendencia evolutiva es ascendente ($R^2 = 0,137$).

Siguiendo la tendencia de anidamiento en la Reserva pacuare de tortugas baulas, se observan ciclos de 4 años, así se registraron picos de anidación los siguientes años: 1997, 2001, 2005, 2009.

temporada	Nidos baula
1994	358
1995	391
1996	384
1997	1108
1998	680
1999	781
2000	841
2001	997
2002	848
2003	507
2004	555
2005	706
2006	591
2007	678
2008	653
2009	1171
2010	899
2011	754



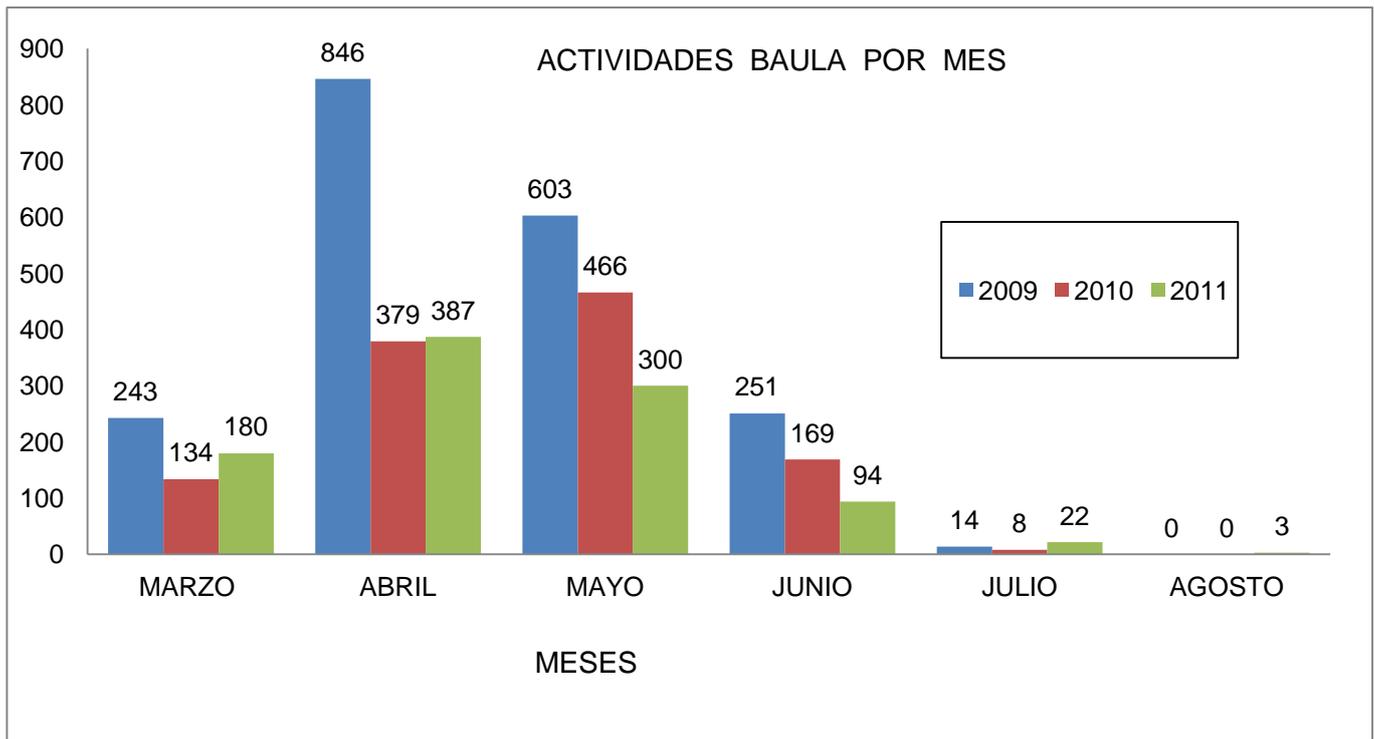
COMPARATIVA ACTIVIDADES RESPECTO 2010

La temporada 2011 ha sido inferior que las temporadas 2009, con 986 actividades, se han registrado:

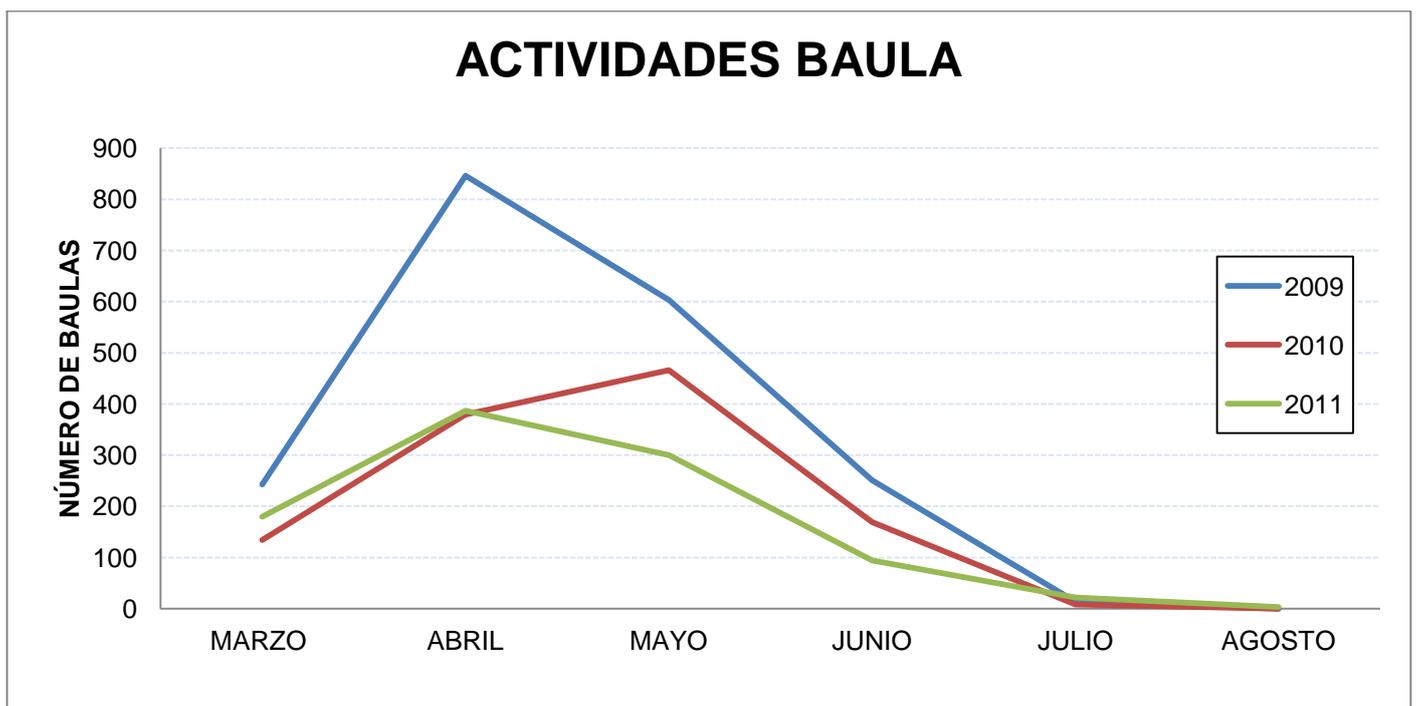
- 170 Actividades menos que 2010, un 14,7% menos del total de Actividades que en la temporada 2010.
- 971 Actividades menos que 2009, un 49,6% menos del total de actividades que en la temporada 2009.

ACTIVIDADES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
2009	243	846	603	251	14	0	1957
2010	134	379	466	169	8	0	1156
2011	180	387	300	94	22	3	986

La tendencia por mes, se puede observar que 2009 fue un año excepcional, el inicio de la temporada 2011 se registraron más actividades que 2010, llegando al "Mes pico" que en 2011 (como en 2009) en Abril, con 387 Actividades. Es interesante destacar, a pesar de registrar menos actividades que años anteriores, la temporada, con 173 jornadas con actividades, ha sido más larga que las temporadas anteriores.



Analizando las curvas formadas por las actividades registradas a lo largo de los meses que duraron la temporada de baulas, se puede apreciar que las curvas de 2009 y 2011 conservan el mismo modelo, con el pico en Abril, mientras que en 2010, este pico se retrasa.



COMPARATIVA DE NIDOS DE BAULA

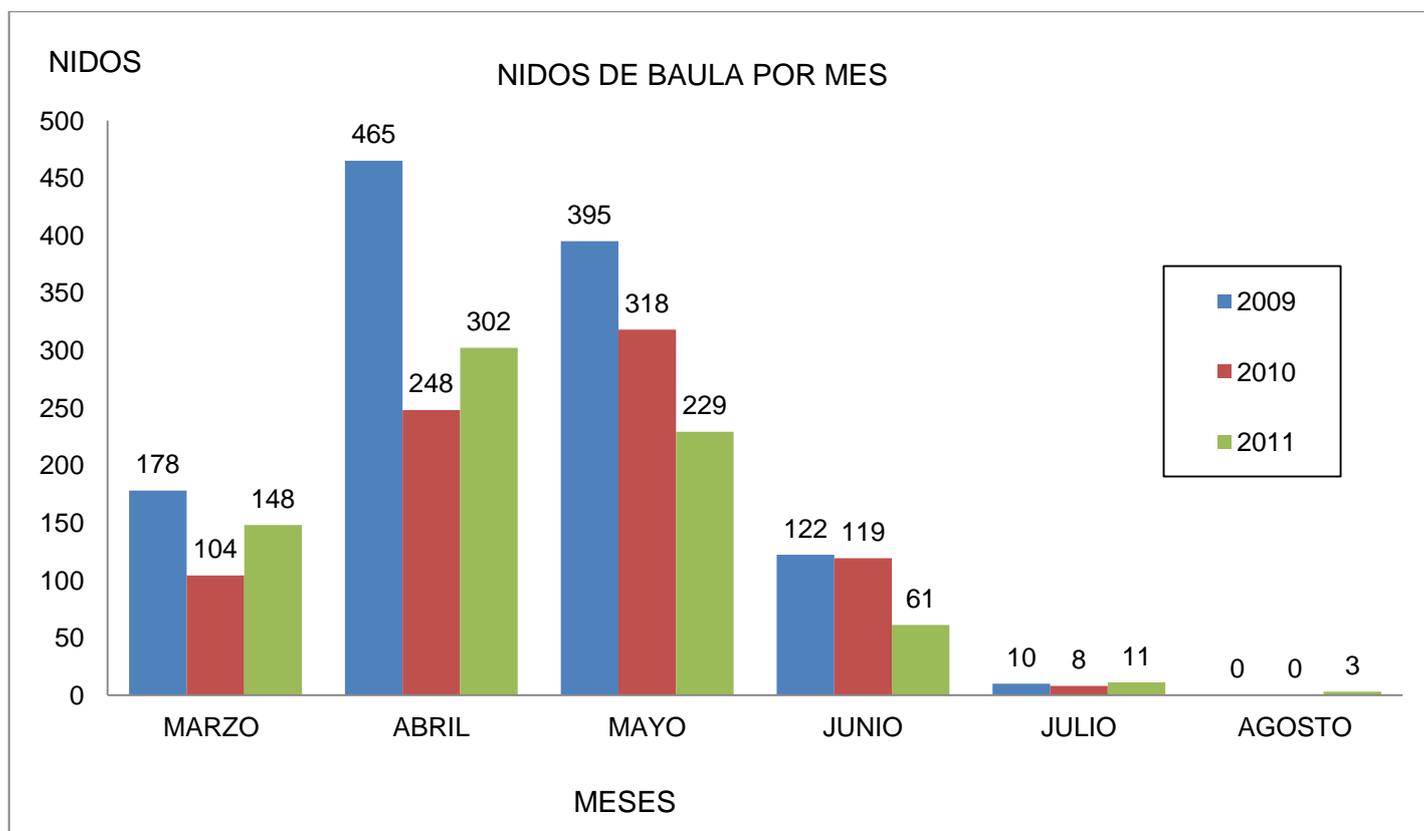
Durante la temporada, al igual que respecto a las actividades, se ha registrado un número menor de nidos

Analizando los datos interanuales de nidos reales, se acentúan las diferencias entre 2011 y 2010, existiendo 2 periodos bien diferenciados:

Hasta Abril, durante 2011 se registran 98 nidos más que en 2010, tendencia que sólo se revierte en Mayo en el que hay 679 nidos acumulados en 2010, mientras que en 2011 se registran 670.

El mes con más diferencia de nidos registrados entre 2011 y 2010 es Mayo, con una diferencia de 89 nidos (28% nidos menos en 2010 que en 2011).

NIDOS	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
2009	178	465	395	122	10	0	1170
2010	104	248	318	119	8	0	899
2011	148	302	229	61	11	3	754



Las diferencias del número de nidos es especialmente acusada en los meses de Mayo, ya que en abril, incluso es superior el número de nidos en 2011 que 2010.

Respecto a 2009 la diferencia es constante en los meses de mayor anidación (163 en Abril y 156 en Mayo).

Es interesante destacar que a pesar de ser 2011 una temporada con menos nidos que los 2 años anteriores, la temporada de baulas se ha mantenido más tiempo, teniendo más nidos en Julio y Agosto.

NIDOS	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
diferencia 2009	-30	-163	-166	-61	1	3	-416
diferencia 2010	44	54	-89	-58	3	3	-145

*Los resultados negativos corresponden a meses donde se han registrado menos nidos en 2011.

En porcentaje, se pueden apreciar grandes diferencias respecto a 2009 (35% menos nidos), pero resultados muy similares respecto a 2010 (16% menos).

La mayor diferencia negativa con 2009 es en el mes de Junio (50% menos). La mayor diferencia negativa con 2010 es Junio, a pesar de no ser el mes con mayor diferencia a niveles absolutos.

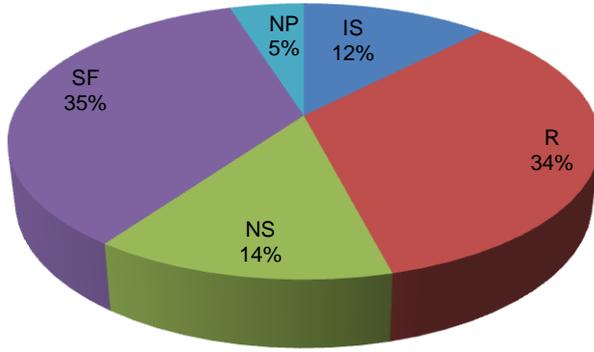
NIDOS	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
diferencia 2009 (%)	-16,9	-35,1	-42,0	-50,0	10,0	300,0	-35,6
diferencia 2010 (%)	42,3	21,8	-28,0	-48,7	37,5	300,0	-5,4

*En el mes de Agosto, se ha puesto 300% más en 2011 debido a que al no existir ningún nido ni en 2009 ni 2010, no es posible aplicar la fórmula porcentual.

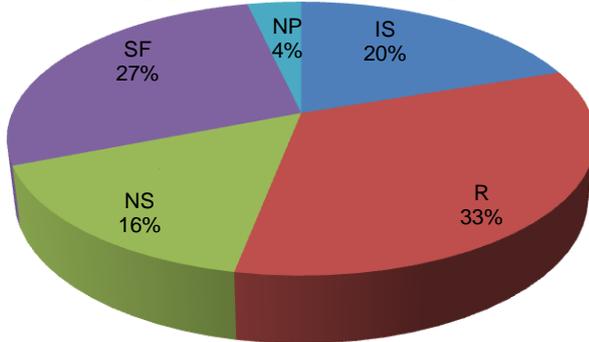
Comparativa según el tipo de nidos

Comparando la proporción de cada una de las actividades, destaca por encima de todo, el porcentaje de nidos "In -situ" es ampliamente superior en 2011 (29%) que 2010 (20%) y sobre todo con 2009 (12%), esto es debido a que la playa se ha mostrado muy estable y a que gracias al sistema de vigilancia, se ha podido dejar el máximo número de nidos naturales como ha sido posible. El porcentaje de salidas falsas ha ido disminuyendo, del 35% del 2009, al 27 del 2010 y 22% del 2011, esto puede ser debido a que al ser un menor número de neófitas en 2011, las actividades hayan sido más eficientes, además de la estabilidad de la playa y marea.

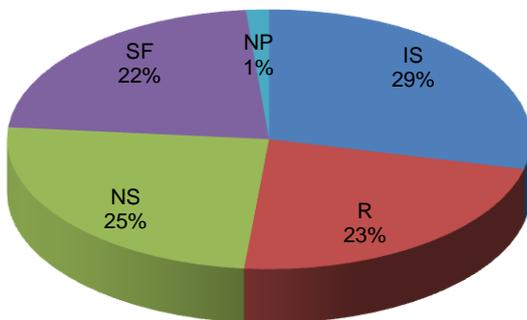
TIPOS DE ACTIVIDAD 2009



TIPOS DE ACTIVIDAD 2010



TIPOS DE ACTIVIDAD 2011



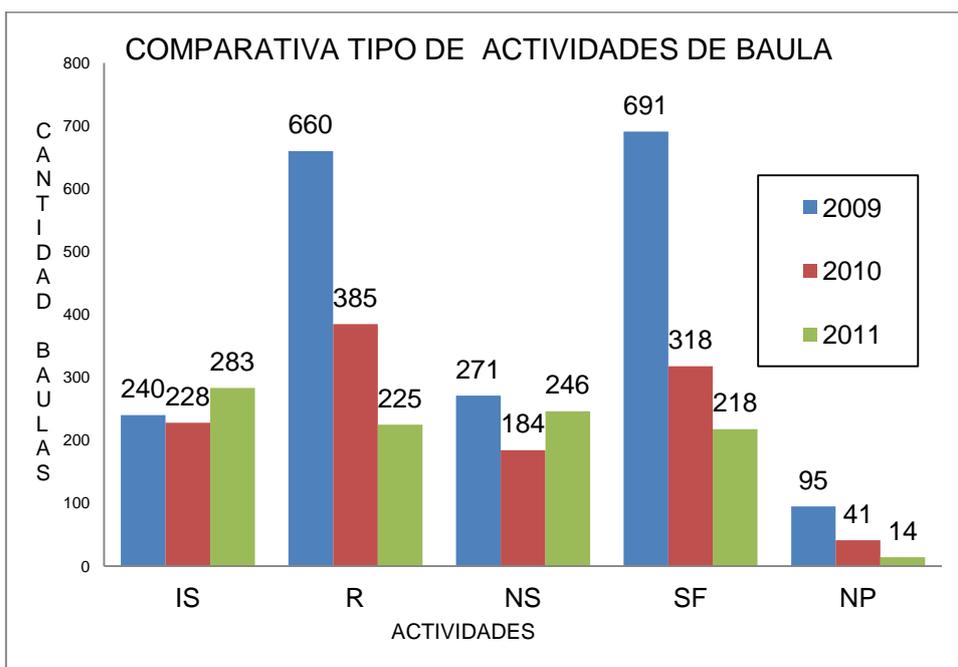
En valores absolutos, el número de IS es incluso superior en 2011, en detrimento a un número mucho menor de reubicados (en 2011 se han reubicado 160 nidos menos que 2010 y 435 nidos que en 2009.

Lo mismo ocurre con las salidas falsas.

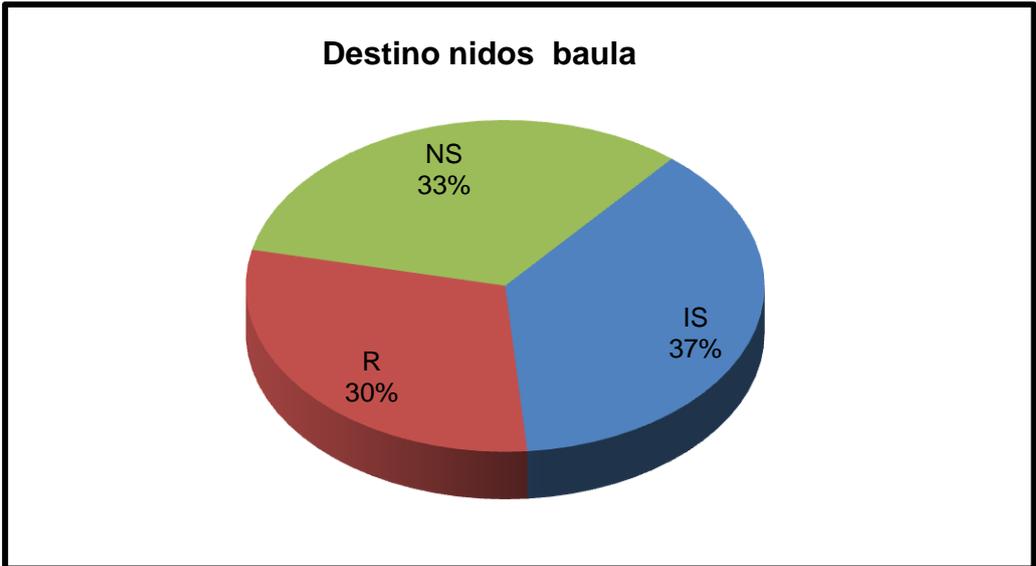
El número de NS es relativamente alto en 2011 respecto al 2010.

Respecto a la categoría de actividades de “No puso”, el número es significativamente inferior en 2011.

ACTIVIDAD	2009	2010	2011
IS	240	228	283
R	660	385	225
NS	271	184	246
SF	691	318	218
NP	95	41	14
TOTAL	1957	1156	986



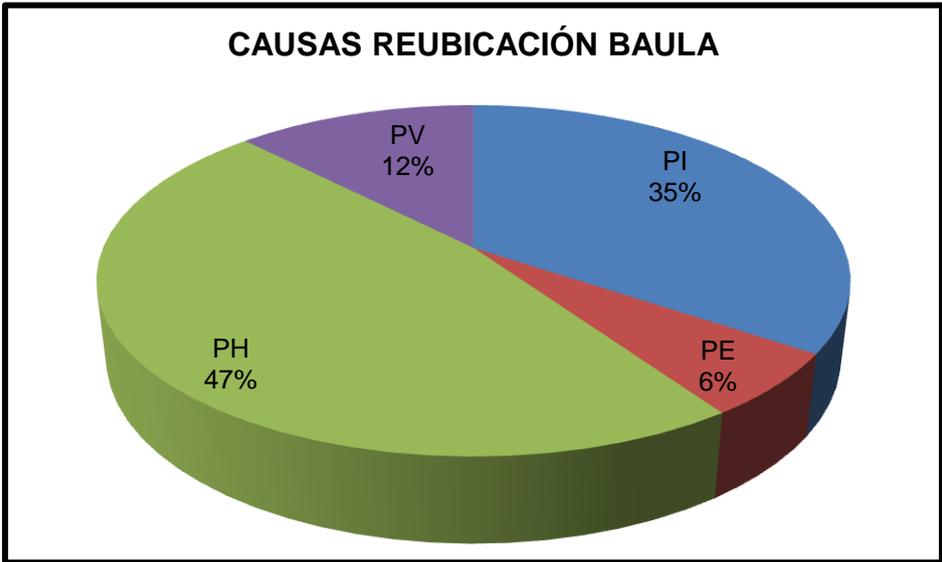
La proporción entre los nidos naturales (In-Situ) y Reubicados (R) es muy similar, y por primera vez en los últimos años, supera el porcentaje de nidos reubicados como se puede comprobar en el siguiente gráfico:



Dentro de los Nidos Reubicados, siempre se ha justificado la causa de su movimiento del emplazamiento natural, las causas principales son:

CAUSAS REUBICACIÓN	
PI	70
PE	12
PH	96
PV	25

Destaca un gran número de nidos NS, aspecto indicador de la gestión, dato interesante ya que este número debe ser lo más bajo posible de cara al muestreo.



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ACTIVIDADES

Durante la Temporada 2011, entre las 986 actividades registradas, destacan varios puntos estratégicos a lo largo de la playa de anidación, estas zonas de alta densidad son:

- Sector 12-14 (67 Actividades)
- Sector 29-32 (83 actividades)
- Sector 52-53(28 Actividades)

El sector con mayor número de Actividades es el Sector 14 (28 Actividades) Hay que destacar que en el gráfico, los sectores con mayor número de Actividades son el Sector 0 (33 actividades) debido a que incluyen las tortugas vistas en los límites exteriores a la frontera Sur de la zona de estudio.

Lo mismo ocurre con los datos denominados como “Fuera” que incluyen todas las actividades entre el sector 60 y el extremo norte de la playa de anidación en la bocana del Río Pacuare (49 Actividades) que ocupa 1700 metros de longitud, esto es un dato a tener en cuenta debido a la alta densidad de Actividades (28,8 actividades/km), que si bien están por debajo de la densidad media (164,33 actividades/Km), coincide con el lugar donde se produce mayor saqueo.

