



Oficio Nro. MAGP-SRP-2026-0756-O

Manta, 26 de mayo de 2026

Asunto: Reporte de cumplimiento Ecuador 2025 - Resolución C-19-04 â MEDIDAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS SOBRE LAS TORTUGAS MARINAS.

Doctor

Arnulfo Luis Franco Rodríguez

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL - CIAT

En su Despacho

De mi consideración,

Por medio del presente la Subsecretaría de Recursos Pesqueros de Ecuador tiene a bien informar ante la Dirección de la CIAT, en cumplimiento de la Resolución C-19-04 para mitigar los impactos sobre las tortugas marinas, a propósito del párrafo 4.i. *Seguimiento y evaluación; que dicta: “Cualquier cambio de leyes, reglamentos, y otros instrumentos en vigor para implementar las Directrices para reducir la mortalidad de tortugas marinas debida a las operaciones de pesca (2009) de la FAO y la presente resolución.”*

Ecuador continua en la implementación de acciones definidas en el marco de la protección de tortugas marinas en Ecuador, desarrollando herramientas que permitan ejecutar esfuerzos integrales en materia de conservación, tales como:

- MAAE, WildAid, GIZ. (2020). Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas 2021 - 2030. Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador, WildAid Inc., Cooperación Técnica Alemana – GIZ. Proyecto Conservación de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador. Guayaquil, Ecuador.
- MAATE, WildAid, GIZ. (2021). Protocolo Operativo Estándar para la Protección, Manejo y Monitoreo de Nidos de Tortugas Marinas en la Costa Continental del Ecuador, WildAid Inc., Cooperación Técnica Alemana – GIZ. Proyecto Conservación de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador. Guayaquil, Ecuador.
- MAATE, WildAid, GIZ. (2021). Agenda de prioridades en Investigación de tortugas marinas en la Costa Continental del Ecuador, WildAid Inc., Cooperación Técnica Alemana – GIZ. Proyecto Conservación de tortugas marinas en la Costa de Ecuador, Quito, Ecuador.
- Implementación del “Proyecto T invertida” en embarcaciones palangreras artesanales Perú-Ecuador (2024).

La Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Viceministerio de Acuicultura y Pesca, Autoridad Pesquera del Ecuador, y el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, ente científico de la actividad pesquera y acuícola, colaboran con el Ministerio de Ambiente y Energía del Ecuador en la formulación de informes que permitan esclarecer el estado actual de las tortugas marinas y las posibles medidas de mitigación de la



Oficio Nro. MAGP-SRP-2026-0756-O

Manta, 26 de mayo de 2026

interacción durante las actividades pesqueras.

Las tortugas marinas y otras especies con alto grado de vulnerabilidad se encuentran protegidas por normativa nacional y secundaria, entre las que están:

Constitución Política de la República del Ecuador;

“Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.”

Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca;

“(¼) El ente rector fomentará la investigación pesquera a través del Instituto Público de Investigación Acuícola y Pesquera. Los requisitos serán determinados mediante el respectivo reglamento.

Artículo 118.- Objetivos. Son objetivos de la investigación científica acuícola y pesquera, entre otros, los siguientes:

a) Establecer la afectación sobre los ecosistemas y la fauna acompañante respecto a la especie objetivo de la pesquería; (¼)

f) Establecer la incidencia de la actividad pesquera y acuícola sobre los ecosistemas y la fauna asociada; (¼)”

“Artículo 153.- Prohibición. Prohíbese la captura, transporte, transbordo, desembarque, procesamiento, comercialización de fauna marina o acuática y cualquier otra actividad prohibida por la normativa penal vigente.

La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con el ente rector, determinará el listado de especies que recaigan en esta prohibición, de conformidad con los instrumentos internacionales en los que el país sea Estado parte.

El ente rector establecerá el procedimiento por seguir en caso de incumplimiento de estas normas.”

Acuerdo Ministerial Nro. MAP-SRP-2018-0103-A del 28 de mayo de 2018 sobre Medidas de Manejo y Conservación de la Comisión Interamericana del Atún Tropical.

Artículo 18.- Los barcos atuneros de cerco operando bajo jurisdicción de Ecuador deberán:

18.1. Efectuar la liberación, en caso de ser factible, de tortugas marinas enmalladas en dispositivos agregadores de peces y otras artes de pesca. 18.2. Cuando se observe una tortuga marina en el cerco, hacer todo esfuerzo razonable para rescatarla antes que se enmalle en la red, inclusive, en caso necesario, haciendo uso de una lancha.

18.3. Si hay una tortuga enmallada, se deberá cesar de subir la red en cuanto la tortuga salga del agua, y no se deberá reanudar hasta que se haya desenmallado y liberado la tortuga.

18.4. Si una tortuga es subida a bordo del buque, hacer todo esfuerzo apropiado que contribuya a la recuperación de la misma antes de que sea devuelta al agua.



Oficio Nro. MAGP-SRP-2026-0756-O

Manta, 26 de mayo de 2026

Adicionalmente en 2026 al Ministerio de Ambiente y Energía del Ecuador emitió el Acuerdo Ministerial Nro. MAE-MAE-2026-0058-AM donde establece EXPEDIR LA NORMA PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ECUADOR CONTINENTAL.

Anualmente, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ecuador por medio de la Dirección de Políticas Pesquera y Acuícola (Planes de Acción) y en conjunto con el sector privado, organizan seminarios informativos dirigidos especialmente a la flota palangrera y cerquera; dirigidos a sus capitanes y tripulación, a fin de capacitar en el manejo adecuado de fauna marina con incidencia en los artes de pesca.

En el siguiente enlace sírvase encontrar los instrumentos de referidos:

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Abg. Hugo Alfonso Vera Serrano
SUBSECRETARIO DE RECURSOS PESQUEROS

Copia:

Señor Magíster
Jorge Enrique Blacio Game
Director de Política Pesquera y Acuícola

Señor Biólogo
Henry Mauricio Mero Mero
Servidor Público 5

Señor Biólogo
Jostyn Santiago Sanchez Vinueza
Servidor Público 5

Señorita Ingeniera
Magda Zoraya Cano Mure
Servidor Público de Apoyo 2



**REPÚBLICA
DEL ECUADOR**

Oficio Nro. MAGP-SRP-2026-0756-O

Manta, 26 de mayo de 2026

js/jb



PLAN DE ACCIÓN
CONSERVACIÓN DE
TORTUGAS MARINAS
ECUADOR 2021 - 2030

© Ministerio del Ambiente y Agua, WildAid, Cooperación Técnica Alemana – GIZ. 2020.

Este documento debe ser citado de la siguiente manera:

MAAE, WildAid, GIZ. (2020). Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas 2021 - 2030. Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador, WildAid Inc., Cooperación Técnica Alemana – GIZ. Proyecto Conservación de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

Autores:

Gustavo Iturralde Muñoz, Consultor de WildAid en Ecuador.

Manuel Bravo, Director de WildAid en Ecuador.

Roddy Macías, Jefe de Proyectos en la Costa Continental del Ecuador de WildAid en Ecuador.

Revisión Técnica del Ministerio del Ambiente y Agua:

Lisette Ramírez
Víctor Chocho
Dominique Fierro
Caroline Icaza
Raúl Álvarez
Carlos Méndez

Beatriz Ladines
Sebastián Alvarado
Eduardo Espinoza
Xavier Carchi
Johanna Moreira

Diseño y fotografía:

Gustavo Crespo Calderón, Consultor de WildAid en Ecuador.

El Plan de Acción para la Conservación de Tortugas Marinas en Ecuador 2021-2030 (PACTME) se expidió mediante Resolución Nro. MAAE-SPN-2021-001 del 22 de enero de 2021, y publicado en el Registro Oficial Nro. 503 Cuarto Suplemento del 27 de julio de 2021.

El presente documento fue elaborado con el apoyo del Programa "Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural", financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania e implementado por la Cooperación Técnica Alemana – GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, por sus siglas en alemán).

CONTENIDO

SIGLAS	5
GLOSARIO	7
1. INTRODUCCIÓN	10
2. IMPORTANCIA DE LAS TORTUGAS MARINAS	14
2.1. Ecológica	14
2.2. Pesquera	14
2.3. Turística	15
2.4. Cultural	16
3. ESTADO DE LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS A NIVEL GLOBAL	18
4. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS A NIVEL REGIONAL	21
5. MARCO LEGAL	23
5.1. Internacional	23
5.2. Nacional	26
6. ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL ECUADOR	32
6.1. <i>Lepidochelys olivacea</i> (Tortuga golfina)	32
6.2. <i>Chelonia mydas</i> (Tortuga verde, negra, prieta)	33
6.3. <i>Dermochelys coriacea</i> (Tortuga laúd)	34
6.4. <i>Eretmochelys imbricata</i> (Tortuga carey)	34
6.5. <i>Caretta caretta</i> (Tortuga caguama)	35
7. AMENAZAS IDENTIFICADAS	42
7.1. Degradación de playas de anidación	44
7.2. Degradación del hábitat marino	45
7.3. Polución	45
7.4. Actividades pesqueras	46

CONTENIDO

7.5. Otros posibles impactos	50
7.6. Interacción con otras especies	52
7.7. Otros factores naturales de origen humano	53
7.8. Evaluación de amenazas	54
8. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN 2014 - 2019	56
8.1. Actividades realizadas del Plan 2014 - 2019	56
8.2. Análisis de la situación actual del manejo de las tortugas marinas ..	57
9. PLAN NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS 2020 - 2030	60
9.1. Objetivos	60
a) Objetivo General	60
b) Objetivos específicos	60
c) Estrategias	61
9.3. Modelo de gestión	74
9.4. Monitoreo y evaluación del plan	77
10. BIBLIOGRAFÍA	78

