



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS



**DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE NIDOS DE TORTUGA MARINA
EN EL PLAYÓN TECOLOTLÁN, CABO CORRIENTES, JALISCO, MÉXICO:
TEMPORADAS DE ANIDACIÓN 2010, 2011 Y 2012.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIÓLOGA

PRESENTA

SELENE DINARZADA ROMERO ALVAREZ

Ensenada, Baja California.

Junio 2015.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

**DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE NIDOS DE TORTUGA MARINA
EN EL PLAYÓN TECOLOTLÁN, CABO CORRIENTES, JALISCO, MÉXICO:
TEMPORADAS DE ANIDACIÓN 2010, 2011 Y 2012.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PRESENTA

SELENE DINARZADA ROMERO ALVAREZ

APROBADO POR:


DRA. JUANA CLAUDIA LEYVA AGUILERA
PRESIDENTE DEL JURADO


DR. GORGONIO RUIZ CAMPOS
SECRETARIO


M.C. JORGE ALANIZ GARCIA
IER. VOCAL

AGRADECIMIENTOS

Dedicada a mí mamá Evangelina Alvarez Arana, a mí papá José Genaro Héctor Romero Espejel, a mí hermana mayor Helena y a mí hermano menor Omar. Tí@s, prim@s sobrin@s... Los quiero!...

A mí Directora Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera que sin ser Tortuguera se volvió parte de esta red!!.. a mis Sinodales Dr. Gorgonio Ruiz Campos y M.C. Jorge Alaniz García. A mis asesoras Tortugueras Dra. Catherine Edwina Hart y M.C. Erika Santacruz López.

Por la aceptación y el apoyo incondicional en campo del Biol. Israel Llamas Glz., de los Técnicos Christian y Jorge González Arias, Gaby Arias, Biol. Mar. Mitzi Núñez, Sra. Miriam González, Myriam y Raquel Llamas González.

A mis compañeros, amigos y colegas: Florent Gomis Cobos que sin él nunca hubiera arribado a playa, Isela Ocaña Zarza por aventurarse con mígo y acompañarme 5 meses durante el 2011, Ariana, Emilio, Leilani, Marco P. y Mario Pelatos que me enseñaron a nadar!....

A los que me acompañaron y visitaron en playa (Elisa, Gil, Juanito, Helena, José Luis, Naty, Negro, Niño, Zaira) y a los que desde lejos nunca dejaron de apoyarme muchas gracias.

A mí querido amigo Tortuguero de corazón Biol. Oscar Aranda Meza, voluntari@s, visitantes, comunidades de Mayto y Tehuamixtle (Familia Joya, Familia Orinda), a Eco-Mayto, Red Tortuguera y al Grupo Tortuguero de las Californias... Mi familia... Tortuguera!....

A mí familia Ensenadense, Mazatleca (Fam. Pimentel Lizárraga) y Vallartense que en algún momento durante esos años me brindaron apoyo, comprensión y calor de hogar.

Familia Arano Uribe, gracias por el apoyo y la comprensión durante la redacción.

Muchas gracias a todas las personas que desde el principio creyeron en mí y me apoyaron incondicionalmente para hacer realidad este sueño... que desde niña en mí mente se formó.

De todo corazón, Gracias!...

Selene Dinarzada Romero Alvarez.

RESUMEN

Resumen de la tesis de **Selene Dinarzada Romero Alvarez** presentada como requisito parcial para la obtención de la Licenciatura en Biología. Ensenada, Baja California, México.

Junio de 2015.

Distribución espacio-temporal de nidos de tortuga marina en el Playón Tecolotlán, Cabo Corrientes, Jalisco, México: temporadas de anidación 2010, 2011 y 2012.

El trabajo que aquí se presenta fue realizado en las temporadas 2010, 2011 y 2012 de mayo a diciembre en el Playón Tecolotlán, Jalisco donde se protegieron: 2,426 nidadas de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), con resguardo de un total de 233,648 huevos. Se registró un total de 536 nidadas saqueadas, 212 nidadas depredadas, 40 nidadas *in situ*, 730 arqueos. Para el caso de tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) se protegieron 20 nidadas, con resguardo de un total de 1,480 huevos, en este caso se registró un total de una nidada saqueada, una nidadas *in situ* y seis arqueos. De 2,334 nidadas recolectadas de tortuga golfina el 79.52% de las anidaciones fueron registradas en la zona B; el 15.34% en la zona A; y el 5.14% en la zona C. La media de recorrido del nivel de marea máxima al nido en el momento de la recolecta de 17.71 metros y una moda de 15 metros; la media de la profundidad de excavación de la cámara del nido fue de 44.41 centímetros y una moda de 45 centímetros; los huevos depositados por nidada tuvieron una media de 96.69 huevos y una moda de 90 huevos. Las estaciones 6, 7, 8 y 9 y los meses de septiembre y octubre fueron los de mayor actividad. De 20 nidadas recolectadas de tortuga prieta el 65% de las anidaciones fueron registradas en la zona B; el 30 % en la zona C; y el 5% en la zona A. La media de recorrido del nido al nivel de marea máxima en el momento de la recolecta de 32.05 metros y una moda de 43 metros; en la profundidad de la excavación de la cámara del nido se presentó una media de 56.16 centímetros y una moda de 53 centímetros; los huevos depositados por nidada tuvieron una media y una moda de 74. Las estaciones 3, 4, 5 y 6 y los meses de octubre y noviembre fueron los de mayor actividad. El Playón Tecolotlán es un hábitat de anidación para las tortugas marinas muy importante, el cual se encuentra bajo la constante amenaza del desarrollo costero. El análisis de la distribución y abundancia de nidos sobre la playa es una herramienta importante para la toma de decisiones sobre el uso y conservación de este sitio como hábitat de anidación de las tortugas marinas.

Resumen aprobado:


Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera.
Directora

ABSTRACT

Spatio-temporal distribution of sea turtle nests on the Playón Tecolotlán, Cabo Corrientes, Jalisco, Mexico: nesting seasons 2010, 2011 and 2012.

The work presented here was carried out from May to December during the years of 2010, 2012 at Playón Tecolotlán, Jalisco, where 2,426 nests of olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) were protected with a total of 233,648 eggs. 536 nests were looted, 212 nests were predated, 40 nests were left in situ, and 730 tonnages were recorded. In the case of green turtle (*Chelonia agassizii*) 20 nests were protected with a total of 1,480 eggs, in this case only 1 nest was found looted, 1 nest was left in situ, and 6 tonnages were recorded. Of 2,334 olive ridley nests collected 79.52% of the nests were recorded in zone B; 15.34% in zone A; and 5.14% in zone C. The mean maximum tidal level to nest upon collection was 17.71 meters and the mode was 15 meters; the average depth of excavation of the nest chamber was 44.41 centimeters and a mode of 45 centimeters; eggs laid per clutch had a mean of 96.69 eggs and a mode of 90 eggs. Stations 6, 7, 8 and 9 of the September and October were the most important months of arrivals. 20 green turtle nests were collected, 65% of them were recorded in zone B; 30% in Area C; and 5% in zone A. The mean traveled distance from the nest to the level of high tide at the time of collection was 32.05 meters and a mode was 43 meters; the depth of the excavation of the nest chamber presented a mean of 56.16 centimeters and a mode of 53 centimeters; eggs laid per clutch had a mean and a mode of 74. Stations 3, 4, 5 and 6 of the October and November were the most active. The Playón Tecolotlán is a nesting habitat for important marine turtles, which are under constant threat from coastal development. The analysis of the distribution and abundance of nests on the beach is an important tool for making decisions about the use and conservation of this site as habitat for nesting of sea turtles.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	4
Distribución y abundancia de tortugas marinas en el Pacífico Mexicano.....	4
Esfuerzos de conservación de tortugas marinas.....	6
OBJETIVOS.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos particulares.....	8
ÁREA GEORÁFICA DE ESTUDIO.....	9
Población y actividades económicas.....	10
Uso de suelo.....	11
Caracterización del paisaje.....	11
METODO.....	12
Análisis de los datos.....	13
RESULTADOS.....	14
1. Abundancia y distribución de nidos de tortuga marina en base a la selección de estación (km) y zona (A: infralitoral, B: mesolitoral, C: supralitoral) en las temporadas 2010, 2011 y 2012.....	16
Preferencia de anidación de tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	16
Preferencia de anidación de tortuga prieta (<i>Chelonia agassizii</i>).....	18
2. Distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros) y número de huevos depositados por nidada en cada una de las temporadas de estudio en el Playón Tecolotlán.....	19
3. Áreas relevantes de la playa debido a la alta preferencia de tortugas marinas para realizar las anidaciones.....	21

4. Identificación de las zonas vulnerables ante el impacto antropogénico, a través del registro espacial de las principales actividades en la playa.....	23
DISCUSIÓN.....	31
1. Abundancia y distribución de nidos en base a la selección de estación (km) y zona (A: infralitoral, B: mesolitoral, C: supralitoral).	31
Golfina	31
Prieta	31
2. Distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros) y número de huevos por nidada en el Playón Tecolotlán localizado en el Pacífico Central Mexicano.....	32
Golfinas.....	32
Prietas.....	33
3. Identificar las áreas más relevantes de la playa debido a la alta preferencia de las tortugas marinas para realizar las anidaciones.....	34
4. Identificar las zonas vulnerables ante el impacto antropogénico, a través del registro espacial de las principales actividades en la playa.....	35
CONCLUSIONES.....	37
LITERATURA CITADA.....	38
ANEXOS.....	40
TABLAS	40
GALERÍA FOTOGRAFÍA.....	49
GLOSARIO.....	54
RELACIONANDO MEDIDAS.....	55

FIGURAS

Figura 1. Distribución de las especies y subespecies reconocidas en la actualidad (Márquez, 1996).....	1
--	---

Figura 2. Sitios de anidación de las tortugas en playa, según la conducta de las diferentes especies. Ca, Cm: <i>Chelonia</i> , Cc: <i>Caretta</i> ; Ei: <i>Eretmochelys</i> ; Lk, Lo: <i>Lepidochelys</i> , Dc: <i>Dermochelys</i>	3
Figura 3. Áreas de surgencias en México (Lara-Lara, 2008).....	4
Figura 4. Mapa de localización del Playón Tecolotlán mayormente conocido como Playa Mayto, Municipio de Cabo Corrientes, Jalisco.	10
Figura 5. Esquematación de las tres zonas de playa: 1: zona A (infralitoral), 2: zona B (mesolitoral) y 3: zona C (supralitoral), identificadas para puesta de nidadas. (Zavala, 2006)...	12
Figura 6. Total de rastros registrados de mayo a diciembre en el Playón Tecolotlán durante las temporadas 2010, 2011 y 2012.	14
Figura 7. Número de anidaciones de tortuga golfina registradas en las diferentes zonas durante 2010, 2011 y 2012.....	16
Figura 8. Número de anidaciones de tortuga prieta registradas en las diferentes zonas durante 2010, 2011 y 2012.....	18
Figura 9. Preferencia de anidación de tortuga golfina de mayo a diciembre en las temporadas 2010, 2011 y 2012.....	21
Figura 10. Preferencia de anidación de tortuga prieta de mayo a diciembre en las temporadas 2010, 2011 y 2012.....	22
Figura 11. Mapa diagnóstico del Área 1 del Playón Tecolotlán.	26
Figura 12. Mapa diagnóstico del Área 2 del Playón Tecolotlán.	27
Figura 13. Mapa diagnóstico del Área 3 del Playón Tecolotlán.	28
Figura 14. Mapa diagnóstico del Área 4 del Playón Tecolotlán.	29
Figura 15. Extremo Sur del Playón Tecolotlán: Puntilla Mayto, Hoteles y zona de campamento, principales accesos a playa, estero Maito y base del Campamento Tortuguero Playa Mayto Foto: Panorámico).	49
Figura 16. Inmobiliario temporal del Hotel Mayto (Foto Panorámico.	49
Figura 17. Vista a la altura del acceso principal al playón (Foto: Panorámico).	49
Figura 18. Área 1: huellas de moto en la arena (Foto: Panorámico).	50
Figura 19. Vista aérea del área 1 (Foto: Panorámico).	50
Figura 20. Área 2: huellas de caballo en la arena (Foto: Panorámico).	50
Figura 21. Vegetación y zona de dunas en el área 2 (Foto: Panorámico).	50

Figura 22. Área 3: frente palmar (Aguiles Serdán) (Foto: Panorámico).....	50
Figura 23. Playón Tecolotlán área 3 (Foto: Panorámico).	50
Figura 24. Área 4: altura del Poblado de Playitas (Foto: Panorámico).....	51
Figura 25. Playón Tecolotlán (Foto: Panorámico).....	51
Figura 26. Playón Tecolotlán (Foto: Panorámico).....	51
Figura 27. Panorámica del estero Tecolotlán (Poblado Aquiles Serdán) (Foto: Panorámico)....	51
Figura 28. Panorámica del Río Tecolotlán y el Arroyo Seco (Poblado de Naranjitos) (Foto: Panorámico).	51
Figura 29. Lateral derecho de tortuga golfina (Foto: Isela Ocaña).	52
Figura 30. Frente de tortuga golfina, muestreo de talla 2011 en el Playón Tecolotlán (Playa mayto) (Foto: Isela Ocaña).	52
Figura 31. Tortuga prieta realizando el camuflaje de la nidada (Foto: Isela Ocaña).	53
Figura 32. Frente de tortuga prieta (Foto: Isela Ocaña).	53
Figura 33. Graficas de correlación de la longitud curvada del caparazón vs: peso, ancho curvo del caparazón, largo del plastrón y largo de la cola de tortugas observadas desovando en el Playón Tecolotlán entre agosto-diciembre en la temporada 2011.	55

TABLAS

Tabla I. Preferencias anuales de tortuga golfina a las zonas de anidación.....	16
Tabla II. Preferencias anuales de tortuga prieta a las zonas de anidación.	18
Tabla III. Máxima, mínima, media, moda y desviación estándar de la distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros), número de huevos depositados por nido por temporada y el total de huevos registrados de tortuga golfina en el Playón Tecolotlán.	19
Tabla IV. Máxima, mínima, media, moda y desviación estándar de la distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros), número de huevos depositados por nido por temporada y el total de huevos registrados de tortuga prieta en el Playón Tecolotlán.	20
Tabla V. Censo temporada 2010: total de rastros registrados de mayo a diciembre.	40
Tabla VI. Censo temporada 2011: total de rastros registrados de mayo a diciembre.	40
Tabla VII. Censo temporada 2012: total de rastros registrados de mayo a diciembre.....	40

Tabla VIII. Censo de tortuga golfina (<i>L. olivacea</i>) temporada 2010: rastros registrados de mayo a diciembre.....	41
Tabla IX. Censo de tortuga golfina (<i>L. olivacea</i>) temporada 2011: rastros registrados de mayo a diciembre.....	41
Tabla X. Censo de tortuga golfina (<i>L. olivacea</i>) temporada 2012: rastros registrados de mayo a diciembre.....	41
Tabla XI. Censo de tortuga prieta (<i>C. agassizii</i>) temporada 2010: rastros registrados de mayo a diciembre.....	42
Tabla XII. Censo de tortuga prieta (<i>C. agassizii</i>) temporada 2010: rastros registrados de mayo a diciembre.....	42
Tabla XIII. Censo de tortuga prieta (<i>C. agassizii</i>) temporada 2012: rastros registrados de mayo a diciembre.....	42
Tabla XIV. Temporada 2010: Datos agrupados de nidadas colectadas por estación (1-12) y zona (1:A; 2:B; 3:C) de mayo a diciembre.....	43
Tabla XV. Temporada 2011: Datos agrupados de nidadas colectadas por estación (1-12) y zona (1:A; 2:B; 3:C) de mayo a diciembre.....	44
Tabla XVI. Temporada 2012: Datos agrupados de nidadas colectadas por estación (1-12) y zona (1:A; 2:B; 3:C) de mayo a diciembre.....	45
Tabla XVII. Preferencia de la tortuga golfina para anidar en la zona A por estación (número de nidadas y porcentaje con respecto al número de nidadas totales para cada temporada).	46
Tabla XVIII. Preferencia de la tortuga golfina para anidar en la zona B por estación (número de nidadas y porcentaje con respecto al número de nidadas totales para cada temporada).	46
Tabla XIX. Preferencia de la tortuga golfina para anidar en la zona C por estación (número de nidadas y porcentaje con respecto al número de nidadas totales para cada temporada).	46
Tabla XX. Datos integrados de las anidaciones colectadas por estación y zona de tortugas golfinas (<i>L. olivacea</i>) en las temporadas 2010, 2011 y 2012.....	47
Tabla XXI. Distribución de nidadas colectadas de tortuga golfina por área de playa.	47
Tabla XXII. Datos integrados de las anidaciones colectadas por estación y zona de tortugas prietas (<i>C. agassizii</i>) en las temporadas 2010, 2011 y 2012.	48
Tabla XXIII. Distribución de nidadas colectadas de tortuga prieta por área de playa.	48

INTRODUCCIÓN

En México podemos encontrar siete de las ocho especies de tortugas marinas que existen en todo el mundo. En la parte del Pacífico Oriental podemos observar a *Caretta caretta gigas* (perica o caguama), *Chelonia agassizii* (prieta), *Dermochelys coriacea sclegelii* (tinglada o laúd), *Eretmochelys imbricata bissa* (carey), *Lepidochelys olivacea* (golfina), y en el Golfo y Caribe mexicano podemos observar a *Caretta caretta caretta* (caguama), *Chelonia mydas* (blanca), *Dermochelys coriacea coriacea* (laúd), *Eretmochelys imbricata imbricata* (carey), *Lepidochelys kempii* (lora) (Márquez, 1996).