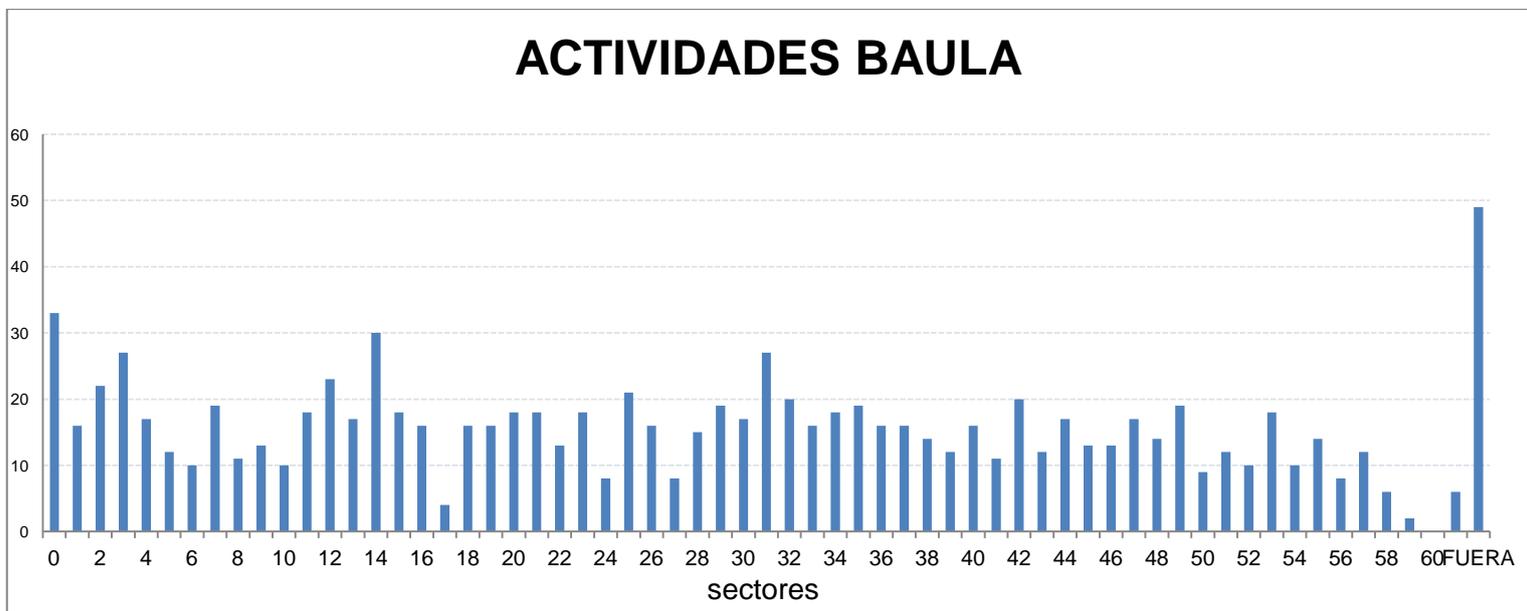


Figura.... Actividades (nidos, SF y NP) por sector de playa

Incluidas en las actividades, se mantiene el mismo patrón en los nidos repitiéndose los sectores con más densidad que las actividades.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIDOS

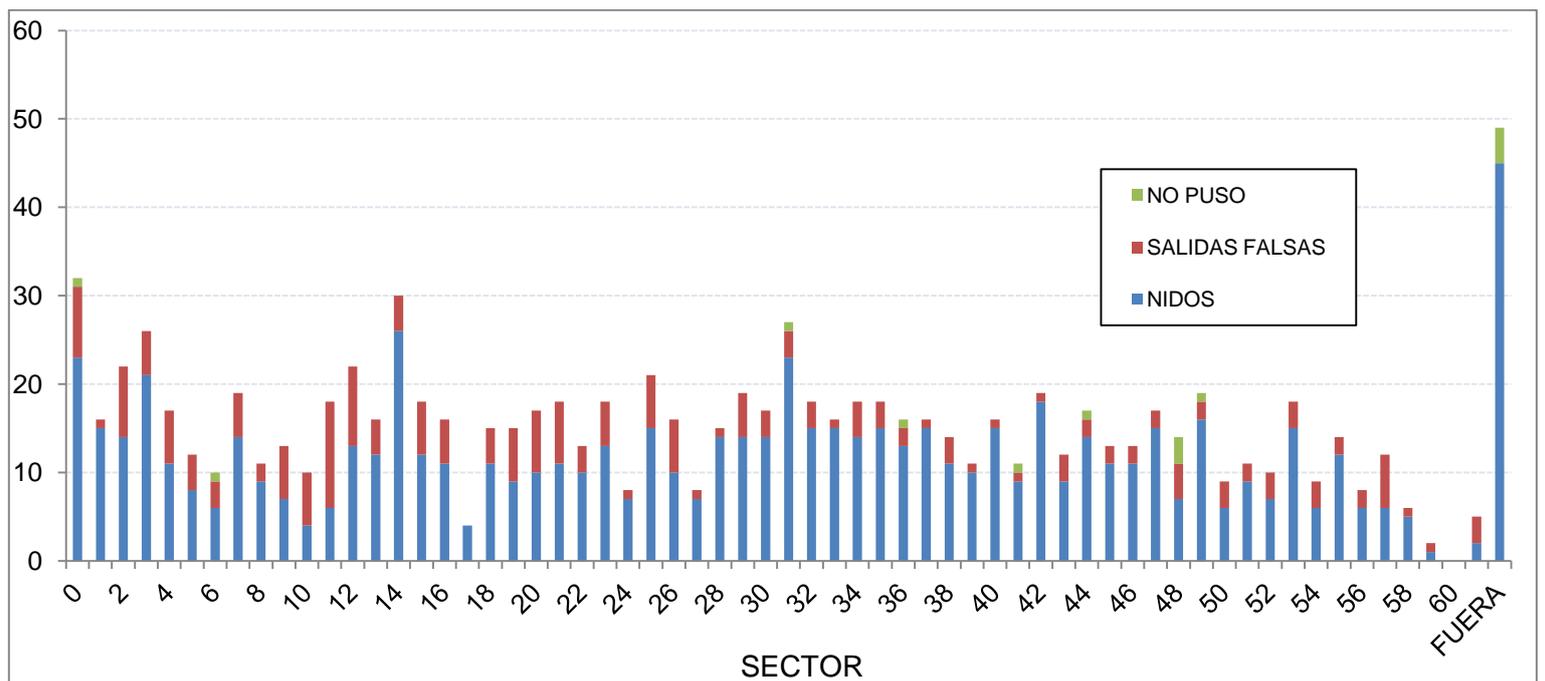
Los sectores con mayor densidad de nidos repiten el patrón de las actividades, con ligeras variaciones, estos sectores son:

- Sectores 13-15 (54 nidos)
- Sectores 31-33 (55 nidos)
- Sectores 42-44 (42 nidos)

Destaca la zona del sector 42, en vez de la del 53 como eran las actividades, y además ocurre lo mismo con los nidos ovopositados al Norte del sector 60 con 45 nidos y sector 0 con 24 nidos.

Los sectores con mayor número de nidos (exceptuando la zona de “Fuera”) son:

- Sector 14 (25 nidos)
- Sector 0 (24 nidos)
- Sector 31 (23 nidos)

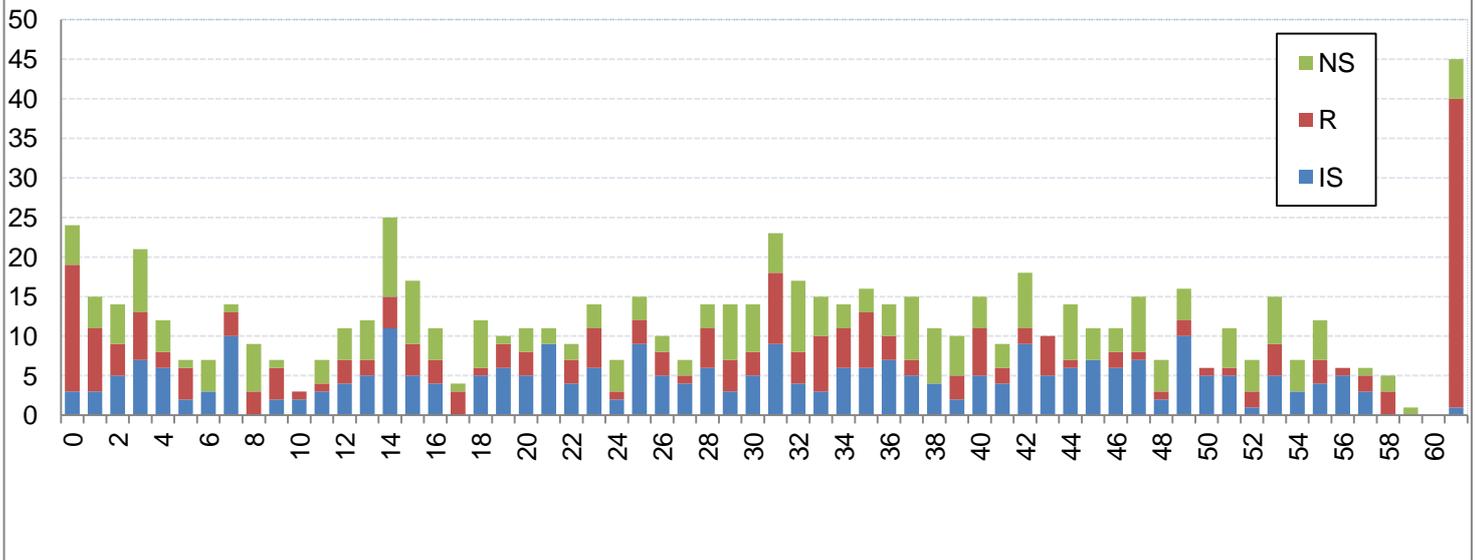


NIDOS

Dentro de la categoría de nidos se incluyen:

- Nidos In-Situ o naturales (283 nidos IS)
- Nidos Reubicados (225 nidos R)
- Nidos sin evidencia directa en la localización de la existencia de huevos (246 nidos NS)

NIDOS BAULA



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIDOS “NS”

Respecto a la distribución espacial de nidos “NS” la correspondencia no está directamente relacionada, el hecho de existir una distribución de “NS” está más relacionada con otras circunstancias (época de mucha densidad de nidos concentradas en un punto, una franja horaria muy justada,...)

De todas maneras, destacan los mimos sectores que los nidos IS, lo que da una idea de los sectores donde existe una mayor concentración de nidos efectivos, interesante para programar la gestión de siguientes temporadas.

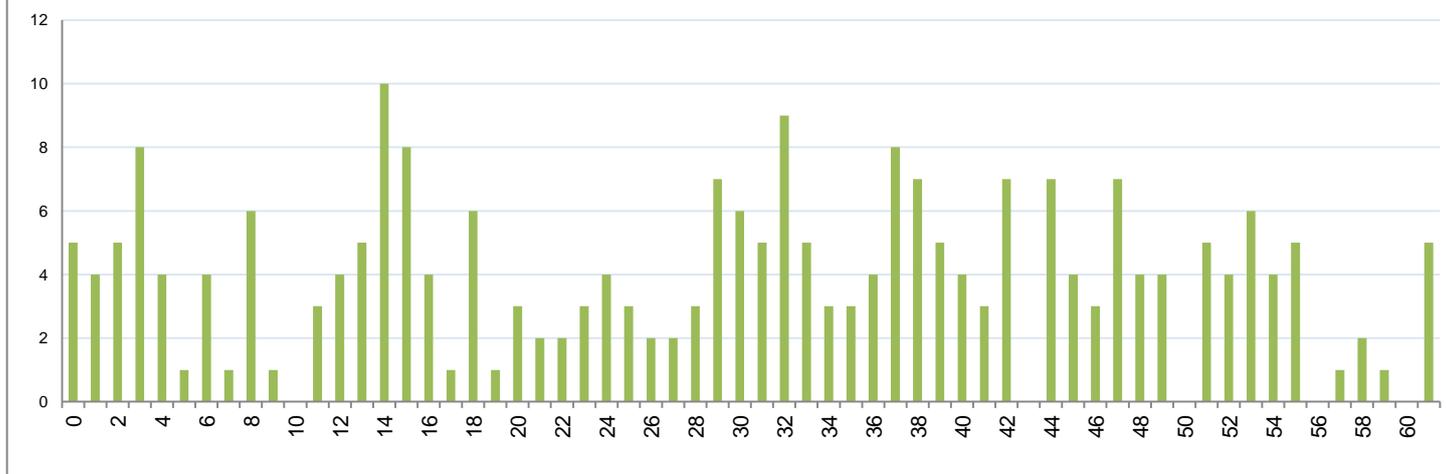
Destaca por su densidad los sectores 14-15 (18 nidos “NS”) debido al gran número de actividades concentradas en estos sectores

Los sectores con mayor número de “NS” son:

- Sector 14 (10 nidos NS)
- Sector 32 (9 nidos NS)
- Sector 15 (8 nidos NS)

En total, estos sectores representan el 11% de todos los NS de la longitud de la playa.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL NIDOS NS



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIDOS "IN-SITU"

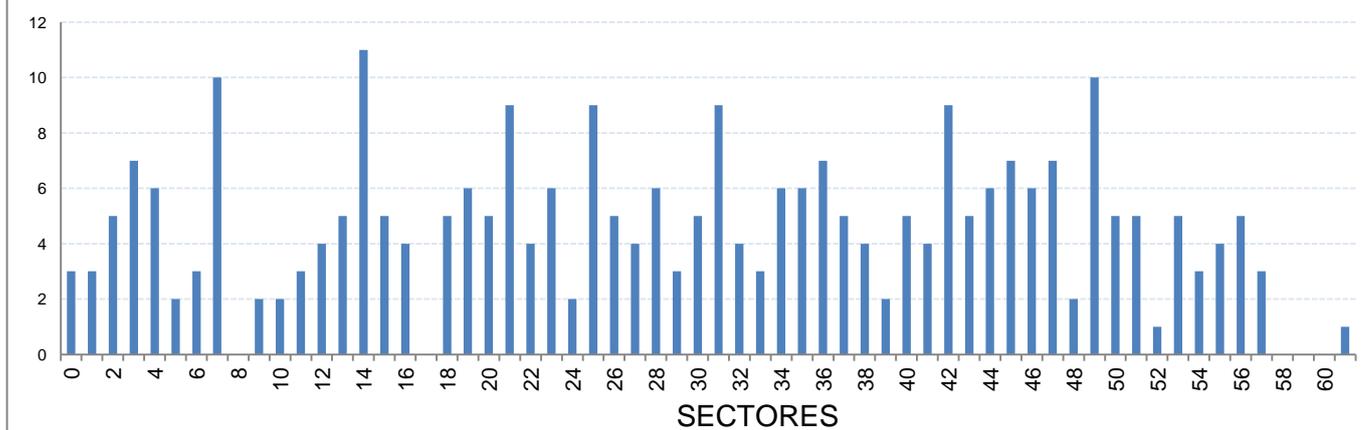
La distribución de los 283 nidos IS, que representa el 33% del total es muy similar a lo largo de la playa entre otros factores a que se ha favorecido desde la gestión a dejar el máximo número de nidos naturales como ha sido posible durante toda la temporada 2011 salvo excepciones justificadas.

se en las siguientes zonas de mayor densidad de nidos IS, que coincide puntualmente con los sectores que albergan mayor número de nidos IS, estos son:

- Sector 7 (10 nidos IS)
- Sector 14 (11 nidos IS)
- Sector 49 (10 nidos IS)

Estos sectores albergan el 11% de todos los nidos IS de la temporada

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIDOS "IS" BAULA

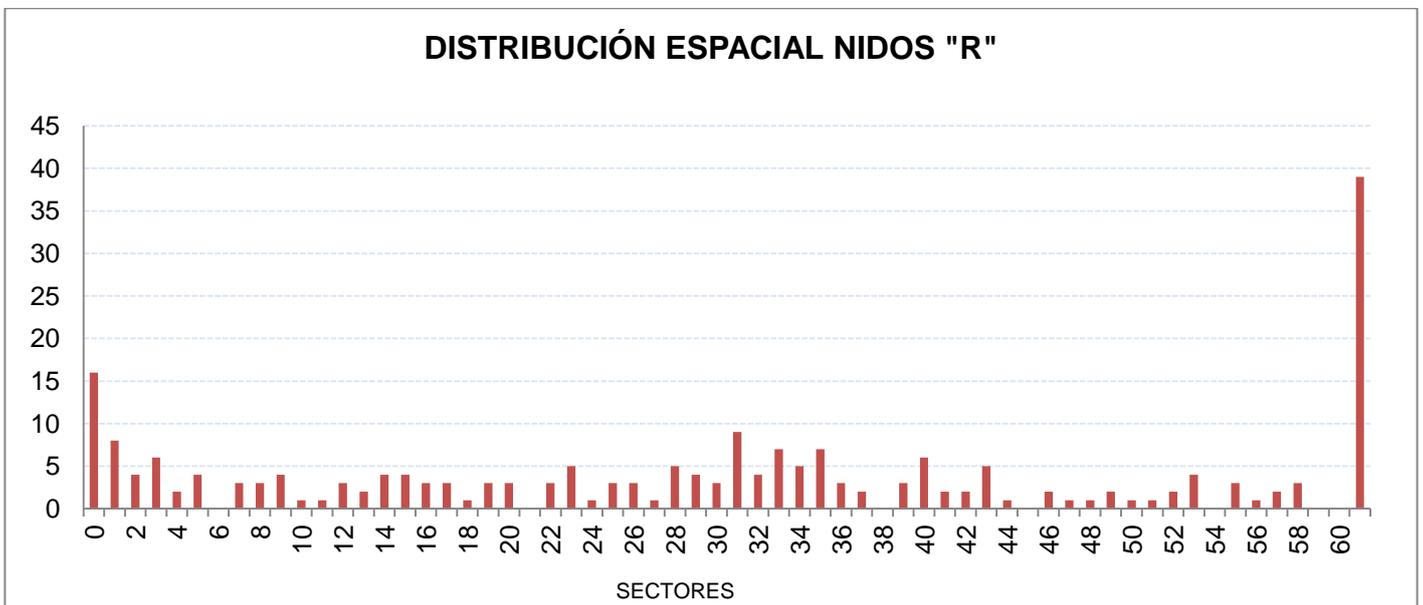


DISTRIBUCIÓN ESPACIAL NIDOS REUBICADOS

Destacan los sectores extremos de la zona de muestreo, esto es debido por las siguientes razones:

- Extremo Sur Sector 0 (16 Nidos R), zona en la que tradicionalmente se inunda por la laguna de Mondonguillo.
- Extremo Norte: Sector FUERA (45 nidos R), al norte del sector 60, debido al riesgo de saqueo, además de ser una zona en la que se acumulan gran cantidad de troncos y basura acumulada en la playa que desaconsejan dejar naturales nidos en estos sectores.

Entre estos 2 sectores se han reubicado el 27% de todos los nidos reubicados



Salvo los sectores anteriormente anunciados en los que se han reubicado todos los nidos que han sido posibles por protocolo, la distribución ha sido similar a la de nidos IS.



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS CAUSAS DE REUBICACIÓN

Las causas de Reubicación están íntimamente ligadas al sector de la playa en la que se han realizado las reubicaciones con su consiguiente justificación, siguiendo siempre los objetivos fijados en el Plan de manejo, siguiendo los protocolos de actuación, este hecho es muy importante porque ayuda a conocer el comportamiento de la playa y del resto de factores que afectan la viabilidad del nido, y la consiguiente ayuda a la gestión de los nidos.

En la siguiente figuran los sectores críticos para cada tipo de causa, así:

Peligro Inundación (PI)

Entre los sectores 0-2 se ha reubicado la gran mayoría de nidos debido a que se trata de una zona en la que existe riesgo de apertura de la laguna inundando los nidos, circunstancia que se pretende evitar mediante el manejo hídrico de los canales y repoblación de los márgenes de la laguna.

En los sectores que se encuentran entre 14-18 y sectores 31-33, demuestra que la marea ha sido muy alta en estos sectores.

Peligro erosión (PE)

Durante la temporada 2011 la playa ha permanecido muy estable, por lo que el impacto de la erosión ha sido mucho menor que temporadas anteriores, siendo el sector 53 donde más nidos se han reubicados debido a la erosión.

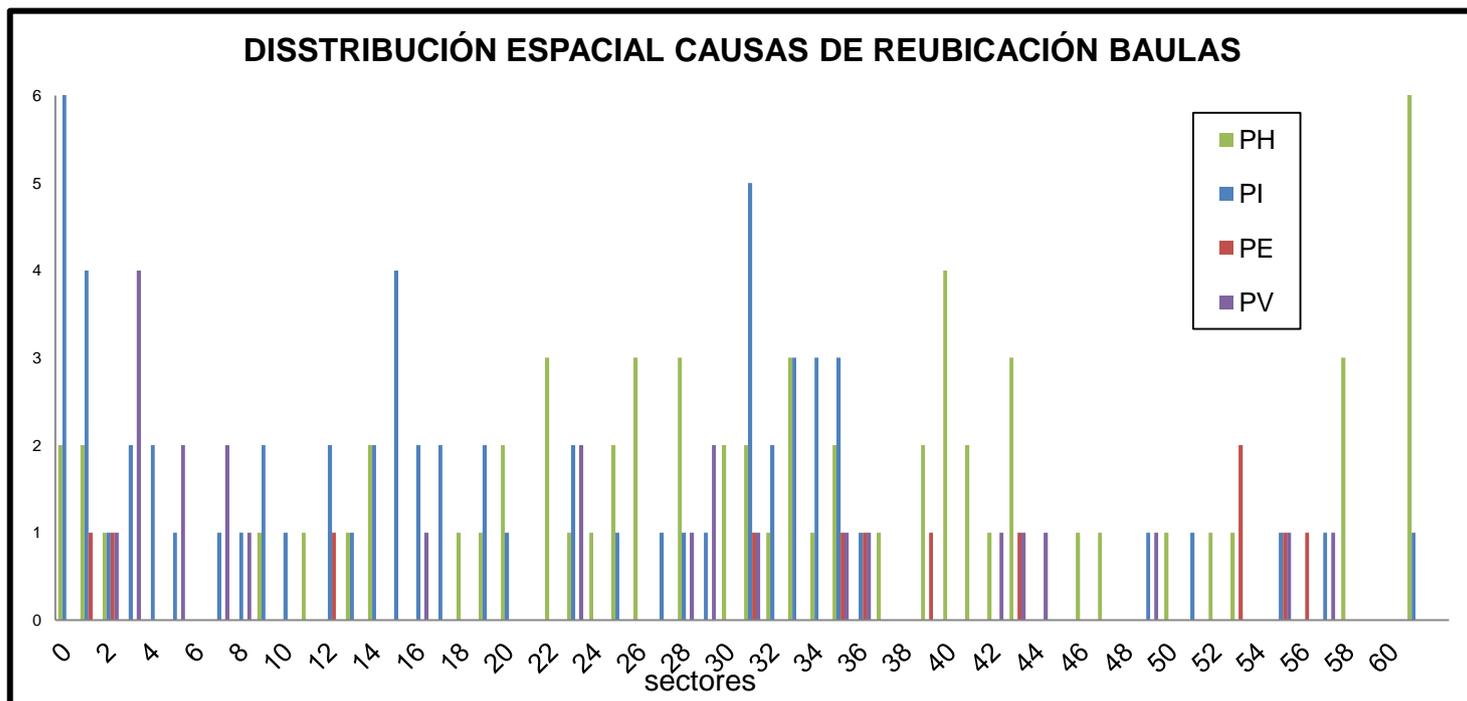
Peligro Saqueo o Peligro hueveros (PH)

La influencia de los sectores es clara en el aspecto que en el límite norte se ha reubicado prácticamente todo y al Norte de la Estación todo lo posible, debido al riesgo evidente de saqueo al estar esta zona junto a la población de Pacuare y un sector tradicionalmente problemático en este aspecto.

Entre los sectores 38 y 40 existen accesos desde tierra y con la marea baja es relativamente fácil acceder a la playa por mar, además de estar lejos de sendas estaciones, por lo que se ha recurrido a la reubicación para proteger los nidos. El resto de reubicaciones relacionadas con el saqueo tienen más relación con la distribución temporal que veremos más adelante.

Peligro vegetación (PV)

No ha sido uno de los principales problemas en esta temporada, se ha optado por reubicar por esta causa principalmente entre los sectores 3-5 debido a la vegetación reptante, muy abundante en estos sectores.



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE SALIDAS FALSAS

Respecto al número de nidos es interesante observar que no guardan relación con la mayor densidad de nidos, por lo que se puede intuir zonas de mayor éxito de nidada, aunque se deben estudiar un mayor número de factores que se verán más adelante.

De las 218 Salidas Falsas, las zonas con mayor densidad de SF son entre los siguientes sectores:

Sectores 11-12 (20 SF)

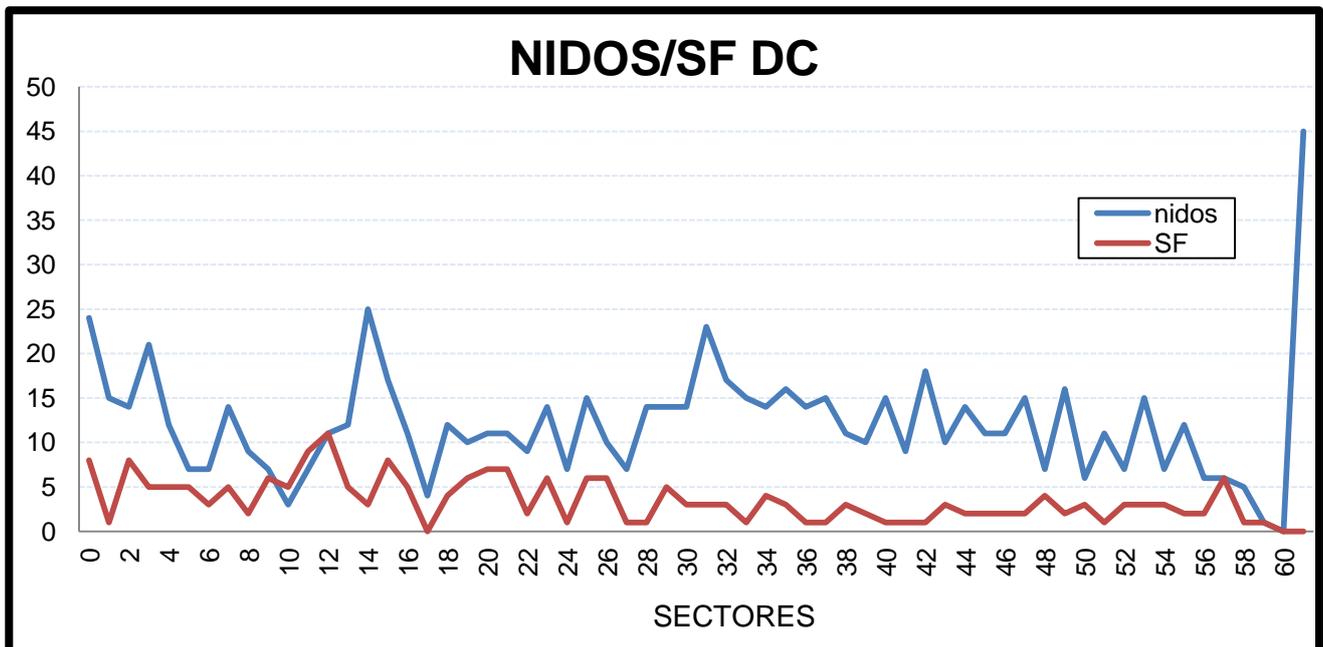
Sectores 15-16 (12 SF)

De las 218 Salidas Falsas los sectores con mayor número de Salidas Falsas son:

- Sector 12 (11 SF)
- Sector 11 (9 SF)
- Sector 15 (8 SF)

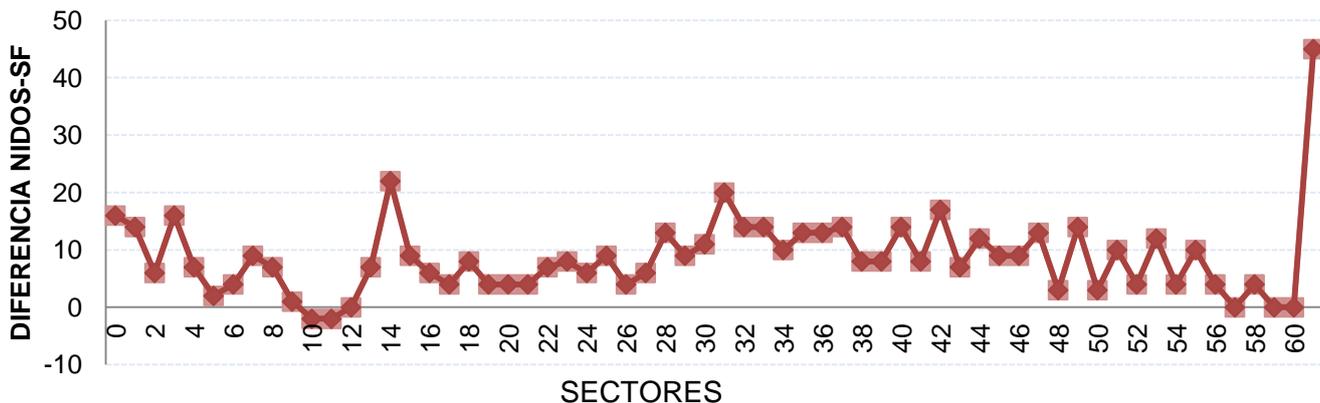
Han sido descartados los nidos descritos en el Sector 0 para la clasificación anterior (8 SF) que no hay registradas SF en el Sector "Fuera", esto es debido a que sólo se consideraban los nidos en este sector al principio de temporada de cara al muestreo, aunque sí se contaban los nidos (que se reubicaban en todos los casos posibles).