SIGLAS

AMCP	Áreas Marinas Costeras Protegidas
ANRPV	Área Nacional de Recreación Playas de Villamil
AP	Áreas protegidas
CAP	Investigación de Conocimientos, Actitudes y Prácticas
CBD	Convenio de Diversidad Biológica
CI	Conservación Internacional
CIAT	Comisión Interamericana del Atún Tropical
CIT	Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CMS	Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sur
CPUE	Captura por unidad de esfuerzo
CR	En Peligro Crítico
CRFM	Centro de Rehabilitación de Fauna Marina
DIRNEA	Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos
EN	En Peligro
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIAS	Fondo de Inversión Ambiental Sostenible
FIP	Proyecto de mejora pesquera (Fishery improvement project por sus siglas en inglés)
FMAM	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit / Cooperación Alemana
GTM	Grupo de Trabajo de Tortugas Marinas
HIVOS	Instituto Humanista para la Cooperación de los Países en Desarrollo
ICAPO	Red Iniciativa Carey del Pacífico Oriental
INP	Instituto Nacional de Pesca, ahora conocido como IPIAP
IPIAP	Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca
LAUDOPO	Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental
MAAE	Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador, anteriormente conocido como MAE
MARPOL	Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques
MCI	Manejo Costero Integrado
MIZC	Manejo Integrado de Zonas Costeras
OMI	Organización Marítima Internacional
ONG	Organización No Gubernamental
OPO	Océano Pacífico Oriental
PA-PSE	Plan de Acción para la protección del medio marino del Pacífico Sudeste
PN	Parque Nacional
PNCTM	Plan Nacional de Conservación de las Tortugas Marinas del Ecuador
DPNG	Dirección del Parque Nacional Galápagos
PNM	Parque Nacional Machalilla
POP	"Point of Purchase", así se conoce a los materiales destinados a promocionar un producto
PSE	Pacífico Sudeste

SIGLAS

REMACOPSE	Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena
REMAPE	Reserva Marina El Pelado
REVISICOF	Refugio de Vida Silvestre Islas Corazón y Fragatas
RMG	Reserva Marina de Galápagos
RMGSF	Reserva Marina Galera San Francisco
RVSMCP	Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche
RVSMERE	Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Esmeraldas
RVSMERM	Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne
SENESCYT	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
SGMC	Subsecretaría de Gestión Marina y Costera ¹
SRP	Subsecretaría de Recursos Pesqueros
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
TED	Dispositivo Excluidor de Tortugas por sus siglas en inglés
TICS	Tecnologías de Información y Comunicación
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USFQ	Universidad San Francisco de Quito
VMAP	Viceministerio de Acuicultura y Pesca
VU	Vulnerable
WHMSI	Iniciativa sobre Especies Migratorias del Hemisferio Occidental por sus siglas en inglés

¹ En el 2020 fue eliminada en la fusión del Ministerio del Ambiente y la Secretaría Nacional del Agua, sus competencias fueron traspasadas a la Subsecretaría de Patrimonio Natural.

GLOSARIO

Conservación	La gestión del uso humano de la biosfera para que pueda producir el mayor beneficio sostenible para las generaciones presentes a la vez que se mantenga su potencial para cubrir las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. Por tanto, la conservación en positivo incluye la preservación, mantenimiento, uso sostenible, restauración y mejora del ambiente natural.
Consuntivo	Perteneciente o relativo al consumo.
Control	Las acciones enmarcadas en las políticas, planes, programas, proyectos y actividades que se implementan para la aplicación de la normativa ambiental vigente.
Ecoturismo	El ecoturismo es un tipo de actividad turística basado en la naturaleza en el que la motivación esencial del visitante es observar, aprender, descubrir, experimentar y apreciar la diversidad biológica y cultural, con una actitud responsable, para proteger la integridad del ecosistema y fomentar el bienestar de la comunidad local. El ecoturismo incrementa la sensibilización con respecto a la conservación de la biodiversidad, el entorno natural y los bienes culturales, tanto entre la población local como entre los visitantes, y requiere procesos de gestión especiales para minimizar el impacto negativo en el ecosistema.
Educomunicación	Es el conjunto de las acciones inherentes a la planificación, implementación y evaluación de procesos, programas y productos destinados a crear y fortalecer ecosistemas comunicativos en espacios educativos presenciales o virtuales, tales como escuelas, centros culturales, internet, emisoras de televisión y radios educativos, y otros espacios formales o informales de enseñanza y aprendizaje.
Epizoismo	Se refiere a los organismos o animales sésiles que colonizan un sustrato vivo.
Especies bandera	También conocidas como carismáticas, son especies que sirven como símbolo para atraer el apoyo gubernamental, del público o de posibles donantes, para la implementación y desarrollo de programas de conservación que involucren a la especie bandera y las especies menos llamativas con las que pudiera estar asociada.
Especies Centinela	Las especies centinela son componentes importantes en el campo de las ciencias de la salud ambiental. Se usan comúnmente como indicadores de amenazas para la salud de los humanos, pero también se utilizan como amenazas a la salud en un ecosistema o hábitat particular.
Hembras anidadoras	Hembras de tortugas marinas que llegan a las playas a anidar identificadas individualmente durante el período de monitoreo.
Manejo Costero Integrado	Es un proceso adaptativo de gestión participativa de recursos naturales costero y marinos destinado a conservar la biodiversidad marina y costera que incluye ecosistemas, especies y genes mediante su uso sostenible y para mejorar la calidad de vida de los pobladores, también es conocido como Gestión integrada de Zonas Costeras (GIZC), Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC).
Monitoreo	Es un sistema para detectar, medir, evaluar y analizar, mediante métodos estandarizados, los cambios que ocurren en las especies de vida silvestre y sus hábitats en el tiempo y el espacio, de manera natural o causada por efectos de intervenciones humanas voluntarias o involuntarias.

GLOSARIO

Nidadas	Conjunto de los huevos puestos por una hembra en un nido.
Nidos	Lugar que la tortuga construye para poner sus huevos. El nido está constituido por la cama y la cámara. Lo que se ve exteriormente es la cama. Para fines de conteo se considera una cama como un nido, aunque no se compruebe la presencia de huevos.
Pesca incidental	Se refiere a las especies de fauna marina que son capturadas junto a la pesca dirigida u objetivo.
Turismo educativo	El turismo educativo cubre aquellos tipos de turismo que tienen como motivación primordial la participación y experiencia del turista en actividades de aprendizaje, mejora personal, crecimiento intelectual y adquisición de habilidades. El turismo educativo representa un amplio espectro de productos y servicios relacionados con los estudios académicos, las vacaciones para potenciar habilidades, los viajes escolares, el entrenamiento deportivo, los cursos de desarrollo de carrera profesional y los cursos de idiomas, entre otros.



1. INTRODUCCIÓN

Según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la mayoría de las especies de tortugas marinas se encuentran en alguna de las categorías de peligro de extinción. Sin embargo; hay algunas buenas noticias: en la mayoría de las Unidades Regionales de Manejo² de estas especies se observan tendencias positivas y se ha identificado que hasta las poblaciones más pequeñas tienen la capacidad de recuperarse. Lamentablemente no es el caso del Pacífico Oriental, a pesar de estos éxitos globales todavía preocupan ciertas unidades regionales como las baulas o Laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Pacífico Este y Oeste (Mazaris et al., 2017).

Debido al interés internacional por la protección de estos carismáticos animales, Ecuador, país donde las cinco especies de tortugas marinas presentes en sus aguas jurisdiccionales se encuentran bajo algún grado de amenaza. Fue uno de los países pioneros en la conservación de las tortugas marinas de América Latina, comenzando los esfuerzos de conservación en los ochentas, prohibiendo la captura de las tortugas marinas y la exportación de los productos y subproductos de estas especies (Hurtado, 1983). Después de un largo letargo en la década de los noventas, con algunas acciones puntuales, en el 2000 se retoman las acciones de conservación, mientras que en el 2010 se fortalece la política de estado para proteger a las tortugas comenzando en las Áreas Marinas Costeras Protegidas, Programas de Monitoreo de Anidación, Educación Ambiental y Rehabilitación de animales rescatados que ha brindado resultados valiosos.

En la última década (2010-2020) se fortaleció tanto el marco legal como las capacidades institucionales: la promulgación del Plan Nacional de Conservación de las Tortugas Marinas (PNCTM 2014-2019) fue un importante avance que por una parte cimentó las acciones que ya estaban siendo realizadas en territorio por el personal de las áreas marinas costeras protegidas desde el 2010, siempre con el respaldo de la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG), como Punto Focal Ecuatoriano ante la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). Por otra parte logró el apoyo de la cooperación internacional para la dotación de equipos e insumos para la conservación de las tortugas marinas. Al mismo tiempo, la creación de la Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas³ permitió el intercambio de experiencias y conocimientos entre manejadores.

Posteriormente, en el 2018, el personal de áreas marinas y costeras protegidas y de otras instancias del Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador (MAAE), Organizaciones No Gubernamentales (ONG), Universidades, otras instituciones públicas y expertos sobre tortugas marinas, presentaron en el Simposio de Tortugas Marinas 2018 los avances alcanzados y

los desafíos que se presentarán en el futuro.