<i>Genero</i>	<i>Especie</i>	<i>Subespecies</i>	<i>N. común</i>	<i>Distribución</i>
<i>Caretta</i>	<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>	caguama	Golfo y Caribe
<i>Caretta</i>	<i>Caretta</i>	<i>gigas</i>	perica	Pacífico
<i>Chelonia</i>	<i>Mydas</i>	—	blanca	Golfo y Caribe
<i>Chelonia</i>	<i>Agassizii</i>	—	prieta	Pacífico
<i>Eretmochelys</i>	<i>Imbricata</i>	<i>imbricata</i>	carey	Golfo y Caribe
<i>Eretmochelys</i>	<i>Imbricata</i>	<i>bissa</i>	carey	Pacífico
<i>Lepidochelys</i>	<i>Kempii</i>	—	lora	Golfo y Caribe
<i>Lepidochelys</i>	<i>Olivacea</i>	—	golfina	Pacífico
<i>Dermochelys</i>	<i>Coriacea</i>	<i>coriacea</i>	laúd	Golfo y Caribe
<i>Dermochelys</i>	<i>Coriacea</i>	<i>sclegelii</i>	tinglada	Pacífico
<i>Natator</i>	<i>Despressus</i>	—	kikila	N de Australia

Figura 1. Distribución de las especies y subespecies reconocidas en la actualidad (Márquez, 1996).

La captura de tortugas con fines comerciales en México se desarrolló de tal manera que durante casi dos décadas (1965-1982) contribuyó con más de la mitad de la producción mundial. Sin embargo, al no considerarse los límites biológicos de las poblaciones, pronto se rebasaron los niveles óptimos de explotación y se agotaron varias de las colonias más importantes de la tortuga golfina, las otras especies fueron llevadas con mayor rapidez a niveles insostenibles para propósitos de explotación legal, pero su escasez las ha convertido en productos altamente cotizados, por lo que su captura ha continuado sin interrupción (Márquez, 1996).

De 1986 a la fecha, las playas decretadas como zonas de reserva y sitios de refugio para quelonios marinos, han sufrido modificaciones en su perfil debido a la acción de fenómenos meteorológicos naturales y cambios de uso de suelo. Aunado a esto, el conocimiento generado a partir del decreto muestra que existen playas prioritarias que no fueron consideradas dentro del mismo, por lo que es necesario realizar una revisión a dicho instrumento a fin de valorar la importancia de su aplicación y proponer las adecuaciones pertinentes (INE, 1999).

Existen ciertas características en playa que definen cual o cuales son las especies más probables que aniden en ellas. Playas abiertas, continentales, aisladas, con poca pendiente (cerca 5°), de media energía y generalmente limitadas en su parte terrestre por esteros o marismas, son las más visitadas por las tortugas del género *Lepidochelys*; las playas abiertas o bahías, continentales o insulares, con mediana o poca pendiente (entre 5° y 10°) y de mediana o baja energía, arbustiva en su porción terrestre y franqueada su zona marítima por barreras coralinas o rocosas, a poca profundidad, son las más comunes para las tortugas de los géneros *Eretmochelys*, *Caretta* y *Chelonia*; y playas abiertas, generalmente continentales, de alta energía y pendientes pronunciadas (más de 10°) y libres de barreras en su porción marítima, son las más visitadas por *Dermochelys* (Márquez, 1996).

También es característico el sitio de playa que cada género escoge para anidar y parece estar relacionado con la talla y el peso promedio del animal (Fig. 2). Así, el género *Dermochelys* que alcanza la mayor talla y llega a las playas de pendientes más pronunciadas y de alta energía, por lo regular anidan al primer intento, en espacios libres de vegetación y a sólo unos cuantos metros más allá de la línea de mareas más altas. Las tortugas del género *Lepidochelys* llegan a playas de barrera arenosa y generalmente suben hasta la primera berma o terraza, donde es común que aniden al primer intento, en espacios libres de vegetación, a menos de que encuentren un obstáculo como raíces, piedras o palos enterrados, pues entonces buscarán un nuevo sitio cercano al primero, donde intentarán nuevamente excavar el nido. En el caso de la tortuga blanca (*Chelonia*) el recorrido que realiza es mucho más largo, ya que por lo general sube hasta la segunda terraza, pero casi nunca desova en el primer intento y en múltiples ocasiones recorre trechos de más de cien metros antes de hacer el nido definitivo, siempre buscando espacios libres de vegetación. (Márquez, 1996).

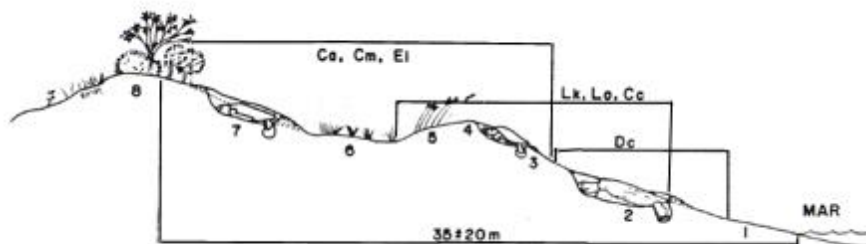


Figura 2. Sitios de anidación de las tortugas en playa, según la conducta de las diferentes especies. Ca, Cm: *Chelonia*, Cc: *Caretta*; Ei: *Eretmochelys*; Lk, Lo: *Lepidochelys*, Dc: *Dermochelys* (Marquez, 1996).

La selección de sitio del nido por las tortugas marinas está determinada por varios factores químicos y físicos como el tamaño de grano, la configuración de las dunas, compresión de la arena en la playa y el olor; la variación termal de la arena en la playa puede ser una importante señal en la selección del sitio para anidar. La presencia de vegetación en la playa puede jugar un rol en la selección del sitio del nido. El suceso de anidación se cree que es influenciado por el número de factores ecológicos que interactúan como la temperatura de la arena, tamaño de las partículas de la arena, contenido de agua y salinidad (Pérez, 2012).

La distribución de las nidadas de las tortugas marinas en términos espaciales y temporales, puede ser alterado por una serie de factores como la precipitación, la erosión de la playa ocasionada por huracanes, obstáculos en la playa, construcciones urbanas (desarrollos habitacionales o infraestructura turística) y otros factores de disturbio que son consecuencia del desarrollo costero (luz artificial, ruido presencia humana, vehículos en la playa, entre otros) (Pérez, 2012).

ANTECEDENTES

Distribución y abundancia de tortugas marinas en el Pacífico Mexicano

Los ecosistemas de alta producción son característicos de las zonas templadas o de influencia de ríos que aportan nutrientes y fertilizan la zona al igual que las surgencias. Estos ecosistemas se caracterizan por las altas poblaciones de cardúmenes de pelágicos menores (anchovetas y sardinas), que son depredadas por pelágicos migratorios, como los jureles, atunes y sierras, incluso las tortugas marinas. La actividad pesquera comercial desarrolla sus principales actividades en estos ecosistemas. Parte de la alta producción de estos ecosistemas se transfiere por sedimentación a los ecosistemas bentónicos. Las principales zonas de surgencias en México se localizan en la costa de Baja California, pero encontramos eventos de surgencias en el Golfo de California, el Cabo Corrientes, el Golfo de Tehuantepec y en algunas regiones del mar Caribe (Fig. 3). La región del Océano Pacífico tropical oriental, entre Cabo Corrientes (20° y $105^{\circ}41'$ W) y Costa Rica (10° N y $84^{\circ}15'$ W) ha sido caracterizado durante mucho tiempo por la convergencia de dos sistemas de corrientes en los mares mexicanos: la Corriente Costera de Costa Rica (CCCR) y la Corriente de California (CC), que al unirse forman parte de la Corriente Norecuatorial (CNE) (Lara-Lara, 2008).



Figura 3. Áreas de surgencias en México (Lara-Lara, 2008).

La región de Cabo Corrientes presenta un número importante de deltas, estuarios y otros cuerpos de agua que desembocan a lo largo de la costa, lo cual crea condiciones favorables para la manutención de pelágicos menores y también son ideales para que las tortugas marinas puedan realizar sus anidaciones.

Casas-Andreu (1977) realizó un estudio en el estado de Jalisco en el Playón de Mismaloya definiendo que la franja arenosa de la playa se encuentra constituida principalmente por una mezcla de arena fina al tacto hasta arena de grano grueso, fragmentos de concha y madera, el régimen de mareas registradas para esta zona es de tipo mixto, ocurriendo, generalmente, dos pleamares y dos bajamares en cada día de marea. Cuando se presentan cuartos lunares (menguante y creciente), la marea se convierte en diurna unos días antes y después de dichas fases de la luna.

De acuerdo con García (1973), el clima de esta región es cálido y subhúmedo. Con temperatura media anual superior a los 26°C; generalmente los meses más calientes son junio y agosto, registrándose temperaturas promedio de 28.7°C; enero es el mes más frío, con temperatura media de 25°C; es isotermal por que la diferencia entre el mes más frío y el más caliente es de 3.7°C. En lo referente a precipitación se le considera como subhúmedo por tener menos de 1000 mm al año; tiene régimen de lluvias de verano, la mayor cantidad de ellas se concentra en esta época, en tanto, que los inviernos son secos; septiembre es el mes más lluvioso (con precipitación media de 242 mm), debido a la presencia de ciclones tropicales, mientras que marzo es el mes más seco (con una precipitación media de 1.1 mm) (Casas-Andreu, 1977).

El proceso de anidación se realiza en forma aislada por las hembras, en cuyo caso *L. olivacea* lo hace solamente durante la noche (entre 19:30 y las 6:30 horas), o bien en forma masiva, conociéndose en este caso como "Arribada o Arribazón" congregándose a anidar varios miles de hembras que salen del mar en un lapso de 2 o 3 días (Casas-Andreu, 1977).

Casas-Andreu (1977) registró arribadas de *L. olivacea* en el Playón de Mismaloya, Jalisco, revelando las máximas anidaciones en agosto y en septiembre, coincidiendo con la temporada más lluviosa del año. Y observan que el 68 % de la población de (338) acostumbran a anidar entre 7.21 y 37.35 m, siendo lo más frecuente (moda) a 13.52 m. En la población de (304) hembras de *L. olivacea* de Playa la Escobilla, Oaxaca, encontró que el 68.27% de la población anida a una distancia de entre 6.16 y 19.74 m, mientras que lo más frecuente (moda) es a los

9.38 m esto en playas de arribada. El 68.27% de la población de (338) hembras de *L. olivacea* de Mismaloya, Jal., cavaron su nido a profundidades entre 337.20 y 445.80 mm, siendo lo más frecuente (moda) a los 393.90 mm. En cuanto a *L. olivacea* de Escobilla, Oax., el 68.27% de la población de (304) acostumbran hacer su nido a una profundidad entre 364.30 y 474.10 mm, con una mayor frecuencia a los 384.80 mm. El número de huevos por nido para hembras de *L. olivacea* en Mismaloya, Jal., el 68.27% de la población de (338) ponen entre 86.4 y 120.7 huevos por nido, con una mayor frecuencia en 100.61 huevos. En el caso de las (304) hembras de *L. olivacea* de Escobilla, Oax., el 68.27% de esa población puso entre 86.69 y 121.99 huevos, mostrando una mayor frecuencia en 103.49.

Pérez (2012) registró en playa Colola, Michoacán, el éxito de anidación de la tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) (Bocourt, 1868) por zona y estaciones de la playa, definiendo los factores que influyen en el éxito o el fracaso de la anidación. Y observo que el 54% de las anidaciones fueron registradas en la zona 3, el 19% en la zona 4, el 4.5% en la zona 5 y el 2.8 % en la zona 1, con la distribución del 48% en la estación oeste la cual se encuentra retirada del poblado y los disturbios que este pueda generar, el 15.6% en la estación este siendo esta la más cercana al poblado y la más sujeta a disturbios, el 18.7% la estación media 1 y el 16.9% del total de las anidaciones en la estación media 2.

Esfuerzos de conservación de tortugas marinas

El ciclo de vida de las tortugas marinas es prolongado y complejo, por lo que muchos de los aspectos de su biología se entenderán solamente a largo plazo. Para conocer adecuadamente los diversos aspectos de su biología (INE, 1999).

Las zonas costeras se ven cada vez más amenazadas en la mayor parte de los países, en muchos casos es evidente que los problemas del medio ambiente provienen de la urbanización, consecuencia de un importante movimiento de población hacia estas zonas, ocasionado por el desarrollo del tiempo libre, del turismo y actividades recreativas. Asimismo, el desarrollo industrial se intensifica en los emplazamientos costeros. Las actividades agrícolas practicadas sobre las zonas costeras pueden afectar la calidad de las aguas costeras bajo el efecto del flujo y aluvión de sedimentos (INE, 1999).

La densidad de los anidamientos puede variar substancialmente de un tramo a otro de la playa (CIT, 2000). Por eso es indispensable evaluar sistemáticamente la condición del ambiente

en las playas de anidación para conocer el grado de perturbación a las que están sometidas las tortugas marinas, cambios cualitativos y cuantitativos en el tiempo y en el espacio para determinar en qué manera y hasta qué punto éstos tienen un efecto sobre el potencial reproductivo de las especies (INE, 1999).

La estructura poblacional de las tortugas marinas de todo el mundo se ve afectada por la cacería (machos, hembras, juveniles) y el saqueo indiscriminado de los huevos, lo que ha originado la necesidad de implementar medidas de conservación y protección, a través de campañas y programas de información y educación dirigidos a la población por dependencias de gobierno y organizaciones civiles entre otros. Aunado a esto, en los campamentos tortugeros se realizan acciones para la protección de las hembras anidantes, vigilancia de las nidadas depositadas y dependiendo del caso la reubicadas a corrales de incubación, además para asegurar la entrada al mar de las crías que emergieron en los corrales de incubación, se resguardan las playas que son las zonas predilectas de las tortugas marinas para realizar dichas anidaciones.

Por otra parte, las características y los recursos que ofrecen las zonas costeras atraen a un sinnúmero de organismos desde pequeños artrópodos, aves, reptiles hasta mamíferos. Asimismo, para el hombre la zona costera es más que un espacio para realizar sus actividades. El hombre adopta y adapta la zona a sus necesidades desarrollando actividades y extrayendo recursos, compitiendo con otras especies y limitando el espacio para la realización de su ciclo de vida, lo que ha afectado el equilibrio y la permanencia de especies clave en la zona costera de todo el planeta. En este sentido, la estructura de la playa y los elementos del paisaje que son importantes para la anidación de las tortugas marinas, también se ven afectados por el desarrollo costero, por lo que si estos elementos llegaran a cambiar o desaparecer rápidamente la potencialidad que presenta la playa como sitio de anidación disminuye.