Existen 536 SF menos que nidos, esto es un 29% menos SF que nidos efectivos, destaca que no existe un patrón entre SF y Nidos.



Destacan el Sector 14 y Sector 31, donde existe una mayor diferencia entre nidos efectivos y SF, por lo que se trata de las zonas con mayor eficiencia de ovoposición, destaca también los sectores entre 10 y 12, donde hay más SF que nidos, por lo que se intuye que son sectores donde la dinámica de la playa no ha permitido la ovoposición.

DIFERENCIA ESPACIAL ENTRE NIDOS IS Y R



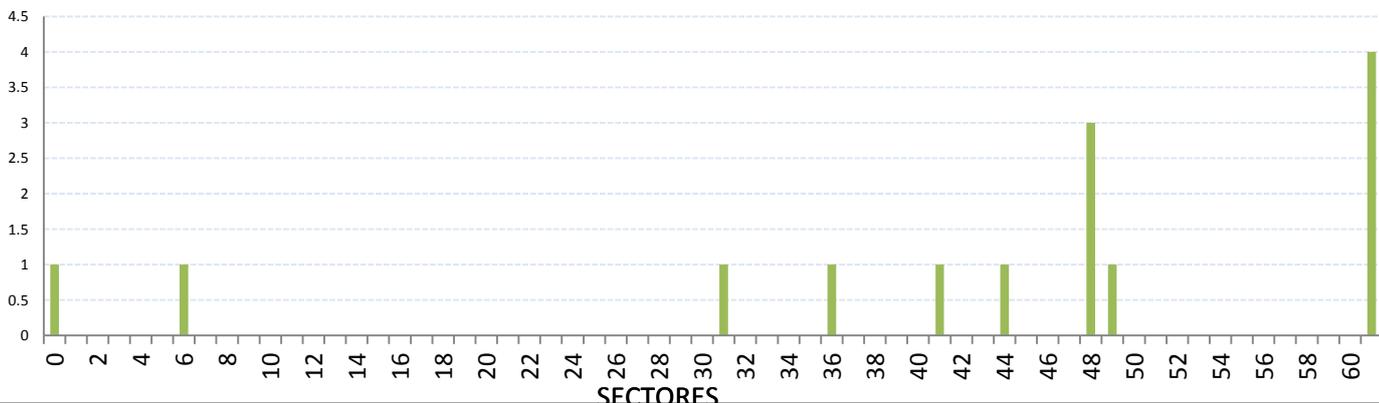
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIDOS "NP"

El total (14 NP) nidos en los que la tortuga realizó el hueco pero existe evidencia de que no haya ovopositado no es un número suficientemente significativo para poder obtener conclusiones, aún así, los sectores donde se concentran los NP han producido más eventos de este tipo son:

- FUERA (4 nidos NP)
- Sector 48 (3 nidos NP)

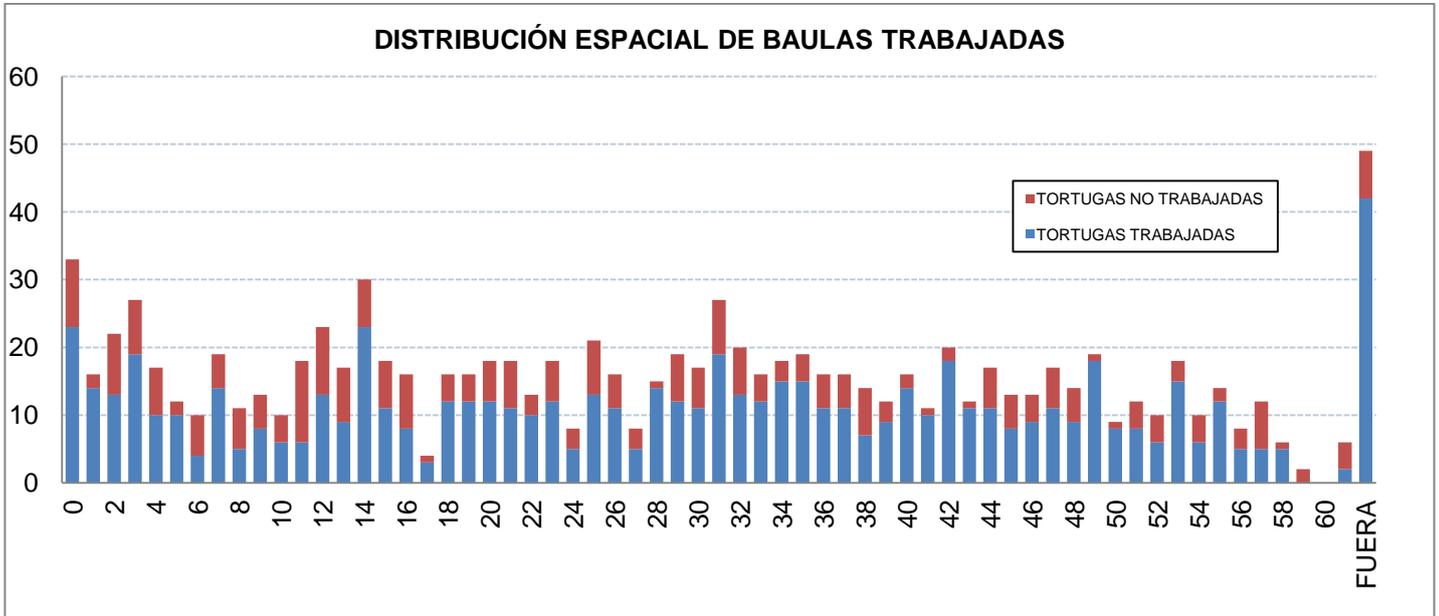
En estos sectores se producen el 50% de los nidos "NP".

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL NIDOS "NP"



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE BAULAS TRABAJADAS

La distribución espacial ha sido bastante regular, debido a que guarda más relación con la temporalidad y épocas “pico” que sectores en concreto, donde no destaca ningún sector en concreto, donde se produjeron un mayor número de Tortugas No Trabajadas es en el Sector 0 (10 tortugas No trabajadas) y Sector 12 (10 Tortugas No trabajadas)



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DERMOCHELYS CORIACEA

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL ACTIVIDADES DE BAULA

La temporada de 2011 se ha caracterizado por tener muy distribuidas las actividades a lo largo de la misma, con la distribución normal en la Reserva Pacuare.

Esta temporada se ha caracterizado por no tener numerosas jornadas concretas en el que se hayan acumulado gran número de actividades, salvo las 3 jornadas “pico”, el resto de actividades por noche no han sido muy numerosas.

Destaca por su larga duración, ya que se tuvieron evidencias de las primeras actividades el 24 de Febrero (fecha en el que el personal llegó a la reserva) hasta las últimas actividades producidas en 14 y 15 de Agosto.

Se han realizado actividades durante 173 días en los que se han producido 986 actividades en total, esto hace una media de 5,6 Actividades/día.

Existen 2 momentos en las que se producen una gran concentración de actividades:

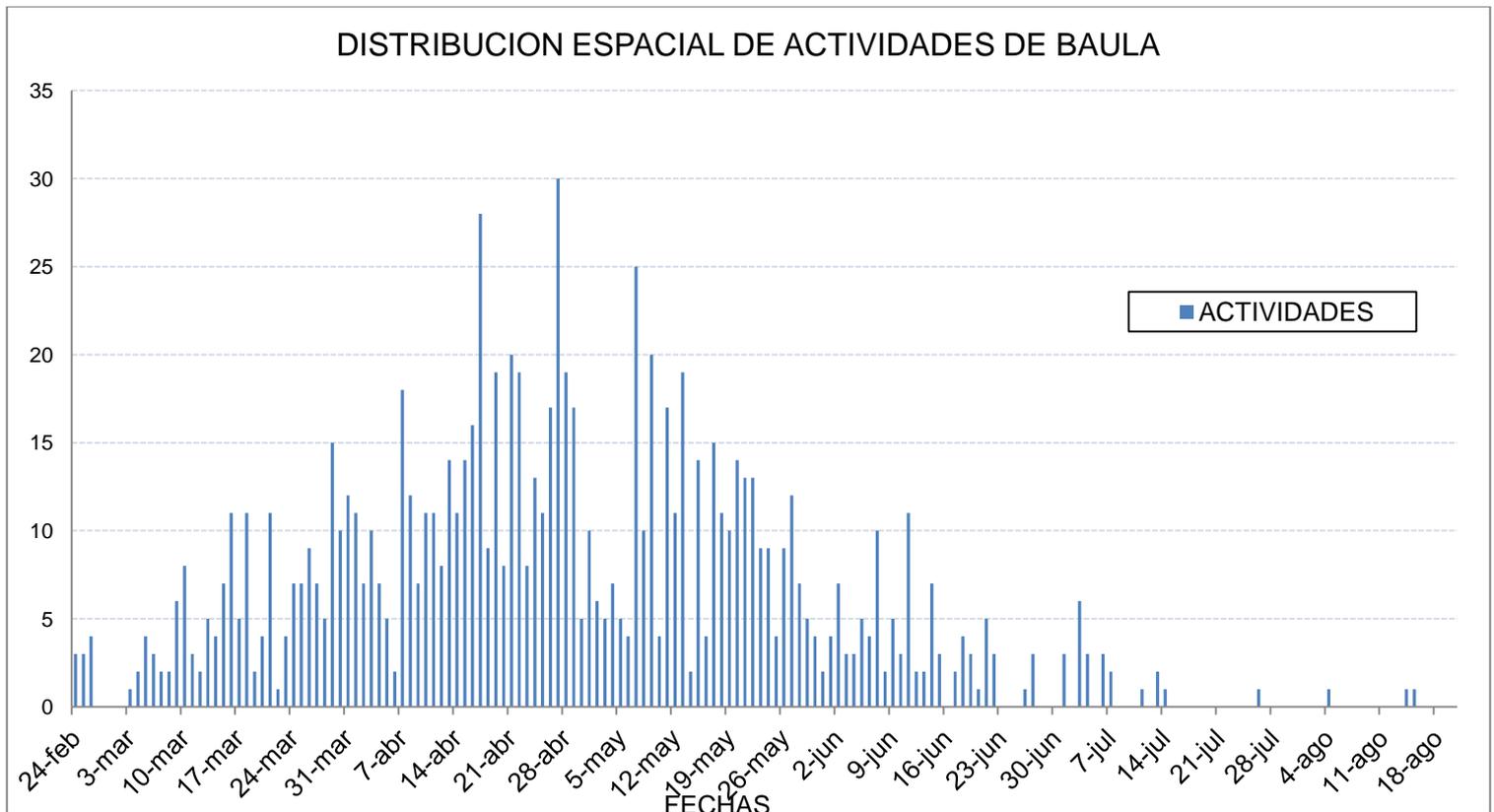
- Jornadas entre 13-29 Abril (273 Actividades)
- Jornadas entre 11-23 Mayo (143 Actividades)

Entre estos 2 periodos se realizaron 416 actividades, es decir, el 42% del total de actividades.

El pico de actividades se produjo en las siguientes jornadas:

- 27 Abril (30 actividades)
- 17 Abril (28 actividades)
- 7 Mayo (25 actividades)

Entre estas 3 jornadas se realizaron 83 actividades (8% del total de Actividades)



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE NIDOS DE BAULA

Se mantiene el mismo patrón de distribución de las actividades, concentradas en las siguientes fechas:

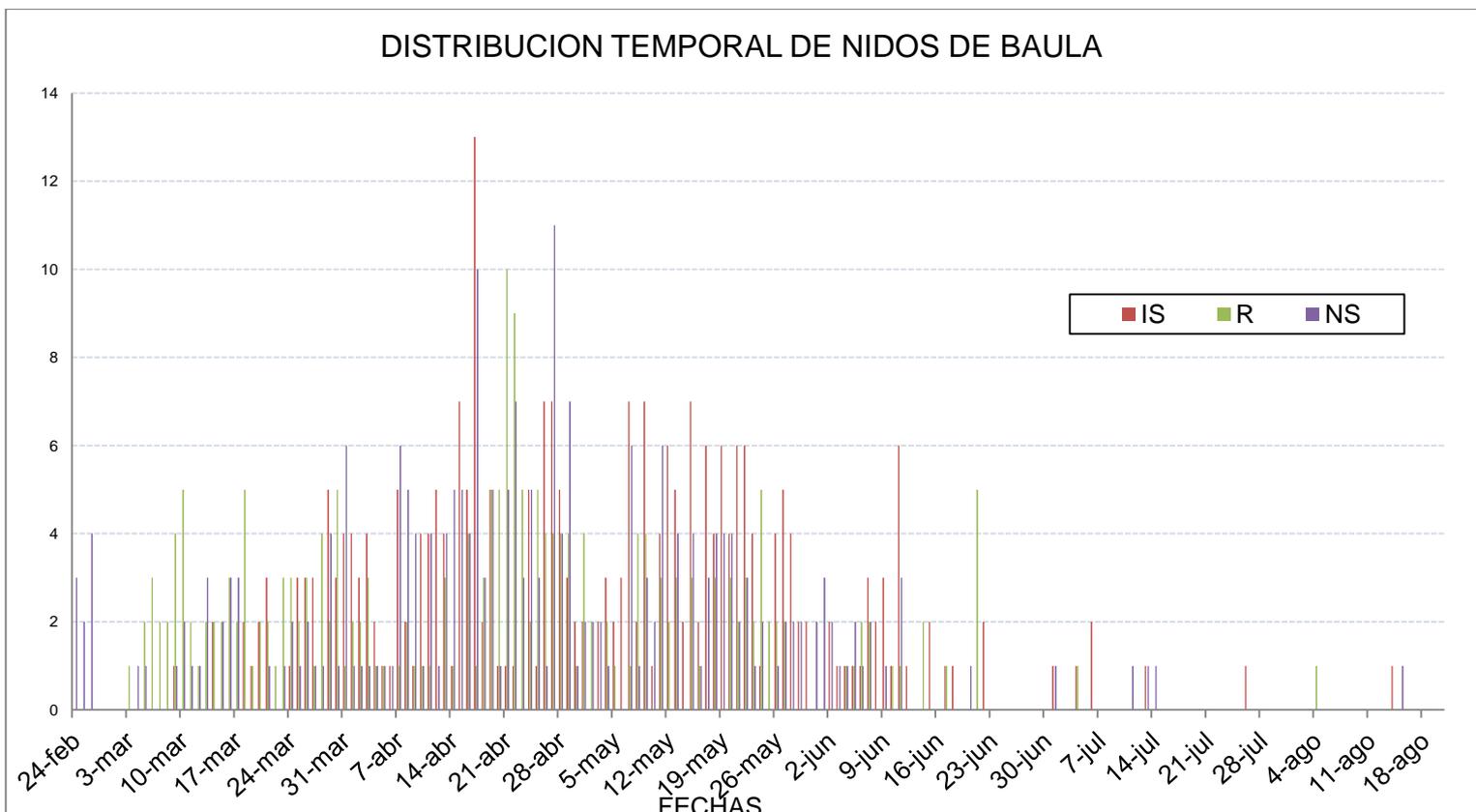
- Del 15 al 19 Abril (49 nidos)
- Del 27 al 29 Abril (49 nidos)
- Del 7 al 9 de Mayo (35 nidos)

Entre estos 3 periodos se realizaron 133 nidos (18% del total)

Los picos de anidación efectiva se encuentran en las siguientes fechas coincidentes con los picos de actividades:

- 17 Abril (24 nidos)
- 27 Abril (22 nidos)
- 7 Mayo (14 nidos)

En estas fechas se anidaron 60 veces, que representa el 8% del total.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE NIDOS “NS”

Es muy interesante analizar los datos en los que no se tiene constancia de la existencia de huevos en el momento de la anidación (posteriormente se confirma en las exhumaciones), aun así es muy importante reducir al mínimo el número de “NS” para desarrollar estrategias de gestión.

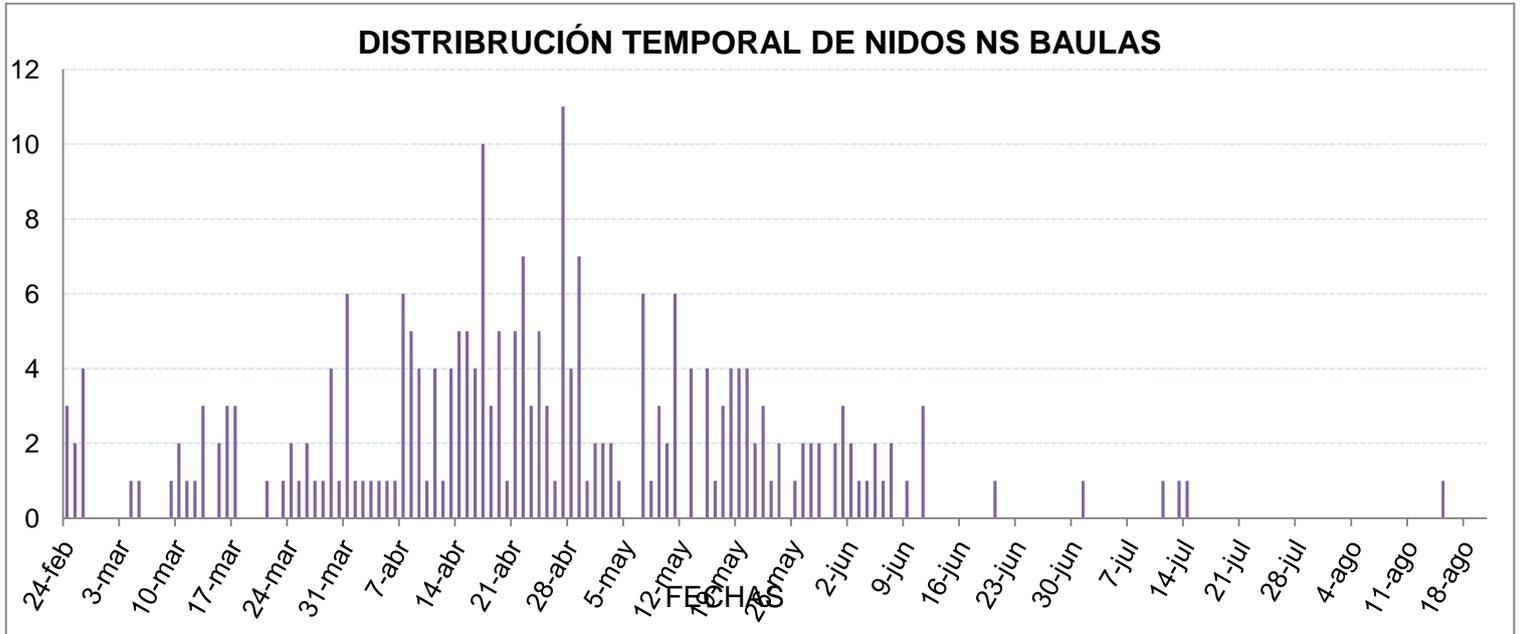
Lógicamente, los Nidos “NS” se acumulan alrededor de los picos de anidación en los cuales no se dispone de personal suficiente para trabajar todos los nidos en épocas de pico concretas.

Los periodos en los que se acumularon los nidos “NS” coinciden efectivamente con los picos de anidación de actividades:

- 17 Abril (10 Nidos NS)
- Del 27 al 29 Abril (21 Nidos NS)

Suman 31 nidos NS (12% del total de nidos NS)

El número de NS ha sido muy contenido a lo largo de la temporada salvo en los momentos puntuales de acumulación de actividades.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE NIDOS “IS”

La distribución de nidos IS ha sido muy regular a lo largo de la temporada, que queda demostrado en que 91 jornadas se superó la media de IS/Día (0,6IS/Noche).

Los periodos con mayor densidad de nidos han sido:

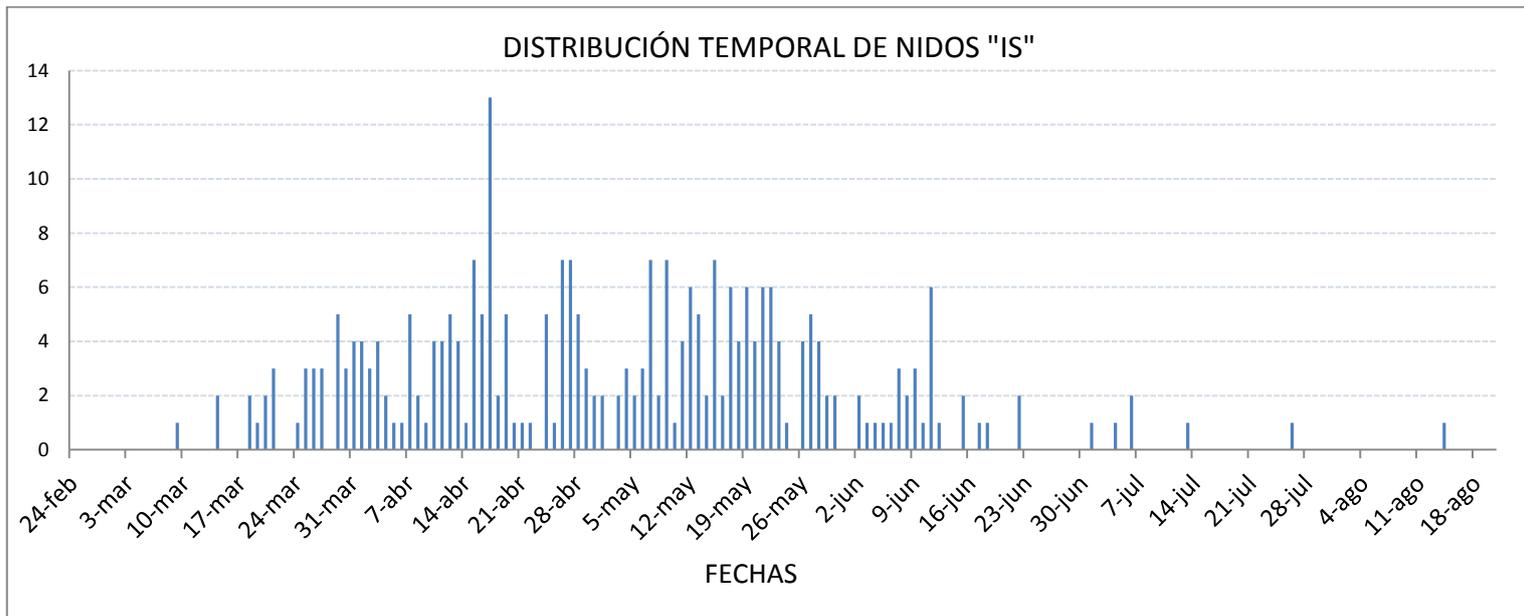
- Del 15 al 17 de Abril (58 Nidos IS)
- Del 26 al 28 de Abril (19 nidos IS)

En estos 2 periodos se efectuaron 77 nidos IS, un 27% total de los nidos IS de la temporada 2011.

Los picos de anidación de nidos IS difieren ligeramente de los picos de actividades y resto de nidos, se produjeron en las siguientes fechas:

- 17 abril (13 nidos IS)
- 15 abril (7 nidos IS)
- 26 abril (7 nidos IS)

En estas 3 jornadas se suman 27 nidos IS, que forman apenas el 1%, lo que demuestra lo repartido que han estado los Nidos IS a lo largo de la temporada de baulas.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE NIDOS REUBICADOS ("R")

En la Temporada 2011 se realizaron 225 Reubicaciones justificadas por diversas razones ya explicadas.

Existen periodos muy diferenciados en función de la fecha por las que se reubicaron, en función de las diversas causas que se explicarán más adelante. La temporada 2011 se ha caracterizado por ser un año muy seco, con una playa muy estable y la vigilancia ha permitido mantener un nivel de saqueo prácticamente nulo.