El Ecuador ha logrado importantes avances, entre los que se destaca:

- 1) Programa de entrenamiento a personal de las áreas protegidas marinas y no protegidas para estandarizar la metodología de monitoreo de la anidación de las tortugas marinas en la costa ecuatoriana.
- 2) Programa de monitoreo continuo de anidación de tortugas marinas en 9 áreas marinas costeras protegidas del Ecuador, así como en playas fuera de éstas en conjunto con los gobiernos locales.
- 3) Estudio sobre la Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) incluyendo migraciones, los años perdidos y genética, realizado por la Fundación Equilibrio Azul.
- 4) Programas de entrenamientos a voluntarios y comunidad para implementación de actividades de monitoreo de las tortugas marinas dentro y fuera de áreas marinas costeras protegidas.
- 5) Programa de investigación a largo plazo de las tortugas marinas en Galápagos por el DPNG y la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), que incluye estudios genéticos, hematológicos, uso del hábitat, amenazas como colisiones con embarcaciones.
- 6) Fortalecimiento de las capacidades técnicas y logísticas en territorio. Se ha capacitado al personal del MAAE y voluntarios en los protocolos para la conservación de las tortugas marinas.
- 7) Creación e implementación de la Red Ecuatoriana de Respuesta a Varamientos y Rescate de Especies Marinas, con su respectivo protocolo aprobado, incluyendo capacitación y difusión, así como el fortalecimiento del Centro de Atención y Tenencia de Fauna Silvestre en el RVS Islas Corazón y Fragatas, y el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del PNM en proceso de consolidación, con infraestructura, equipos e insumos. En el 2019 recibió 112 tortugas adultas y 80 neonatos, cuenta con un equipo completo que incluye rayos X.
- 8) Celebración del Día Mundial de las Tortugas Marinas y otras actividades de educación ambiental asociadas, realizadas anualmente por el MAAE, el 16 de junio de cada año, y, desde el 2014 en noviembre o diciembre en conjunto con las comunidades y socios locales, se realiza un Festival de Tortugas Marinas en la costa que han servido como herramientas de difusión y concienciación ambiental.
- 9) Fortalecimiento de iniciativas en conjunto con socios y aliados locales, gobiernos autónomos descentralizados, grupos de voluntarios, universidades, que participan de acciones de conservación de las tortugas marinas. Sobre todo hay que destacar lo realizado en playas de jurisdicción cantonal como por ejemplo: Las Palmas en Esmeraldas y

² El esquema de Unidades Regionales de Manejo es una solución para estructurar a las tortugas marinas en unidades de protección sobre el nivel de poblaciones de anidación, pero debajo del nivel de especie, dentro de unidades regionales que pueden estar en trayectorias evolutivas independientes (Wallace et al. 2010).

³ Acuerdo Ministerial 030 publicado del Registro Oficial No.77- martes 12 de septiembre de 2017.

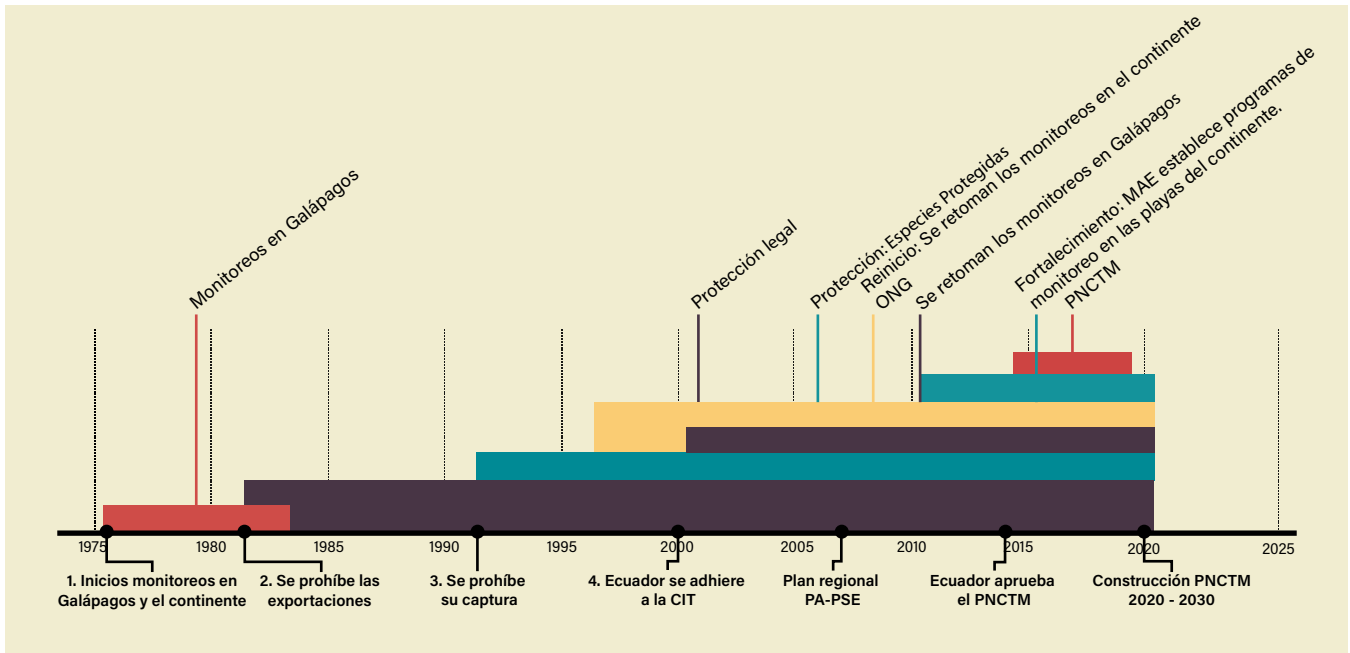


Figura 1. Evolución del proceso de conservación de las tortugas marinas en el Ecuador⁴

Crucita en Manabí.

10) Simposio de Tortugas Marinas 2018 en Santa Elena organizado por MAAE con el apoyo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, CIT, GIZ Ecuador, WildAid Inc., Conservación Internacional Ecuador (CI), Hivos, FAO y el FMAM.

11) Entrenamiento en necropsias de las tortugas marinas con Joseph Flanagan, veterinario principal del zoológico de Houston, experto en rehabilitación de tortugas marinas.

Vale recalcar que la CIT indica que: Cada parte adoptará medidas en su legislación nacional a fin de aplicar las disposiciones de esta Convención y asegurar su cumplimiento efectivo a través de políticas, planes y programas para la protección y conservación de las tortugas marinas y de sus hábitats. Por eso es importante identificar y analizar a escala nacional los compromisos que el Ecuador ha asumido en la conservación de las tortugas marinas; y, establecer de forma clara y precisa cuales son los pasos que se deben seguir para cumplir estos objetivos nacionales mientras se contribuye al cumplimiento de los convenios internacionales.

El fortalecer la conservación de tortugas marinas en Ecuador ha sido un proceso arduo y de largo plazo. Los primeros estudios científicos, tanto en el continente como en la región insular, se realizaron a finales de los años setenta del siglo XX cuando se comienzan a realizar las primeras investigaciones sobre anidación y análisis de pesquerías, pesquería que en ese momento era dirigida y legal, que desembocaron en las primeras medidas de manejo como por ejemplo la prohibición de su captura con fines comerciales en 1981. Esto fue sucedido por otras medidas a lo largo del tiempo, las mismas

que se ejecutaban de manera desarticulada hasta que en 2014 el MAAE aprobó el **Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas**.

Como se puede observar en la Figura 1, este proceso se puede definir en 5 fases:

1) Inicio: Si bien muchas playas de anidación en Galápagos se encontraban protegidas ya desde 1959 cuando se declaró el Parque Nacional, es recién a finales de los años 70 del siglo XX que comenzaron los primeros estudios sobre diferentes patrones de estas especies en el PN Galápagos y en la costa continental. Aunque, la Estación Científica Charles Darwin continuó con los monitoreos en la década de los 80s, en el continente solo se realizaron monitoreos puntuales buscando playas de anidación.

2) Conservación: Hasta los años 80 hubo una pesca dirigida hacia las tortugas marinas, década en la que se prohibió tanto su pesquería comercial como las exportaciones de sus subproductos. En la siguiente década las tortugas marinas fueron declaradas especies protegidas por el Estado ecuatoriano.

3) Interrupción: Si bien en la década de los noventa Ecuador registró algunos avances notables en legislación ambiental, no se dieron acciones importantes de monitoreo y manejo de tortugas marinas, salvo algunas puntuales de monitoreo de mortalidad realizadas por la Fundación Ecuatoriana para el Estudio de Mamíferos Marinos (Alava et al., 2005) y Hurtado, también mencionar que en 1999 hubo un evento masivo de mortalidad que fue estudiado por Hurtado y el INP, el cual estuvo relacionado con anomalías frías del mar.

4) Reinicio: en los 2000 se reactivan los monitoreos de sitios

⁴ Adaptado de Ramírez e Iturralde 2018.

de anidación en el continente (Parque Nacional Machalilla) y en las Islas Galápagos, impulsado principalmente por las ONG. También se recibe un gran impulso por parte de la CPPS al aprobar el Plan Regional de Tortugas Marinas, así como el Ecuador se adhiere a la Convención Interamericana para la conservación de las tortugas marinas (2000).

5) Fortalecimiento: El MAAE asume la responsabilidad de monitorear primero en Galápagos, y desde el 2009 Equilibrio Azul comienza a marcar tortugas marinas con tag satelitales. En el 2010, en PACOCHE se comienza a proteger los primeros nidos de tortugas en la playa de San Lorenzo. A partir del 2010, el IPIAP elaboró la línea base de conocimiento sobre el estado actual de las tortugas marinas en el Ecuador (Coello y Herrera, 2011). Se fomenta la investigación: migración, genética poblacional; se fortalece la colaboración con otros actores como municipios, universidades, grupos de voluntarios; el apoyo de ONG y la cooperación internacional es muy importante, y posteriormente se aprueba el Plan

Nacional de Conservación de Tortugas Marinas en el 2014, lo que permitió consolidar programas permanentes de monitoreo (Figura 2) de forma independiente pero con mucha comunicación entre los responsables de área a través de la Subsecretaría de Gestión Marina y Costera (SGMC) que fortaleció e impulsó el proceso que incluye actualmente 9 áreas protegidas marinas y costeras, un centro de rehabilitación de fauna marina, programas de capacitación y educación ambiental. En 2012 comienza los primeros trabajos del Centro de Rehabilitación del PNM, y WildAid empieza a fortalecer y apoyar con equipamiento y buscando recursos para incrementar su accionar. Así mismo, en el 2015, WildAid, comienza a invertir de manera anual y permanente el acompañamiento permanente para el monitoreo de tortugas marinas en Pacoche, incrementándose en el 2019 con Río Esmeraldas (Playa Las Palmas); y a partir del 2019, con el apoyo de GIZ, incrementa el apoyo a todas las áreas marinas costeras protegidas que monitorean tortugas marinas.