En este trabajo se analizan los factores que afectan de modo significativo el área de anidación de tortugas marinas en el Playón Tecolotlán, Jalisco, mediante el análisis de la distribución y abundancia de nidos, todo ello para generar información relevante para establecer medidas de conservación de este sitio.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la variabilidad espacio temporal de los sitios de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Eschscholtz, 1829) y tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) (Bocourt, 1868) en el Playón Tecolotlán, Cabo Corrientes, Jalisco, México de mayo a diciembre durante las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Objetivos particulares

1. Registrar la abundancia y distribución de nidos de las tortugas objeto de estudio con base en la selección de estación (km) y zona (A: infralitoral (1), B: mesolitoral (2), C: supralitoral (3)) de mayo a diciembre en las temporadas 2010, 2011 y 2012.
2. Documentar la distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros) en el momento del registro, profundidad del nido (centímetros) y número de huevos depositados por nidada registradas en cada temporada de estudio en el Playón Tecolotlán localizado en el Pacífico central mexicano.
3. Identificar las áreas más relevantes del playón debido a la alta preferencia de las tortugas marinas para realizar las anidaciones.
4. Identificar las zonas vulnerables ante el impacto antropogénico, a través del registro espacial de las principales actividades en la playa.

ÁREA GEORÁFICA DE ESTUDIO

El Playón Tecolotlán mayormente identificado como Playa Mayto, se encuentra en el municipio de Cabo Corrientes (020) en la Región IX Costa Norte del estado de Jalisco, localizado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 334-Zona Agrícola Playón Tecolotlán. Identificado por el Ordenamiento Ecológico de la Región de Costa Alegre, Jalisco (Moreno-Casasola, 1999) en el Sistema Terrestre 65-09 El Tecuan como paisaje terrestre (P.T.) 65-09-04 Aquiles Serdán con una extensión de 19.4 Km²; correspondiendo a una Llanura Plana Costera sobre arenisca, depósitos litorales y material aluvial del Cuaternario. El drenaje principal de los Ríos Tecolotlán y Arroyo Seco. El relieve en general es plano con pendientes del 1 al 2% en la mayor parte del área, aunque es posible encontrar lomas de menos de 20 metros de altura, principalmente en las áreas de arenisca. Dentro de esta unidad se localizan: el Estero Tecolotlán, el Estero de Maito, la Laguna Salada y la Laguna Zacatera.

La playa de estudio comprende una longitud de 11.6 kilómetros con el límite norte: 20°18'55.1''N y 105°39'11.7''W y el límite sur: 20°15'05.2''N y 105°35'04.3''W. El principal acceso a la playa se ubica junto la boca del estero Maito donde también se encuentra la base del Campamento Tortuguero Mayto.

De clima cálido subhúmedo con lluvias en el verano con precipitaciones de 1,000 y 2,000 mm anuales y temperaturas que oscilan de 22°C y 26°C, con regiones donde superan los 26°C (Estación meteorológica del Tuito, registros del periodo).

Playa arenosa, amplia y expuesta presenta una franja estrecha de vegetación pionera seguida de matorral de dunas que se va convirtiendo en selva baja caducifolia sobre suelos arenosos.

Las especies de tortuga marina con arribos registrados en playa son de tortuga golfina: *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), tortuga prieta/negra: *Chelonia agassizii* (Bocourt, 1868) y tortuga laúd: *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1976).

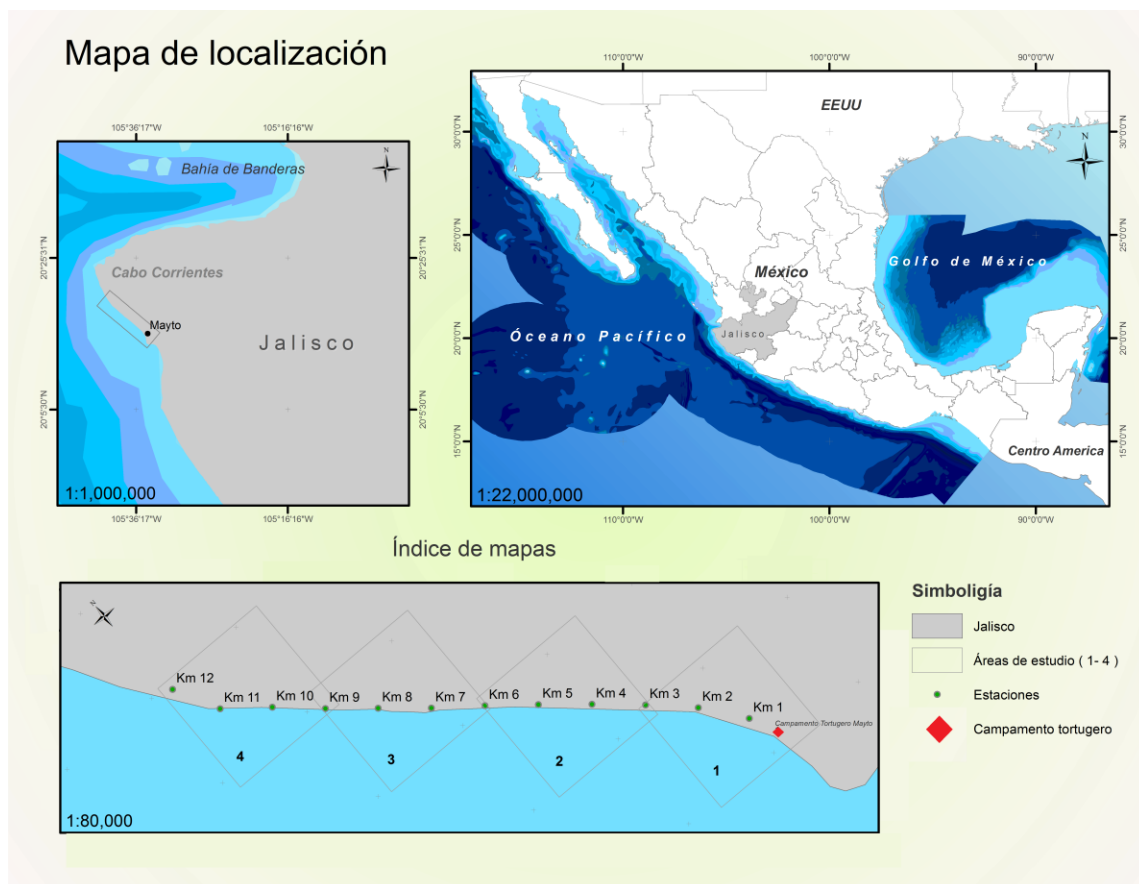


Figura 4. Mapa de localización del Playón Tecolotlán mayormente conocido como Playa Mayto, Municipio de Cabo Corrientes, Jalisco (Romero-Alvarez).

Población y actividades económicas

En el año 2010 el Censo de Población y Vivienda del municipio de Cabo Corrientes registro 10 mil 029 personas; 51.6 por ciento hombres y 48.4 por ciento mujeres, representando el 3.3 por ciento del total. La cabecera municipal El Tuito es la localidad más poblada con 3 mil 211 personas, y representa el 32.4 por ciento de la población; registrando aproximadamente 220 personas en el poblado de Maito.

Actividades económicas: **agricultura** (destacando maíz, sorgo, ajonjolí y café), **ganadería** (crianza de bovino, porcino, caprino, equino y diversas aves), **industria** (transformación de alimentos, productos lácteos, pasturas y la construcción), **explotación forestal** (actividad forestal de productos no maderables referentes a la explotación de la goma de chilte y almendras de coquito de aceite), **pesca** (explotación de diversas especies pesqueras en las localidades de Tehuamixtle, Chimo, Yelapa, Corrales y El Tuito), **comercio** (venta de

productos de primera necesidad y comercios mixtos que venden en pequeña escala artículos diversos) y **servicios** (turísticos, técnicos, personales y de mantenimiento).

Uso de suelo

La mayor parte del suelo tiene un uso pecuario y la tenencia de la tierra corresponde en su mayoría a la propiedad privada (Gobierno del Estado de Jalisco, 2014).

En el suplemento especial del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cabo Corrientes, Jalisco asigna la UGA 334- Zona Agrícola Playón Tecolotlán sumando una superficie de 2, 115 ha.

Con una cobertura del 48% por la agricultura, 2% de pastizal introducido, 4% de pastizal cultivado y < 1% por asentamientos, <1% cuerpo de agua, 19% selva baja caducifolia; 8% selva media subcaducifolia, 5% dunas costeras, y 4% vegetación de dunas.

Caracterización del paisaje

En el Playón Tecolotlán, Jalisco durante los meses de mayo a diciembre de las temporadas 2010, 2011 y 2012 se realizaron recorridos diurnos de 11.6 kilómetros, con inicio en La Puntilla Mayto y la boca del estero Maito (sección conocida como Playa Mayto) hasta la sección de playa del poblado de Playitas.

El playón se dividió en cuatro áreas, que integran las tres primeras estaciones (1, 2 y 3) en el área 1, el paisaje va desde escasa vegetación pionera de playa y vegetación nativa (selva baja caducifolia) con influencia de áreas agrícolas, el Estero Maito, la Laguna Salada y los asentamientos de la Puntilla y el poblado de Maito; el área 2 integrada por las estaciones 4, 5 y 6, el paisaje esta mayormente constituido por vegetación pionera de playa, dunas con vegetación dunar y vegetación nativa (selva baja caducifolia) con bajos niveles de impacto; el área 3 (estaciones 7, 8 y 9) integra elementos de vegetación pionera de playa, vegetación nativa (selva baja caducifolia), zonas agrícolas a los márgenes del río Tecolotlán, el cuerpo de agua y la desembocadura del río antes mencionado y los poblados de Aquiles Serdán y Naranjitos; y el área 4 (estaciones 10, 11 y 12) poca vegetación pionera de playa casi inmediata la aparición de vegetación nativa (selva baja caducifolia), con pocas zonas de cultivo pero con áreas altamente deforestadas y el poblado de Playitas.

METODO

En cada kilómetro de la línea de costa se colocó un poste con una señal visible enumerada para indicar el final de la estación. Cada estación se zonificó en tres, zona A (infralitoral): de la marea más baja hasta la primer berma de arena (donde las olas cubren la playa o marea media) siendo la zona más húmeda y fría; zona B (mesolitoral): lo que se conoce como playa abierta reconocida de la primer berma de arena o marea media-alta hasta el nivel de marea alta-extraordinaria, siendo la zona de media humedad y tibia; zona C (supralitoral): del inicio de la vegetación (nivel de marea extraordinaria), siendo la zona de poca humedad y de mayor evaporación; esta zonación es congruente con las reconocidas por Zavala (2006) y Márquez (1996), mismas que fueron generalizadas para todas las playas de anidación (Figura 5).

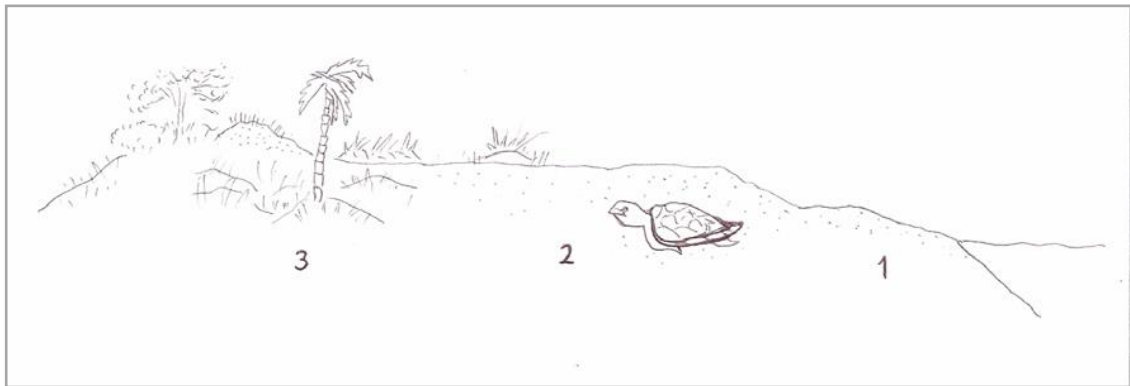


Figura 5. Esquematzación de las tres zonas de playa: 1: zona A (infralitoral), 2: zona B (mesolitoral) y 3: zona C (supralitoral), identificadas para puesta de nidadas. (Zavala, 2006).

En mayo, junio y julio se realizaron dos rondas de monitoreo por noche; la primer salida osciló entre las 21-23 horas, la segunda parte a las 5-6 horas con un tiempo promedio de muestreo de tres horas por ronda. De agosto a diciembre se incrementó a tres rondas de monitoreo por noche; la primer de 20-21 horas, la segunda 1-2 horas, y la tercer de 5-6 horas, con un tiempo promedio de cuatro horas por ronda. La variación en la hora de las salidas fue una medida preventiva para evitar la alta presencia antropogénica en la playa.

Los recorridos nocturnos se realizaron en un vehículo motorizado todo terreno de cuatro ruedas (honda 350), un par de maletas fijas al vehículo resguardan los nidos recolectados mientras son transportados; mediante el uso de una cintas flexible de 50 metros se registró la

distancia del nido al nivel de marea máxima; en esta actividad, el uso de un flexómetro facilitó la toma de la distancia comprendida entre la cámara del nido y la base de la superficie de la huella de la cama.

Las nidadas colectadas fueron reubicadas en corrales de incubación previamente diseñados hasta el momento de la eclosión de las crías, si están activas inmediatamente son encaminadas al mar de no ser así se resguardan hasta que estén listas para partir.

Análisis de los datos

Los datos de distribución y abundancia de nidos a lo largo (estación o kilómetro) y ancho (zona) de la franja de arena fueron integradas a una base de datos que agrupó el kilómetro y la zona por mes de cada temporada. Los datos obtenidos fueron normalizados para mantener la homocedasticidad de los mismos. Se generaron mallas (GRIDS con el límite inferior 0.5 y superior 3.5 con espacios de 0.25) interpolando en Surfer10 para cada especie registrada, obteniendo gráficos de las distribuciones mensuales de las dos especies de tortugas marinas objeto de estudio en las tres temporadas estudiadas.

Los datos obtenidos sobre la anidación se analizaron estadísticamente mediante el Método Clave para datos agrupados, obteniendo el Mínimo-Máximo, las medidas de tendencia central (Media, Moda) y una medida de dispersión (Desviación Estándar) de la distancia del nido a marea máxima, la profundidad del nido y el número de huevos depositados por nidada (Spigel, 2002).

La cartografía se creó y diseño en ArcGis 10.1; digitalizando manualmente todos los elementos en escalas de 1:1,500 hasta 1:3,500 de una imagen satelital de recursos de ESRI. Generando cuatro mapas a una escala de 1:13,000 y un mapa índice a escala 1:25,000 en la visualización final.

RESULTADOS.

En los meses de mayo a diciembre de las temporadas 2010, 2011 y 2012 en el Playón Tecolotlán se registraron 3972 eventos (3843 eventos de tortuga golfina, 28 eventos de tortuga prieta y un evento de tortuga laúd), de los cuales 3235 fueron exitosos (3213 nidadas censadas de tortuga golfina y 22 nidadas censadas de tortuga prieta) y 737 fueron fracasos (630 arqueos de tortuga golfina, seis arqueos de tortuga prieta y un arqueo de tortuga laúd).

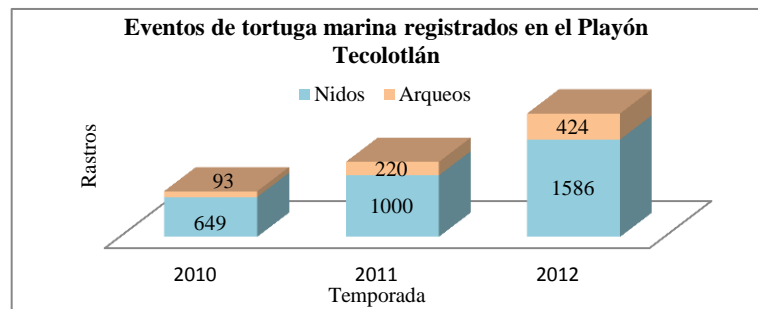


Figura 6. Total de rastros registrados de mayo a diciembre en el Playón Tecolotlán durante las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Éxito de anidación en el Playón Tecolotlán, todos los rastros registrados de mayo a diciembre del 2010, 2011 y 2012.

$$\text{Éxito de anidación} = (\text{Nidos/Eventos}) * 100 = (3235/3972) * 100 = \underline{\underline{81.44 \%}}$$

Éxito de anidación de tortuga golfina (*L. olivacea*) en el Playón Tecolotlán de mayo a diciembre del 2010, 2011 y 2012.