Existen 3 momentos en los que se concentra el grueso de reubicaciones de la temporada:

- Del 28 al 30 Marzo (11 nidos "R")
- Del 21 al 23 Abril (24 nidos "R")
- Del 25 al 1 de Mayo (28 nidos "R")

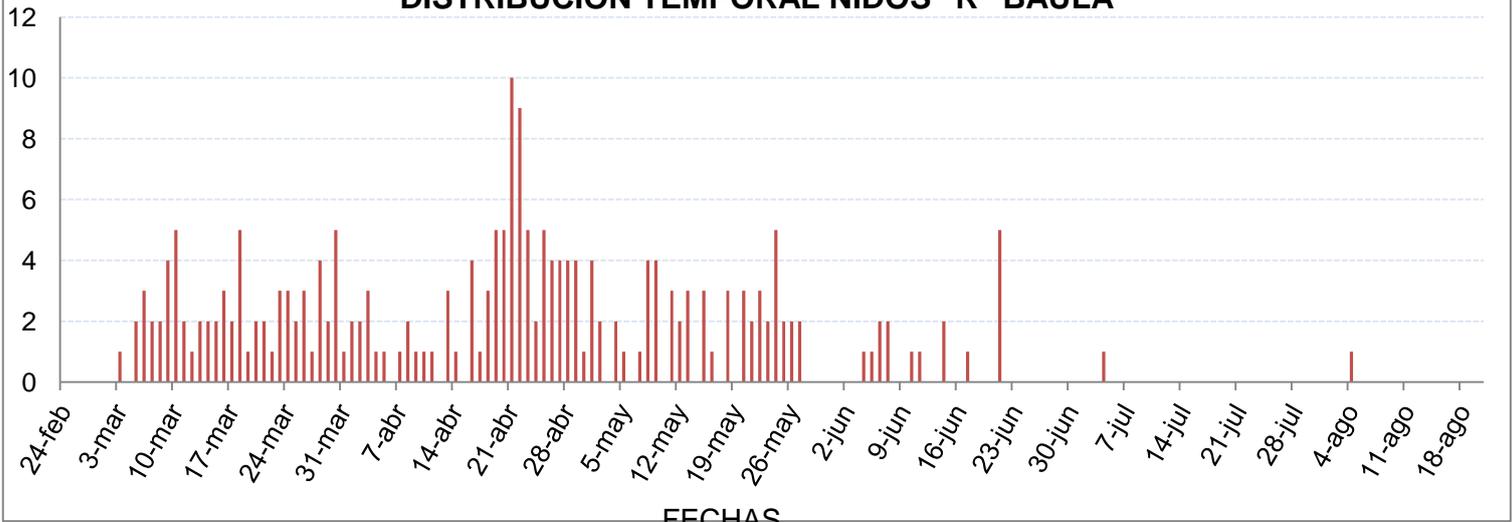
En estos 3 periodos se realizaron 63 reubicaciones (28% del total de reubicaciones)

Las noches en los que se realizaron más reubicaciones fueron:

- 21 Abril (10 nidos "R")
- 22 Abril (9 nidos "R")
- 10 Marzo (5 nidos "R")

Entre las noches "pico", se realizaron 24 reubicaciones (11%)

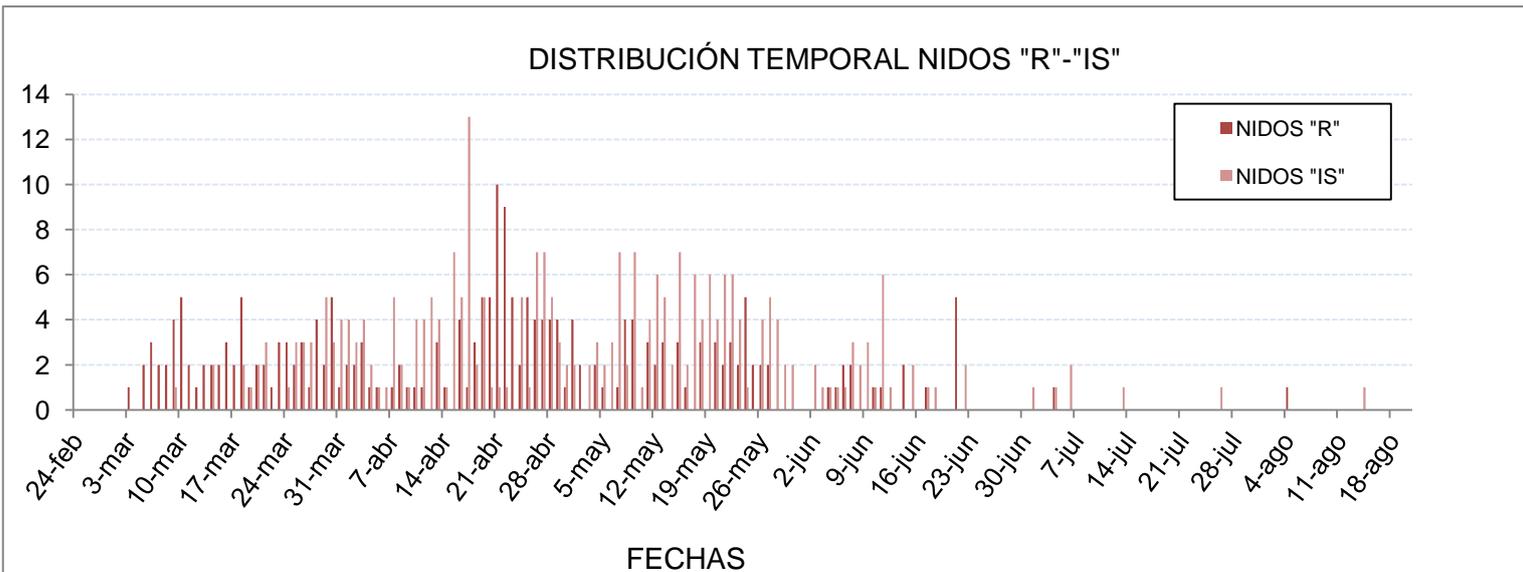
DISTRIBUCIÓN TEMPORAL NIDOS "R" BAULA



COMPARATIVA NIDOS "R" CON NIDOS "IS"

Haciendo la comparativa respecto a los nidos "IS" se puede apreciar con claridad cuando se realizaron más reubicaciones, la mayoría motivadas por motivos de protección contra el saqueo en épocas concretas.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL NIDOS "R"- "IS"



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS CAUSAS DE REUBCACIÓN

Es de vital importancia el análisis de las causas de reubicación porque son un reflejo de la evolución de la temporada, especialmente a nivel temporal, ya que demuestra las épocas de mayor riesgo de saqueo (muy marcadas en momentos como Semana Santa por ejemplo)

Entre las 225 reubicaciones, las causas de reubicación fueron las siguientes:

- Peligro de Inundación (PI)
- Peligro de Erosión (PE)
- Peligro de saqueo (PH)
- Peligro de Vegetación (PV)

Distribución temporal de nidos reubicados por Peligro de Inundación (PI)

Las reubicaciones por Peligro de inundación (70 en total) forman el 34% de las reubicaciones, y se centran principalmente en la semana del 17 de Marzo en la cual el estado del mar era de marea alta, el resto de la temporada sólo ha sido necesario reubicar en sectores concretos y momentos puntuales en los cuales la tortuga ha anidado demasiado cerca de la marea.

Distribución temporal de nidos reubicados por Peligro de Erosión (PE)

No existe una relación exacta entre el peligro de erosión y temporalidad, este aspecto es más debido a sectores críticos donde la erosión es más acusada, no ha sido necesario recurrir a la reubicación por peligro de erosión más que en 12 ocasiones (6% del total de reubicados) debido a que la playa ha mostrado un comportamiento muy estable a lo largo de la temporada.

Distribución temporal de nidos reubicados por Peligro de Saqueo (PH)

La relación con la temporalidad es muy estrecha, además de ser la causa por la que más nidos se movieron de su lugar original (96 reubicados por PH, es decir, el 47%) concentrados en varios momentos concretos:

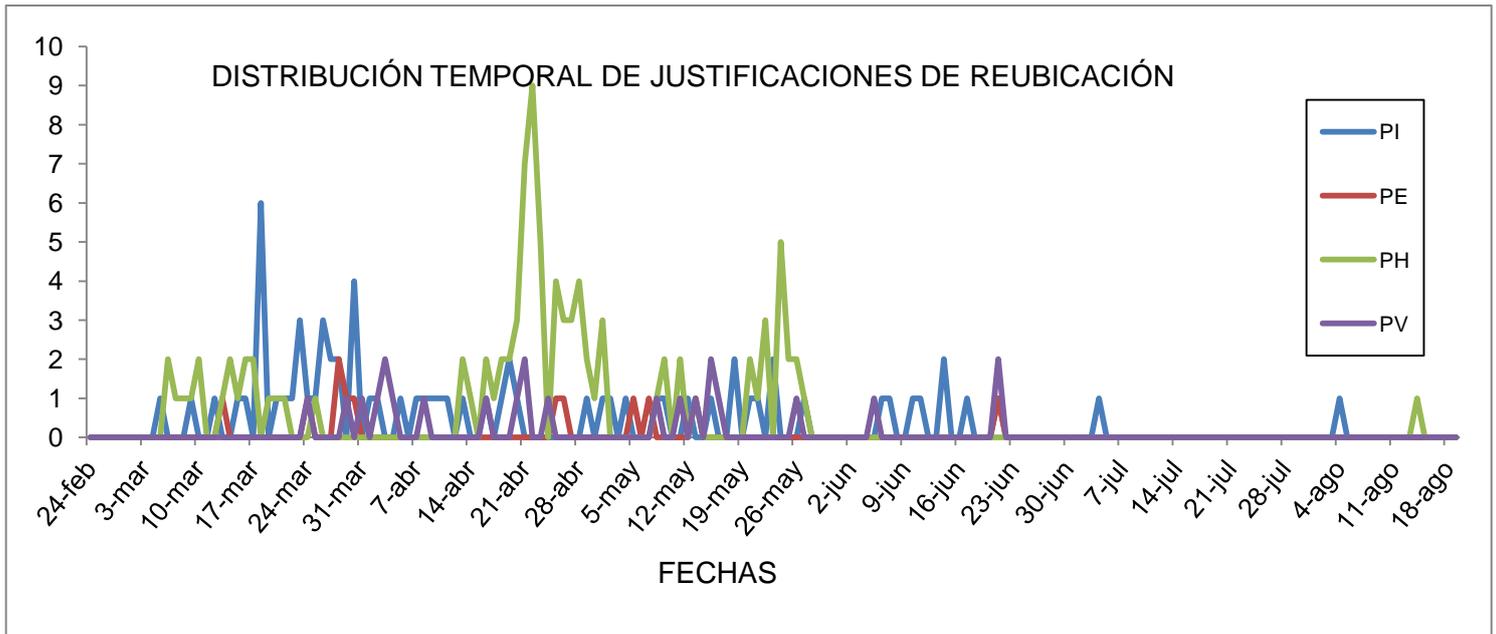
21 de Abril al 5 de Mayo (41 nidos reubicados por PH) debido al dispositivo desarrollado para Semana Santa y Festividad del Primero de Mayo, fechas en las que tradicionalmente se han producido el mayor número de saqueo de nidos añadido a la gran afluencia de gente a la playa para acampar, esta medida junto a otras descritas han ayudado a reducir drásticamente los saqueos en esta época.

26 Mayo, estos días se produjeron avistamientos de hueveros que se adentraron en la playa por embarcación, por lo que se decidió reforzar la seguridad esos días reubicando.

El resto de reubicaciones corresponden más a una relación con sectores críticos.

Distribución temporal de nidos reubicados por Peligro de Vegetación (PV)

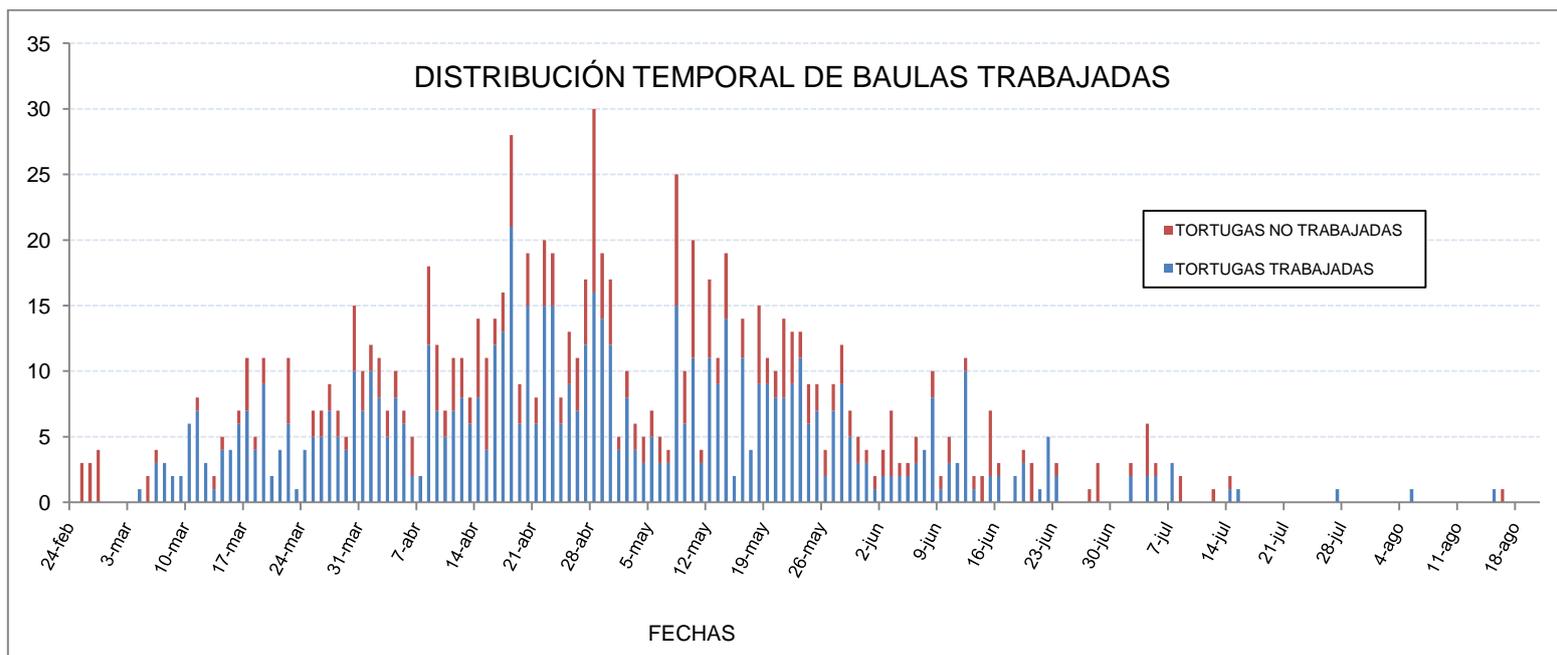
La mayoría de los 25 nidos reubicados por peligro de vegetación (12% de los nidos Reubicados) mantienen una relación espacial y no están relacionados con la estacionalidad.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE BAULAS TRABAJADAS

Se puede comprobar una relación bastante lineal del aumento de tortugas No Trabajadas, en los momentos de mayor densidad de actividades, esto, además coincide con las épocas de mayor peligro de saqueo por lo que se ha tenido que emplear más tiempo en cada tortuga localizada en reubicar los nidos, lo que no ha permitido trabajar todas las tortugas anidantes.

Se añade la característica de que ha sido necesaria la presencia de asistentes continuamente en el Norte en época de Semana Santa por ser los únicos autorizados por el MINAET para mover los nidos de su ubicación original siempre junto a guardas de seguridad debido a la gran afluencia de personas especialmente en el sector Norte.



RESULTADOS TORTUGA VERDE (CHELONIA MYDAS)

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ACTIVIDADES DE TORTUGA VERDE

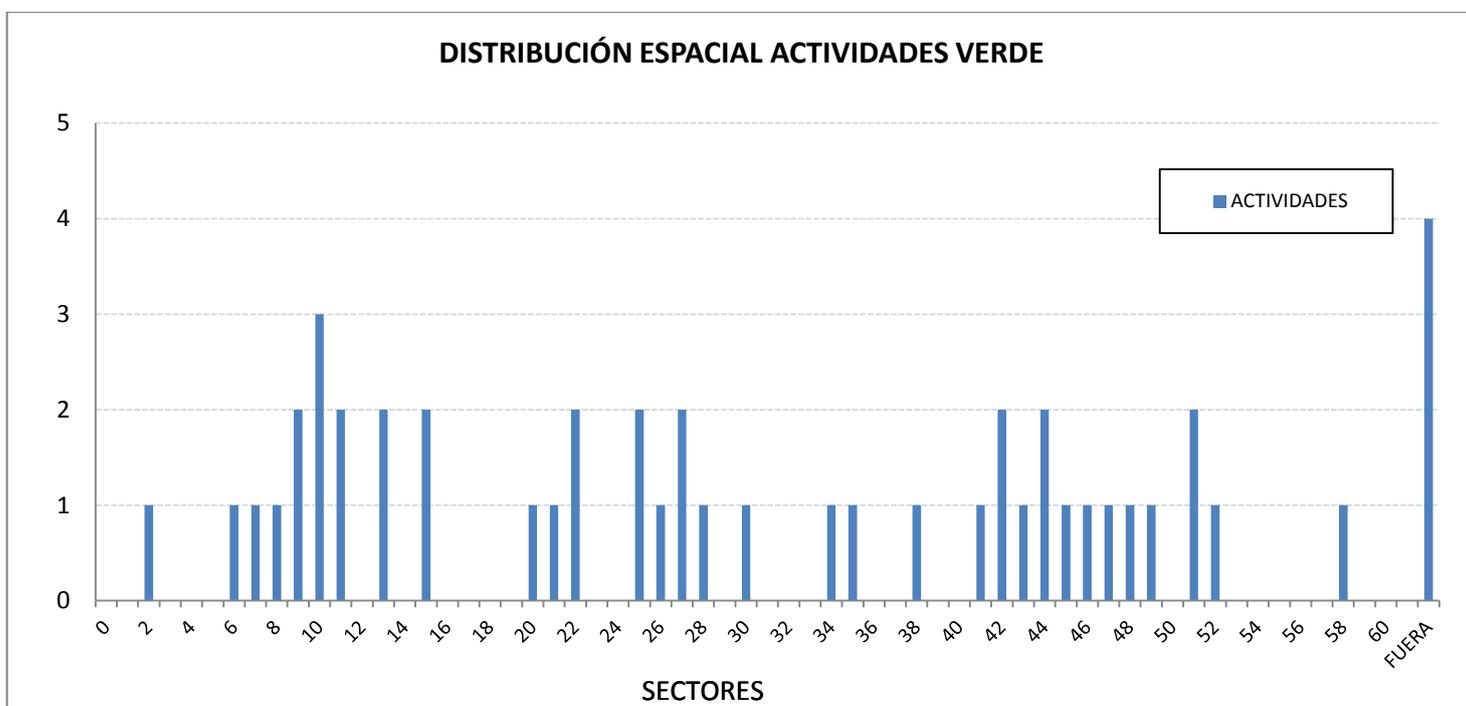
A pesar de no ser cantidades representativas de la tendencia espacial (48 actividades de tortuga verde) destacan 2 áreas donde se concentran las actividades:

- Sectores 9-11 (7 Actividades)
- Sector "Fuera" (4 actividades)

Con un total de 11 actividades, constituyen el 23% del total de actividades.

Los Sectores en los que se realizaron más actividades son:

- Sector 11 (3 Actividades)
- Sector "Fuera" (4 Actividades)



RESUMEN ESTADÍSTICO DE TORTUGAS BAULA

En números absolutos, los datos tomados para la realización de esta estadística, parten de la base de este número de muestra de las siguientes categorías:

CATEGORÍA	Nº TOTAL
NIDO IS	283
NIDO R	225
NEOFITAS	63
NO NEOFITAS	930
ZONA V	22
ZONA A	654
ZONA B	160
ZONA M	50

Donde:

- IS y R = Destino de los nidos.
- Neófitas y no neófitas = En función de si es su primer registro
- Zona = Situación en la playa en relación a la línea de marea
- Zona V = "Vegetación", donde la vegetación ocupa más del 50% del metro cuadrado en el que se localiza el nido.
- Zona A = "Alta" zona comprendida entre la zona baja y vegetación, en teoría es la zona ideal de anidación para baulas.
- Zona B = "Baja", zona en la que cualquier parte del nido toca la línea de pleamar.
- Zona M = "Mar", zona en el que el nido toca físicamente la línea de marea.

ÉXITO DE ECLOSIÓN, ÉXITO DE EMERGENCIA Y ÉXITO DE RECLUTAMIENTO (RESUMEN EJECUTIVO)

El éxito de eclosión es el porcentaje de huevos que consiguen eclosionar en relación al total de huevos, se mide en %.

El éxito de emergencia expresa el porcentaje de neonatos eclosionados que consiguen llegar vivos a la superficie del nido con el exterior.

El éxito de reclutamiento es la tasa de neonatos que alcanzan el mar .

En la siguiente matriz se describen las medias de eclosión , reclutamiento, emergencia, así como sus desviaciones estándar (DS) de diversas categorías.

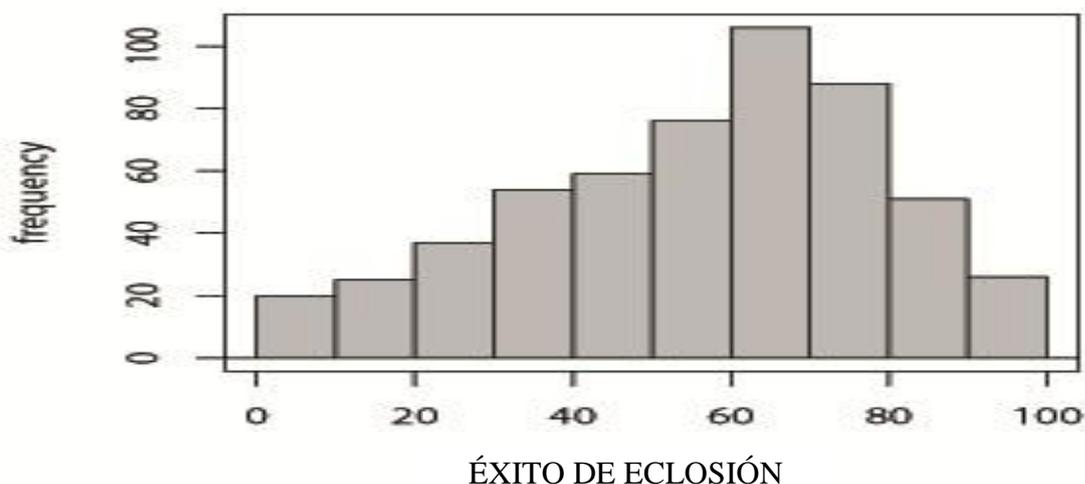
%	MEDIA RECLUTAMIENTO	DS RECLUTAMIENTO	MEDIA EMERGENCIA	DS EMERGENCIA	MEDIA ECLOSIÓN	DS ECLOSIÓN
IS	51,39	23,43	53,20	20,57	56,45	23,24
R	47,28	24,83	48,30	22,80	51,46	25,05
NEOFITAS	50,68	24,16	54,86	23,87	52,64	27,51
NO NEOFITAS	51,00	23,58	52,75	22,13	56,40	23,25
ZONA V	44,30	25,21	53,86	23,11	56,38	23,64
ZONA A	51,42	23,42	53,42	21,92	56,28	24,83
ZONA B	54,35	24,09	54,15	23,25	59,47	24,56
ZONA M	51,87	23,02	51,99	23,20	55,00	19,97

ESTADÍSTICAS DEL ÉXITO DE ECLOSIÓN

La fórmula para obtener el éxito de eclosión es la siguiente:

$$\% \text{ Éxito de eclosión} = (\text{N}^\circ \text{ huevos eclosionados} / \text{N}^\circ \text{ total de huevos fértiles}) * 100$$

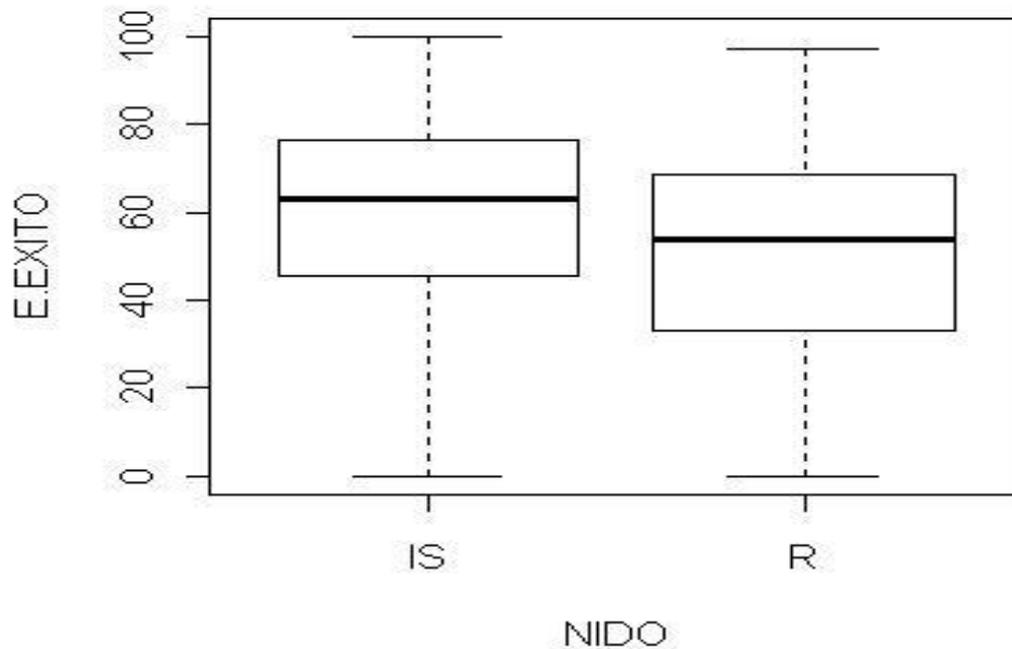
En el histograma del éxito de eclosión se puede observar que se trata de un modelo sesgado en el cual se repite con más frecuencia (moda) los éxitos de eclosión entre 60 y 70 %.