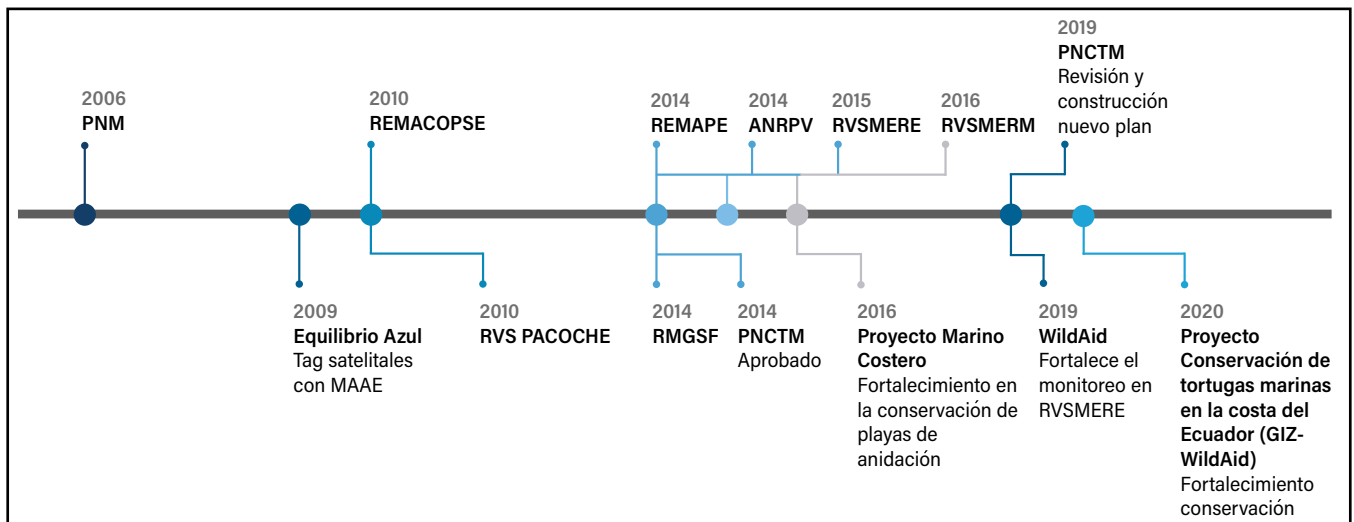


Figura 2. Inicio de las acciones de monitoreo continuo de anidación en las áreas protegidas continentales.

Exhumación de nido
por guardaparques
de Pacoche
© WildAid



2. IMPORTANCIA DE LAS TORTUGAS MARINAS

Las tortugas marinas son especies carismáticas en el Ecuador, con una relación muy antigua con las comunidades costeras que van desde lo consuntivo hasta la conservación, su importancia se describe a continuación.

2.1. Ecológica

Las tortugas marinas cumplen funciones en los ecosistemas marinos muy importantes: por ejemplo, mantienen las relaciones ecológicas: en el caso de *E. imbricata* se alimenta de esponjas con lo que contribuye a mantener la dinámica de arrecifes de coral (alivia el epizoísmo en corales), *D. coriacea* se alimenta de medusas con lo que mantiene control de estas poblaciones al igual que otras tortugas que predan de peces y crustáceos.

Adicionalmente, la anidación de las tortugas marinas ayuda a la funcionalidad de las playas. Los huevos y los neonatos que no sobreviven proveen una importante fuente de nutrientes para la vegetación costera⁵.

También cada día se reconoce más su valor como especies centinelas de la salud del ambiente (Aguirre y Lutz, 2004). Son centinelas de hábitats específicos por ser de larga vida, y los juveniles demuestran un alto grado de fidelidad a hábitats costeros. La presencia de fibropapilomatosis, vinculada a sitios con contaminación marina, es un importante indicador de la salud de las tortugas marinas y sus hábitats. En ambientes afectados como en Indian River, Florida y Kaneohe Bay, Hawaii, se llevan a cabo extensos programas de monitoreo de tortugas marinas en conjunto con monitoreos químicos y de la biodiversidad y son plataformas efectivas para monitorear la salud del estado de las poblaciones de tortugas marinas (Aguirre y Lutz, 2004).

En Ecuador, existen muy pocos estudios sobre las funciones ecológicas. Estas especies cumplen las mismas funciones que otros ambientes similares: son parte integral de las interacciones específicas en los ecosistemas marinos como presa, consumidor, competidor y hospedero, sirven como conductores de transferencia de nutrientes y energía dentro y entre ecosistemas y modifican sustancialmente la estructura de los ecosistemas marinos (Bjorndal y Jackson, 2002). Adicionalmente como indica Frazier (2014) al proteger a las diferentes especies de tortugas marinas como componentes únicos de la biodiversidad, al considerarlas como especies bandera o carismáticas, las tortugas marinas sirven para dirigir la atención de la sociedad en general, así como fortalecer las acciones y políticas para la conservación marina y son valiosas herramientas para la educación ambiental en temas marinos y costeros.



Neonato de tortuga golfina en la playa de San Lorenzo, Manabí.

2.2. Pesquera

En el Ecuador, la especie *L. olivacea* fue un importante recurso pesquero comercial durante la década de los setenta⁶. Originalmente se debía al uso de carne, pero rápidamente sus productos (pieles y carnes) fueron destinados al comercio externo en su casi totalidad y se reportaron volúmenes de captura de alrededor de 100.000 tortugas al año (Hurtado, 2011). En 1981 se adoptaron las medidas administrativas para dar cumplimiento con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y se controló el comercio externo. El consumo interno, restringido a costumbres y creencias de los pueblos costeros no sobrepasó las 10.000 tortugas anuales, aun cuando hubo libre comercio (Hurtado, 2011).

Posteriormente, se llegó a desembarcar según estimaciones puntuales realizadas en 1990 (Hurtado, 2001), cuando existió una demanda comercial de tortugas marinas para abastecer una fábrica de embutidos, lo que permitió calcular que la flota artesanal habría capturado unas 14.000 tortugas anuales (Hurtado, 2001). Observaciones puntuales diarias en el Puerto de San Mateo, permitieron contar hasta 182 tortugas en un día (mayo/1990, Martínez, J. com. pers. en Hurtado, 1991) y los estimados en base de los desembarques para el mismo mes en 162 tortugas/día.

Esta pesquería se cerró en 1981 (Hurtado, 1982; Frazier & Salas, 1982; Hurtado, 1987) cuando por regulación de la autoridad de pesca se eliminó, desde entonces, aunque actualmente hay un consumo muy reducido, todavía ilegal. Estimaciones realizadas por Plotkin et al. (2012) con base en datos de varios autores de la época reporta que entre 1970 y 1981 se capturaron entre 421 mil a 468 mil tortugas en esos 11 años, provenientes principalmente de los sitios de anidación de México y Costa Rica (Plotkin et al., 2012), lo que contribuyó al declive de las poblaciones de la región.

⁵ <https://www.seeturtles.org/why-are-sea-turtles-important>

⁶ Según estudios realizados por Mario Hurtado en el Ecuador continental las caletas pesqueras cercanas a Manta fueron considerados los principales centros de desembarques de tortugas marinas, y particularmente la población de San Mateo, que fue el principal puerto de desembarque.

Solo para comparación una pesquería similar en México que inicio en los sesenta y termino en 1990, se estimó su captura acumulada en dos millones de individuos.

Mientras tanto en las Islas Galápagos, durante los setentas la explotación comercial de tortugas verdes era común por su abundancia, su tamaño y su facilidad de obtener por parte de la flota palangrera. El último reporte que se tiene de la zona fue durante 1971 y 1972 de un barco que capturó entre 2.000 a 3.000 tortugas (Zarate, 2012).

En la actualidad (2020), en redes sociales se ha identificado la venta de espuelas de carey para peleas de gallos, actividad que, aunque prohibida, sigue promoviendo su uso mediante anuncios en internet (Figura 3) y debe de ser investigado y sancionado conforme a la ley.



Figura 3. Ofertas de espuela de carey en redes sociales (Facebook) de grupos galleros locales.

2.3. Turística

En Ecuador, se consideran como especies emblemáticas y carismáticas y son un interesante atractivo que forma parte del turismo marino y se menciona dentro de los objetos de conservación de las áreas marinas costeras protegidas existentes. Esta actividad está más desarrollada en Galápagos, donde los operadores siempre mencionan a las tortugas en las descripciones de atractivos durante las inmersiones. Sin embargo, en el continente se están ofreciendo cada vez más tours de buceo donde también se menciona a las tortugas como atractivo. En la playa de Las Tunas⁷ (al sur de la provincia de Manabí) se ofrecen actividades para observar la anidación de las tortugas marinas, así como también se ofertan tours a la Isla de La Plata que incluyen como atractivo turístico hacer snorkel con tortugas marinas⁸.

El acuario ubicado en la comuna Valdivia (provincia de Santa Elena) tuvo por mucho tiempo diversos ejemplares de tortugas marinas incluso Carey que formaron parte de la exhibición. Actualmente, en el Parque Marino de Valdivia cuentan con algunos ejemplares que se mantienen en proceso de rehabilitación, salvo que ya no sea posible su reinserción al medio natural.

Actualmente, hay una creciente actividad turística alrededor de las tortugas marinas, por ejemplo: en San Lorenzo, Manabí, se han desarrollado sitios de hospedaje y restaurantes, en gran parte por la presencia de las tortugas marinas⁹. En la playa Las Palmas en Esmeraldas, la alta presencia de nidos de tortugas marinas ha implicado un involucramiento de los distintos servidores turísticos en su cuidado y promoción¹⁰. De igual manera sucede en Portete, Muisne, Esmeraldas, los nidos protegidos son fácilmente visibles para los turistas, especialmente para los visitantes de una importante cadena de hoteles. Así se convierten en excelentes herramientas de educación ambiental con la ayuda del personal del MAAE, servidores turísticos y voluntarios locales.

Sin embargo una actividad mal manejada o sin autorización puede causar varios problemas (interrupción de la actividad de anidación, perturbación del comportamiento normal de la especie, etc.).

También, el Centro de Rehabilitación de la Fauna Marina en el Parque Nacional Machalilla, se convierte en un atractivo turístico para los visitantes (especialmente de Salango) quienes reciben información sobre el trabajo que se realiza en el área, también durante las reintroducciones de los diferentes organismos invitan a centros educativos del sector a que participen.