Éxito de anidación = $(3213/3949) * 100 = \underline{\underline{81.36 \%}}$: 3213 (100%) nidadas: 2426 (75.50%) colectadas, 535 (16.65%) saqueadas, 212 (6.59%) depredadas, 40 (1.24%) in situ.

2010 = $(648/740) * 100 = \underline{\underline{87.56 \%}}$: 648 (100%) nidadas: 521 (80.40%) colectadas, 90 (13.88%) saqueadas, 35 (5.40%) depredadas y 2 (0.30%) in situ.

2011 = $(989/1207) * 100 = \underline{\underline{81.93 \%}}$: 989 (100%) nidadas: 687(69.46%) colectadas, 205(20.72%) saqueadas, 80 (8.08%) depredadas y 17 (1.71%) in situ.

2012 = $(1576/1996) * 100 = \underline{\underline{78.95 \%}}$: 1576 (100%) nidadas: 1218 (77.28%) colectadas, 240 (15.22%) saqueadas, 97 (6.15%) depredadas y 21(1.33%) in situ.

Éxito de anidación de tortuga prieta (*C. agassizii*) en el Playón Tecolotlán de mayo a diciembre del 2010, 2011 y 2012.

Éxito de anidación = $(22/28)*100 = \underline{78.57\%}$: 22 (100%) nidadas: 20 (90.90%) colectadas, 1 (4.54%) saqueada y 1 (4.54%) *in situ*.

2010 = $(1/1)*100 = \underline{100\%}$: 1(100%) nidada: 1 (100%) colectada.

2011 = $(11/13)*100 = \underline{84.61\%}$: 11 (100%) nidadas: 11(100%) colectadas.

2012 = $(10/14)*100 = \underline{71.42\%}$: 10 (100%) nidadas: 8 (80%) colectadas, 1 (10%) saqueada y 1 (10%) *in situ*.

Éxito de anidación de tortuga laúd (*D. coriacea*) en el Playón Tecolotlán de mayo a diciembre del 2010, 2011 y 2012.

Éxito de anidación = $(0/1)*100 = \underline{0\%}$: 1 arqueo: 2010.

1. Abundancia y distribución de nidos de tortuga marina en base a la selección de estación (km) y zona (A: infralitoral, B: mesolitoral, C: supralitoral) en las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Preferencia de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)

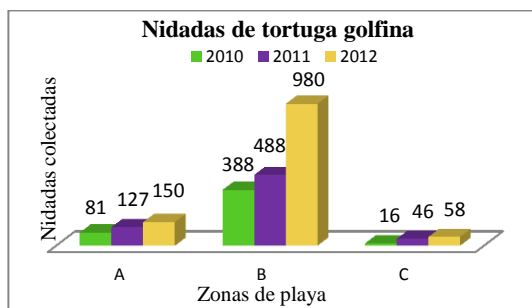


Tabla I. Preferencias anuales de tortuga golfina a las zonas de anidación.

Temporada	A	B	C
2010	16.70%	80%	3.30%
2011	19.21%	73.83%	6.96%
2012	12.62%	82.49%	4.88%

Figura 7. Número de anidaciones de tortuga golfina registradas en las diferentes zonas durante 2010, 2011 y 2012.

Registrando actividad en playa de mayo a diciembre y la mayor actividad en los meses de septiembre y octubre en las tres temporadas.

Zona A (infralitoral): 15.34%

Temporada 2010; se recolectaron 81 nidadas representando el 16.70% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en las estaciones 4 (12 nidadas), 8 (15 nidadas) y 9 (13 nidadas). Se observó actividad significativa de la estación 3 a la 9.

Temporada 2011; se recolectaron 127 nidadas representando el 19.21% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en las estaciones 3 (21 nidadas) y 7 (22 nidadas). Se observó actividad significativa de la estación 2 a la 9.

Temporada 2012; se recolectaron 150 nidadas representando el 12.62% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en las estaciones 2 (24 nidadas), 3 (28 nidadas) y 5 (17 nidadas). Se observó actividad significativa de la estación 2 a la 9.

Zona B (mesolitoral): 79.52%

Temporada 2010; se recolectaron 388 nidadas representando el 80% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en las estaciones 6 (54 nidadas), 7 (48 nidadas), 8 (69 nidadas) y 9 (53 nidadas). Se observó actividad significativa de la estación 2 a la 12.

Temporada 2011; se recolectaron 488 nidadas representando el 73.83% del total colectadas, la mayor actividad se registró en las estaciones 3 (48 nidadas), 4 (67 nidadas), 5 (51 nidadas), 6 (55 nidadas), 7 (60 nidadas), 8 (77 nidadas) y 9 (64 nidadas). Se observó actividad significativa de la estación 2 a la 10.

Temporada 2012; se recolectaron 980 nidadas representando el 82.49% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en las estaciones 2 (58 nidadas), 3 (79 nidadas), 4 (89 nidadas), 5 (117 nidadas), 6 (128 nidadas), 7 (147 nidadas), 8 (119 nidadas) y 9 (121 nidadas). Se observó actividad significativa de la estación 1 a la 12.

Zona C (supralitoral): 5.14%

Temporada 2010; se recolectaron 16 nidadas representando el 3.30% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en la estación 6 (5 nidadas), 7 (3 nidadas) y 12 (3 nidadas).

Temporada 2011; se recolectaron 46 nidadas representando el 6.96% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en la estación 4 (8 nidadas), 5 (11 nidadas) y 7 (11 nidadas).

Temporada 2012; se recolectaron 58 nidadas representando el 4.88% del total recolectadas, la mayor actividad se registró en la estación 6 (10 nidadas), 7 (14 nidadas) y 9 (9 nidadas).

Preferencia de anidación de tortuga prieta (*Chelonia agassizii*)

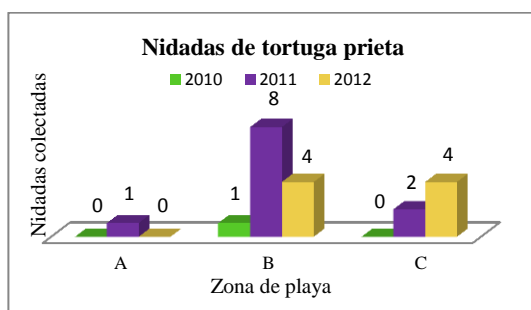


Figura 8. Número de anidaciones de tortuga prieta registradas en las diferentes zonas durante 2010, 2011 y 2012.

Tabla II. Preferencias anuales de tortuga prieta a las zonas de anidación.

Temporada	A	B	C
2010	0%	100%	0%
2011	9%	73%	18%
2012	0%	50%	50%

Registros de actividad mayo, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Los meses de octubre y noviembre fueron de mayor actividad.

Zona A (infralitoral): 5%

Temporada 2011; se recolectó una nidada representando el 9% del total recolectadas, registrando la actividad en la estación 4.

Zona B (mesolitoral): 65%

Temporada 2010; se recolectó una nidada que representó el 100% del total recolectado, registrando la actividad en la estación 1.

Temporada 2011; se recolectaron ocho nidadas que representaron el 73% del total recolectado, registrando la actividad en las estaciones 3 (una nidada), 4 (dos nidadas), 5 (una nidada), 6 (dos nidadas), 7 (una nidada) y 12 (una nidada).

Temporada 2012; se recolectaron 4 nidadas que representaron el 50% del total recolectado, registrando la actividad en la estación 2, 3, 5 y 9 (una nidada por estación).

Zona C (supralitoral): 30%

Temporada 2011; se recolectaron dos nidadas que representaron el 18% del total recolectado, registrando la actividad en la estación 5 (dos nidadas).

Temporada 2012; se recolectaron cuatro nidadas que representaron el 50% del total recolectado, registrando la actividad en las estaciones 3 (una nidada), 4 (dos nidadas) y 6 (una nidada).

2. Distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros) y número de huevos depositados por nidada en cada una de las temporadas de estudio en el Playón Tecolotlán.

Golfinas

Tabla III. Máxima, mínima, media, moda y desviación estándar de la distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros), número de huevos depositados por nido por temporada y el total de huevos registrados de tortuga golfina en el Playón Tecolotlán.

Distancia al nivel de marea máxima (metros)				
Temporada	2010	2011	2012	Promedio
Máxima	65	76.7	72	71.23
Mínima	0	-1	0	-0.3
Media	15.64	18.74	17.98	17.45
Moda	10	13	15	12.66
Desviación estándar	9.49	11.78	11.46	10.91
N=	422	632	1087	2141

Profundidad del nido (centímetros)				
Temporada	2010	2011	2012	Promedio
Máxima	80	63	70	71
Mínima	0	0	4	1.3
Media	44.43	44.09	44.59	44.37
Moda	45	45	45	45
Desviación estándar	5.48	6.15	5	5.54
N=	411	646	1118	2175

Número de huevos depositados por nidada				
Temporada	2010	2011	2012	Promedio
Máxima	148	150	146	148
Mínima	6	2	14	7.33
Media	97.09	95.92	96.48	96.49
Moda	90	87	100	92.33
Desviación estándar	18.85	19.93	19.43	19.4
Total de temporada	50,683	66,281	118,200	233,648
N=	521	687	1218	2426

Prietas

Tabla IV. Máxima, mínima, media, moda y desviación estándar de la distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros), número de huevos depositados por nido por temporada y el total de huevos registrados de tortuga prieta en el Playón Tecolotlán.

Distancia al nivel de marea máxima (metros)				
Temporada	2010	2011	2012	Promedio
Máxima	SDR	64	58.6	61.3
Mínima	SDR	3.8	22	12.9
Media	SDR	29.09	36.3	32.69
Moda	SDR	-	43	43
Desviación estándar	SDR	18.08	12.65	15.36
N=	0	10	7	17

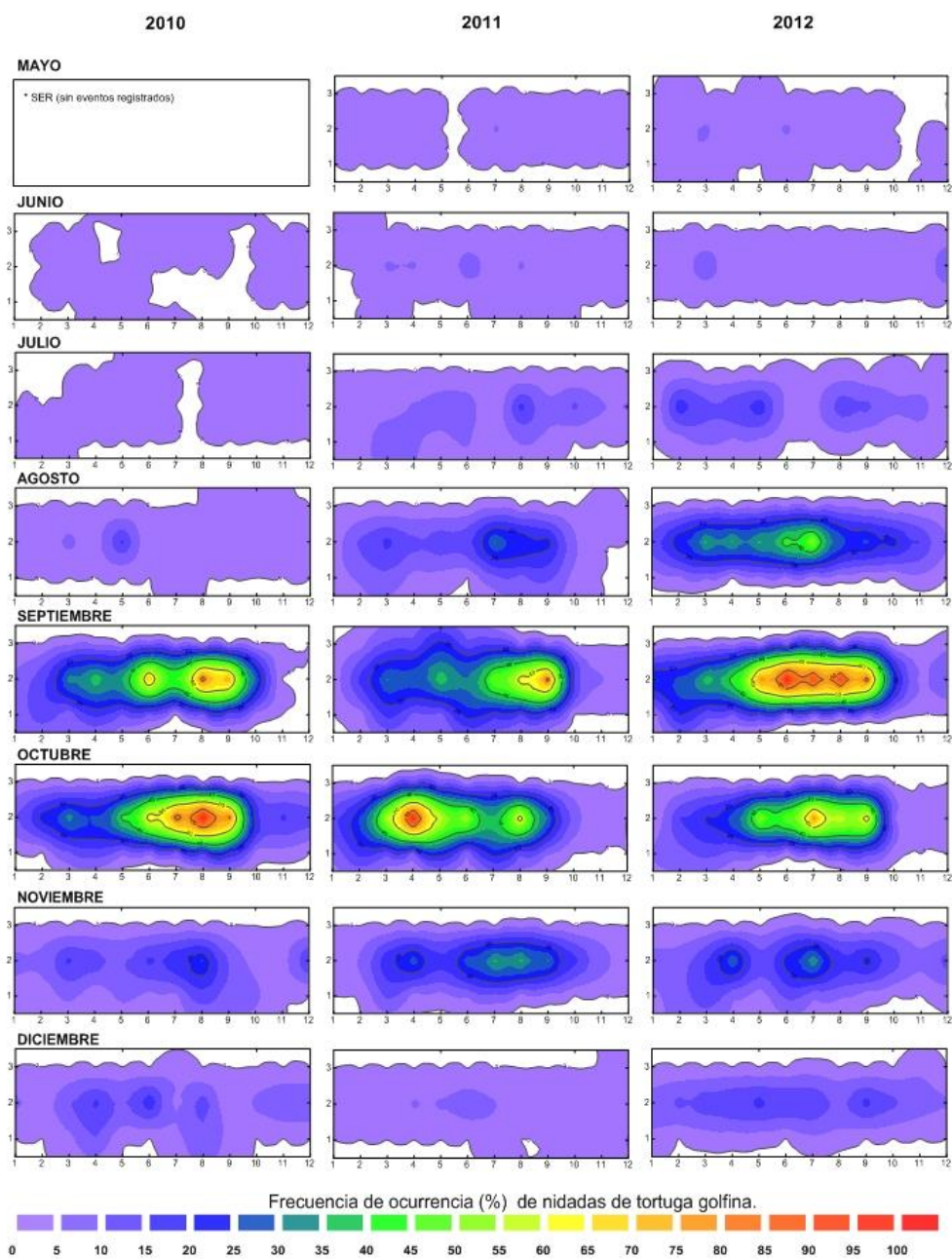
Profundidad del nido (centímetros)				
Temporada	2010	2011	2012	Promedio
Máxima	SDR	70	80	75
Mínima	SDR	34	49	41.5
Media	SDR	53.9	59	56.45
Moda	SDR	65	53	59
Desviación estándar	SDR	12.33	11.03	11.68
N=	0	10	8	18

Número de huevos depositados por nidada				
Temporada	2010	2011	2012	Promedio
Máxima	99	108	82	96.33
Mínima	99	56	53	69.33
Media	99	78.09	65.25	80.78
Moda	99	74	SDR	86.5
Desviación estándar	-	17.31	10.6	13.95
Total de temporada	99	859	522	1480
N=	1	11	8	20

*SDR (sin datos registrados), - sin valor.

3. Áreas relevantes de la playa debido a la alta preferencia de tortugas marinas para realizar las anidaciones.

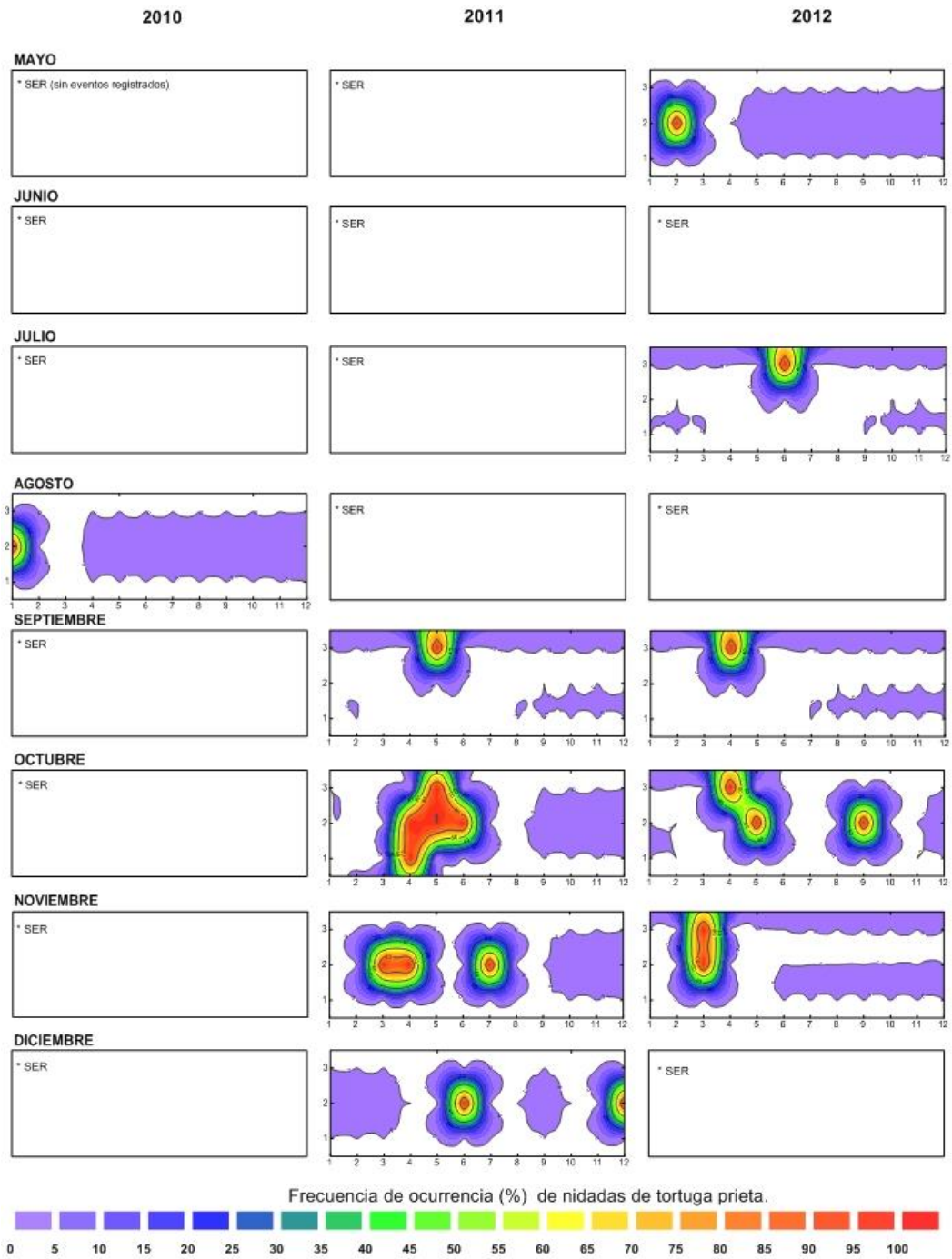
Preferencia de anidación de tortuga golfina en el Playón Tecolotlán.