Existen diferencias significativas entre el éxito de eclosión de los nidos “In-situ” y los “reubicados”, siendo mayor el éxito de eclosión de los nidos IS (ANOVA ; $p < 0,001$)

Media Éxito de Eclosión:

- IS= 56,45 %
- R= 51,46 %



ÉXITO DE ECLOSIÓN, ÉXITO DE EMERGENCIA Y ÉXITO DE RECLUTAMIENTO

El cálculo del éxito de emergencia se ha realizado de la siguiente manera:

Éxito de emergencia= (Eclosionados (cáscaras)-Neonatos muertos dentro del nido/total huevos fértiles)*100

Hay diferencias significativas del éxito de emergencia entre nidos IS y R (ANOVA; $p=0,02$)

Media éxito emergencia IS = 53,2%

Media éxito emergencia R = 48,3%

No existe relación significativa entre el número de vanos y éxito de emergencia.

Existen diferencias significativas entre éxito de eclosión y éxito de emergencia, siendo mayor 4,5% de media del éxito de eclosión, por tanto existe un 4,5% de media de mortalidad de tortugas dentro del nido.(T student Pareada).

La diferencia media entre éxito de eclosión y éxito de reclutamiento es de 5,15%, es decir, existe una mortalidad del 5,15% de neonatos entre la eclosión y llegada al mar).(T student pareada).

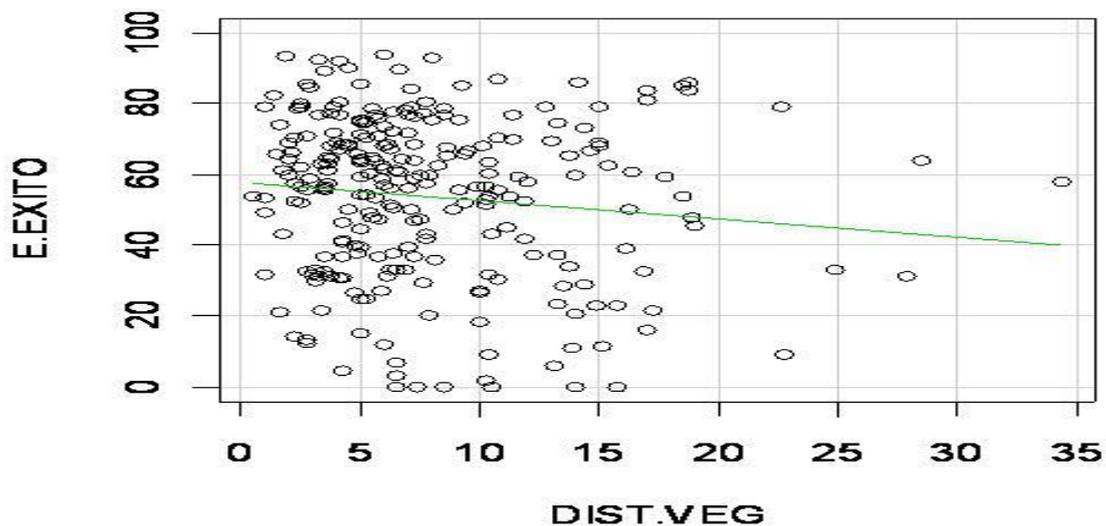
Existe una diferencia significativa entre éxito de emergencia y éxito de reclutamiento del 0,67%, por tanto, se produce una mortalidad del 0,67% de neonatos entre la superficie del nido y la llegada al mar. (T student Pareada)

Hay diferencias significativas del éxito de reclutamiento entre nidos IS y R , siendo superior el éxito de reclutamiento de nidos IS (ANOVA ; $p=0,01$)

No existe relación significativa entre el éxito de reclutamiento entre la distancia al mar y distancia a la vegetación.

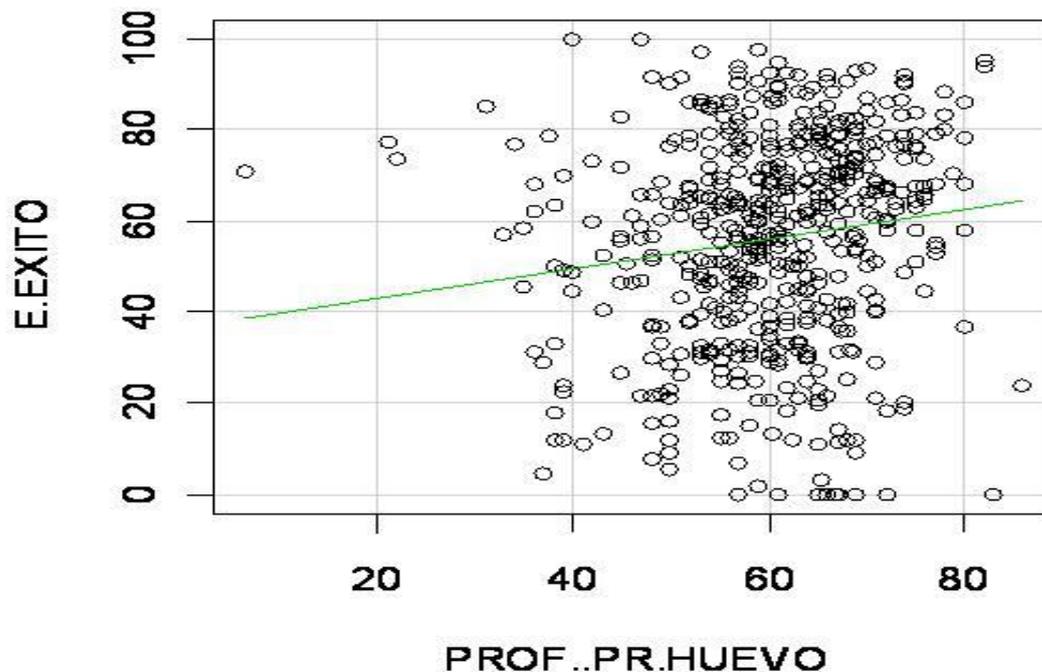
No hay relación significativa entre el éxito de eclosión y fechas de puesta ($R^2=0,002$; $p=0,15$).

Existe una relación marginalmente significativa entre la distancia a la vegetación de orden inverso, esto es cuanto menor es la distancia a la vegetación, mayor es el éxito de eclosión ($R^2=0,01$; $p=0,05$).(Regresión lineal)



No existe relación entre los datos biométricos y el éxito de eclosión ($p=0,28$). El hecho de ser neófita no tiene relación con el éxito de eclosión ($p=0,032$).(Kruskal-Wallis).

La profundidad del primer huevo y éxito de eclosión están muy relacionados de manera positiva, esto es, cuanto más profundo, mayor éxito de eclosión ($R^2=0,02$; $p=0,001$).

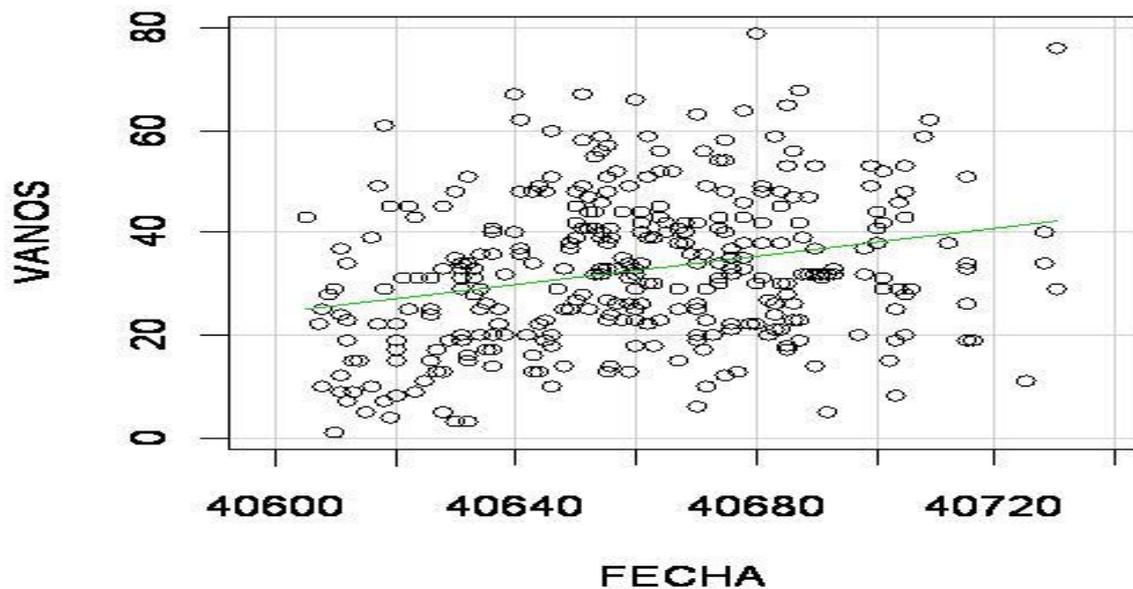


No existe relación significativa entre el número de vanos y éxito de eclosión ($R^2=0,001$; $p=0,21$).

No existe relación significativa entre el éxito de eclosión y número de huevos puestos ($R^2=0,001$; $p=0,24$).

Sí existe relación significativa de carácter positivo entre el número de vanos y éxito de reclutamiento, esto es, cuanto más vanos, más éxito de reclutamiento.

Existe una gran relación significativa positiva directa entre el número de huevos vanos y fecha de puesta (cuanto más tarde, más huevos vanos), ($R^2= 0,07$; $p<0,001$).



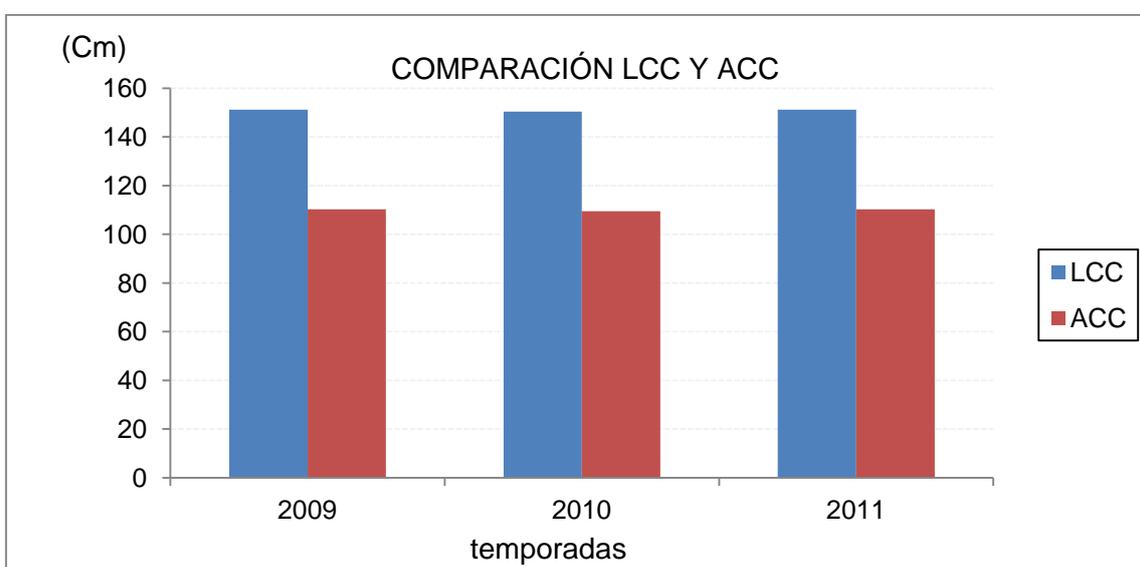
ESTADÍSTICAS DATOS BIOMÉTRICOS

Las medias de los datos biométricos de baulas son las siguientes:

- **Media LCC** (Largo Curva Caparazón) = 151,16 cm
- **Media ACC** (ancho Curva Caparazón) = 110,19 cm
- **Media Ancho de rastro** = 172,29 cm

Comparado con las temporadas 2009 y 2010 las diferencias no son significativas como se puede apreciar en la tabla y gráfico adjunto:

TEMPORADA	LCC	ACC
2009	151,2	110,2
2010	150,4	109,5
2011	151,2	110,3



Existe relación directa y positiva entre las medidas biométricas y número de huevos ($R^2=0,08$; $p<0,001$), influyendo el ancho (ACC) y largo (LCC) del caparazón, aunque es más influyente el ancho del mismo (cuanto más ancho, mayor número de huevos).

ESTADÍSTICAS NÚMERO DE HUEVOS FÉRTILES Y VANOS

Como es conocido las baulas realizan una ovoposición de huevos vanos o infértiles y huevos fértiles.

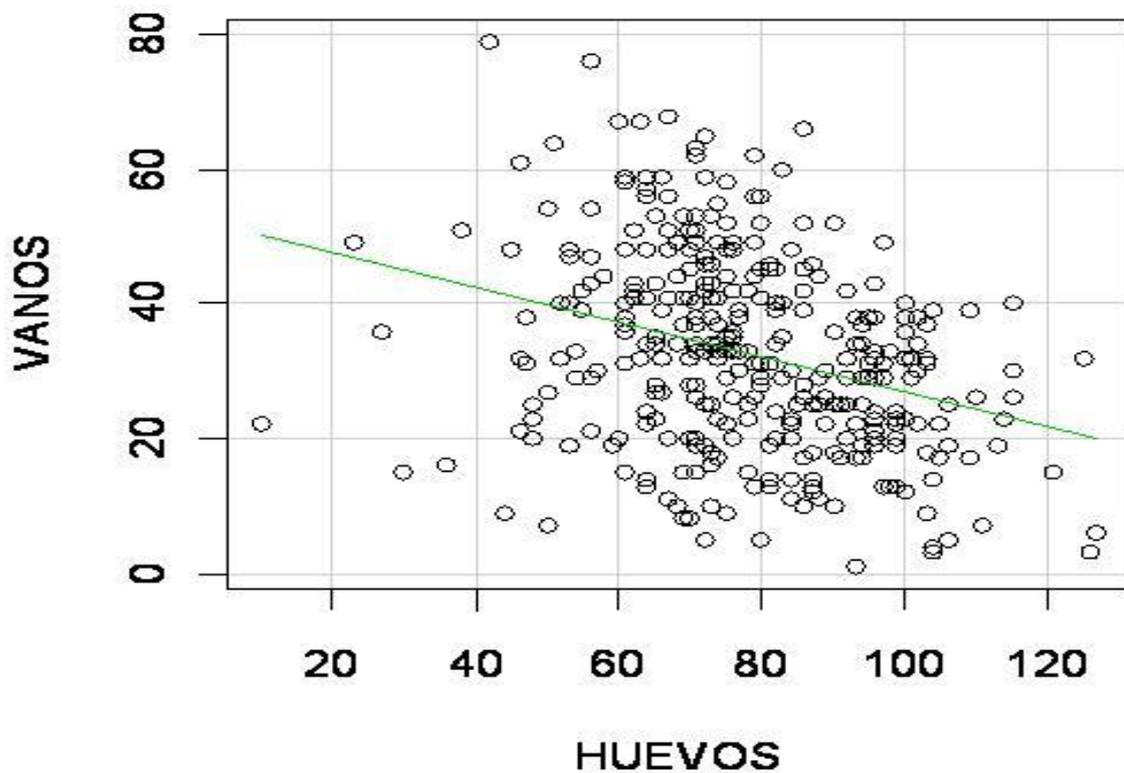
Los nidos de la tortuga laúd, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761), contienen generalmente un 70% de huevos con yema y un 30% de falsos huevos sin yema (Chacon-Chaverri 1999, Reina *et al.* 2002, Chacon-Chaverri & Eckert 2007, Quinones *et al.* 2007).

Estos huevos falsos sin yema son de menor tamaño que los huevos fértiles, están compuestos casi exclusivamente por albúmina y se les conoce como glóbulos de albúmina con cáscara o “SAGs” (shelled albumen globes) (Wallace *et al.* 2004).

En la siguiente gráfica se exponen la suma y medias de huevos fértiles y vanos:

Nº Huevos fértiles contados (noche)	31514
Promedio huevos fértiles	77,54
Nº vanos	13244
promedio vanos	32,54

Existe correlación entre el número de huevos fértiles y vanos (corr: -0,31; $p < 0,001$) cuanto mayor es el número de nuevos fértiles, menor es el número de vanos. (Correlación de Pearson).



EXPLICACIÓN DEL ÉXITO DE RECLUTAMIENTO

El modelo multi-variante es la interacción entre varias variables entre sí, y el análisis multi-variante es un conjunto de métodos para analizar las relaciones entre sí simultáneamente. (Kass. G, 1990)

Mediante el modelo multi-variante se estudian las categorías que pueden afectar a las variables y mediante su ponderación se puede explicar o incluso predecir el funcionamiento o respuestas del ecosistema, se ha realizado un modelo multi-variante sobre el éxito de reclutamiento con los factores que más le afectan, con un “+” los que tienen relación directa, es decir, cuanto más aumente el factor, más aumenta el éxito de reclutamiento, si es “-“ la relación es inversa.

Se debe destacar que estos factores no afectarían de la misma manera independientemente al éxito de reclutamiento, sino que lo hacen de una manera conjunta, por esto es por lo que se aplica el modelo multi-variante, que carecería de sentido estudiando independientemente sus factores.

En este caso, la variable a la que aplicamos el análisis multi-variante es el éxito de eclosión y cómo se ve influenciado por el resto de variables.

Por supuesto, el análisis multi-variante, para poder ser predictivo, deben analizarse las variables interanualmente, una herramienta de indudable utilidad, aparte de analizar el % de explicación que el análisis hace de la variable escogida (en este caso, Éxito de Reclutamiento).

El modelo multi-variante del éxito de reclutamiento incluye:

- Distancia vegetación (-)
- ACC (-)
- Número de huevos (-)
- LCC (+)
- Nido (R=(-); IS= (+))
- Profundidad primer huevo (+)
- Sector (-)
- Vanos (+)

TASA DE NEONATOS MUERTOS FUERA DEL NIDO

Se trata de una variable muy interesante porque sobre esta tasa, influye en gran medida la gestión realizada (limpieza de playa, control de nidos, control de predadores, vigilancia de neonatos,...)

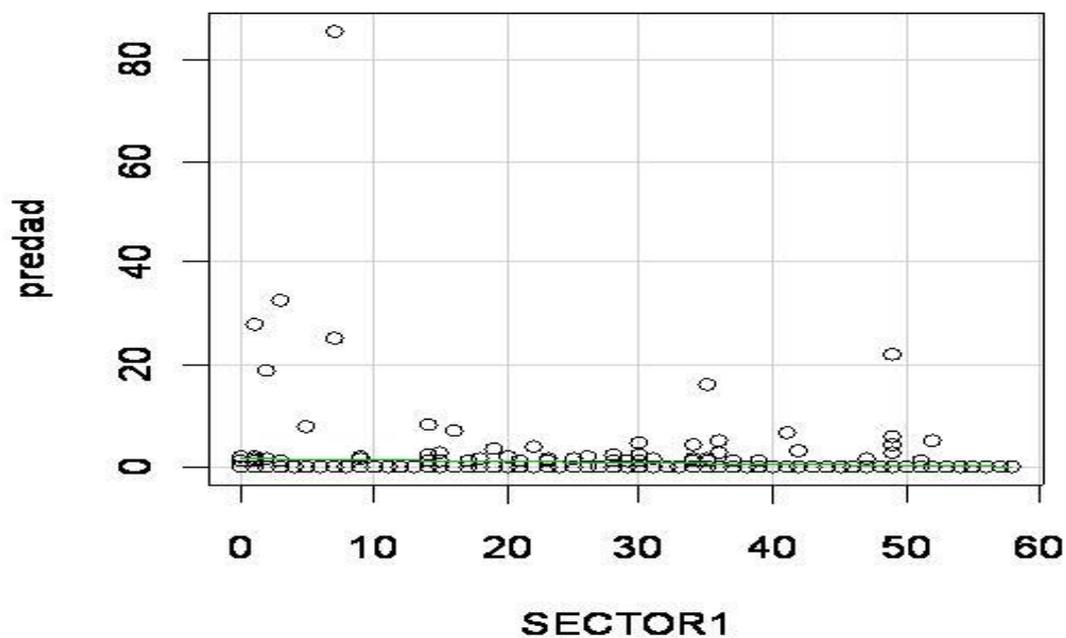
Se han registrado 234 neonatos muertos fuera del nido, muertos por diversas razones como depredación, calor de la arena,...

Se han registrado 1782 neonatos vivos, a los cuales se ha sometido un control y vigilancia hasta su llegada al mar.

La tasa de neonatos muertos fuera del nido se relaciona únicamente con el sector, no existen relaciones significativas con el resto de factores.

En el siguiente gráfico se puede ver la alta mortalidad de neonatos fuera del nido en sectores concretos, esto es debido a 1 episodio concreto en el que fue registrada una anidada prácticamente completa muerta en la playa.

Nº NEONATOS MUERTOS FUERA DEL NIDO



DISCUSIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS

Las estadísticas arrojan resultados muy interesantes, pero deberían verse apoyados por otra serie de datos ambientales tales como la meteorología, con precipitaciones, temperatura ambiental,...

El éxito de eclosión es mayor en nidos IS, circunstancia normal cuando se trata de baulas, por lo que la política de reubicar exclusivamente indispensable se ve reforzada por la comparación estadística, así, este protocolo debe seguir en próximas temporadas, estas diferencias se mantienen en el éxito de emergencia, que es donde se evidencia más el resultado de una reubicación, de la compactación de la arena, profundidad del nido reubicado,...

La cuestión que el equipo gestor tiene que plantearse es cómo conseguir aumentar el éxito de eclosión, emergencia y reclutamiento de los nidos R.

La primera conclusión es la necesidad de hacer hincapié en la metodología de nidos Reubicados, aunque los resultados entran en los márgenes tolerables descritos por la bibliografía.

Aún así, Los programas de traslocación y protección de nidos *ex situ*, en especies críticamente amenazadas, se consideran en general muy valiosos para garantizar el reclutamiento de crías de la población (Lum 2005, Mazaris *et al.* 2009), pero podrían estar alterando los patrones de emergencia natural debido a la alteración de la forma, profundidad y compactación de los nidos (Adam *et al.* 2007).

La temporada 2011 ha destacado por la estabilidad de la playa y principalmente a la ausencia de precipitaciones a lo largo de todo el año 2011 registrándose récords de sequía, esto explica que los nidos más profundos y más cercanos a la vegetación hayan obtenido mejores éxitos de eclosión y reclutamiento.

Es interesante la gran influencia y ajuste del número de vanos, sobre todo su relación negativa con el número de huevos fértiles (cuantos más huevos fértiles, menos vanos), una circunstancia que se deberá estudiar mediante análisis interanuales, además de la influencia de la fecha de anidación sobre el número de vanos, cuanto más tarde, más vanos, es conocido que entre las distintas puestas, siempre son menos productivas las siguientes a la primera puesta en todo tipo de reptiles e incluso aves.

Es interesante destacar la influencia del número de vanos sobre el éxito de reclutamiento, que refuerza la teoría de una de sus utilidades como ayuda a la emergencia, ya que no afecta al éxito de eclosión per sé.

Se propone por primera vez que el espacio liberado en la parte superior de la nidada por la deshidratación de los falsos huevos o globos de albúmina (SAGs) es aprovechado por las crías eclosionadas para el movimiento inicial y el agrupamiento en un espacio muy limitado.
.(Patiño-Martínez J. Marco A. et al 2010)

Así, la producción de SAGs constituye una ventaja reproductiva al favorecer la emergencia sincrónica en la especie en estudio que tiene los nidos más profundos y menos exitosos entre las tortugas marinas.*(Patiño-Martínez J. Marco A. et al 2010)*

Entre los datos biométricos, se confirma la idea intuitiva de que sí existe una relación positiva entre el tamaño de la hembra anidante y el número de huevos, entre estos datos destaca que la influencia es mucho mayor respecto el ancho (ACC) que el largo (LCC).

Se obtiene mucha información del análisis multi-variante que explica un gran porcentaje el comportamiento del éxito de eclosión, se propone hacerlo interanual y con el resto de variables, principalmente con las asociadas con el tamaño de la población y supervivencia de la especie, además este análisis puede ser muy útil para planificar nuevas temporadas, que supondría una eficiencia traducida en ahorro de esfuerzo, personal y material.

Es importante de cara a la gestión, destacar la baja mortalidad de neonatos en la superficie de la playa (0,67%), son 234 neonatos que han sido registrados muertos por diversas razones,es muy interesante porque sobre esta tasa, influye en gran medida la gestión realizada mediante:

- Limpieza periódica de playa.
- Vigilancia de depredadores.
- Limpieza de márgenes de nidos por eclosionar.
- Vigilancia de neonatos en playa.
- Realización de patrullas diarias.

Mientras tanto se han registrado y confirmado su entrada al mar 1782 neonatos al mar, muchos de ellos no lo hubieran conseguido sin la ayuda del personal de la Reserva Pacuare.