⁷ La Comuna Las Tunas protege las playas de anidación en conjunto con la Fundación Jocotoco (<https://www.eluniverso.com/noticias/2020/02/21/nota/7750371/comuneros-tunas-manabi-se-organizan-protoger-nidos-tortugas-marinas>). La hostería Equus Erro ofrece a los visitantes la oportunidad observar la anidación de tortugas marinas <https://es.airbnb.com/rooms/24700782?source=impression-id=p3-1586243520-giU7QxU9hnSvB8fv>.

⁸ <https://whalewatchingecuador.com/es/activity/69257/tour-isla-de-la-plata-avistamiento-de-ballas-snorkel-tortugas-puerto-lopez-ecuador>

⁹ <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/septimo/1/san-lorenzo-el-santuario-de-las-tortugas-marinas-en-manabi>

¹⁰ <https://www.municipiodeatacames.gob.ec/index.php/promo-feriatortuga>

2.4. Cultural

Tradicionalmente las tortugas marinas fueron una fuente de proteína para las comunidades pesqueras de Ecuador. En la década de 1970 era común la venta de carne de tortuga en los mercados; aún se escucha la creencia de que la tortuga tiene carne de cuatro sabores. En la actualidad está prohibida su captura, comercialización y uso.

Hay registros de la importancia cultural de las tortugas marinas para las culturas prehispánicas ecuatorianas: En las culturas Las Vegas (Precerámico); Valdivia, Machalilla, Chorrera, Engoroy (Formativo); Guangala y Bahía (Desarrollo Regional) presentan tanto restos de tortugas marinas como presencia de vasijas zoomórficas en 15 sitios ubicados en las provincias de Manabí y Santa Elena (Ramírez e Iturralde, 2018).

En Ecuador las tortugas marinas no tienen connotaciones espirituales. Pero, la población costera consume carne, aceite ("grasa") huevos y sangre de tortugas marinas ya que se le atribuyen propiedades curativas, la *Chelonia mydas* es la especie preferida. El consumo (ilegal) es especialmente importante en poblados que cuentan con pocos recursos, caracterizados como en pobreza o extrema pobreza (Coello & Herrera, 2010). Esta práctica está limitada principalmente

en las comunidades costeras, y aunque va desapareciendo lentamente, de vez en cuando aparecen casos puntuales. Se han reportado 3 eventos de consumo o intento de consumo de tortuga o sus subproductos entre el 2019 y 2020: en Manta y Playas de Villamil (Tabla 1), aunque en algunas poblaciones remotas (e.g., norte de Esmeraldas frontera con Colombia, Estero de Plátano al sur de Esmeraldas) se conoce que es una importante fuente de proteína animal (Coello & Herrera, 2010). También se ha presentado casos de uso como complemento de la dieta en embarcaciones durante las faenas de pesca, igual una actividad ilegal. En otro caso, se reportó a neonatos como mascotas en Ambato.

Es importante destacar que la Autoridad Ambiental no está sola en el control de estas actividades. Las denuncias ciudadanas tuvieron un destacado papel, informando como fue en el caso de Playas de Villamil en el 2020, donde se denunció, se grabó evidencias y después se ejerció seguimiento durante el proceso penal abierto por tenencia y comercio ilegal de una Tortuga Golfina¹¹. El personal del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Manta impidió que una tortuga marina fuera consumida en el 2019 por pescadores artesanales. Las acciones de protección ejercidas desde la sociedad civil demuestran que estas especies están presentes en la conciencia de cada vez más ciudadanos en el país.

Fecha	Lugar	Tipo	Fuente
25 de julio de 2019	Esmeraldas	16 huevos	https://www.elcomercio.com/tendencias/hombre-detenido-huevos-tortuga-marina.html
7 de agosto de 2019	Manta	Tortuga viva	https://www.elcomercio.com/tendencias/tortuga-verde-recuperacion-extraccion-manta.html
20 de diciembre de 2019	Ambato	2 neonatos	https://www.lahora.com.ec/tungurahua/noticia/1102294176/rescatan-dos-tortugas-marinas-en-ambato
4 de marzo de 2019	Playas	Tortuga faenada	https://www.eluniverso.com/noticias/2020/03/13/nota/7780020/ministro-ambiente-exige-pena-maxima-contra-acusado-faenar-tortuga

Tabla 1. Registros en la prensa sobre la captura o consumo de tortugas marinas o sus subproductos.




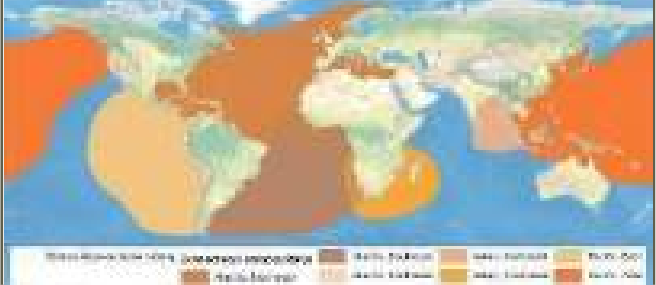

¹¹ Fuente <https://twitter.com/MANimalistas/status/1235594652872400897>



3. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS A NIVEL GLOBAL

En aguas jurisdiccionales del Ecuador se encuentran 5 especies de tortugas marinas de las 7 especies de tortugas marinas presentes en el planeta (Tabla 2). Según la Lista Roja de la UICN, las 5 especies presentes se encuentran bajo algún grado de amenaza (una descripción de las categorías de amenaza se explica en la Tabla 3).

Tabla 2. Estado de la conservación de las tortugas marinas presentes en aguas ecuatorianas según la Lista Roja (UICN, 2020).

Especie	Nombre Común	Estado	Tendencia Poblacional	Distribución Global ¹²
<i>Chelonia mydas</i>	Verde, Negra, Prieta	EN	↘	
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Golfina, Lora	VU	↘	
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Carey	CR	↘	
<i>Dermochelys coriacea</i>	Laúd, Siete quillas, Baula, Galápago	CR	↘	
<i>Caretta caretta</i>	Caguama, Cabezona	VU	↘	

¹² Fuente de los mapas de distribución: www.redlist.org.

Tabla 3. Categorías de amenaza según la Lista Roja de la UICN¹³.

Lugar		Fuente
CR	EN PELIGRO CRÍTICO	Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre
EN	EN PELIGRO	Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
VU	VULNERABLE	Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre

Aunque a nivel mundial, algunas especies se encuentran en mejor estado de conservación, existen unidades de manejo regionales que presentan una mayor vulnerabilidad que otras zonas, por ejemplo, en el caso de las poblaciones del Pacífico: la Laúd y la Careta o Caguama se encuentran en Peligro Crítico.

La mayoría de las especies de tortugas marinas en todos los océanos se encuentran en algún grado de amenaza, y eso incluye las especies que se encuentran en aguas jurisdiccionales ecuatorianas.

¹³ Fuente: UICN 2012.



4. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS A NIVEL REGIONAL

En el ámbito regional, con base a los documentos de la CIT (2013), CIT (2017) y CIT (2018), se establece el estado de conservación de las Tortugas Marinas en el Pacífico Oriental, lo que se detalla a continuación.

TORTUGA VERDE

CIT (2018b) analiza "las tendencias de anidación en tres regiones del Pacífico Oriental (México, Costa Rica y Galápagos). En México, el área con las más extensas series de datos de tiempo disponibles (comenzando en 1981), la anidación de Tortuga Verde se ha incrementado significativamente durante las últimas tres décadas y probablemente es una de las mejores historias de conservación exitosa de tortugas marinas en todo el mundo. En Costa Rica se cuentan con pocos datos, y a pesar de que parece haber una disminución, no es claro si es una disminución real o es el resultado de una reducción en la productividad del océano (y su anidación resultante). En las Islas Galápagos, Ecuador, las primeras observaciones sugirieron una disminución sustancial, sin embargo, una evaluación más reciente de los datos existentes indica que no se presentan tales disminuciones, en los últimos años (desde 2016-17) los registros son más bajos que en años anteriores pero la información sobre el esfuerzo de monitoreo indica que, durante estos dos años, fue significativamente menor".

TORTUGA GOLFINA

La tortuga lora es sin duda la especie de tortuga marina más abundante en el Pacífico Oriental y, probablemente a nivel mundial. Las tendencias de anidación en dos de las playas principales de arribadas, una en México y una en Costa Rica, han demostrado aumentos significativos en los números de hembras anidando (CIT, 2018b).

TORTUGA LAÚD

Las poblaciones anidadoras de la tortuga Laúd en el Pacífico Oriental han disminuido más del 90% en las últimas dos décadas, debido a la extensa extracción de huevos y la captura incidental en pesquerías. La URM de la tortuga Laúd del Pacífico Oriental se encuentra entre las URM más amenazadas en el mundo. La gran mayoría de las actividades de anidación de la tortuga Laúd ocurre en México y en

Costa Rica. Es probable que información adicional de playas secundarias incremente los conteos anuales de las hembras, pero no hay datos fiables disponibles (CIT, 2018b).

TORTUGA CAREY

Las tortugas Carey se encuentran raramente o incluso están ausentes en la mayoría de los sitios del Pacífico Oriental. Por muchos años, se creyó que la población estaba a punto de extinguirse. Sin embargo, varios nuevos descubrimientos han identificado sitios importantes de anidación en El Salvador, Nicaragua, y Ecuador. Aunque la población está altamente en peligro de extinción, con aproximadamente 600 nidos cada año a lo largo del Pacífico Oriental, no está claro si y en qué cantidad esta población puede estar reducida en comparación con los niveles anteriores. Aunque algunos creen que la población es solo una fracción de su abundancia histórica, no hay tendencias de anidación disponibles. Sin embargo, datos de la Costa Pacífica de Costa Rica sugieren que la anidación de Carey ha sido estable desde el 2010 (CIT, 2018b).