Variabilidad espacio-temporal en la frecuencia de anidación de tortuga golfina en el Playón Tecolotlán, Cabo Corrientes, Jalisco para el periodo 2010-2012.

Figura 9. Preferencia de anidación de tortuga golfina de mayo a diciembre en las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Preferencia de anidación de tortuga prieta en el Playón Tecolotlán.



Variabilidad espacio-temporal en la frecuencia de anidación de tortuga prieta en el Playón Tecolotlán, Cabo Corrientes, Jalisco para el periodo 2010-2012.

Figura 10. Preferencia de anidación de tortuga prieta de mayo a diciembre en las temporadas 2010, 2011 y 2012.

4. Identificación de las zonas vulnerables ante el impacto antropogénico, a través del registro espacial de las principales actividades en la playa.

El turismo que se desarrolla en la región es de bajo y de alto impacto ya que se pueden observar grupos acampando, bañistas caminando a lo largo de la playa o transitando con vehículos todo terreno a alta velocidad a lo largo de la playa, entre las dunas y sobre la vegetación. El tránsito de vehículos a alta velocidad esculpe zanjas en la arena que irregularizan el terreno dificultando la selección del sitio de anidación de las tortugas marinas y actuando como canales de desorientación para los neonatos que se dirigen al mar.

Los comercios, hospedajes y servicios sobre la línea de costa proveen comodidad para los visitantes pero por las noches las luces y la actividad humana incomoda y perturba las actividades de anidación de las tortugas marinas en las estaciones cercanas, de igual manera la influencia de la luz artificial de los poblados cercanos atrae a los neonatos disminuyendo el número de crías que entran al mar. La pesca desde la orilla ya sea con carrete o caña se da lugar en las primeras horas de la mañana ya sea a pie o en vehículo motorizado (moto o pick up).

La agricultura y la ganadería son las principales actividades de sustento fomentadas en la zona, la época de lluvias arrastra basura y disuelve los productos utilizados en las tierras de cultivo desembocando en el océano pacífico; el oleaje arriba la basura a playa formando barreras y obstáculos para las tortugas maduras y neonatos. El saqueo de nidadas es una actividad que pobladores y personas ajenas a los poblados se dan a la tarea noche tras noche ya sea caminando, a caballo o en vehículos motorizados (desde motos hasta pick up's) llevándose los huevos y hasta la misma tortuga marina anidante.

Zonas vulnerables ante el impacto antropogénico.

Las zonas vulnerables ante el impacto antropogénico es toda la playa pero principalmente las zonas preferidas por las tortugas para realizar las anidaciones. La zona B de la playa es la preferida por las tortugas golfinas y las tortugas prietas al igual que la de los turistas ya que es la zona que las motos y los caballos transitan con mayor frecuencia ocasionando la compactación de la arena llegando a destruir la nidada depositada noches anteriores. El tránsito de las motos y los caballos no se limita al día ni a la noche cualquier hora es buena para pasar por cualquiera de las tres zonas de playa ya sea bien cerca de la espuma (zona A), entre las dunas (zona B) y hasta sobre la vegetación nativa (zona C).

El acceso principal al playón es en la estación (km) 1 junto al estero de Maito identificando pequeños accesos en la estación 1 donde el hotel Mayto y el hostel & camping de El Rinconcito que están frente al mar, la estación 2, 3 y 4 después del estero de Mayto que es parte del poblado de Maito y de las áreas de cultivo por donde personas caminando, en moto o a caballo ingresan a playa, la estación 7 y 8 sobre el estero de Tecolotlán muy cerca del poblado de Aquiles Serdán el cual da acceso directo a dicho poblado por donde el mayor número de personas con el fin de saqueo acceden a playa, al igual, los animales domésticos como los perros destruyen las nidadas, se comen a los neonatos y a las tortugas marinas que desovan por las noches en la playa.

Cuando el estero de Tecolotlán abre boca al mar la estación 9 y 10 se inundan por un par de semanas las cuales dejan sin acceso a las estaciones 10, 11 y 12 siendo aprovechadas por personas que llegan en busca de nidos o de tortugas marinas pero al ser poco el tiempo de aislamiento y una zona poco frecuentada por las tortugas marinas el mayor número de saqueo y depredación de nidos así como el saqueo de tortugas marinas y la depredación de las mismas se presenta en las estaciones 9, 8, 7 y 6.

Las luces y el ruido son los disturbios que más afectan en el momento de la selección del sitio de anidación, muchos turistas llegan a playa en busca de tortugas anidando pero al no saber mantienen sus lámparas encendidas y una algarabía en la plática factores que harán desistir a la tortuga marina decidiendo volver al mar y esperar a que los peligros desaparezcan provocando retrasos en las anidaciones, la búsqueda de otro sitio de playa menos iluminado y silencioso o bien quizá la elección de buscar otra playa menos peligrosa.

La luz reflejada desde los poblados disminuye la probabilidad de que una tortuga elija ese lugar, pero en caso de no molestar a la tortuga marina y decida depositar su nidada, las crías al momento de emerger serán desorientadas existiendo grandes posibilidades de perecer sin llegar al mar.

La demanda de alimento demanda más áreas de cultivo las cuales están delimitadas cerca de los ríos y cuerpos de agua ocasionando pérdida de suelo y el arrastre de productos agroquímicos en los afluentes que desembocan en el mar. Río arriba un represo abastece agua a los campos de cultivo en los meses secos sin pensar en el futuro y la dinámica de los ambientes costeros, cambiando poco a poco la pureza del agua, las cantidad de agua y sedimentos valiosos

en este tipo de ambientes. Sin contar la basura que arrastra el río y vierte en el mar que a los días este saca a playa y muchas veces irrumpe a las tortugas en su transitar por la playa.

Las zonas de pastoreo al no ser delimitadas el ganado (vacas) llega a playa donde comen vegetación pionera de playa, caminan y descansan sobre la arena de las zonas B y C compactando y dejando estiércol en la arena. Observándolo principalmente por las noches entre la estación 3 y 4.

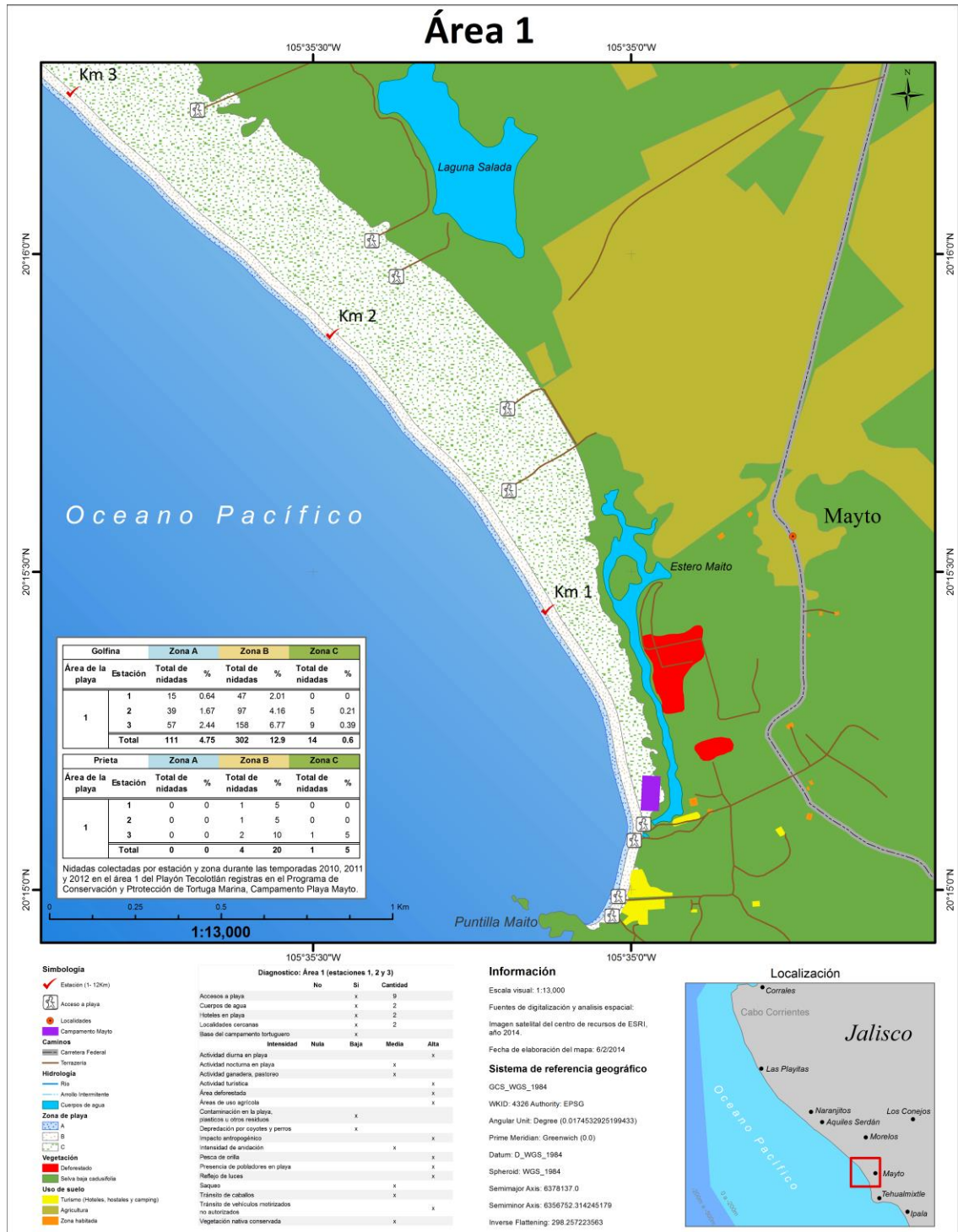


Figura 11. Mapa diagnóstico del Área 1 del Playón Tecolotlán.

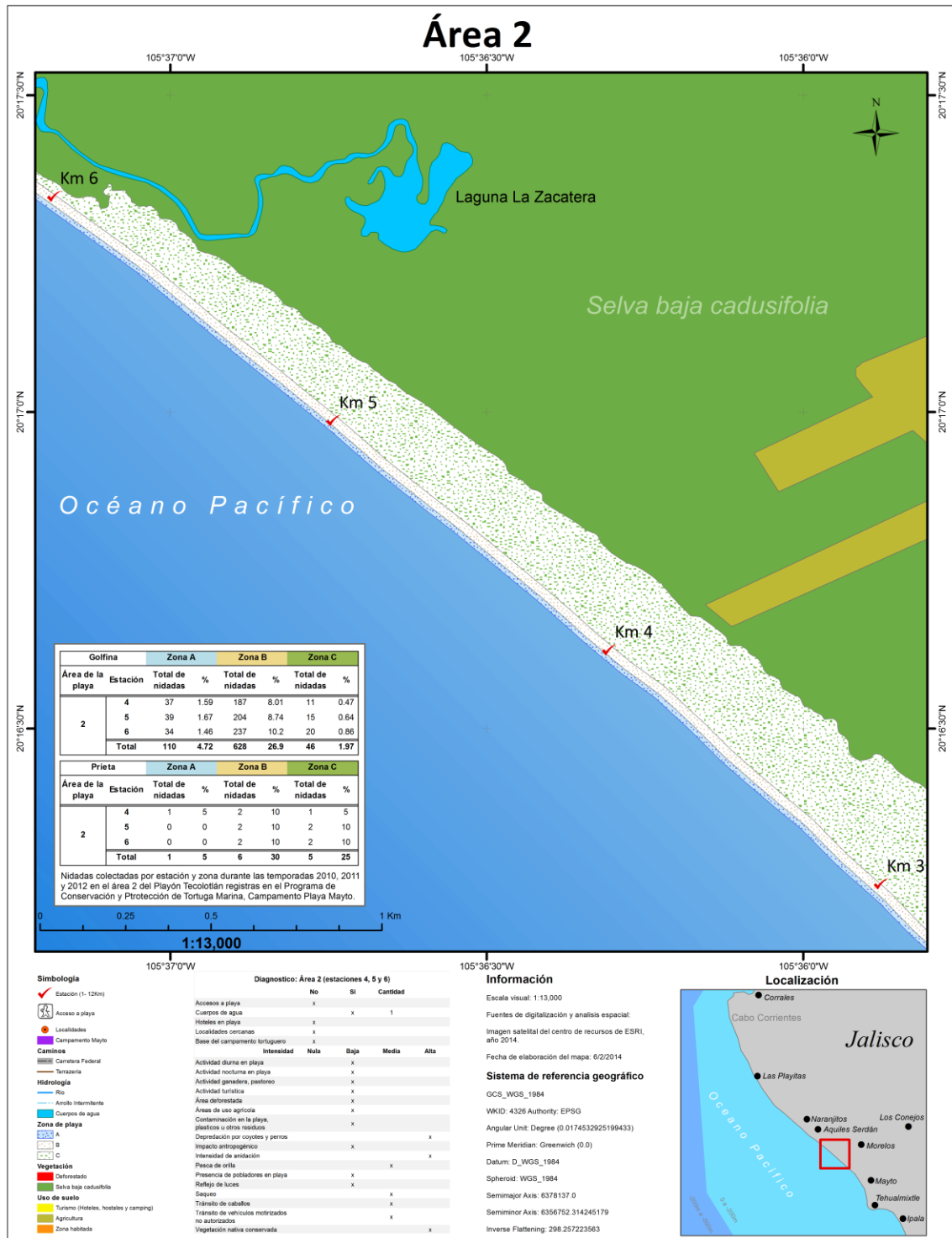


Figura 12. Mapa diagnóstico del Área 2 del Playón Tecolotlán.