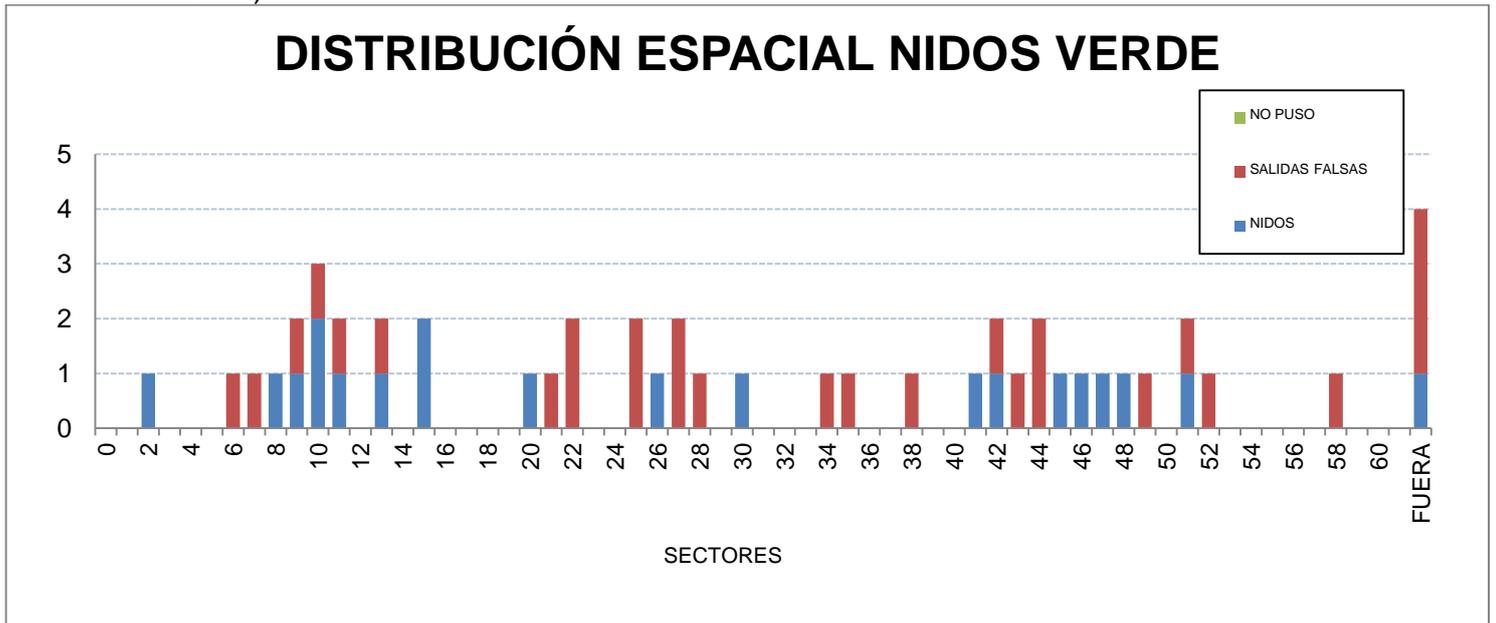
En definitiva, es imprescindible que todas las decisiones que se tomen para la gestión del medio sean basadas en datos científicos, por lo que se debe continuar con la toma de datos y su posterior análisis tanto intraanualmente como interanualmente.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIDOS DE TORTUGA VERDE

Del total de nidos de tortuga verde en la reserva Pacuare (20 nidos), los sectores donde se anidaron más veces han sido:

- Sector 10 (2 Nidos)
- Sector 15 (2 Nidos)
- Sector 2 (1 Nido)

En estos sectores se produjeron 5 nidos (25% del total de nidos de tortuga verde)

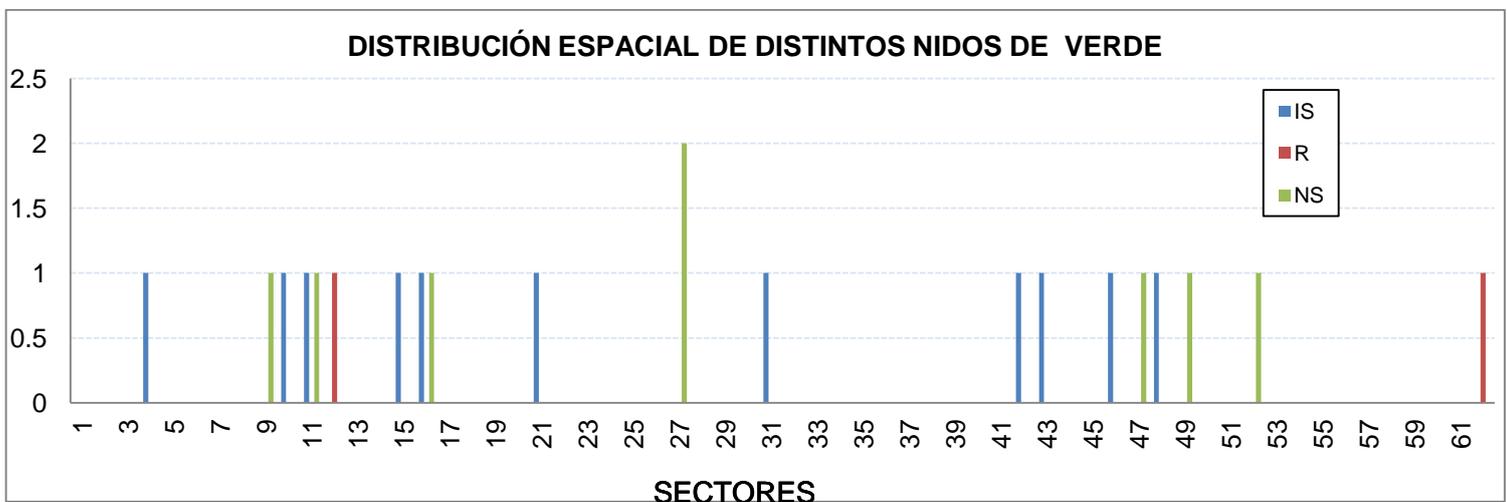


DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE SALIDAS FALSAS DE VERDE

Las Salidas Falsas (28 SF) se distribuyen de una manera que podría considerarse regular teniendo en cuenta el bajo número de actividades, destacan las Salidas Falsas en el Sector de “Fuera”.

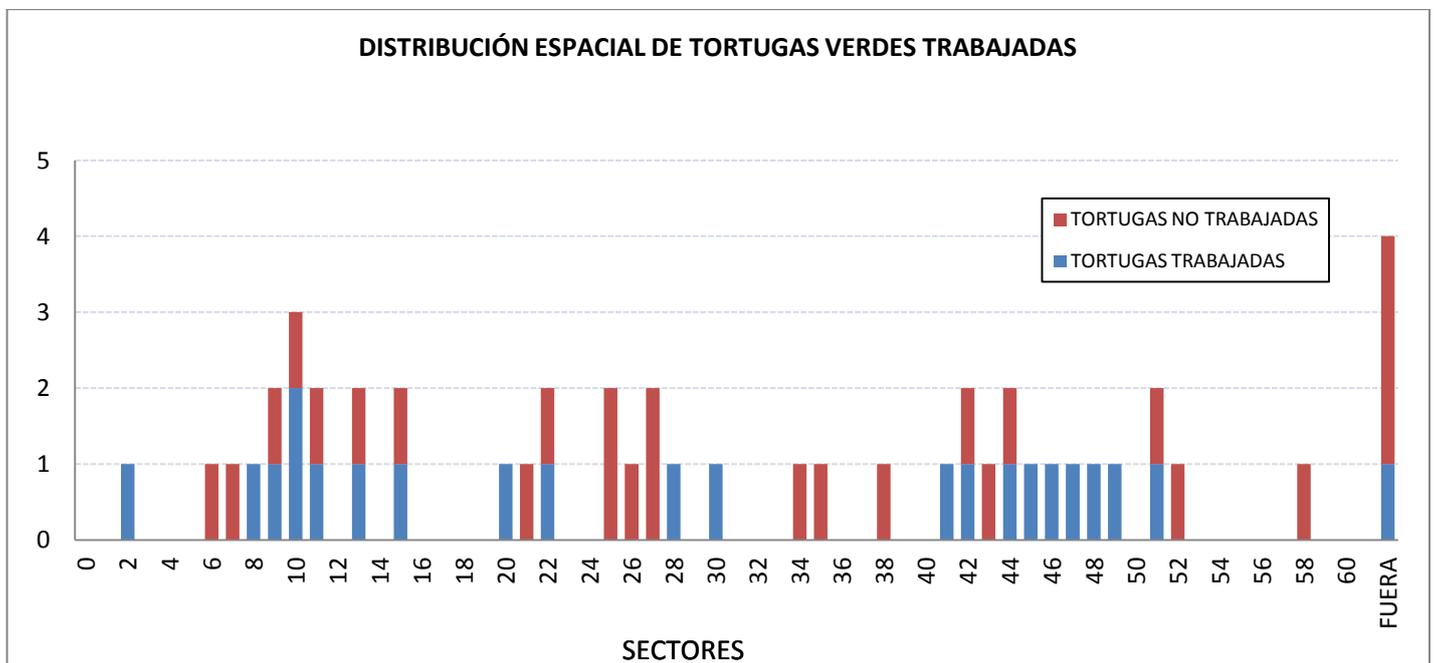
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS DISTINTOS NIDOS DE TORTUGA VERDE

La distribución de los distintos nidos registrados no tiene una clara relación con la situación espacial, destaca el número de “NS” especialmente en sectores alejados de las estaciones, aún así, el pico es de 2 nidos NS que no se puede considerar significativo para obtener conclusiones.



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TORTUGAS VERDES TRABAJADAS

De todas las tortugas no trabajadas (26 no trabajadas) destacan las tortugas verdes que realizaron actividades en el sector “Fuera” y en los centrales, esta tendencia puede entenderse por la distancia a las estaciones y la rapidez con las que algunas tortugas realizan actividades, que no permiten el trabajo con el ejemplar.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE TORTUGA VERDE

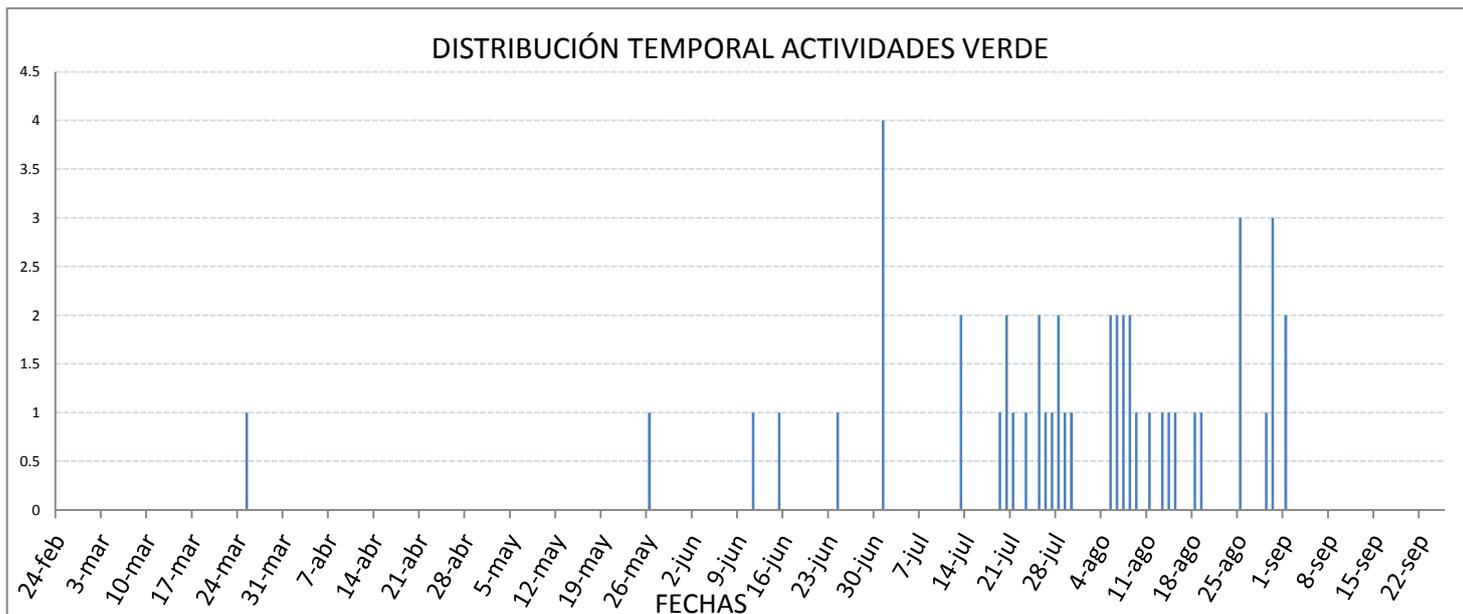
DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE ACTIVIDADES DE TORTUGA VERDE

La primera Actividad de tortuga verde descrita data del 25 de marzo del 2011, y la última registrada el 1 de Septiembre, constatando con patrullajes y censos diarios que no se produjeron más eventos hasta el 30 de Septiembre de 2011. De la temporada 2011 destaca la aparición de 1 actividad en el mes de Marzo, hecho totalmente anormal que se ha producido de igual manera en la estación “La tortuga feliz”, situada al Norte de la boca del Río Pacuare.

Los picos de actividades se produjeron en las siguientes fechas :

- 1 Julio (4 Actividades)
- 25 Agosto (3 actividades)
- 30 agosto (3 Actividades)

Suman 10 Actividades (21% del total de Actividades de tortuga verde)



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE NIDOS DE TORTUGA VERDE

La distribución de nidos sigue el mismo patrón de las actividades

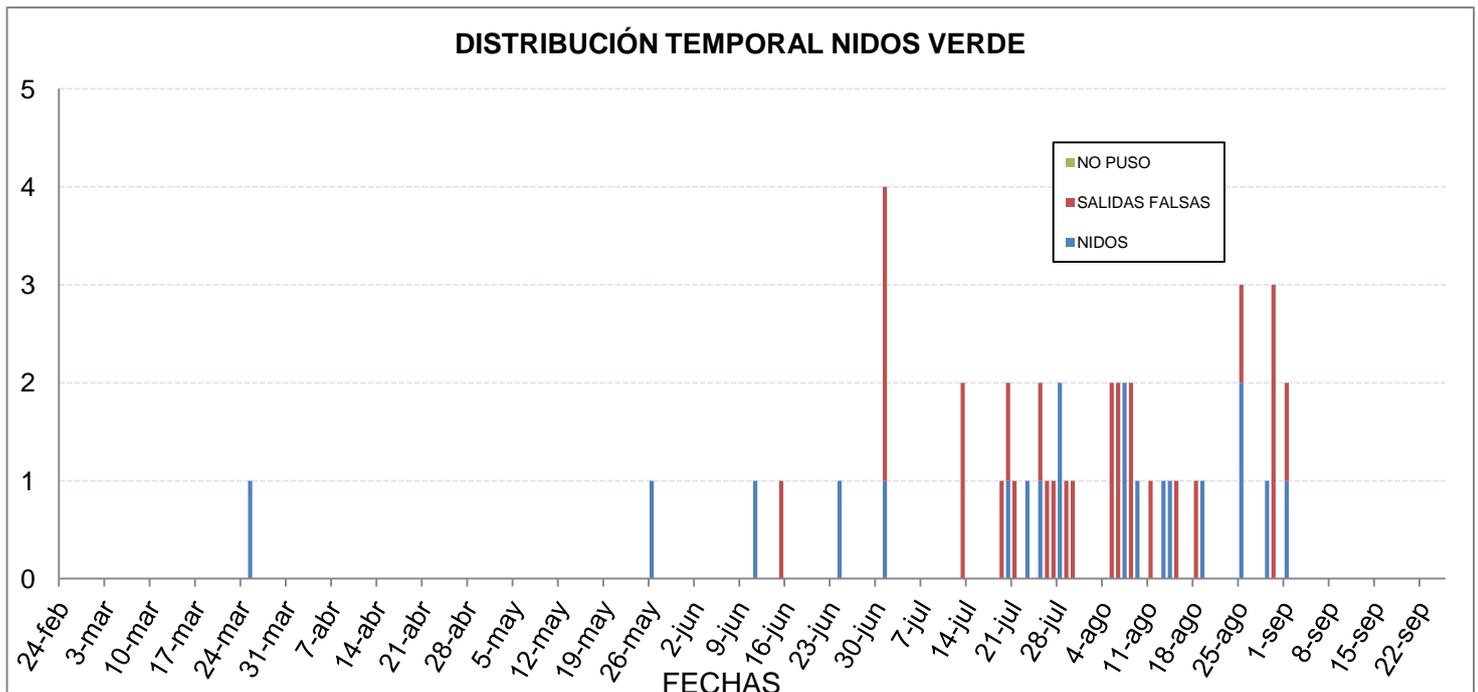
Entre los nidos (20 nidos de verde) destacan las siguientes fechas:

- 28 Julio (2 nidos)
- 7 Agosto (2 nidos)

Suman 4 nidos (20% del total de nidos)

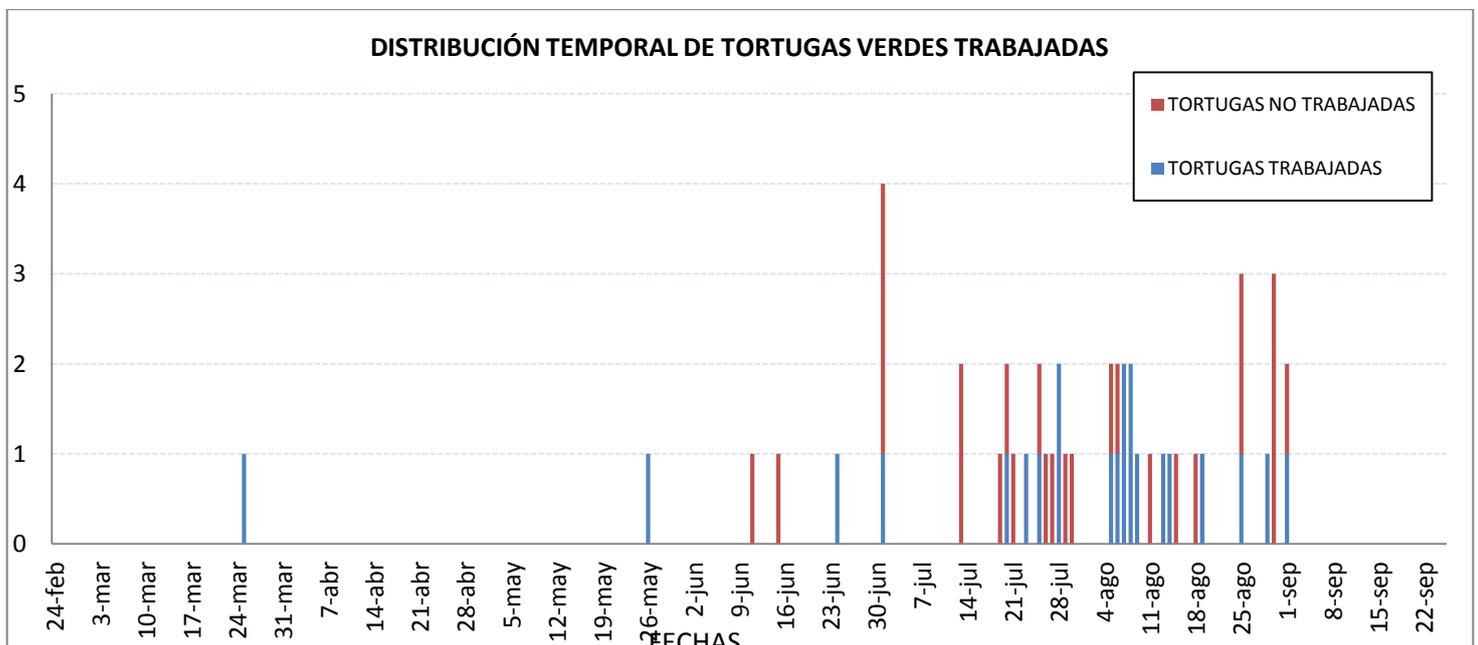
DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE SALIDAS VERDES

Se ha producido gran número de Salidas Falsas (28 SF) en relación al número total de actividades, siendo el 48% de las Actividades, Salidas Falsas, destaca el pico de Salidas Falsas el 1 de julio, que coincide con el pico de nidos y consiguientemente con el pico de Actividades.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE TORTUGAS VERDES TRABAJADAS

Destaca el número de tortugas no trabajadas en los picos de anidación, especialmente en el 1 de Julio y 25 de Agosto debido en gran medida a que las tortugas salieron en la misma franja horaria y otros factores que se analizarán en las conclusiones.



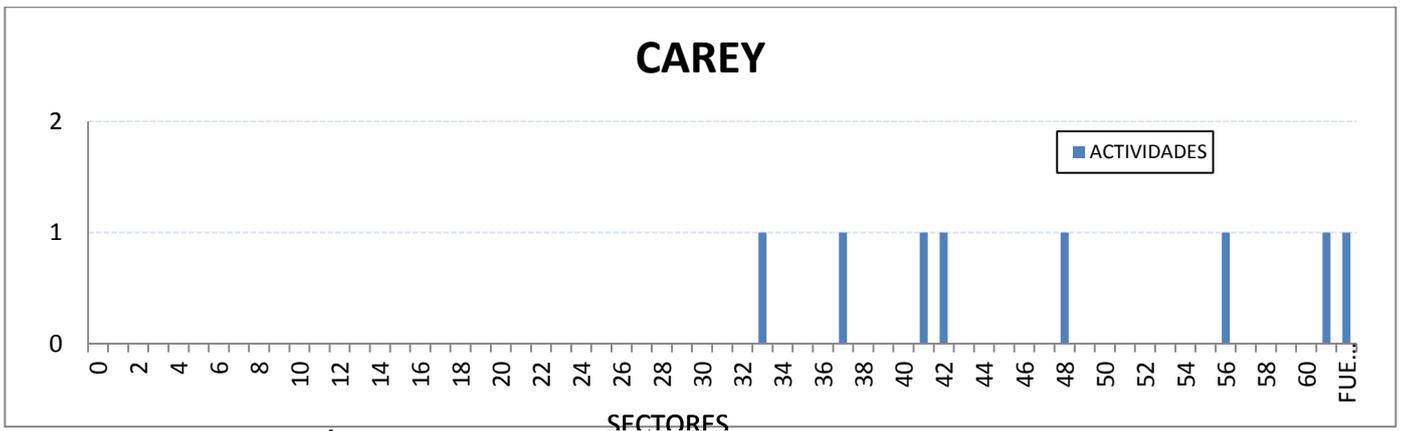
DISTRIBUCIÓN DE TORTUGA CAREY

La reserva Pacuare, por su características litorales, dista mucho de las características propicias de un playa de anidación de tortuga Carey, a pesar de eso, siempre se registran anidamientos de carey.

Durante la temporada 2011 se registraron 7 actividades, de los cuales se distinguen 3 nidos y 4 salidas falsas.

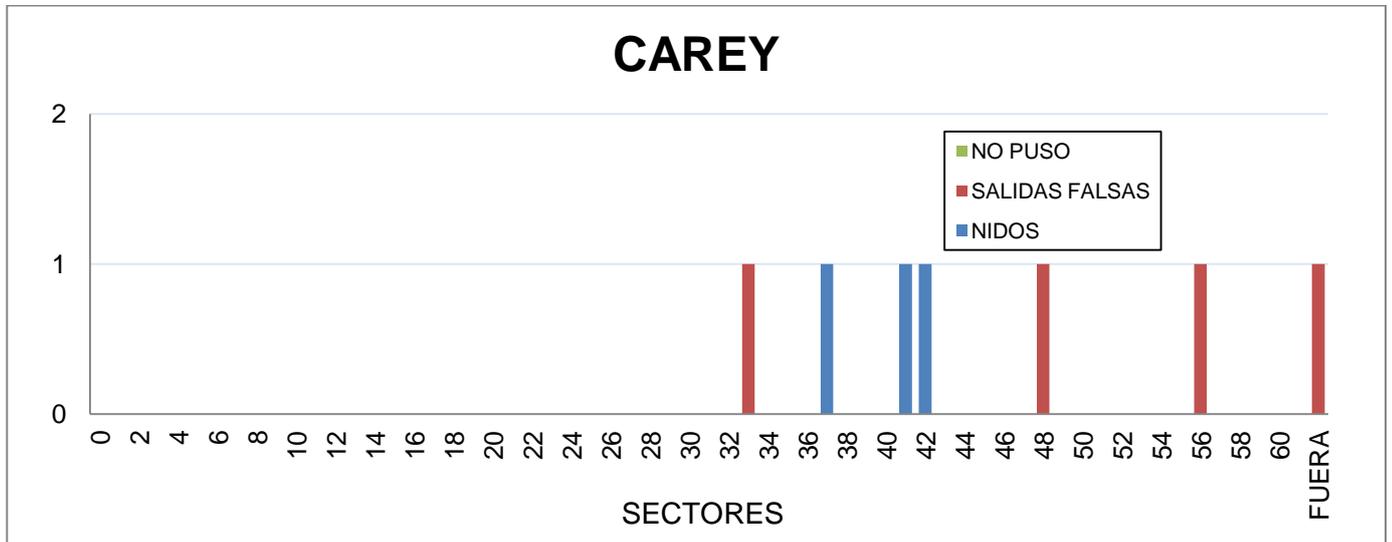
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ACTIVIDADES DE CAREY

A pesar de no tener la cantidad mínima de Actividades para poder elaborar una tendencia espacial, se puede comprobar que las 7 actividades se realizaron en la parte Norte de la playa (a partir del sector 30)



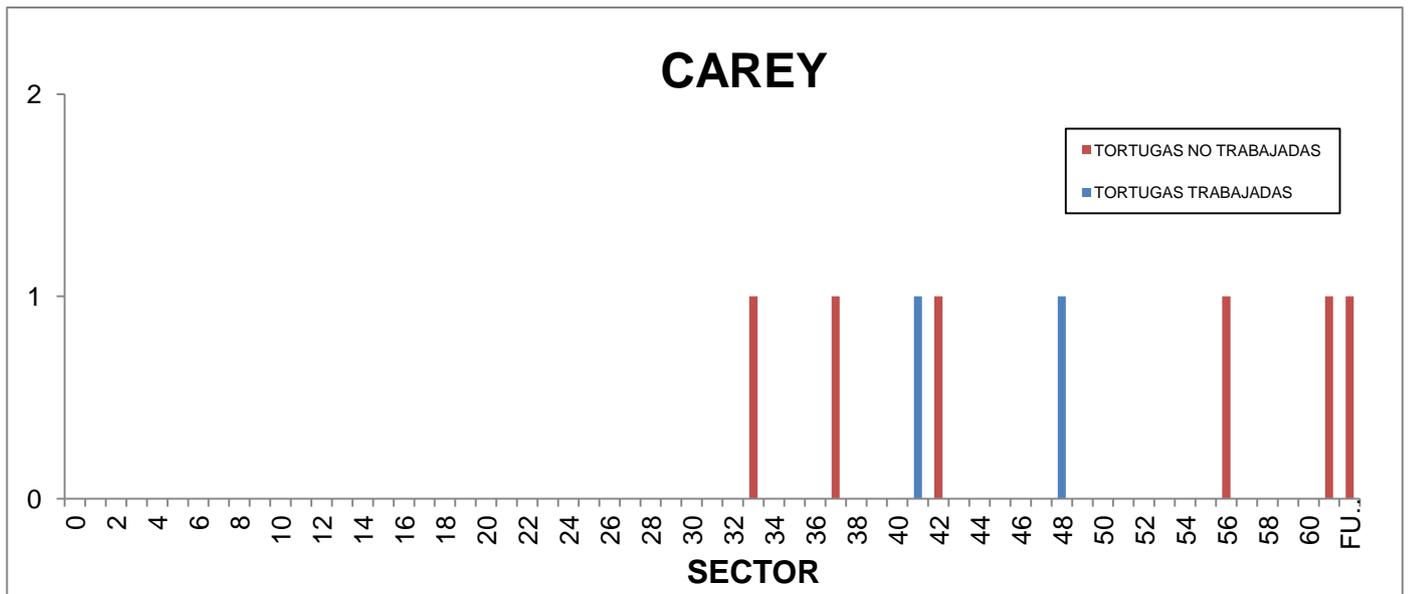
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIDOS DE CAREY