TORTUGA CAGUAMA

CIT (2016) indica que: "Hay tortugas que se alimentan en tres países, que forman parte de la CIT, pero son originarias de playas de anidación que se encuentran fuera de la región de la Convención: Pacífico Mexicano, Perú y Chile. Mientras que las tortugas que se alimentan en el Pacífico Mexicano se originan en playas de anidación japonesas, aquellas que se alimentan en Chile y Perú¹⁴ son originarias de Australia y en una menor proporción de Nueva Caledonia. Los datos de anidación recientes sobre estas poblaciones origen no se encuentran disponibles, sin embargo, se piensa que el stock japonés se encuentra entre estable y creciendo, mientras que el stock de Australia está disminuyendo (Lista Roja de la UICN 2016). No hay información disponible sobre Nueva Caledonia".

AMENAZAS

Respecto a las amenazas hay un acuerdo generalizado (CIT, 2018b; Frazier, 2014; Rguez-Baron et al., 2019) que para las especies de tortugas marinas en la región se resumen en: consumo de huevos, captura de adultos, incidental o dirigida, para alimentación, la captura incidental en pesquerías, el cambio climático y la pérdida de hábitat. Aun así, el impacto de estas amenazas debe ser evaluado en relación con la especie: la afectación de un individuo de Laúd o Carey debido a su estado crítico de amenaza pone en serio riesgo a toda la especie, mientras que en otras especies no sería así.

¹⁴ Y quizás las que se encuentren en Ecuador.

Mvz. Rubén Alemán
removiendo anzuelo de una
tortuga verde
© WildAid



5. MARCO LEGAL

5.1. Internacional

Adicionalmente el MAAE es responsable del cumplimiento de los compromisos internacionales pertinentes en el marco del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), Ramsar y Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) a través del Plan Regional de las Tortugas Marinas (Tabla 5).

Convención sobre Diversidad Biológica

Mediante Decreto Ejecutivo No. 2, publicado en Registro Oficial 148 de 16 de Marzo de 1993, el Gobierno de Ecuador ratifica la Convención Sobre Diversidad Biológica. Sus objetivos son "la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y el compartir justo y equitativo de los beneficios sobre la utilización de los recursos genéticos".

También indica en el Art. 6 que los países parte desarrollarán estrategias nacionales, planes, o programas para la conservación y uso sustentable de su diversidad biológica,

Tabla 5. Ámbito de acción de los convenios internacionales relacionados con la conservación de las tortugas marinas, de los cuales Ecuador forma parte¹⁵.

	Global	Regional
Tortugas marinas (específicamente)		CIT Plan regional de las tortugas marinas.
Hábitat Ecosistemas	CMS Ramsar CBD	CIT WHMSI
Medio Marino	CONVEMAR MARPOL	Plan de Acción del Pacífico Sudeste
Captura incidental	CIAT Código de conducta de la pesca responsable.	
Comercio Internacional	CITES	

también indica que integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

Tiene por finalidad velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las mismas.

Todas las tortugas marinas están en Apéndice I de CITES que incluye a las especies que están en peligro de extinción y para las cuales se prohíbe el comercio internacional, salvo cuando sea con fines no comerciales bajo las previsiones previstas en esta convención.

Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)

Mediante Decreto Ejecutivo Nro.1238 suscrito con fecha 15 de julio del 2012, publicado en el Registro Oficial No. 759 con fecha 2 de agosto del 2012, Ecuador ratificó su adhesión a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982, CONVEMAR. Mediante la declaración formulada por la Asamblea Nacional, con la que a partir del 24 de septiembre de 2012 entró a ser parte de la convención, Ecuador tiene la obligación compartida con otros estados para establecer un orden jurídico para los mares y océanos que facilite la comunicación internacional y promueva los usos con fines pacíficos de sus recursos, el estudio, la protección y la preservación del medio marino y la preservación de sus recursos vivos.

Convención para la Conservación de Especies Migratorias (CMS)

Contribuir a la conservación de las especies terrestres, acuáticas y aviarias de animales migratorios a lo largo de su área de distribución.

Todas las tortugas marinas están incluidas en el Apéndice I y II de CMS, en el apéndice I se incluye a las especies migratorias en peligro, mientras que en el Apéndice II se incluyen a las especies migratorias que tienen un estado de conservación vulnerable y que requieren acuerdos internacionales para su conservación y gestión, por lo que se beneficiarían significativamente de la cooperación internacional que podría lograrse mediante un acuerdo internacional.

En este sentido, las partes contratantes deben:

1. Conservar y, cuando sea posible y apropiado, restaurar los hábitats que sean importantes para preservar dicha especie del peligro de extinción;
2. Prevenir, eliminar, compensar o minimizar en forma apropiada, los efectos negativos de actividades o de obstáculos que dificultan seriamente o impiden la migración de dicha especie; y,

¹⁵ Elaboración propia.

3. Prevenir, reducir o controlar, cuando sea posible y apropiado, los factores que actualmente ponen en peligro o implican el riesgo de poner en peligro en adelante a dicha especie, inclusive controlando estrictamente la introducción de especies exóticas, o vigilando o eliminando las que hayan sido ya introducidas.

Adicionalmente se han emitido instrumentos específicos aplicables en el caso de tortugas marinas:

1. 2005 recomendación 8.17 sobre tortugas marinas.
2. 2017 resolución 9.9 sobre especies marinas migratorias (Rev.COP12).
3. 2010 resolución 10.4 basura marina.
4. 2014 resolución 12.21 plan de acción individual para la tortuga boba (*Caretta caretta*) en el océano Pacífico sur.
5. 2017 resolución 12.21 gestión de desechos marinos.
6. 2017 resolución 12.21 cambio climático y especies migratorias.
7. 2017 resolución 12.22 captura incidental.
8. 2017 resolución 12.23 turismo sostenible y especies migratorias.
9. 2017 resolución 12.25 fomento de la conservación de hábitats intermareales y costeros de otro tipo críticos para las especies migratorias.
10. 2019 resolución 13.5 Lineamientos para la contaminación lumínica para la vida silvestre.

Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) -llamada "Convención de Ramsar"- es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus Humedales de Importancia Internacional y planificar el "uso racional", o uso sostenible, de todos los humedales situados en sus territorios.

En el Ecuador se ha reportado la presencia de tortugas marinas en cuatro sitios Ramsar: Área Marina del Parque Nacional Machalilla, la Isla Santa Clara y la Reserva Ecológica Manglares Cayapas – Mataje¹⁶; y también en los Humedales del Sur de Isabela en las Islas Galápagos.

Enfocada en este caso a la protección de humedales como hábitats críticos para las tortugas marinas se han emitido las siguientes resoluciones:

2002 Resolución VIII.4 Principios y lineamientos para incorporar las cuestiones concernientes a los humedales en

el manejo integrado de las zonas costeras¹⁷ (MIZC): INSTA a las Partes Contratantes a velar por que los humedales costeros y sus valores y funciones para el bienestar humano, inclusive su función de mitigación de los impactos del cambio climático y aumento del nivel del mar y su importancia para la conservación de la diversidad biológica, sean reconocidos plenamente en la planificación y la toma de decisiones en las zonas costeras, incluso impulsando iniciativas de MIZC, e INSTA a las Partes Contratantes a cerciorarse de que los encargados de poner el MIZC en práctica en los planos local, regional y nacional en sus territorios tomen conocimiento de los Principios y lineamientos adjuntos a la presente Resolución y los apliquen.

2005 Resolución IX.4: la Convención de Ramsar y la conservación, producción y uso sostenible de los recursos pesqueros: EXHORTA a las Partes Contratantes a que adopten las medidas necesarias dentro de sus marcos para el manejo integrado de las cuencas hidrográficas y las zonas costeras para mantener o restablecer los corredores de migración de la biota acuática, disminuir las consecuencias de la contaminación en fuentes puntuales y difusa en todas sus formas, establecer y aplicar asignaciones de caudales ambientales que sustenten la conservación de la biota acuática, proteger áreas esenciales de desove y cría y restaurar los hábitats que hayan sido degradados.

2018 Resolución XIII.24 el fortalecimiento de la conservación de los hábitats costeros de las tortugas marinas y la designación como sitios Ramsar de los lugares importantes: ALIENTA a las Partes Contratantes a que fortalezcan la conservación y gestión de las zonas identificadas como las principales zonas de anidación y alimentación y sobre todo, si es posible, a que las designen como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar) con base al criterio 2 de los Criterios de la Convención para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional, y a que refuercen esta designación promulgando las medidas de protección adecuadas con arreglo a su legislación y a la disponibilidad de recursos, particularmente mediante la creación de áreas marinas protegidas.

Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL)

El Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, (MARPOL) es el principal convenio internacional que versa sobre la prevención de la contaminación del medio marino por los buques a causa de factores de funcionamiento o accidentales.

El Convenio MARPOL fue adoptado el 2 de noviembre de 1973 en la sede de la Organización Marítima Internacional (OMI). El Protocolo de 1978 se adoptó en respuesta al gran número de accidentes de buques tanque ocurridos entre 1976 y 1977. Habida cuenta de que el Convenio MARPOL 1973 aún no había entrado en vigor, el Protocolo de 1978 relativo al Convenio MARPOL absorbió el Convenio original. El nuevo instrumento entró en vigor el 2 de octubre de 1983. En 1997, se adoptó un protocolo para introducir enmiendas en el convenio y se añadió un nuevo Anexo VI, que entró en vigor

¹⁶ Xavier Carchi, comm pers.

¹⁷ En Ecuador se lo conoce como Manejo Costero Integrado (MCI) en el marco legal.

el 19 de mayo de 2005. A lo largo de los años, el Convenio MARPOL ha sido objeto de diversas actualizaciones mediante la incorporación de enmiendas.

Ecuador se adhirió a MARPOL mediante Decreto No. 1464 del 27 de abril de 1990, publicado en el Registro Oficial No. 432 del 8 de mayo de 1990.