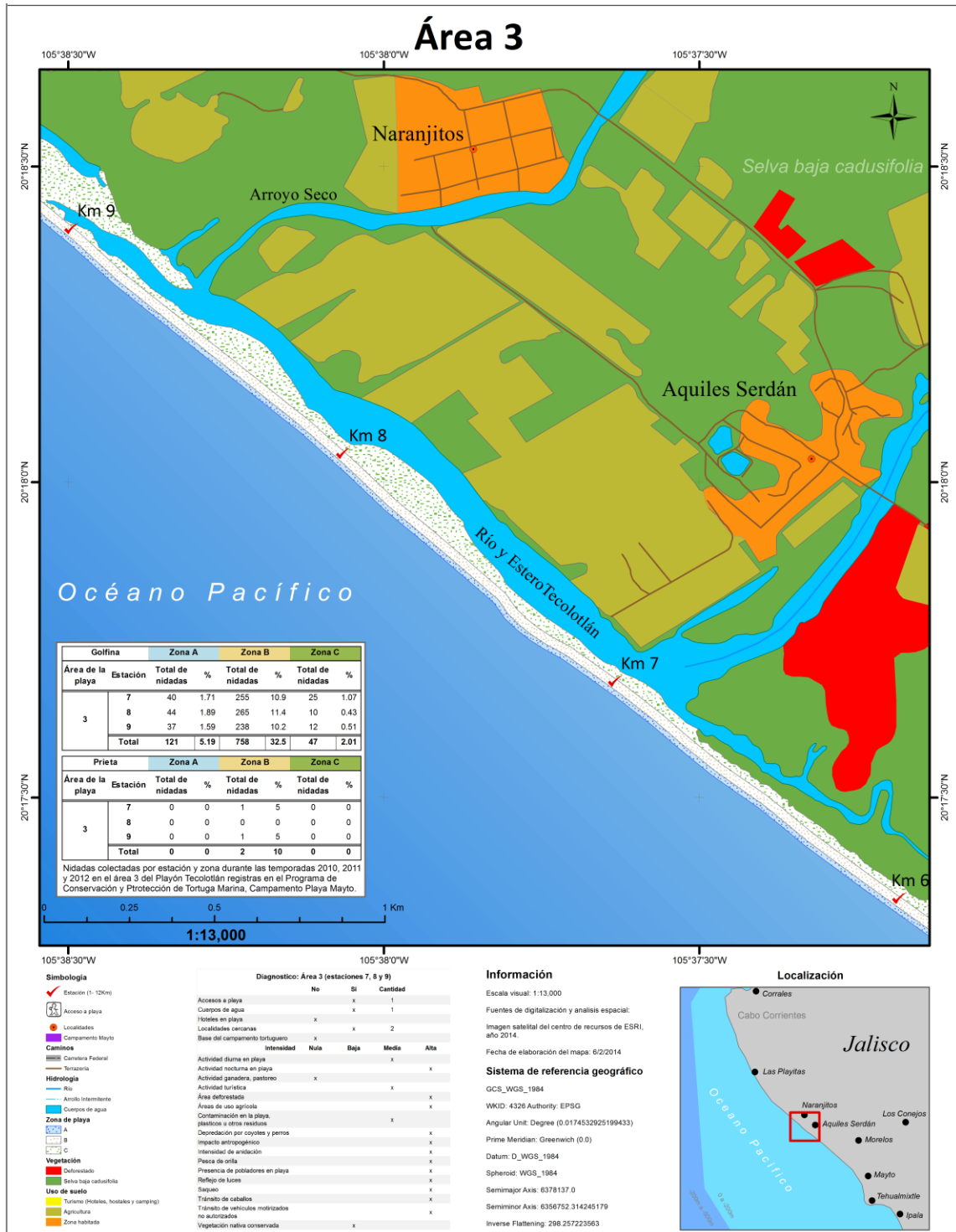


Figura 13. Mapa diagnóstico del Área 3 del Playón Tecolotlán.

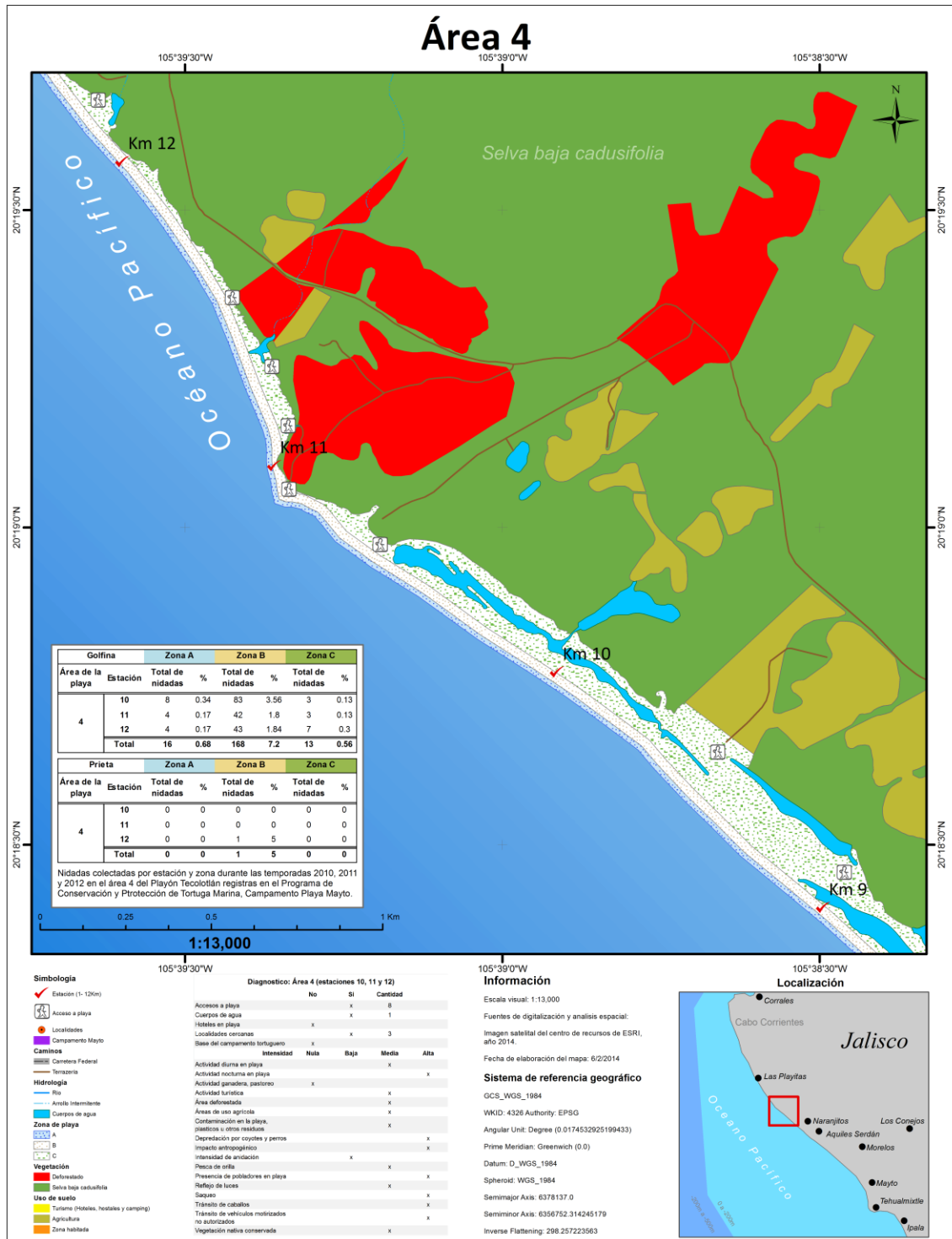


Figura 14. Mapa diagnóstico del Área 4 del Playón Tecolotlán.

Golfinas

El 18.29% de las anidaciones en el área 1 (estaciones 1, 2 y 3) asociada al cuerpo de agua del estero Maito y a la laguna Salada pero limitada por la influencia de las áreas de cultivo y el ganado que por las noches pastorea a lo largo de la estación 3, la incidencia de luz artificial y sonidos de la actividad del poblado de Maito y los asentamientos en la Puntilla Maito. El 33.59% de las anidaciones en el área 2 (estaciones 4, 5 y 6) asociada a la cercanía del estero Tecolotlán y al cuerpo de agua la Zacatera que junto a la alta conservación del área debido a la baja perturbación antropogénica. El 39.68% de las nidadas fueron registradas en el área 3 del playón (estaciones 7, 8 y 9) asociadas a la baja pendiente y a la presencia del estero Tecolotlán. El 8.44% en el área 4 (estaciones 10, 11 y 12) altamente expuesta a la perturbación debido a la cercanía de los poblados (Aguiles Serdán, Naranjitos y Playitas) al playón. El 79.52% de las anidaciones colectadas en la zona B; el 15.34% en la zona A; y el 5.14% en la zona C. Con una Media de recorrido del nivel de marea máxima al nido en el momento de la colecta de 17.71 metros y una Moda de 15 metros; con una Media de 44.41 centímetros y una Moda de 45 centímetros; con una Media de 96.69 huevos y una Moda de 90 huevos depositados por nidada.

Prietas

El 25% de las anidaciones en el área 1 (estaciones 1, 2 y 3, principalmente en la estación 3) asociadas a estaciones de amplitud de playa prefiriendo las de menor actividad antropogénica y mayor grado de conservación. El 60% de las nidadas fueron registradas en el área 2 del playón (estaciones 4, 5 y 6, principalmente en las estaciones 4 y 5) asociadas a las estaciones más anchas del playón y a la baja perturbación antropogénica, lo que conlleva a una alta conservación del área. El 10% de las anidaciones en el área 3 (estaciones 7, 8 y 9, principalmente en las estaciones 7 y 9) asociadas a la baja actividad y perturbación antropogénica; y el 5% en el área 4 (estaciones 10, 11 y 12, principalmente en la estación 12) área cercana a poblados de alta perturbación antropogénica. El 65% de las anidaciones colectadas en la zona B; el 30 % en la zona C; y el 5% en la zona A. Con una Media de recorrido del nido al nivel de marea máxima en el momento de la colecta de 32.05 metros y una Moda de 43 metros; con una Media de 56.16 centímetros y una Moda de 53 centímetros; con una Media y una Moda de 74 huevos depositados por nidada.

DISCUSIÓN

1. Abundancia y distribución de nidos en base a la selección de estación (km) y zona (A: infralitoral, B: mesolitoral, C: supralitoral).

Golfina

Probablemente la poca pendiente (cerca 5°) y la presencia del cuerpo de agua del estero Tecolotlán (Aquiles Serdán) en las estaciones 7, 8 y 9 y el aislamiento de las estaciones 4, 5 y 6 son factores determinantes para la selección del sitio. También se observó la influencia del reflejo de la luz artificial generado por los poblados y los hoteles aledaños a las estaciones de muestreo de anidación, además de la presencia de ganado, como variables que explican la incidencia baja de anidación. Estos resultados son coincidentes con aquellos registrados por Zavala (2006) para tortugas golfinas en la costa de Guerrero, México.

Si analizamos conjuntamente los datos de anidación por estación en las tres zonas se revela un 15.34% de preferencia para la zona A, con la mayor anidación en las estaciones 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9; el 79.52% de preferencia para la zona B, con la mayor anidación en las estaciones 4, 5, 6, 7, 8 y 9; y un 5.14% de preferencia para la zona C, donde la mayor anidación fue en las estaciones 5, 6 y 7. Bajo esta perspectiva, se observa un incremento en el número de eventos y anidaciones registradas desde el 2010 al 2012.

Prieta

En comparación con los resultados obtenidos por Pérez (2012) en playa Colola, Michoacán, registrando el 54% de las anidaciones en la zona 3, el 19% en la zona 4, el 4.5% en la zona 5 y el 2.8 % en la zona 1, con la distribución del 48% en la estación oeste la cual se encuentra retirada del poblado y los disturbios que este pueda generar, el 15.6% en la estación este siendo esta la más cercana al poblado y la más sujeta a disturbios, el 18.7% la estación media 1 y el 16.9% del total de las anidaciones en la estación media 2.

Si se analizan conjuntamente los datos de anidación por estación en las tres zonas, se revela un 5% de preferencia para la zona A, con la mayor anidación en la estación 4; el 65% de

preferencia para la zona B, con la mayor anidación en las estaciones 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 12; el 30% de preferencia para la zona C, con la mayor anidación en las estaciones 3, 4 y 6.

Estas tortugas prefirieron las estaciones con la mayor extensión de playa; anidaron mayormente en playa abierta (zona B) y ocasionalmente llegaron hasta la duna donde existe vegetación establecida y pionera, rara vez recorren pocos metros ya que evitan las zonas de mucha humedad y son muy sensibles al movimiento por disturbio en las primeras fases de la anidación como lo es la selección del sitio. La mayor actividad se registró en las estaciones 3, 4, 5, 6, y 7; con actividad esporádica en las estaciones 1, 2, 9 y 12; y una actividad nula en las estaciones 8, 10 y 11.

2. Distancia del nido con respecto al nivel de marea máxima (metros), profundidad del nido (centímetros) y número de huevos por nidada en el Playón Tecolotlán localizado en el Pacífico Central Mexicano.

Golfinas

En comparación a los datos registrados por Casas-Andreu (1977) en arribadas de *L. olivacea* en el Playón de Mismaloya, Jalisco, de la población de 338 hembras el recorrido del mar al sitio donde el nido fue depositado lo más frecuente (moda) fue de 13.52; escavaron su nidos a profundidades entre 37.720 cm y 44.580 cm, con mayor frecuencia a los 39.390 cm; ponen entre 86.4 y 120.74 huevos, con una mayor frecuencia (moda) en 100.61 huevos. En la población de 304 hembras de *L. olivacea* de Playa la Escobilla, Oaxaca, el recorrido del mar al sitio donde el nido fue depositado lo más frecuente (moda) fue a los 9.38 m; escavaron su nido a profundidades entre 36.430 cm y 47.410 cm, con mayor frecuencia a los 38.480 cm; ponen entre 87.31 y 122.75 huevos, con una mayor frecuencia a los 103.81 huevos. Márquez (1996) mencionó una variación de 54 a 189 huevos con una promedio de 110.6 huevos. Esto parece coincidir con los datos registrados para el área de estudio donde se registró una media de: 17.71 metros del nido a la nivel de marea máxima; 44.41 centímetros de profundidad del nido; 96.64 huevos depositados por nidada, sumando un total de 233,648 huevos colectados de 2,426 nidadas protegidas en los tres años de monitoreo. Y una moda de: 15 metros del nido al nivel de marea máxima; 45 centímetros de profundidad del nido; 90 huevos depositados por nidada, donde las tortugas que anidan en el Playón Tecolotlán incursionan unos metros más en playa,

escavando en promedio lo mismo y depositando un poco menos del promedio de huevos registrados para las playas registradas por Casas- Andreu (1977).

Por otra parte la playa Mayto registro la mayor actividad en los meses de septiembre y octubre, en comparación de los registros del Playón de Mismaloya, donde la mayor actividad fue en los meses de agosto y septiembre.

Prietas

Márquez (1996) menciona una variación de 47 a 145 huevos con un promedio de 75 huevos y una profundidad de nido de 35 a 70 cm de profundidad; y una preferencia por zonas libres de vegetación y algunas entre la vegetación pionera. Esto parece coincidir con los datos registrados en el Playón Tecolotlán ya que para esta especie se registró un promedio de: 32.05 metros al nivel de marea máxima; 56.16 centímetros de profundidad del nido; 74 huevos depositados por nidada, sumando un total de 1,480 huevos colectados de 20 nidadas protegidas en los tres años de monitoreo. Y una moda de: 43 metros al nivel de marea máxima; 53 centímetros de profundidad del nido; 74 huevos depositados por nidada.

Por otra parte, la playa Mayto registró la mayor actividad en los meses de octubre y noviembre, y en las estaciones 3, 4, 5 y 6 principalmente en la zona C; en similitud en la comparación con lo registrado por Pérez (2012) en Michoacán para el éxito de anidación de la tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) (Bocourt, 1868) por zona y estaciones de la playa, definiendo los factores que influyen en el éxito o el fracaso de la anidación. Asimismo, observó que el 54% de las anidaciones fueron registradas en la zona 3; el 19% en la zona 4; el 4.5% en la zona 5; y el 2.8 % en la zona 1, con la distribución del 48% en la estación oeste (retirada del poblado y los disturbios que este pueda generar), el 15.6% en la estación este (la más cercana al poblado y la más sujeta a disturbios), el 18.7% la estación media 1 y el 16.9% del total de las anidaciones en la estación media 2. Identificando las zonas de menor impacto y actividad antropogénica como la más frecuentada por la tortuga prieta en ambas playas.

3. Identificar las áreas más relevantes de la playa debido a la alta preferencia de las tortugas marinas para realizar las anidaciones.

Pérez (2012) mencionó que la selección de sitio del nido por las tortugas marinas está determinada por varios factores abióticos y bióticos como el tamaño de grano, la configuración de las dunas, compresión de la arena en la playa y el olor; la variación termal de la arena en la playa puede ser una importante señal en la selección del sitio para anidar. La presencia de vegetación en la playa puede jugar un rol en la selección del sitio del nido. La distribución de las nidadas de las tortugas marinas en términos espaciales y temporales, puede ser alterado por una serie de factores como la precipitación, la erosión de la playa ocasionada por huracanes, obstáculos en la playa, construcciones urbanas (desarrollos habitacionales o infraestructura turística) y otros factores de disturbio que son consecuencia del desarrollo costero (luz artificial, ruido presencia humana, vehículos en la playa, entre otros).