Los nidos se han realizado entre el sector 37 y el 42, concentrados entre estos sectores, alrededor, sólo se han producido Salidas Falsas y no se produjo ningún "No puso"



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TORTUGAS CAREY TRABAJADAS

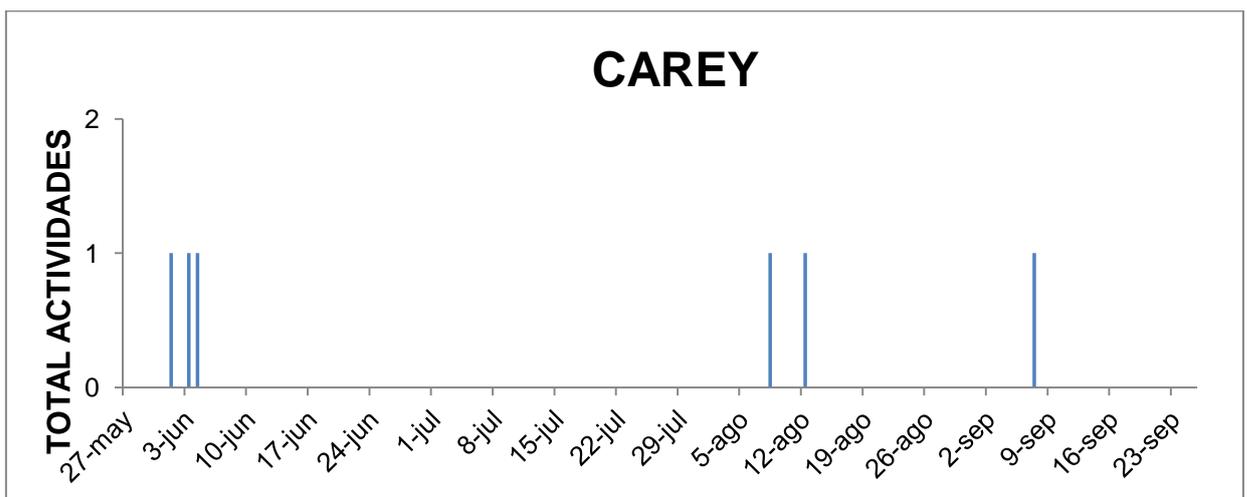
Las 2 carey trabajadas fueron en el sector 41 y 48, el número de No trabajadas es muy alto en proporción, elemento que hay que tener en cuenta para diseñar estrategias de gestión del muestreo en temporadas venideras.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CAREY

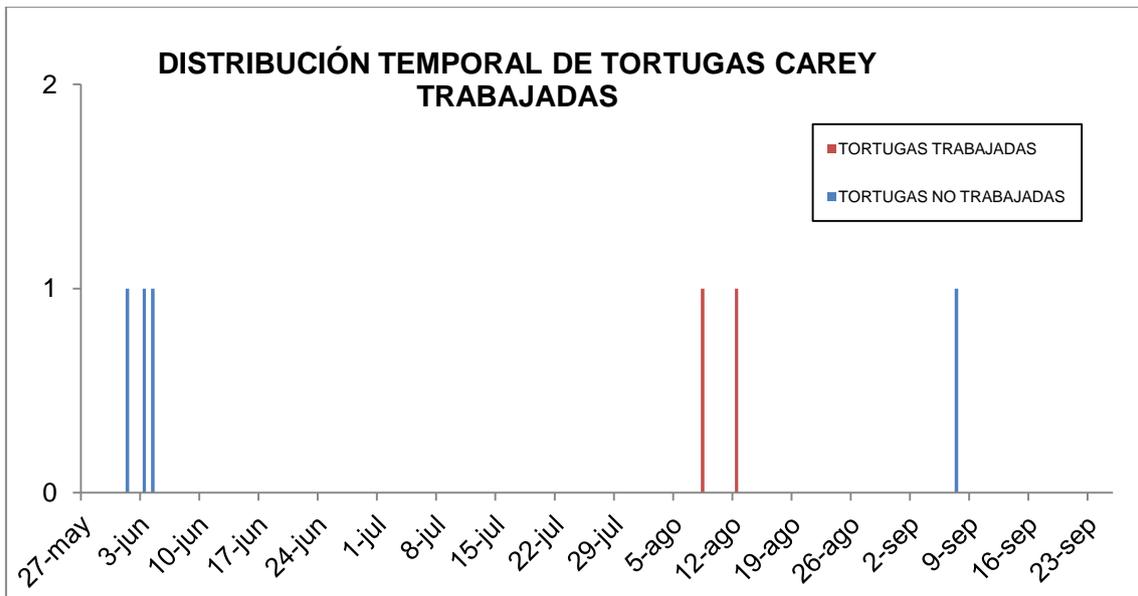
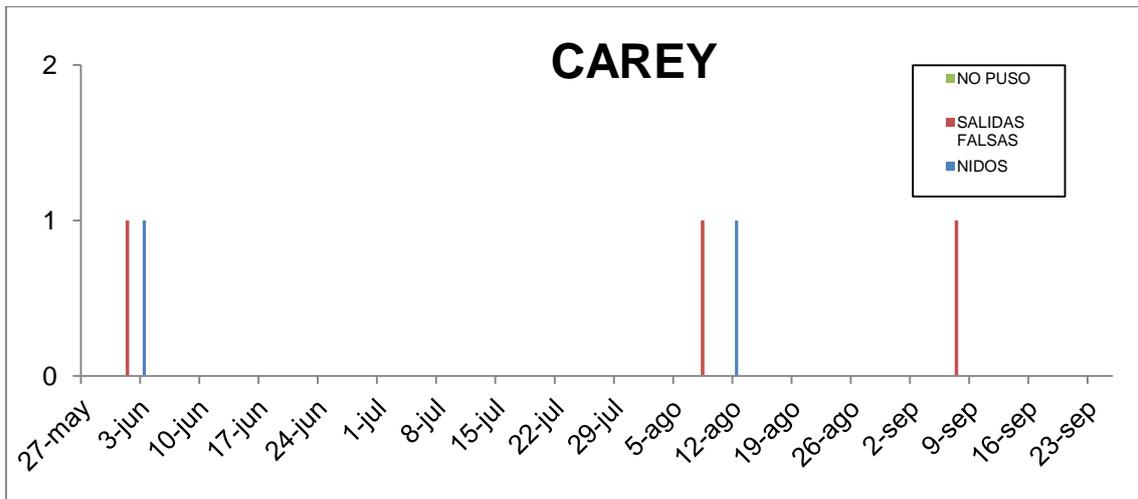
DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE ACTIVIDADES DE CAREY

Las Actividades de carey han sido muy esporádicas y repartidas a lo largo de la temporada 2011.



DISTRIBUCIÓN TEMPORAL NIDOS DE CAREY

La distribución de nidos ha sido muy esporádica y repartida a lo largo de la temporada 2011, de hecho, se trata de la misma tortuga debido a que sólo se ha registrado 1 hembra anidante durante la temporada 2011.



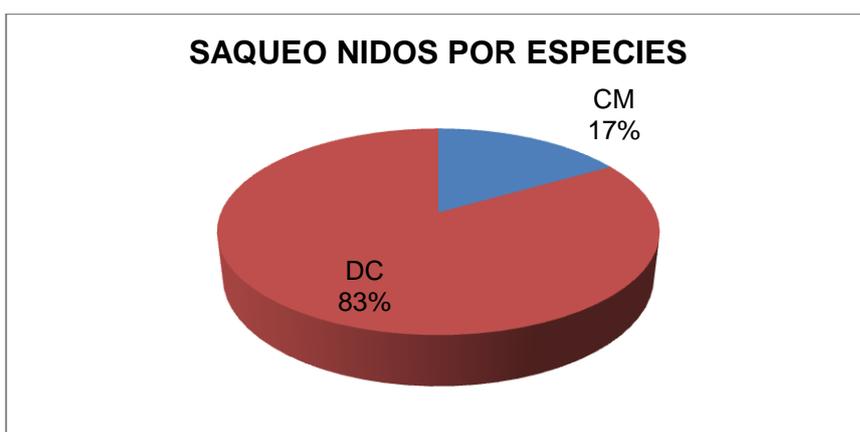
SAQUEO EN LA RESERVA PACUARE EN LA TEMPORADA 2011-11-20

En la Reserva Pacuare se han registrado 777 nidos entre las 3 especies anidantes (Baulas (Dc), Verdes (Cm) y Carey (Ei), entre todos estos nidos se han encontrado evidencia de 6 nidos saqueados, el cual constituye el 0,77% del total de nidos, resultado que dista mucho del 98% de saqueo cuando EWT comenzó a trabajar en 1989 en la playa de anidación.

No se ha registrado ninguna evidencia de cacería de ejemplares de ninguna de las 3 especies, hecho destacable ya que en 2010 existieron bastantes evidencias de cacería en mar, especialmente de tortuga verde y fueron hallados 2 cadáveres de verde y 1 de carey en la playa de anidación.

Por tanto, el único saqueo realizado en la Reserva Pacuare ha sido de huevos.

Por especies, la mayoría de nidos (5) son de baulas, 1 es de verde y ningún nido de Carey ha sido saqueado.



Según el destino de los nidos, se trata de 4 nidos "In situ", 1 nido "NS" y lo que es más preocupante, 1 nido "R", aspecto que hay que tener en cuenta en próximas temporadas para planificar las reubicaciones.

La distribución espacial de los nidos saqueados es siempre en los sectores más críticos, esto es, en la zona denominada "Fuera", esto es, al Norte de la Estación hacia la boca del Río Pacuare, donde se encuentra la población de la comunidad de Pacuare y zonas de la parte Norte de la playa de anidación, existiendo 5 nidos saqueados en estos sectores, mientras que solamente 1 ha sido saqueado en la zona Sur de la Reserva Pacuare (Sector 20).

Respecto a la distribución temporal, los saqueos han sido siempre en momentos muy concretos, hay que añadir, varios nidos que se encontraron saqueados (4) cuando se empezó el muestreo de la playa de anidación, saqueos realizados en la fecha anterior al 24 de febrero (cuando el personal llegó a la Reserva Pacuare).

FECHA	ESPECIE	SECTOR	NIDO
25-mar	CM	41,3	IS
19-abr	DC	FUERA	NS
27-abr	DC	20,2	IS
13-may	DC	FUERA	R
23-may	DC	56,1	IS
13-jul	DC	50,1	IS

Destaca que en el periodo de mayor riesgo de saqueo (Semana santa hasta primera semana de mayo) sólo se ha registrado 1 nido saqueado (27 de abril), y no pertenece a la zona de riesgo, esto ha sido debido a las funciones de seguridad y concienciación del servicio de guardas en la Reserva Pacaure, y especialmente en estas fechas en las cuales se desarrolló un dispositivo de seguridad con las siguientes acciones:

- Elaboración de un mapa con zonas de riesgo a lo largo de la playa, entre los que destacan los sectores más conflictivos en función a temporadas anteriores, estos sectores son:
 - Sectores 56-“FUERA” (por la población cercana a la playa)
 - Sectores 30-40 (por tener fácil acceso por la playa y senderos y ser los sectores con mayor densidad de nidos)
 - Puntos de entrada a la playa.

En estas zonas es necesario reforzar la seguridad, y más en periodos considerados de riesgo.

- Refuerzo de personal de seguridad.
- Aumento de patrullas, especialmente en la zona Norte, donde se encuentra un mayor número de guardas a lo largo de toda la temporada
- Un sistema de comunicación fluido mediante luces y radios, siempre mejorable, pero muy interesante y que necesita desarrollo.
- Patrullar con agentes de la Fuerza Pública de Matina que se alojaron en la Estación Norte.
- Colaboración con la Reserva “Las Tortugas” y personalmente con Stanley Rodríguez con el cual se han compartido experiencias, datos e incluso guardas para conocer sus métodos ya que posee una gran experiencia en conservación y protección de tortugas marinas.
- Colaboración con las autoridades de Guardacostas y MINAET.
- Jornadas de concienciación a la gente acampada en Semana Santa, para lo cual, en vez de represión, se ha buscado canalizar las visitas de la gente acampada facilitándoles el teléfono de la Reserva para buscar

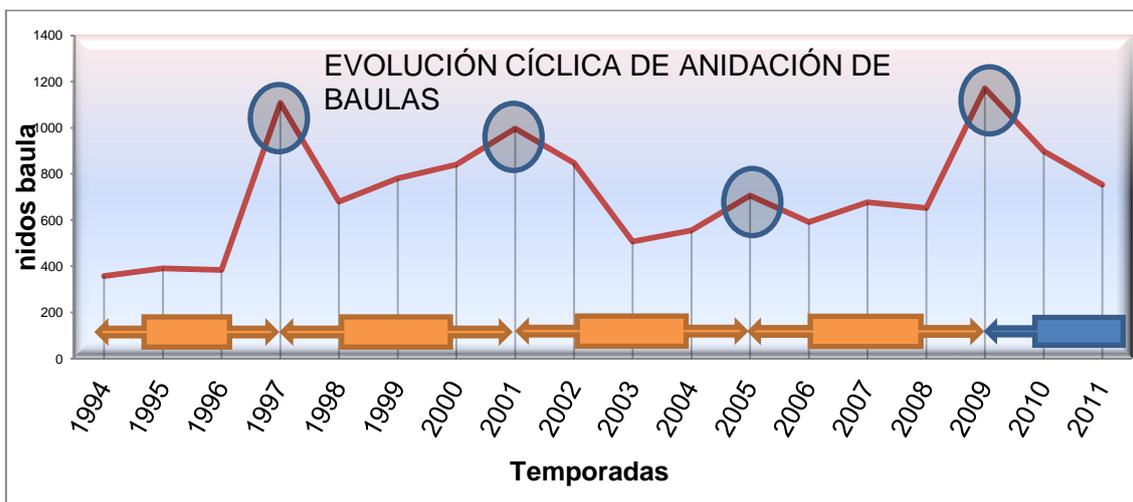
una cita, además de reparto de material gráfico para concienciar respecto al trabajo de la reserva.

- Aumentar el movimiento de patrullas y hacerlas más dinámicas, el cual ha sido posible por la gran afluencia de voluntarios en estos días provenientes de la UNA, UCR y otras instituciones coordinados por Pablo Aguilar.
- Instalación de paneles y carteles informativos acerca de la protección de la playa.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS TENDENCIA ANIDAMIENTO

Siguiendo la tendencia de anidamiento en la Reserva pacuare de tortugas baulas, se observan ciclos de 4 años, así se registraron picos de anidación los siguientes años:

1997(118 Nidos), 2001 (997 Nidos), 2005 (706 Nidos), 2009 (1171 Nidos).

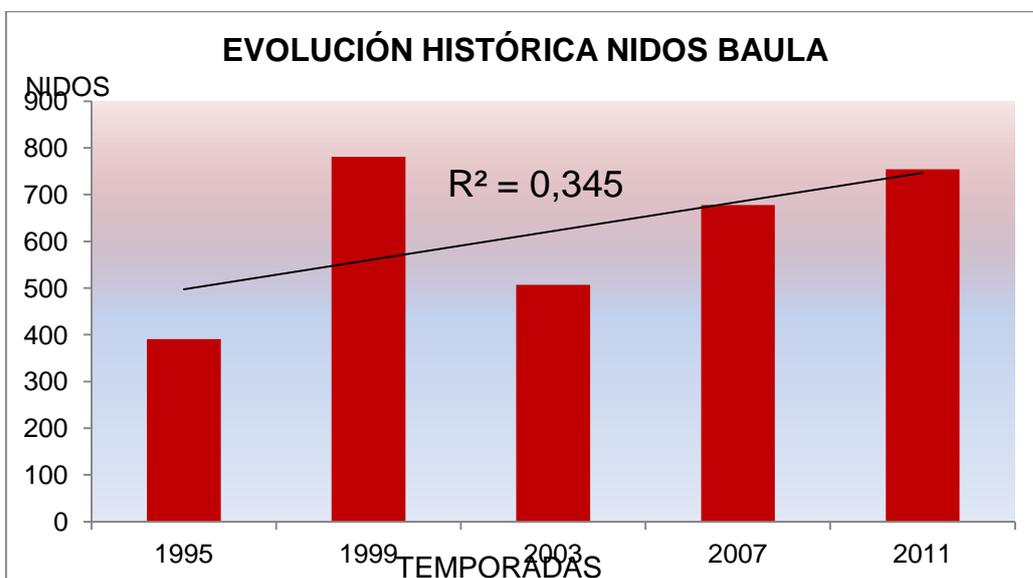


Esta teoría, que si sigue la tendencia podrá ser contrastada, demuestra que en la temporada 2011 la evolución se encuentra en el segundo año después de un inicio de ciclo, por lo que siguiendo esta tendencia, la temporada 2012 seguirá siendo de transición hasta el siguiente pico de anidación, en 2013.

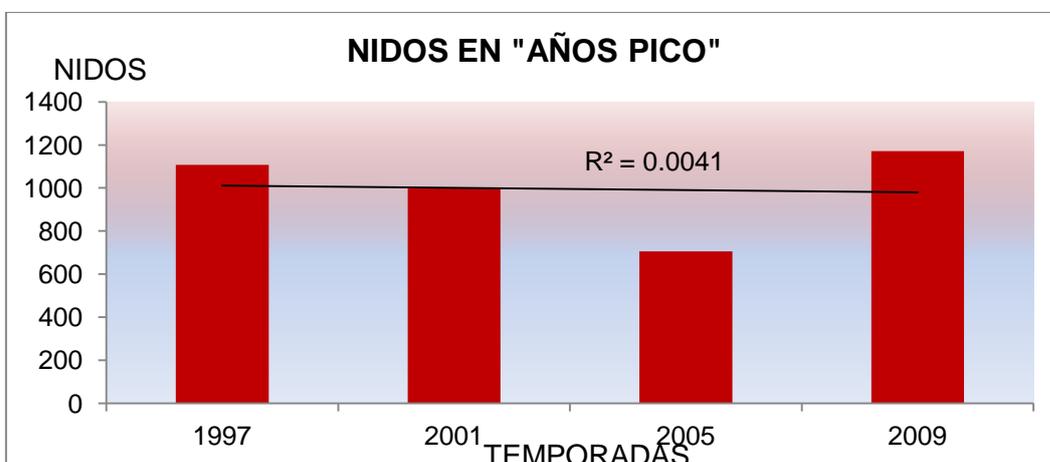
Considerando esta teoría, se pueden comparar las temporadas que corresponderían al 2011 dentro de cada uno de sus ciclos (2 años posteriores al año de pico máximo), estas temporadas serían: 1995, 1999, 2003, 2007, 2011

temporada	nidos
1995	391
1999	781
2003	507
2007	678
2011	754

Analizando la Recta de regresión, se obtienen valores positivos superiores ($R^2 = 0,137$), incluso a la obtenida teniendo en cuenta todos los datos ($R^2 = 0,137$)



Los picos de anidación, sin embargo, mantienen una cantidad de nidos muy similar ($R^2 = 0,004$).



Respecto al análisis con las temporadas anteriores, es interesante destacar que la línea de Regresión es positiva ($R^2 = 0,137$) considerando la evolución histórica a pesar de los datos negativos comparados con las temporadas 2009 y 2010.

Por tanto era previsible obtener resultados similares a 2010 e inferiores a 2009, esta previsión se ha constatado.

Respecto a las temporadas anteriores, destaca el hecho de aumentar la proporción de nidos "In-Situ", que por protocolo en 2011 se ha mantenido como opción principal frente a la reubicación, que se ha realizado siempre de una

manera justificable y registrada, uno de los ejes principales de las reuniones con los responsables de MINAET, ACLAC.

La tendencia de justificación y estudio de las causas de reubicación revelan datos muy interesantes del comportamiento de la playa, saqueo, con estudios de distribución espacio-temporales, para lo cual, es necesaria una estandarización lo más ajustada posible para poder realizar análisis inter-
anuales.

A pesar de mantener una proporción bastante más alta que temporadas anteriores, el saqueo de nidos ha sido inferior al 1%, y la mayoría de los 6 nidos robados, fueron antes de que empezaran los muestreos de playa, esto tiene dos lecturas, la primera es que el riesgo al saqueo es evidente y que sin el proyecto se volverían a índices preocupantes, y la segunda es que la seguridad y el proyecto en sí, tienen un efecto directo y una justificación por la que se tiene que mantener el proyecto a largo plazo, exclusivamente por justificaciones de seguridad, a parte del valor intrínseco que se obtiene del estudio e investigación de la especie y ecosistema que va a dar la clave de su propio manejo a corto, medio y largo plazo .

La manera de reducir, si cabe, el saqueo es mantener el nivel de seguridad, reubicar en épocas de riesgo y sobre todo, mantener y desarrollar los programas de educación ambiental sobre la población local o futura consumidora de productos derivados del saqueo.

Respecto a temporadas anteriores, siguiendo los preceptos de las administraciones competentes (MINAET, ACLAC), exclusivamente han manipulado ejemplares o material biológico personas acreditadas con el pasaporte científico, circunstancia que apoyamos desde el equipo gestor a pesar de los desajustes con grupos o asociaciones que pudiera ocasionar.

Llama la atención el bajo número de hembras anidantes respecto a temporadas anteriores, pero especialmente, el bajo número de neófitas (62 neófitas en 2011, 17% de las hembras anidantes frente a 111 neófitas en 2010, un 25% de las hembras anidantes, porcentaje que se produjo también en 2010), un hecho que merece un estudio más pormenorizado de las causas de este proceso.

En general, la temporada de baulas ha sido muy larga y regular, tanto en espacio como en escala temporal, se deben diseñar estrategias para conseguir muestreos más eficientes y reducir al mínimo posible el número de “tortugas no trabajadas”

Respecto a tortugas verdes y carey, se trata de un año con resultados extremadamente bajos de actividades y nidos, datos preocupantes y que deben continuar su estudio, ampliándose la investigación y protección a playas aledañas a la Reserva Pacuare.

Durante la temporada de tortuga verde los guardas de la Reserva Pacuare han patrullado incluso sectores de playa que no se encuentran en la zona de muestreo para mantener un cierto grado de protección fuera de la Reserva Pacuare.

La nota positiva ha sido la ausencia de cacería de tortugas verdes y carey. En la Reserva Pacuare se han realizado 2 reuniones de especialistas para aunar esfuerzos en conservación, protección y conservación en las cuáles se han llegado a acuerdos realmente interesantes, destacando los acuerdos con Guardacostas y “Estación Las tortugas” con los que se confirman relaciones excelentes de colaboración ya demostradas anteriormente a lo largo de los años.

Debemos destacar el esfuerzo realizado no sólo en las patrullas nocturnas o censos, sino también en las exhumaciones, debido al gran porcentaje de nidos exhumados (75,3%) que ofrecen una información muy valiosa de los resultados de la gestión o evolución de la población, y cuyo estudio merece un trabajo minucioso e independiente.

Desarrollo Social-Económico

La política interna de la gestión de la Reserva va encaminada a fomentar el desarrollo sostenible de la zona donde está implantada la Reserva mediante el impacto social-Económico positivo generando el máximo consumo y empleo locales.

Este es uno de los pilares fundamentales del proyecto de la Reserva Pacuare.

Se busca que el impacto positivo sea el mayor y más disperso entre las poblaciones cercanas en busca de un equilibrio de social-Económico sostenible.

RESULTADOS DESARROLLO SOCIAL-ECONÓMICO 2011

Empleo directo

La reserva es, a su vez un centro de creación de empleo, en la temporada 2011 genera como empleo directo:

- 7 guardas locales.
- 5 cocineras.
- 2 asistentes de campo locales con sueldo.
- 2 Empleados de mantenimiento.
- 2 coordinadores.
- 1 coordinador de logística.
- Asistentes de investigación locales becados

Sin contar con los empleos directos en Oficina, sólo en campo hay 21 personas empleadas, de las cuales 17 son locales.

Además, en momentos de máxima afluencia, se suelen necesitar más trabajadores a tiempo parcial.

En 2011 se han requerido los servicios a tiempo parcial a:
10 cocineras locales.

3 encargadas de la preparación y limpieza de alojamiento.

Empleo Indirecto

Se han realizado 2 compras semanales en las poblaciones de Matina y Bataan.

Se han empleado indirectamente:

- Transportistas.
- Taxistas.
- Comercios locales.
- Centros de reparación de motores, bicicletas,...

Venta de Artesanía

A lo largo de toda la temporada la Reserva ha desarrollado una tienda en la que se han vendido artículos de artesanía realizada por la comunidad.

Se han vendido artículos de 8 artesanos distintos.

De la venta de estos productos, la mayoría del importe ha revertido en el propio artesano.

Compra directamente a productores

Desde el equipo gestor de la Reserva Pacuare se ha realizado un importante esfuerzo en adquirir artículos a los productores locales que habitan en la comunidad de Pacuare en el límite Norte de la Reserva con un varios propósitos:

- Generar empleo local.
- Evitar la necesidad de intermediarios.
- Ahorro en coste y emisiones en transporte.
- Crear una alternativa de empleo al saqueo de huevos y cacería de tortugas marinas.

Entre los productos adquiridos destacan verduras, pescado con peces de la zona pescados artesanalmente y refrescos en la soda local.

Auto-consumo

Durante la Temporada 2011 se ha aplicado un sistema de huerto y autoconsumo de vegetales para evitar el deterioro ambiental propia del transporte y comercio.

Estas labores suponen de por sí una línea de actuación específica, que incluyen la contratación de personal Indígena de la Zona que además se hace cargo del mantenimiento de la estación.

Este huerto no tiene la superficie necesaria para el auto-consumo, por lo que se complementa con la compras que se realizan en Pueblo y comunidad.