Código de Conducta de Pesca Responsable

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, FAO, de la cual el Ecuador es miembro, en su 28° período de sesiones celebrado en octubre de 1995, aprobó por unanimidad el Código de Conducta de Pesca Responsable en el que se establecen principios y normas aplicables a la conservación, ordenación y desarrollo de todas las pesquerías. Aunque este documento es de naturaleza voluntaria, contiene disposiciones ya establecidas en el derecho internacional del mar, de carácter obligatorio para las partes, y promueve la protección de los recursos acuáticos vivos y sus ambientes acuáticos así como de las áreas costeras. Los Estados y los usuarios de los ecosistemas acuáticos deberían reducir al mínimo el desperdicio de las capturas tanto de las especies que son el objeto de la pesca como de las que no lo son, de peces y otras especies así como los efectos sobre las especies asociadas o dependientes, la captura incidental de especies no utilizadas y de otros recursos vivos.

Comisión Interamericana del Atún Tropical

En el marco de la CIAT se han emitido las siguientes recomendaciones y resoluciones pertinentes a la conservación de las tortugas marinas:

- 2004 Resolución C-04-07 en que se acogió un programa de tres años para mitigar el impacto de la pesquería de atún en las tortugas marinas.
- 2007 Resolución C-07-03 en que se dispone (i) implementar los lineamientos de FAO para reducir la mortalidad de tortugas en operaciones de pesca.
- 2019 Resolución C-19-04 en la que se requiere liberar con prontitud, en la forma que cause el menor daño posible, en la medida que sea factible, todas las tortugas marinas, sin arriesgar la seguridad de cualquier persona.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT)

Su objeto es: promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de los hábitats de los cuales dependen, basándose en los datos científicos más fidedignos disponibles y considerando las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las partes.

Ecuador trabaja desde el 2000 junto con otros 15 países de las Américas para coordinar acciones de conservación de tortugas marinas a nivel nacional y regional, protección de playas de anidación, mitigación de la captura incidental en las pesquerías, atención a los varamientos, y educación ambiental. El Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador fue

anfitrión de la Sexta Conferencia de las Partes realizada en Puerto Ayora, provincia de Galápagos en el 2013, además de mantener una constante y activa participación a las reuniones y trabajos encomendados a los puntos focales de esta convención, en el marco de la cooperación internacional.

En el marco de la convención, de la cual 16 países de América son estados parte, se han emitido las siguientes resoluciones:

1. Resolución CIT-COP2 2004-R1 sobre conservación de las Tortugas Baulas (*Dermochelys coriacea*), INSTAR a las Partes que elaboren y/o implementen de forma prioritaria la ejecución de planes de conservación y programas de seguimiento que puedan revertir la situación crítica de la tortuga "baula" en el Pacífico Oriental.
2. Resolución CIT-COP3 2006-R1 sobre conservación de la Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), Mediante el cual solicita a los estados parte implementar medidas para la conservación de esta especie.
3. Resolución CIT-COP3 2006-R2 sobre reducción de los impactos adversos de las pesquerías en las tortugas marinas, donde se empoderan de las "directrices para reducir la mortalidad de las tortugas marinas debida a las operaciones de pesca" de la FAO.
4. Resolución CIT-COP4 2009-R5 sobre adaptación de hábitats de las tortugas marinas al cambio climático, recomienda a los gobiernos INSTAR a las Partes Contratantes a incluir a los hábitats marinos y costeros de los cuales dependen las tortugas marinas en los planes y programas de adaptación al cambio climático.
5. Resolución CIT-COP4 2009-R6 sobre el memorando de Cooperación entre la CIT y CPPS.
6. Resolución CIT-COP5-2011-R7: Promoción de pesca sustentable en aguas internacionales, particularmente para proteger las tortugas. Exhortar a los países que llevan a cabo actividades pesqueras en aguas internacionales a que adopten criterios de pesca sustentable y en particular, las prácticas recomendadas para la protección de las tortugas marinas.
7. CIT-COP7-2015-R2: Resolución sobre la Conservación de la Tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*) del Pacífico Oriental, EXHORTAR a las Partes para que prioricen dentro de sus programas de trabajo las siguientes medidas de conservación que puedan revertir la situación crítica de la tortuga baula en el Pacífico Oriental.
8. CIT-COP7-2015-R3: Resolución sobre la Conservación de la Tortuga Cabezona (*Caretta caretta*) En el caso de la tortuga cabezona del Pacífico Sur, Chile, Ecuador, Perú y los Estados Unidos trabajarán con la Secretaría Pro Tempore de la CIT y la Secretaría de la Convención de Especies Migratorias (CMS) para implementar el Plan de Acción de Especies Individuales para la Tortuga Cabezona en el Océano Pacífico Sur (Resolución 11-21 de CMS).

9. CIT-COP8-2017-R2: Conservación de la Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), en la que se indica: 1) INSTAR a las Partes a mejorar el cumplimiento de las regulaciones relevantes que protegen a la Tortuga Carey, fortalecer los esfuerzos para atender el comercio ilegal de productos y subproductos (por ejemplo caparazón, huevos y carne) de esta especie dentro y entre países, y a detener el tráfico ilegal; y, 2) URGIR a las Partes a reforzar la protección de hábitats importantes de anidación y de alimentación por medio de la declaración de áreas protegidas y el control de actividades antropogénicas que impacten adversamente estos ambientes; ente otras medidas para la conservación de esta especie.

Iniciativa sobre Especies Migratorias del Hemisferio Occidental Convención del Hemisferio Occidental (WHMSI)

WHMSI promueve la capacitación de los países para conservar y manejar la vida silvestre migratoria. Busca mejorar la comunicación hemisférica en temas de conservación de interés común, capacitar en áreas de prioridad, fortalecer el intercambio de información necesaria para la toma de decisiones informada, y proveer un foro para discutir temas emergentes tales como las nuevas amenazas a las especies migratorias, o las conexiones entre las enfermedades de la vida silvestre y las enfermedades humanas.

Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS): Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste

En el año 2000 se adoptó la Decisión 12, Conservación de las Tortugas marinas en el Pacífico Sudeste, en la que se dispone el mandato de preparar un plan regional. En 2007, en la XIV Reunión de la Autoridad General del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, se aprobó el Programa Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Pacífico Sudeste (CPPS, 2007). En 2008 se estableció el Comité Científico Regional sobre Tortugas Marinas (CPPS, 2008).

Complementariamente, contribuyen a la conservación de las tortugas marinas el Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la Contaminación Proveniente de Fuentes Terrestres (Quito, 22 de julio de 1983) y el Protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste (Paipa, Colombia, 21 de septiembre de 1989).

Se han realizado reuniones y talleres para estandarización de metodologías de investigación (CPPS 2008a), y la conformación del grupo de trabajo técnico con representantes de los 5 países. Adicionalmente la información

disponible sobre tortugas marinas se ha incluido en el Sistema de información sobre biodiversidad marina y áreas protegidas del Pacífico Sudeste¹⁸.

Acuerdo sobre medidas del estado rector del puerto destinadas a prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada

El 22 de noviembre de 2009 en la Conferencia de la FAO, durante el 36° período de sesiones, se aprobó este instrumento que tiene como objetivo el prevenir, desalentar y eliminar la pesca INDNR mediante la aplicación de medidas eficaces del Estado rector del puerto, garantizando así el uso sostenible y la conservación a largo plazo de los recursos marinos vivos y los ecosistemas marinos.

Ecuador se adhirió en el 2019 mediante publicación en el R.O. 447 Suplemento del 15 marzo 2019.

5.2. Nacional

El manejo de las tortugas marinas como especie con interés para la conservación está a cargo del Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE). Inicialmente fue la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) quien reguló su aprovechamiento hasta el cierre de la pesquería en 1981. En 1990, se emitió el Acuerdo 212¹⁹ que establece que las tortugas marinas están protegidas por el Estado y su prohibición de captura, procesamiento y comercialización interna y externa. En 1996, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros emitió el Acuerdo 121²⁰ que dispuso la obligatoriedad del uso del dispositivo excluidor de tortugas marinas (comúnmente llamado TED por sus siglas en inglés) en los barcos arrastreros de camarón. En 2002, la SRP expidió el reglamento para el uso de los TED²¹. El mismo año se emitió el Decreto Ejecutivo 3198²² que incluyó en el Reglamento a la Ley de Pesca la obligatoriedad de que los barcos camaroneros tengan instalados permanentemente y de forma adecuada, en sus redes de arrastre, los TED. La SRP es responsable de hacer cumplir las disposiciones de protección pesquera y el cumplimiento de los compromisos internacionales pertinentes en el marco de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). En la Tabla 4 se detalla el marco legal nacional relacionado con las tortugas marinas.

Luego, en el 2012 se prohibió la pesca industrial de arrastre de camarón²³, esta era la pesquería que históricamente se reportó una mayor interacción con tortugas marinas, pero posteriormente fue reemplazada por la pesquería polivalente en el 2015 que incluye merluza y camarón rojo y café²⁴ donde se mantiene la obligatoriedad del uso del TED.

¹⁸ <http://www.cpps-int.org/sibimap/tortuga.php>

¹⁹ Registro Oficial 581 del 12 de diciembre de 1990.

²⁰ Registro Oficial 930 del 22 abril de 1996.

²¹ Acuerdo 047 publicado en el Registro Oficial 642 del 16 de agosto de 2002.

²² Registro Oficial 690 del 24 de octubre de 2002.

²³ Acuerdo Ministerial 020 publicado en el registro oficial Registro Oficial No. 660 - 13 de marzo de 2012

²⁴ Acuerdo Ministerial Nro. MAGAP-DSG-2015-0192-A, de fecha 31 de Julio de 2015

Tabla 4. Marco legal nacional relacionado con la conservación de las tortugas marinas.