Márquez (1996) precisó que las tortugas del género *Lepidochelys* llegan a playas de barrera arenosa y generalmente suben hasta la primera berma o terraza, donde es común que aniden al primer intento, en espacios libres de vegetación, a menos de que encuentren un obstáculo como raíces, piedras o palos enterrados, entonces buscarán un nuevo sitio cercano al primero, donde intentarán nuevamente excavar el nido. En el caso de la tortuga blanca (*Chelonia*) el recorrido que realiza es mucho más largo, ya que por lo general sube hasta la segunda terraza, pero casi nunca desova en el primer intento y en múltiples ocasiones recorre trechos de más de cien metros antes de hacer el nido definitivo, siempre buscando espacios libres de vegetación.

Pérez (2012) registró en playa Colola, Michoacán, el éxito de anidación de la tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) (Bocourt, 1868) por zona y estaciones de la playa, definiendo los factores que influyen en el éxito o el fracaso de la anidación. Y observo que el 54% de las anidaciones fueron registradas en la zona 3, el 19% en la zona 4, el 4.5% en la zona 5 y el 2.8 % en la zona 1, con la distribución del 48% en la estación oeste que se ubica retirada del poblado y de los disturbios que éste pueda generar, el 15.6% en la estación este que es la más cercana al poblado y la más sujeta a disturbios, el 18.7% la estación media 1, y finalmente el 16.9% del total de las anidaciones en la estación media 2.

Los resultados antes citados son concordantes con las observaciones y resultados obtenidos en el presente estudio para las especies *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia agassizii* que arriban al Playón Tecolotlán a realizar sus anidaciones.

Reconociendo septiembre y octubre como los meses de mayor actividad para la especie *L. olivacea* en el área de estudio, concentrando la mayor anidación en el área 3 con un 39.68% de las anidaciones debiéndose quizá a los elementos del paisaje como lo es el estero Tecolotlán y la playa abierta de poca pendiente; en el área 2 con el 33.59% quizá a la lejanía e inaccesibilidad de la zona a la perturbación antropogénica y a la contaminación lumínica; el área 1 con el 18.29%; y el área 4 con el 8.44% de las anidaciones.

De igual manera, si reconocemos a octubre y noviembre como los meses de mayor actividad para la especie *C. agassizii* en el área de estudio, y concentrando la mayor anidación en el área 2 con el 60% muy probablemente preferida por la baja perturbación antropogénica y contaminación que esta zona presenta; el área 1 con el 25%; el área 3 con el 10%; y el área 4 con el 5% muy probablemente influidas por el paisaje, el ancho de playa y la alta actividad antropogénica que se presenta en estas estaciones.

4. Identificar las zonas vulnerables ante el impacto antropogénico, a través del registro espacial de las principales actividades en la playa.

Las principales actividades desarrolladas en playa son la pesca de orilla (caminando, en moto o en carro) y el turismo (paseos caminando, en moto o a caballo); estas actividades generan cambios en la forma de la playa que afectan el acceso y tránsito en playa a las hembras potenciales para desovar y a las crías que fácilmente son desorientadas por la luz artificial y desviadas por los surcos dejados por los vehículos todo terreno.

Las estaciones sometidas a más presión y disturbio (reflejo de luz artificial del poblado, viviendas y hoteles en la línea de costa, tránsito de caballos, motos, animales domésticos, personas y turistas en la playa en especial en la noche) son las áreas 1, 3 y 4.

El área 3 fue la más frecuentada por hembras de la especie *L. olivacea*, quizá debido a la presencia del estero Tecolotlán (Aguiles Serdán) el cual mantiene las condiciones de temperatura, humedad y salinidad más estables, siendo una de las estaciones que presentan el mayor impacto antropogénico por saqueo. Por lo que de las 2334 nidadas colectadas el 39.68%

fueron registradas en el área 3 del playón (estaciones 7, 8 y 9) asociadas a la baja pendiente y a la presencia del estero Tecolotlán; el 33.59% de las anidaciones en el área 2 (estaciones 4, 5 y 6) asociada a la cercanía del estero Tecolotlán y al cuerpo de agua la Zacatera que junto a la alta conservación del área debido a la baja perturbación antropogénica; el 18.29% de las anidaciones en el área 1 (estaciones 1, 2 y 3) asociada al cuerpo de agua del estero Maito y a la laguna Salada pero limitada por la influencia de las áreas de cultivo y el ganado que por las noches pastorea a lo largo de la estación 3, la incidencia de luz artificial y sonidos de la actividad del poblado de Maito y los asentamientos en la Puntilla Maito; y el 8.44% en el área 4 (estaciones 10, 11 y 12) altamente expuesta a la perturbación debido a la cercanía de los poblados (Aguiles Serdán, Naranjitos y Playitas) al playón.

Por otro lado el área 2 fue la más frecuentada por hembras de la especie *C. agassizii*, revelando su preferencia por el área menos transitada e impactada. Por lo que de las 20 nidadas colectadas de las cuales el 60% de las nidadas fueron registradas en el área 2 del playón (estaciones 4, 5 y 6, principalmente en las estaciones 4 y 5) asociadas a las estaciones más anchas del playón y a la baja perturbación antropogénica, lo que conlleva a una alta conservación del área; el 25% de las anidaciones en el área 1 (estaciones 1, 2 y 3, principalmente en la estación 3) asociadas a estaciones de amplitud de playa prefiriendo las de menor actividad antropogénica y mayor grado de conservación; el 10% de las anidaciones en el área 3 (estaciones 7, 8 y 9, principalmente en las estaciones 7 y 9) asociadas a la baja actividad y perturbación antropogénica; y el 5% en el área 4 (estaciones 10, 11 y 12, principalmente en la estación 12) área cercana a poblados de alta perturbación antropogénica.

CONCLUSIONES

1. El número de anidaciones de tortugas marinas del año 2012 se incrementó con respecto del año 2010 en el Playón Tecolotlán, Cabo Corrientes, Jalisco.
2. Para las tortugas golfinas la mayor actividad de desove se presentó en los meses de septiembre y octubre.
3. La mayoría de las tortugas golfinas que anidan en el Playón Tecolotlán prefieren las estaciones cercanas a cuerpos de agua en especial la zona B (playa abierta y libre de vegetación).
4. Para las tortugas prietas la mayor actividad de desove se presentó en los meses de octubre y noviembre.
5. La mayoría de las tortugas prietas que anidan en el Playón Tecolotlán prefieren las estaciones que presentan la menor actividad antropogénica anidando en la zona B (playa abierta) y C (entre la vegetación pionera).
6. El Playón Tecolotlán es un hábitat de anidación para las tortugas marinas muy importante, el cual se encuentra bajo la constante amenaza del desarrollo costero.
7. El análisis de la distribución y abundancia de nidos sobre la playa es una herramienta importante para la toma de decisiones sobre el uso y conservación de este sitio como hábitat de anidación de las tortugas marinas.

LITERATURA CITADA

- Agenda Ambiental.** 2011. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cabo Corrientes, Jalisco. 48 p.
- Casas-Andreu, Gustavo.** 1977. Análisis de la anidación de las tortugas marinas del género *Lepidochelys* en México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Laboratorio de Herpetología. México. 34 p.
- Gaceta Municipal (Órgano Informativo Oficial del municipio de Cabo Corrientes, Jalisco).** 2011. Suplemento especial: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cabo Corrientes, Jalisco. 234 p.
- Moreno-Casasola, P.** 1999. Ordenamiento Ecológico de la Región de Costa Alegre, Jalisco. Vol. 1. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. México. 274 p.
- Lara-Lara, J.R.** 2008. Los ecosistemas marinos, en Capital natural de México, vol.1: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, 135-159 pp.
- Márquez, Réne.** 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de cultura económica. México, D.F. 104 p.
- Norma Oficial Mexicana.** NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. DOF: 01/02/2013.
- Pérez-Chavarría, Adnabet.** 2012. Éxito de anidación de tortuga negra (*Chelonia agassizii*) (Bocourt, 1868) en la playa de Colola, Michoacán, México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 42 p.
- Spigel, M. y Stephens, L.** 2002. Estadística. Mc Graw-Hill. 3ra Ed. México, D.F. 541 p.
- Zavala-López, A.** 2006. Comportamiento reproductivo de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), con especial énfasis en la conducta de hembras desovantes en la playa Michigan, Guerrero. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. México. 11 p.

LIGAS

COEPO, Consejo Estatal de Población: Municipio de Cabo Corrientes, Región Costa Norte

<http://coepo.jalisco.gob.mx>

Gobierno del Estado de Jalisco:

http://capturaportal.jalisco.gob.mx/wps/portal/dependencias/semades/informacionambiental/bitacoraambiental!/lut/p/c5/hY3LDoIwFES_yNxLS6rb0heUBrQgIBvCwhgSARfG7xd2BmOcWZ6cGWhh6dS_hlv_HOapv0MDLetYKqg9yxDRRwoTcqoyLyw1JVv4hXWudDG1nmAeOopE545Lr_BwZH_sev379AlyJJV1qSx0ILFgw00R7Jf9SkvDhfGKbv3v_5Xjj3CELJ7HKzzGBodkx99jch3j/dl3/d3/L0IDU0IKSWdra0EhIS9JTIBQUlpQ2dBek15cUEhL11CS1AxTkMxTktfMjd3ISEvN182S0MzSIVENDAwUkJFMEkyUVZOUkNKM0czMQ!!/?WCM_PORTLET=PC_7_6KC3JUD400RBE0I2QVNRJC3G31000000_WCM&WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portaljalisco2009/contenidos/dependencias/pj_assemades/pj_asinformacionambiental/pj_subtemabitacoraambiental/pj_contdesbitcabocorrientessemades

<http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/cabo-corrientes>

ANEXOS

Galería fotográfica:

<http://www.panoramico.com/>

http://www.geografi.nu/region.php?var1=mexiko_28_3_3982216_Tecolotl%C3%A1n_0-105.5313889_20.3288889_0.1

Isela Ocaña Zarza.

ANEXOS

TABLAS

Censo mensual de rastros registrados en el Playón Tecolotlán de mayo a diciembre en las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Tabla III. Censo temporada 2010: total de rastros registrados de mayo a diciembre. *0/SDR: cero, sin datos registrados.

Mes	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Rastros 2010
						Total
Mayo	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Junio	5	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	5
Julio	10	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	10
Agosto	24	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	24
Septiembre	194	16	5	1	24	240
Octubre	186	23	15	0	42	266
Noviembre	60	36	9	1	20	126
Diciembre	43	15	6	0	7	71
Total	522	90	35	2	93	742

Tabla IV. Censo temporada 2011: total de rastros registrados de mayo a diciembre. *0/SDR: cero, sin datos registrados.

Mes	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Rastros 2011
						Total
Mayo	7	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	7
Junio	16	13	1	0/SDR	2	32
Julio	38	21	0	0/SDR	22	81
Agosto	77	29	14	5	49	174
Septiembre	206	49	22	3	81	361
Octubre	224	43	17	5	34	323
Noviembre	109	42	24	4	26	205
Diciembre	21	8	2	0	6	37
Total	698	205	80	17	220	1220

Tabla V. Censo temporada 2012: total de rastros registrados de mayo a diciembre.

Mes	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Rastros 2012
						Total
Mayo	26	9	1	1	17	54
Junio	21	12	1	1	17	52
Julio	73	31	1	1	35	141
Agosto	207	70	18	5	93	393
Septiembre	418	22	34	6	98	578
Octubre	248	28	15	3	77	371
Noviembre	144	44	17	1	49	255
Diciembre	89	25	10	4	38	166
Total	1226	241	97	22	424	2010

Censos anuales (temporadas 2010, 2011 y 2012) de tortuga golfina (*L. olivacea*) del total de rastros registrados en el Playón Tecolotlán.

Tabla VI. Censo de tortuga golfina (*L. olivacea*) temporada 2010: rastros registrados de mayo a diciembre. *0/SDR: cero, sin datos registrados.

2010	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Golfinas
						Total
Mayo	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Junio	5	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	5
Julio	10	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	10
Agosto	24	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	24
Septiembre	194	16	5	1	24	240
Octubre	186	23	15	0	42	266
Noviembre	60	36	9	1	20	126
Diciembre	43	15	6	0	7	71
Total	521	90	35	2	92	740

Tabla VII. Censo de tortuga golfina (*L. olivacea*) temporada 2011: rastros registrados de mayo a diciembre. *0/SDR: cero, sin datos registrados.

2011	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Golfinas
						Total
Mayo	7	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	7
Junio	16	13	1	0/SDR	2	32
Julio	38	21	0	0/SDR	22	81
Agosto	77	29	14	5	49	174
Septiembre	205	49	22	3	79	358
Octubre	219	43	17	5	34	318
Noviembre	106	42	24	4	26	202
Diciembre	19	8	2	0	6	35
Total	687	205	80	17	218	1207

Tabla VIII. Censo de tortuga golfina (*L. olivacea*) temporada 2012: rastros registrados de mayo a diciembre. *0/SDR: cero, sin datos registrados.

2012	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Golfinas
						Total
Mayo	25	9	1	1	17	53
Junio	21	11	1	1	16	50
Julio	72	31	1	0/SDR	34	138
Agosto	207	70	18	5	93	393
Septiembre	417	22	34	6	96	575
Octubre	245	28	15	3	77	368
Noviembre	142	44	17	1	49	253
Diciembre	89	25	10	4	38	166
Total	1218	241	97	21	420	1996

Censos anuales (temporadas 2010, 2011 y 2012) de tortuga prieta (*C. agassizii*) del total de rastros registrados en el Playón Tecolotlán.

Tabla IX. Censo de tortuga prieta (*C. agassizii*) temporada 2010: rastros registrados de mayo a diciembre.
*0/SDR: cero, sin datos registrados.

2010	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Prietas
						Total
Mayo	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Junio	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Julio	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Agosto	1	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	1
Septiembre	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Octubre	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Noviembre	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Diciembre	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Total	1	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	1

Tabla X. Censo de tortuga prieta (*C. agassizii*) temporada 2011: rastros registrados de mayo a diciembre.
*0/SDR: cero, sin datos registrados.

2011	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Prietas
						Total
Mayo	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Junio	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Julio	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Agosto	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Septiembre	1	0/SDR	0/SDR	0/SDR	2	3
Octubre	5	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	5
Noviembre	3	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	3
Diciembre	2	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	2
Total	11	0/SDR	0/SDR	0/SDR	2	13

Tabla XI. Censo de tortuga prieta (*C. agassizii*) temporada 2012: rastros registrados de mayo a diciembre.
*0/SDR: cero, sin datos registrados.

2012	Colectados	Saqueados	Depredados	<i>In situ</i>	Arqueos	Prietas
						Total
Mayo	1	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	1
Junio	0/SDR	1	0/SDR	0/SDR	1	2
Julio	1	0/SDR	0/SDR	1	1	3
Agosto	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Septiembre	1	0/SDR	0/SDR	0/SDR	2	3
Octubre	3	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	3
Noviembre	2	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	2
Diciembre	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR	0/SDR
Total	8	1	0/SDR	1	4	14

Preferencia de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el Playón Tecolotlán.

Tabla XV. Preferencia de la tortuga golfina para anidar en la zona A por estación (número de nidadas y porcentaje con respecto al número de nidadas totales por temporada).

Área de la playa	Estación	Nidadas 2010	%	Estación	Nidadas 2011	%	Estación	Nidadas 2012	%
1	1	3	0.62	1	3	0.45	1	9	0.76
	2	5	1.03	2	10	1.51	2	24	2.02
	3	8	1.65	3	21	3.18	3	28	2.36
2	4	12	2.47	4	10	1.51	4	15	1.26
	5	8	1.65	5	14	2.12	5	17	1.43
	6	6	1.24	6	14	2.12	6	14	1.18
3	7	6	1.24	7	22	3.33	7	12	1.01
	8	15	3.09	8	15	2.27	8	14	1.18
	9	13	2.68	9	14	2.12	9	10	0.84
4	10	4	0.82	10	2	0.30	10	2	0.17
	11	1	0.21	11	0	0.00	11	3	0.25
	12	0	0.00	12	2	0.30	12	2	0.17
	TOTAL	81	16.70	TOTAL	127	19.21	TOTAL	150	12.62

Tabla XVI. Preferencia de la tortuga golfina para anidar en la zona B por estación (número de nidadas y porcentaje con respecto al número de nidadas totales por temporada).