Proyecto de reciclaje

Otro proyecto implementado es dar salida a los residuos de la población mediante la separación y reciclaje, favoreciendo el transporte de material reciclable, para convertir lo que antes era una carga, en un recurso.

Existe un reporte independiente del proyecto de Reciclaje impuesto con éxito en la Reserva Pacuare.

Educación ambiental

Desde la Reserva Pacuare, como objetivo fundamental en la gestión, se han continuado los proyectos que se realizaron con éxito en temporadas anteriores además de implementación de nuevos proyectos.

Hay que destacar que en el año 2011 se ha dedicado un gran esfuerzo en la Educación Ambiental como contacto con la población local y educación, alfabetización y desarrollo de alternativas para la protección del medio ambiente.

Se han desarrollado varias líneas de proyectos:

Proyecto en la Escuela "Barra de Pacuare"

En este proyecto, el personal de la Reserva ha asistido 2 veces por semana para dar apoyo a las actividades del profesor de la escuela (Jorge Borelli).

Se han realizado labores de mantenimiento y limpieza de la escuela con la colaboración de voluntarios y visitas de colegios (Ej: Colegio Lincon).

Visitas a colegios locales.

Se empezó esta línea de actuación con una visita al Colegio diurno de Limón, con el contacto de Betriz Díaz Orozco, donde se impartieron charlas de educación ambiental y protección de tortugas marinas en la fecha del 19 de Agosto de 2011 en una población en la que está muy arraigado el consumo de productos de tortugas marinas, abriendo una vía de actuación a uno de los mayores problemas de conservación de las tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica.

Participación en Simposios

Se participó en un simposio a nivel nacional en el colegio Lincon el 29 de Mayo de 2011, siendo la ponencia que cerraba el simposio.

Esta actividad ha resultado muy positiva en el aspecto de acercamiento a la comunidad estudiantil de todo el país, además de una gran colaboración con el Colegio Lincon.

Educación en la Reserva Pacuare

En la misma Reserva se han impartido clases de distintos niveles a 4 niños de distintas edades que no tienen acceso a la educación por el aislamiento de su vivienda.

Este proyecto promueve las bases a un acercamiento más intenso a la población local.

La Reserva Pacuare ha abierto una biblioteca infantil en la cual hay disposición de material de lectura y estudio a la población infantil de la zona con libros donados por distintas personas y colegios, entre las donaciones destaca la realizada por el colegio Lincon.

Proyecto de estudio de la cultura indígena local

Los alumnos que asisten a la Reserva Pacuare son de la etnia Kabeca, además del responsable de mantenimiento de la Estación, por lo que se ha desarrollado un sistema de traducción de los anuncios y carteles de la Reserva a esta lengua indígena, buscando la promoción y conocimiento de la cultura.

Proyecto de etnobotánica

Se están realizando estudios de los usos culturales de la vegetación de la Reserva pacuare y alrededores con la metodología de entrevistas con la población local permitiendo un acercamiento y conocimiento de la población local y el uso de sus recursos.

Existen reportes de todos los proyectos realizados a la disposición de autoridades y personas interesadas.

Donaciones

Se ha donado desde la Reserva Pacuare:

Pintura para el arreglo y mantenimiento del cementerio de la Comunidad de Matina.

Basureros para la separación y reciclaje de residuos en la Comunidad de Matina.

Material para la escuela "Barra de Pacuare", tanto para el desarrollo lectivo como para el mantenimiento de las instalaciones.

Trabajos con grupos sociales

Se están desarrollando proyectos con los grupos religiosos de la zona, además de la promoción de empleo no solamente en temas de mantenimiento y seguridad entre la población local, sino que se reservan plazas para la inclusión de Asistentes de investigación locales para incluir la población local en la investigación.

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
07970		07971		8P2RQAJLR153DS1L	NO	155,63	113,50	3	1	4
8022					NO	158,00	120,00	1		1
60528		60529		985121020507826	NO	159,60	116,10	1		1
69489		PN2122		PJ506RCIDFE7L5A0	NO	164,50	117,50	1		1
76116		VC3221		985121020475321	NO	152,00	107,25	2		2
76861		PN1229			NO	166,67	115,83	3		3
77933		77932		985121020472964	NO	155,60	110,60	1		
79199		VA5906		no tiene	NO	161,70	116,40	1		
79283		79286			NO	154,30	114,50	1		1
79504		79505			NO	165,50	118,50	1		1
CH1286		CH1287			NO	138,50	107,50	1		
D10521		D10522			NO	155,00	107,00	1		
D7997		D7998		985121020475795	NO	156,50	117,00	1		
G9489		PN1249		PJ506GRCIDFE7L5A0	NO	165,50	117,00	1		
PM0337					NO			1		
PM0342		VA3898			NO	155,40	114,25	2		
PM0370		V03250			NO	149,60	108,60	2		
PM0372					NO			1	1	2
PM0437		79198			NO			1		1
PM0449		PM0450			NO	149,50	110,00	1		1
PM0477		VC1212		no tiene	NO	154,80	111,70	2		2
PM0478		PM0479		no tiene	NO	156,80	106,55	2		2
PM0484		PM0485		985121020504294	NO	147,00	108,00	1		1
PM0505		PM0501			NO	138,55	104,05	2		2
PM0519		PN2193	PM0520	no tiene	NO	156,67	113,00	2		2
PM0537		PM0538			NO	136,75	103,25	2		3
PM0545		PM0546		985121020561557	NO	140,00	105,50	2		2
PM0569		PM0574		985121020555761	NO	160,38	111,58	4		4
PM0737		PM0738		985121020485742	NO	151,50	109,00	2		2
PM0740		PM0741			NO	148,00	103,50	1		1
PM0749		PM0765		no tiene	NO	157,00	111,00	1		1
PM0762		PN2171		985121020547218	NO	145,00	105,75	2		2
PM0764		VC1866			NO	154,50	111,00	1		1
PM0776		VA5847			NO	163,00	115,00	1		1
PN-?		76126			NO			0	1	1
PN0474		VA9043			NO	154,00	111,00	1		1
PN0765		PN0769			NO	156,00	110,50	1		1
PN0769		PN1335			NO	159,60	112,50	1		1
PN1101		PN2187			NO			1		1
PN1106		VA4421			NO	149,85	115,90	2		2
PN1111		PN1112		985121020512474	NO	138,47	108,73	3		3

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
PN1203			PN2037		NO	160,50	114,40	2		2
PN1258		PN1259			NO	143,50	106,00	1		1
PN1266		PN2166		985121020474983	NO	157,50	120,00	3	1	4
PN1292		PN2227		no tiene	NO	149,00	110,00	1		1
PN1328		PN2190			NO	158,00	111,00	1		1
PN1357		PN1358			NO	148,60	102,10	1		1
PN1368		PN1369			NO	157,00	116,00	1		1
PN1390		VC3248		no tiene	NO	148,50	111,30	1		1
PN1426		PN2013			NO	142,00	101,50	1	1	2
PN1429					NO	153,50	108,00	1		1
PN1471		VC3334			NO	163,00	111,00	2		2
PN1515		PN1516			NO	145,00	109,20	1		1
PN1543		PN1544			NO	151,30	105,50	1		1
PN1545		G1642			NO	156,00	117,00	1		1
PN1564		PN1565			NO	153,00	109,00	1		1
PN1568				58KO2QFCCSDASA0N	NO	161,00	116,00	1		1
PN1588		VA9415			NO	167,00	115,00	1		1
PN1609		VA9769			NO			1		1
PN1628		PN1616			NO	149,60	101,10	1		1
PN1639		PN1640			NO	146,00	109,60	1		1
PN1680		PN1681		985121020443863	NO	151,00	118,50	1		1
PN1810		VC1201			NO	146,00	106,00	1		1
PN1941		PN1942			NO	149,50	107,00	1		1
PN2001					NO			1		1
PN2009		PN2008			NO	152,00	113,00	1		1
PN2015		PN2016			SI	148,00	106,00	1		1
PN2017	V2350	PN2018	VA3181		NO	152,00	109,00	1		1
PN2019	V4837	PN2020	V4838		NO	152,25	106,80	1	1	2
PN2022		PN2390			NO	147,75	106,40	4		4
PN2023		VA7128			NO	146,00	105,00	1		1
PN2024		VC3308			NO	144,13	111,27	3		3
PN2027	VC3026	PN2029			NO	154,50	111,50	1		1
PN2028		VA9708		985121020431199	NO	158,55	111,40	2		2
PN2030		PN2031			SI	152,30	107,80	1		1
PN2032					SI	148,50	108,00	1		1
PN2034		PN2035		985121020435150	SI	161,18	116,78	4		4
PN2036		VA8914		985121020519131	NO	147,00	112,00	1		1
PN2038		PN2039			NO	152,80	113,10	1		1
PN2040		PN2041			NO	150,00	108,00	1		1
PN2042		PN2043		985121020473894	NO	157,00	112,93	3		3
PN2044		VA3973		985121020473856	NO	145,00	105,00	1		1
PN2047	VA1694	PN2148		985121020430929	NO	157,95	113,60	4		4
PN2049		PN2050		985121020510675	SI	138,23	98,40	4		4
PN2051		PN2052			SI	143,30	105,50	1		1

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
PN2053		PN2054			NO	148,00	108,50	2		2
PN2055		PN2056			SI	147,50	103,50	1		1
PN2059		PN2045		985121020470830	NO	154,90	108,17	3		3
PN2061		PN2062		985121020517016	NO	167,40	116,20	1		1
PN2066		VA1228			NO	157,25	112,20	2	1	3
PN2070		07388			NO	162,00	120,25	3		3
PN2079					SI	157,00	112,00	1		1
PN2080		PN2081			NO	152,75	113,10	3		3
PN2083		PN2082		1447IQHJONAR2VBQ	NO	152,00	113,00	1		1
PN2084		PN2085			SI	145,90	108,00	1		1
PN2087		PN2088			SI	146,70	107,20	1		1
PN2089		PN2090			NO	145,00	106,15	3		3
PN2091		VA9126			NO	154,00	113,40	3		3
PN2094	VA8935	PN2095			NO	156,25	118,50	2		2
PN2096		79401			NO	158,00	112,00	2	2	4
PN2098		PN2099			NO	151,70	108,03	3		3
PN2102		PN2103			SI	128,85	114,00	2		2
PN2106		PN2101			SI	134,00	111,00	1		1
PN2112		PN2113			NO	146,00	103,50	1		1
PN2114		72126			NO	156,00	116,30	1		1
PN2117		PN2118			SI	147,05	109,45	2	1	3
PN2119		65108			NO	154,60	120,75	3		3
PN2123		PN2124			SI	148,00	102,00	1		1
PN2127		PN2129		985121020435140	NO	153,00	113,00	1		1
PN2130		PN2131			SI	154,00	111,77	3		3
PN2132		PN2203			SI	139,50	111,50	2		2
PN2134		PN2135		985121020512221	NO	149,73	103,67	3		3
PN2138		PN2121			NO	145,00	107,00	2		2
PN2140		PN2141			SI	153,00	107,00	1		1
PN2142		PN2143			NO	153,20	110,37	3	1	4
PN2144					SI	145,00	104,50	1		1
PN2149		PN2150			NO	157,85	119,50	2		2
PN2153					SI	142,00	102,00	1		1
PN2155		PN2156			NO	155,00	112,00	2		2
PN2159		PN2160			SI	146,00		1		1
PN2161					SI	138,30	113,00	1		1
PN2165					SI			1		1
PN2170		VA8716			NO	157,10	109,10	1		1
PN2172		PN2173			NO	154,00	110,20	1		1
PN2174		PN2175		985121020435664	SI	144,00	106,50	3		3
PN2178		PN2179			SI	152,00	108,00	1	1	2
PN2182		PN2183			SI	153,90	114,70	1		1
PN2184		PN2185			SI			1		1
PN2186	79722		79721	OIJ7L2HUT65MAJP	NO	144,90	108,60	2		2

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
PN2188		PN2189			SI	148,27	106,80	3		3
PN2191		VA3202			NO	164,00	116,00	2		2
PN2194		PN2195			SI	142,70	106,67	3		
PN2196		PN2197			SI	156,40	115,40	2		2
PN2200	VA2303	VA2304			NO	152,50	115,00	1		1
PN2201		VA1590			NO	152,00	115,00	1		1
PN2202		VA5868			NO	126,92	104,02	4	2	6
PN2205			VA4734		NO	146,53	111,53	2		2
PN2207		PN2198			SI	143,00	105,25			
PN2211		PN2212			SI	149,60	106,60	2		2
PN2213		PN2214			SI	146,17	108,27	3		3
PN2215		PN2216			SI	144,50	102,00	1		1
PN2217	VC3251				NO	161,00	110,00	1		1
PN2219		PN2220			SI	139,50	108,00	1		1
PN2221		PN2222			SI	141,60	104,50	1		1
PN2225		VA5891			NO	156,40	116,10	1		1
PN2226		PN2328			NO	156,00	120,00	2		2
PN2228		PN2229			NO	137,75	101,75	2		2
PN2230		PN2231			SI			1		1
PN2232		PN2233			NO	154,40	108,00	2		2
PN2236		PN2237			SI	150,70	109,20	2		2
PN2238		PN2239			SI	156,47	109,90	3		3
PN2240		79148			NO	157,05	112,10	2	1	3
PN2241		CH2696			NO	145,03	109,75	4	2	6
PN2242		PN2243			NO	148,00	106,50	1		1
PN2244		PN2245			NO	148,67	111,17	4		4
PN2247	VC3235	VC0080			NO	149,90	117,60	2	1	3
PN2251		PN2252			SI	159,00	109,00	2		2
PN2253	PN2115	PN2116			SI	143,90	106,50	3		3
PN2254		PN2255			NO	150,00	110,00	1		1
PN2257	PN2940	PN2158			SI	145,50	108,75	2		2
PN2259		PN2260			NO	150,00	105,30	1		1
PN2263		PN2264			NO	141,20	100,50	1		1
PN2265		PN2266			NO	154,50	110,00	1		1
PN2267	VC3200	PN2268	VC3201	985121020476672	NO	145,92	99,92	6		6
PN2269		PN2235			SI	157,50	114,50	1		1
PN2271		PN2272			NO	145,50	111,00	1		1
PN2273		PN2274			SI	152,75	111,50	2		2
PN2278		PN2279			SI	142,00	114,00	1		1
PN2281		PN2383			NO	155,00	116,50	2		2
PN2282	3273	VC3274			NO			1		1
PN2285		PN2294			SI	145,30	111,30	1		1
PN2329		PN2943			SI	151,00	106,00	2		2
PN2334		PN2335			SI	164,90	112,50	1		1

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
PN2336		PN2337			SI	136,50	106,00	1		1
PN2340					NO	153,50	116,20	1		1
PN2342		PN2343			SI	150,90	109,70	1		1
PN2344		PN2345			SI	151,00	105,00	1		1
PN2346		PN2347			SI	152,00	108,00	1		1
PN2378		PN2379			SI	136,00	101,50	1		1
PN2759		PN2760			NO	150,75	109,50	2		2
PN2763		PN2764			SI	148,50	108,50	1		1
PN2765		PN2766			NO	138,50	101,00	2		2
PN2822		PN2887			SI	156,45	112,50	2		3
PN2839			VC0354		NO	158,32	117,92	5		5
PN2854		PN2819		985121020517061	SI	144,00	103,40	4	1	5
PN2855		PN2856		985121020518589	SI	154,68	116,13	4	1	5
PN2899		PN2809			NO	152,75	109,00	3		3
PN2927		CH5323			NO	146,00	106,00	1		1
PN2934		VC1076			NO	143,00	107,50	1		1
PN2935		PN2936			NO	161,00	115,00	1		1
PN2939		PN2767			SI	143,00	106,00	1		1
V2930		V2931			NO	151,00	112,45	4		4
V2985		V2986			NO	161,25	116,00	2		2
V4825		V4826			NO	145,00	113,00	3		3
V4879		V4880			NO	153,50	106,50	1		1
V4915					NO	154,50	114,00	1		1
VA0023		PN2075			NO	146,50	109,97	3		3
VA0651		VA7141			NO	141,90	99,80	2		2
VA0765		V1908		132139733A	NO	145,05	135,35	2	1	3
VA1054		PN2104			NO	145,00	108,00	3		3
VA1143		VA3789		MIPMDf6JN8E2UHDT	NO	147,25	108,50	2		2
VA1147		VA3787			NO	149,00	109,00	1		1
VA1201		VA1202			NO	157,50	111,50	2		2
VA1417		VA1418			NO	154,50	110,00	1		1
VA1472					NO	154,20	110,30	1		1
VA1579		PM0526		0400OLIZAGI6D8H0	NO	160,38	116,40	5		5
VA1653		PN1309		985121020517014	NO	155,00	109,50	2		2
VA1803		PN2076			NO	152,50	114,00	1		1
VA2033		PN2128			NO	152,00	107,00	1		1
VA2123		VA2124		9851210205188570	NO	153,60	109,15	2		2
VA2172		VA1680		no tiene	NO	157,50	109,67	3		3
VA218?					NO				1	1
VA2189		VA5968			NO	148,00	108,60	1		1
VA2771				6KQCA9Q24KHH44R3	NO	149,90	104,80	1		1
VA3106		VA3107			NO	104,50	76,83	3		3
VA3126		VC0481		131665735A	NO	157,00	113,67	3		3
VA3184		VA3315			NO	143,50	105,00	1		1

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
VA3256		VA3257			NO			1		1
VA3475		79255		no tiene	NO	157,00	114,50	1		1
VA3519		VA3520			NO	150,00	111,00	1		1
VA3662		PN2154			NO	154,00	109,33	4		4
VA3682		PN2139	VC0020		NO	166,00	115,50	2		2
VA3714		VA3715		985121020472958	NO	155,25	108,97	3		3
VA3787		VA3788		985121020431150	NO	155,25	108,97	3		3
VA3791		PN2012	VA8664	985121020471093	NO	152,50	107,53	4	1	5
VA4046		PN2168			NO	164,00	115,00	1		1
VA4053		VA4052			NO	141,00	104,00	1		1
VA4069		VA4070			NO	146,50	107,00	1		1
VA4155		PN2007			NO	159,63	122,80	3		3
VA4157		PN2069		985121020470930	NO	156,17	112,41	3		3
VA4185		PN0726			NO			1	1	2
VA4222		VA4223			NO	147,25	106,75	4		4
VA4369		VA4370			NO	161,05	111,50	2		2
VA4388		VA4400			NO	146,15	111,00	4		4
VA4432		VA4433			NO			1		1
VA4463		PN2208			NO	158,50	113,20	1		1
VA4767		PN2350			NO	162,00	115,00	1		1
VA4799		VA4800			NO	145,00	105,30	1		1
VA4801		VA4802			NO	155,50	112,00	1	1	2
VA4838		VA4839			NO	146,30	106,95	2		2
VA4859		VA4860			NO	155,30	111,00	1		1
VA4895		VA4897			NO	153,18	110,14	6		6
VA4919		VA4740			NO	153,50	106,00	3		3
VA5068		VA5069			NO	151,50	111,00	1		1
VA5101		PN2073	VA5102	985121020504529	NO	153,60	109,13	3		3
VA5413		PM2004		080K8N7RDNASOLJI	NO	152,00	115,25	2		2
VA5444		VC0483			NO	151,00	114,00	1		1
VA5453		PM0468			NO	150,50	105,80	2	1	3
VA5466		PN1437		985121020557457	NO	154,35	107,33	5	1	6
VA5485		VA9342			NO	144,80	103,30	4		4
VA5809		VA5810		985121020472841	NO	158,83	116,33	4		4
VA5819		VA5820			NO	131,60	95,50	1		1
VA5833		VA5832			NO	153,00	110,00	2		2
VA5841		VA5842			NO	149,00	104,00	2	1	3
VA5884		VA5940			NO	143,00	108,70	1		1
VA5913					NO				1	1
VA5953		VA5962		132314746A	NO	151,00	106,75	2		2
VA5960		VA5961			NO	156,00	110,30		1	1
VA6014					NO			1		1
VA6068		VA6069			NO	168,00	115,00	1		1
VA6570		PN2003		NITUKKM1IONUAT18	NO	161,00	114,00	1		1

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
VA6580		PN2010			NO	131,30	103,10	1		1
VA7165		VA7166		132309312A	NO	147,00	111,50	2		2
VA7425		PN1627			NO	131,60	104,30	1		1
VA7693		CH5411			NO	147,50	107,00	1		1
VA8343		VA8342			NO	146,00	104,50	2		2
VA8345		VA8344		985121020511340	NO	145,25	107,60	2		2
VA8735		VA8726			NO			1	1	2
VA8813		PN1214		985121020509646	NO	160,50	114,60	1		1
VA8973		PN1538			NO	151,00	108,75	3		3
VA9246		VA9247			NO				1	1
VA9351		PN2349			NO	170,50	122,25	2		2
VA9392		PN2280	PN2086	985121020475348	NO	160,10	115,00	2	1	3
VA9413		VA9414			NO	162,50	116,00	1	1	2
VA9431		VA9432			NO	151,00	116,20	1		1
VA9478		PN2077			NO	160,93	114,73	4		4
VA9494		PN2092			NO	161,75	118,35	2		2
VA9729		PN2300			NO	144,65	109,15	2		2
VA9751		VA9752			NO			1		1
VA9769		PN1601		OJ506RCIDFEB75Q0	NO	150,00	115,00	1		1
VA9814		VA9815			NO			1		1
VA9892		VA9893			NO	152,80	105,90	1		1
VC0003		VC0004		985121020507013	NO	146,81	110,57	6	1	7
VC0015		PN2097			NO	150,00	103,80	1		1
VC0233		VC0198			NO	145,30	101,70	1		1
VC0267					NO			1		1
VC0276		VC0277			NO	151,20	111,30	1		1
VC0282		PN2063			NO	152,00	110,00	1		1
VC0286					NO	156,50	113,80	2		2
VC0351		VC0352			NO	148,50	106,50	2		2
VC0364		VC0365			NO			1		1
VC0428					NO			1		1
VC0458		VC0459			NO			1		1
VC0470		VC0469			NO	146,00	108,00	1		1
VC0567		VC0566			NO	145,00	105,00	1		1
VC0832		VC0833			NO	155,00	115,50	1		1
VC0904		VC0905			NO	153,37	106,43	3	1	4
VC0964		VC0959			NO	151,00	112,00	1		1
VC0983		VC0985		985121020512812	NO	155,00	115,00	1		1
VC1078		VA6668		13232339A	NO	148,26	107,01	2		2
VC1083		VC1082			NO				1	1
VC1813		VA8377			NO	133,00	106,50	1		1
VC1817		VC1816		no tiene	NO	138,80	103,20	1		1
VC1854		PM0494			NO	162,35	115,15	2	1	3
VC1858		VA8370			NO	142,67	106,10	3		3

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
VC1860		VC1861			NO	146,65	105,85	2		2
VC1878		VA7217			NO	144,00	105,40	1		1
VC2076		VC2077		985121020549744	NO	150,50	112,30	1		1
VC2247		PN0080			NO	151,00	117,00	1		1
VC3031		VC3027			NO	145,40	104,30	1		1
VC3056		VC3057			NO	140,00	123,00	1		1
VC3081		VC3082			NO				2	2
VC30988		PN2775			NO	170,30	121,70	1		1
VC3099		VA9267			NO	158,00	116,90	1		1
VC3146		PN2950			NO	154,50	112,00	2		2
VC3185		VC3186			NO	142,50	111,20	1		1
VC3202		VC3203			SI			1		1
VC3209		VC3210		985121020553620	NO	147,50	108,00	2		2
VC3214		PN2218	VA5467		NO	149,40	110,70	1		1
VC3216		VC0039			NO	155,30	107,50	1		1
VC3217		PN2048	VA4850		NO	148,35	100,30	2	1	3
VC3244					NO			1		1
VC3272		VA9843			NO	147,83	108,51	3		3
VC3276		VC3277			NO	152,00	102,00	1		1
VC3280		VC3281			NO	151,50	114,50	1		1
VC3289		VA3815		127244743A	NO	158,20	120,75	4		4
VC3297		VC3298			NO	152,00	108,00	1		1
VC3305		VC3306			NO	155,00	111,50	1		1
VC3311		VC3312		04000LGPAGMGM6DCP0	NO	155,50	115,50	3	3	6
VC3316	VC0058	VC0059			NO	142,75	107,60	2		2
VC3328		VC3329			NO	145,50	116,00	1		1
VC3335		VC3336			NO	136,10	102,25	2		2
VC3341		VC3342			NO			1		1
VC3345		VC3346			NO	153,00	103,20	1		1
VC3349		VC3350			NO	139,00	103,50		1	1
VC3352		VC3367			NO	161,00	115,00	2		2
VC3990		VC3991			NO	136,00	101,00	1		1
VC4265		VC4264			NO	141,60	105,20	1		1
VC4298		NO VISTO			NO				1	1
VC7874		VA4940			NO	142,00	101,50	1		1
WC1605		WC1606			NO	147,00	105,00	1		1
WC6120		WC6113			NO	141,00	104,00	1		1
		7978			NO	157,00	108,00	1		1
	PN0517	PN0518		00-0671-A544	NO	146,70	110,80	1		1
		PN2072			NO	165,00	112,00	1		1
		PN2199			SI	149,90	107,40	1		1
		PN2385			NO	164,00	117,00	1		1
		PN2755			SI	145,00	105,00	1		1
		PN2933			SI	162,00	116,00	1		1

TAG IZDA	IZDA EXTR	TAG DCHA	DCHA EXTR	PIT	NEÓFITA	LCC	ACC	TOTAL NIDOS	TOTAL NON-NIDOS	TOTAL ACTIVIDADES
		VA1877			NO			1		1
		VA4766			NO	150,00	112,00	1		1
		VA8681			NO	163,00	115,00	1		1
				985121020484361	NO	141,00	99,00	1		1
				58KO2QFCCSDA5A0N	NO	162,00	116,00	1		1
		PN2093			NO	147,00	106,00	2		2
	VC3204	VA2120			NO	154,00	108,00	2		2
		VA2716			NO	156,80	111,80	2		2
			PN2373		SI	158,00	113,20	2		2
		76889			NO	157,33	111,20	4		4
		PN2696			NO				1	1
		VA9789			NO				1	1