Área de la playa	Estación	Nidadas 2010	%	Estación	Nidadas 2011	%	Estación	Nidadas 2012	%
1	1	9	1.86	1	8	1.21	1	30	2.53
	2	15	3.09	2	24	3.63	2	58	4.88
	3	31	6.39	3	48	7.26	3	79	6.65
2	4	31	6.39	4	67	10.14	4	89	7.49
	5	36	7.42	5	51	7.72	5	117	9.85
	6	54	11.13	6	55	8.32	6	128	10.77
3	7	48	9.90	7	60	9.08	7	147	12.37
	8	69	14.23	8	77	11.65	8	119	10.02
	9	53	10.93	9	64	9.68	9	121	10.18
4	10	17	3.51	10	21	3.18	10	45	3.79
	11	12	2.47	11	9	1.36	11	21	1.77
	12	13	2.68	12	4	0.61	12	26	2.19
	TOTAL	388	80.00	TOTAL	488	73.83	TOTAL	980	82.49

Tabla XVII. Preferencia de la tortuga golfina para anidar en la zona C por estación (número de nidadas y porcentaje con respecto al número de nidadas totales por temporada).

Área de la playa	Estación	Nidadas 2010	%	Estación	Nidadas 2011	%	Estación	Nidadas 2012	%
1	1	0	0.00	1	0	0.00	1	0	0.00
	2	0	0.00	2	2	0.30	2	3	0.25
	3	1	0.21	3	5	0.76	3	3	0.25
2	4	1	0.21	4	8	1.21	4	2	0.17
	5	0	0.00	5	11	1.66	5	4	0.34
	6	5	1.03	6	5	0.76	6	10	0.84
3	7	3	0.62	7	8	1.21	7	14	1.18
	8	1	0.21	8	3	0.45	8	6	0.50
	9	1	0.21	9	2	0.30	9	9	0.76
4	10	1	0.21	10	0	0.00	10	2	0.17
	11	0	0.00	11	1	0.15	11	2	0.17
	12	3	0.62	12	1	0.15	12	3	0.25
	TOTAL	16	3.30	TOTAL	46	6.96	TOTAL	58	4.88

Datos integrados de las anidaciones por estación y zona de tortugas golfinas (*L. olivacea*) de las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Tabla XVIII. Datos integrados de las anidaciones colectadas por estación y zona de tortugas golfinas (*L. olivacea*) en las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Área de la playa	Zona A			Zona B			Zona C		
	Estación	Total de nidadas	%	Estación	Total de nidadas	%	Estación	Total de nidadas	%
1	1	15	0.64	1	47	2.01	1	0	0.00
	2	39	1.67	2	97	4.16	2	5	0.21
	3	57	2.44	3	158	6.77	3	9	0.39
2	4	37	1.59	4	187	8.01	4	11	0.47
	5	39	1.67	5	204	8.74	5	15	0.64
	6	34	1.46	6	237	10.15	6	20	0.86
3	7	40	1.71	7	255	10.93	7	25	1.07
	8	44	1.89	8	265	11.35	8	10	0.43
	9	37	1.59	9	238	10.20	9	12	0.51
4	10	8	0.34	10	83	3.56	10	3	0.13
	11	4	0.17	11	42	1.80	11	3	0.13
	12	4	0.17	12	43	1.84	12	7	0.30
	TOTAL	358	15.34	TOTAL	1856	79.52	TOTAL	120	5.14

Tabla XIX. Distribución de nidadas colectadas de tortuga golfina por área de playa.

Nidos de tortuga golfina y porcentaje por estación en los tres años de monitoreo en el Playón Tecolotlán.

Área de la playa	Estación	Total de nidadas	%
1	1	62	2.65
	2	141	6.04
	3	224	9.6
2	4	235	10.07
	5	258	11.05
	6	291	12.47
3	7	320	13.71
	8	319	13.67
	9	287	12.3
4	10	94	4.03
	11	49	2.1
	12	54	2.31
	TOTAL	2334	100

Preferencia de anidación de tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) en el Playón Tecolotlán.

Datos integrados de las anidaciones por estación y zona de tortugas prietas (*C. agassizii*) de las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Tabla XX. Datos integrados de las anidaciones colectadas por estación y zona de tortugas prietas (*C. agassizii*) en las temporadas 2010, 2011 y 2012.

Área de la playa	Zona A			Zona B			Zona C		
	Estación	Total de nidadas	%	Estación	Total de nidadas	%	Estación	Total de nidadas	%
1	1	0	0	1	1	5	1	0	0
	2	0	0	2	1	5	2	0	0
	3	0	0	3	2	10	3	1	5
2	4	1	5	4	2	10	4	2	10
	5	0	0	5	2	10	5	2	10
	6	0	0	6	2	10	6	1	5
3	7	0	0	7	1	5	7	0	0
	8	0	0	8	0	0	8	0	0
	9	0	0	9	1	5	9	0	0
4	10	0	0	10	0	0	10	0	0
	11	0	0	11	0	0	11	0	0
	12	0	0	12	1	5	12	0	0
	TOTAL	1	5	TOTAL	13	65	TOTAL	6	30

Tabla XXI. Distribución de nidadas colectadas de tortuga prieta por área de playa.

Nidos de tortuga prieta y porcentaje por estación en los tres años de monitoreo en el Playón Tecolotlán.

Área de la playa	Estación	Total de nidadas	%
1	1	1	5
	2	1	5
	3	3	15
2	4	5	25
	5	4	20
	6	3	15
3	7	1	5
	8	0	0
	9	1	5
4	10	0	0
	11	0	0
	12	1	5
	TOTAL	20	100

GALERÍA FOTOGRAFÍCA



Figura 15. Extremo Sur del Playón Tecolotlán: Puntilla Mayto, Hoteles y zona de campamento, principales accesos a playa, estero Maito y base del Campamento Tortuguero Playa Mayto (Foto: Panorámico).

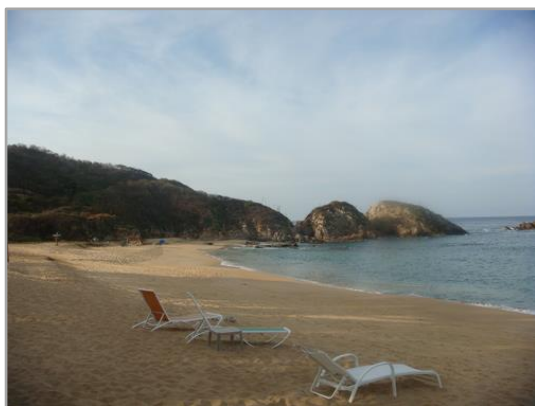


Figura 16. Inmobiliario temporal del Hotel Mayto. (Foto: Panorámico).



Figura 17. Vista a la altura del acceso principal al playón (Foto: Panorámico).



Figura 18. Área 1: huellas de moto en la arena (Foto: Panorámico).



Figura 19. Vista aérea del área 1 (Foto: Panorámico).



Figura 20. Área 2: huellas de caballo en la arena (Foto: Panorámico).



Figura 21. Vegetación y zona de dunas en el área 2 (Foto: Panorámico).



Figura 22. Área 3: frente palmar (Aguiles Serdán) (Foto: Panorámico).



Figura 23. Playón Tecolotlán área 3 (Foto: Panorámico).

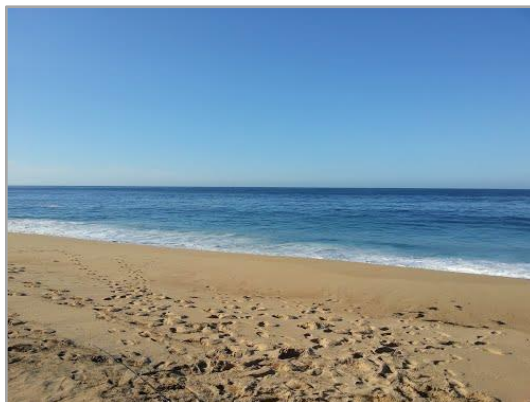


Figura 24. Área 4: altura del Poblado de Playitas (Foto: Panorámico).



Figura 25. Playón Tecolotlán (Foto: Panorámico).



Figura 26. Playón Tecolotlán (Foto: Panorámico).

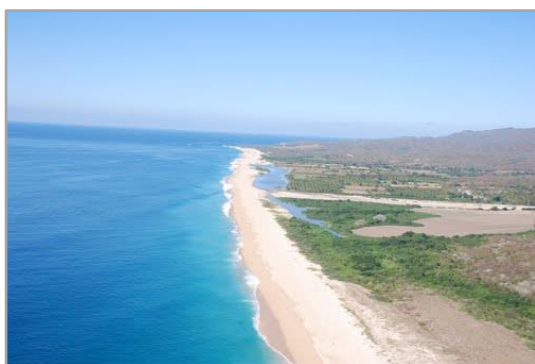


Figura 27. Panorámica del estero Tecolotlán (Poblado Aquiles Serdán) (Foto: Panorámico).



Figura 28. Panorámica del Río Tecolotlán y el Arroyo Seco (Poblado de Naranjitos) (Foto: Panorámico).



Figura 29. Lateral derecho de tortuga golfina (Foto: Isela Ocaña).



Figura 30. Frente de tortuga golfina, muestreo de talla 2011 en el Playón Tecolotlán (Playa Mayto) (Foto: Isela Ocaña).



Figura 31. Tortuga prieta realizando el camuflaje de la nidada (Foto: Isela Ocaña).

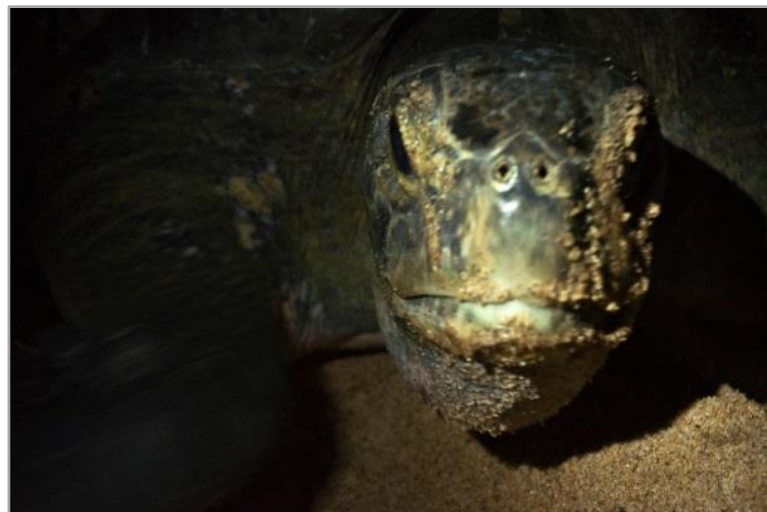


Figura 32. Frente de tortuga prieta (Foto: Isela Ocaña).

GLOSARIO

Arqueo: Rastro de tortuga marina con retorno al mar sin anidación.

Cama: Huella de forma circular que deja la tortuga donde deposita la nidada.

Depredadores: Animales que se alimentan de tortugas, sus crías o sus huevos, en las playas de anidación.

Hábitat de anidación. El sitio específico al que llegan las tortugas marinas para depositar sus huevos, que incluye la salida y el regreso de las hembras al mar, la construcción de los nidos, pudiéndose llevar a cabo el desarrollo embrionario, la emergencia de crías y su entrada al mar.

Nidada: Total de huevos que deposita una tortuga en un nido.

Nidada *in situ*: Aquella que permanece en el lugar donde desovó la tortuga.

Nidada saqueada: Aquella que es colectada por personas ajenas a los programas de conservación, siendo comercializadas y consumidas.

Nidadas protegidas: Número de nidadas monitoreadas y cuidadas que lograron completar su ciclo de incubación, pudiendo producir o no crías.

Nido: Sitio cavado por la tortuga marina o por el ser humano, donde son depositados los huevos para su incubación.

Plastrón o peto: Cara ventral del caparazón de la tortuga.

Playa: Sedimentos que se acumulan de manera dinámica a lo largo de la línea de costa, cuya configuración y contorno dependen de la acción de los procesos litorales.

Playa de anidación: Aquella utilizada por las tortugas marinas para desove, desarrollo embrionario y entrada de las crías al mar.

Pleamar máxima registrada: Nivel del mar más alto registrado por los procesos de marea.

Rastro: Huellas y otras señales que dejan las tortugas marinas al arrastrarse por la arena durante el proceso de anidación.

Residuo: Cualquier material de origen antropogénico generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó

Temporada de anidación: Periodo del año en que las tortugas marinas llegan a la playa a anidar y que concluye una vez que las crías entran al mar.

Visitante: Persona que asiste al hábitat de anidación de tortugas marinas con objeto de realizar actividades de observación bajo la orientación, conducción y/o asistencia de personal autorizado para realizar la actividad de manera sustentable, garantizando la protección de estos quelonios.

Vivero o corral: Área de la playa protegida con cercos de materiales diversos a donde son trasladadas las nidadas para protegerlas, durante el proceso de incubación y hasta la emergencia de las crías.

RELACIONANDO MEDIDAS

Durante la temporada 2011 se registró el peso y talla (longitud curvada del caparazón, ancho curvo del caparazón, largo del plastrón y longitud total de la cola) de tortugas observadas en playa que realizaron anidación entre agosto-diciembre. En espera de encontrar alguna correlación entre la longitud curvada del caparazón y cada una de las tallas.

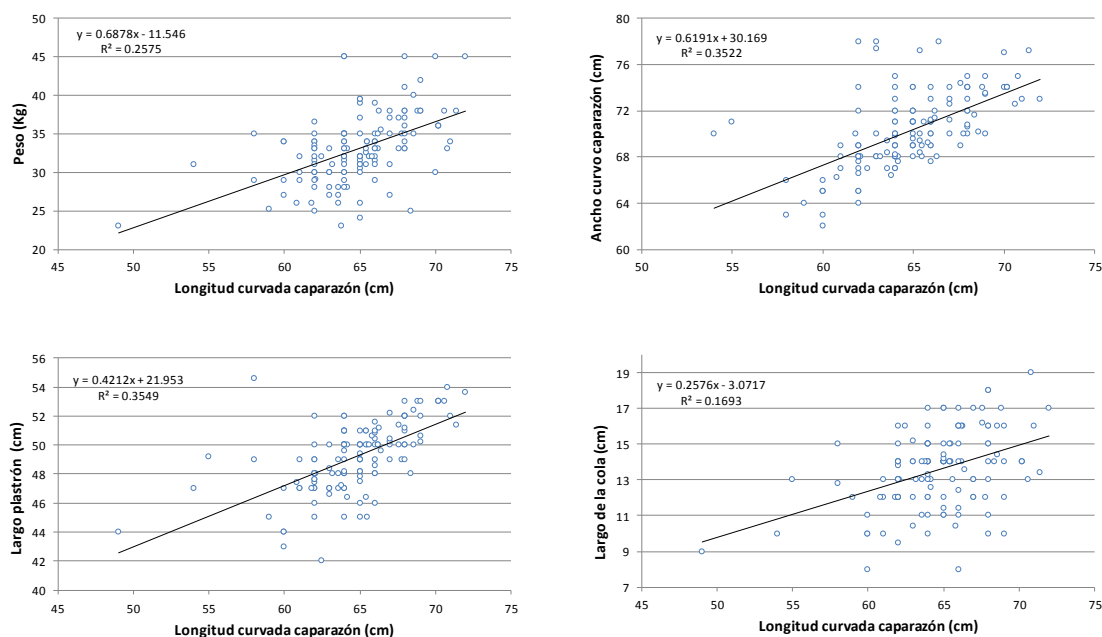


Figura 33. Graficas de correlación de la longitud curvada del caparazón vs: peso, ancho curvo del caparazón, largo del plastrón y largo de la cola de tortugas observadas desovando en el Playón Tecolotlán entre agosto-diciembre en la temporada 2011.

El análisis de las medidas reveló una baja correlación entre las tallas y el peso.