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
<p>Constitución de la República del Ecuador. (Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008)</p>	<p>Declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (art. 14).</p> <p>La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos (Art. 71).</p> <p>El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales (Art. 73).</p> <p>El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre la biodiversidad (Art. 261). Se considera a la biodiversidad como sector estratégico (Art. 313).</p> <p>El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional y Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes (Art. 400).</p> <p>El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción (Art. 404).</p> <p>Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado la biodiversidad y su patrimonio genético (Art. 408).</p>
<p>Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017</p>	<p>Proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay (art. 1).</p> <p>La biodiversidad es un recurso estratégico del Estado, que deberá incluirse en la planificación territorial nacional y de los gobiernos autónomos descentralizados como un elemento esencial para garantizar un desarrollo equitativo, solidario y con responsabilidad intergeneracional en los territorios (Art. 29).</p> <p>Proteger todas las especies nativas de vida silvestre terrestres, marinas y acuáticas con especial preocupación por las especies endémicas, las amenazadas de extinción, las migratorias y las listadas por instrumentos internacionales ratificados por el Estado (Art. 35).</p> <p>El SNAP deberá garantizar la conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad, así como la conectividad funcional de los ecosistemas terrestres, insulares, marinos, marino-costeros y los derechos de la naturaleza.</p> <p>Se podrán incorporar áreas especiales para la conservación de la biodiversidad complementarias al Sistema Nacional de Áreas Protegidas con el fin de asegurar la integridad de los ecosistemas, la funcionalidad de los paisajes, la sostenibilidad de las dinámicas del desarrollo territorial, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales o la recuperación de las áreas que han sido degradadas o se encuentran en proceso de degradación, de acuerdo a los criterios que determine la Autoridad Ambiental Nacional (Art. 55).</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados en materia de gestión ambiental, regulará las obligaciones especiales aplicables a las actividades públicas o privadas en la zona marino-costera, con el fin de lograr la conservación, restauración, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos y biodiversidad marina y costera, armonizando las actividades recreativas, comerciales y de producción con los derechos de la naturaleza.</p>

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
<p>Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017</p>	<p>Los Gobiernos Autónomos Descentralizados, al elaborar los planes de ordenamiento territorial y los modelos de desarrollo, deberán incorporar en su planificación los lineamientos y criterios ambientales, de conformidad con la planificación nacional del espacio marino costero (Art. 262 y siguientes). Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos de la zona marino costera, deberán establecer un plan de manejo de la playa de mar y la franja adyacente como un instrumento complementario al plan de desarrollo y ordenamiento territorial (Art. 272). Así como el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros (Art. 275) y regulará las actividades que causen o puedan causar daño al ecosistema de las zonas y comunidades coralinas.</p>
<p>Código Orgánico Integral Penal. Registro Oficial Suplemento 180 de 10-feb.-2014</p>	<p>Delitos contra la flora y fauna silvestres (Art. 247).- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies. 2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
<p>Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca. Suplemento – Registro Oficial No. 187 publicado el 21 de abril de 2020</p>	<p>La presente Ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico para el desarrollo de las actividades acuícolas y pesqueras en todas sus fases de extracción, recolección, reproducción, cría, cultivo, procesamiento, almacenamiento, distribución, comercialización interna y externa, y actividades conexas como el fomento a la producción de alimentos sanos; la protección, conservación, investigación, explotación y uso de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas, mediante la aplicación del enfoque ecosistémico pesquero de tal manera que se logre el desarrollo sustentable y sostenible que garantice el acceso a la alimentación, en armonía con los principios y derechos establecidos en la Constitución de la República, y respetando los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales (Art. 1).</p> <p>El ente rector coordinará con la autoridad ambiental el diseño y ejecución de los planes de acción como iniciativas de protección y conservación de los recursos hidrobiológicos en peligro de extinción (Art. 151).</p> <p>Prohíbese la captura, transporte, transbordo, desembarque, procesamiento, comercialización de fauna marina o acuática y cualquier otra actividad prohibida por la normativa penal vigente (Art. 153).</p> <p>Se considerará como infracción grave el realizar actividades de pesca de forma intencional en interacción con algún mamífero marino, tortuga marina o tiburón-ballena (Art. 213).</p>
<p>Reglamento del Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 507 de 12-jun.-2019</p>	<p>Todas las especies de vida silvestre están protegidas por el Estado. Las especies nativas, endémicas, amenazadas o migratorias tendrán un grado mayor de protección (Art. 87).</p> <p>Categorización. - La categorización de las especies de vida silvestre se realizará a través de:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Listas de especies de tratados internacionales ratificados por el Ecuador; b) Listas de especies expedidas por la Autoridad Ambiental Nacional; c) Listas Rojas de Especies Amenazadas del Ecuador y sus actualizaciones; d) Libros Rojos de Especies Amenazadas del Ecuador y sus actualizaciones; e) Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; y, f) Otras reconocidas por la Autoridad Ambiental Nacional. <p>En caso de duda sobre la categoría de amenaza de una especie, prevalecerá la categoría que le asegure el mayor grado de protección (Art. 88).</p>

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
<p>Reglamento del Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 507 de 12-jun.-2019</p>	<p>La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad Nacional de Turismo, determinará las actividades permitidas de turismo y de recreación en las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a realizarse por personas individuales o grupos de turismo y recreación, con fines de lucro, incluyendo a operadoras de turismo, clubes, escuelas, campamentos, entre otros; así como por aquellas personas individuales o grupos que realicen turismo y recreación sin fines de lucro (Art. 157).</p> <p>El Manejo Costero Integrado es un proceso adaptativo de gestión participativa de recursos naturales costeros y marinos destinado a conservar la biodiversidad marina y costera que incluye ecosistemas, especies y genes, mediante su uso sostenible y para mejorar la calidad de vida de los pobladores (Art. 741).</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional y los municipios con frente costero identificarán y, delimitarán los hábitats críticos que ameriten ser conservados, acorde a las políticas e instrumentos mencionados en el presente Reglamento. Una vez identificados y delimitados, los hábitats críticos serán integrados dentro de la planificación territorial nacional, provincial y cantonal (Art. 755).</p> <p>La extracción de arena, conchilla y en general de recursos no renovables está prohibida. En los casos que de forma excepcional se autorice dicha extracción, se deberá observar de forma obligatoria las prohibiciones expresas contenidas relacionadas con la protección del hábitat de especies amenazadas, como tortugas marinas, o prohibición de uso de arena de mar para edificaciones, entre otras (Art. 760).</p> <p>Las autoridades competentes podrán restringir el acceso al dominio público y uso de la zona costera en casos de desastres naturales, identificación de zonas propensas a inundaciones e intrusión salina por el incremento del nivel del mar, conflicto armado, epidemias declaradas por autoridad competente, razones de conservación de especies determinadas por la Autoridad Ambiental Nacional o declaratoria de emergencia nacional declarada por el Presidente de la República (Art. 763).</p> <p>En el espacio marino serán considerados como ecosistemas de importancia para la conservación y manejo de la biodiversidad marina y valor para el uso humano y los sitios con una alta riqueza de especies o que alberguen hábitats críticos para la reproducción, reclutamiento, alimentación, descanso o rutas migratorias de especies amenazadas o de valor para el uso humano cuyas poblaciones hayan sido disminuidas o se encuentren bajo algún tipo de presión como sobrepesca, contaminación, especies introducidas, calentamiento global (Art. 769).</p>
<p>Ley Orgánica de régimen especial de la provincia de Galápagos. Registro Oficial Suplemento 520 de 11-jun.-2015</p>	<p>La Autoridad Ambiental Nacional contará con una unidad administrativa desconcentrada a cargo de las áreas naturales protegidas de la provincia de Galápagos, en cuyas zonas ejercerá jurisdicción y competencia sobre el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y las actividades que en dichas áreas se realicen de conformidad con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en concordancia con el Plan para el Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial de Galápagos y las políticas generales de planificación dictadas por el Consejo de Gobierno del Régimen Especial de la provincia de Galápagos (Art. 20).</p>
<p>Reglamento Especial para la actividad pesquera en la Reserva Marina de Galápagos, AM 173 publicado en el Registro Oficial 483 del 8 de diciembre de 2008</p>	<p>Se prohíbe expresamente cualquier actividad pesquera o extractiva de tortugas marinas y de otras especies de uso restringido o en peligro de extinción y cualquiera que no esté permitida expresamente por este reglamento o el Plan de Manejo de la RMG (Art. 74).</p>
<p>Acuerdo Ministerial 084 Determinese la Norma técnica para la aplicación del artículo 247 del Código Orgánico Integral Penal (COIP)</p>	<p>Define cuales son las especies que están bajo la aplicación del Art. 247 del COIP que incluye a las especies protegidas o listadas en documentos oficiales o en aquellos reconocidos del Estado Ecuatoriano como convenios internacionales.</p>

Otras políticas y planes relacionados

En el 2012, se aprueba la **Estrategia Nacional de Cambio Climático** (2012 -2025), mediante acuerdo ministerial No. 095 publicado en el RO suplemento No. 9 del 17 de junio del 2012, donde en su línea estratégica Adaptación al cambio climático, incluye como uno de sus objetivos específicos: Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y sus ecosistemas terrestres y marinos, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático.

En el 2014 se aprueba el **Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas**, mediante Acuerdo Ministerial 324 publicado en el RO No 371 - Lunes 10 de Noviembre de 2014 Suplemento, cuyo objetivo es: Identificar las acciones necesarias para asegurar la conservación de las tortugas marinas en el Ecuador, al igual que los hábitats críticos que las sustentan en el marco del Plan Nacional del Buen Vivir.

En las **Políticas Océano Costeras**, aprobadas mediante Resolución 001-PCIMAR-2014 publicada en el RO suplemento No. 383 del miércoles 26 de noviembre de 2014, la Política 1 indica: Conservar el patrimonio natural y cultural, los ecosistemas y la diversidad biológica de la zona marina y costera, respetando los derechos de la naturaleza en el Ecuador continental, el archipiélago de Galápagos, el mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva y la Antártida.

También se cuenta con el **Plan de acción nacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal no declarada y no reglamentada** (PAN PESCA INDNR- Ec), aprobado mediante Acuerdo Ministerial Nro. MAGAP-2015-0001-A del 17 de septiembre del 2015, incluye la prohibición específica de: Incumplir las medidas de ordenamiento para evitar la pesca incidental especialmente de las especies protegidas.

En el **Plan Nacional de Desarrollo: Toda una Vida**, 2017-2021, Resolución No. 003-2017-CNP publicada en el Registro Oficial Edición Especial 232 publicado el 19 de enero de 2018, se indica en la Política 3.1. Conservar, recuperar y regular el aprovechamiento del patrimonio natural y social, rural y urbano, continental, insular y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones.

En la **Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2013**, aprobada mediante Acuerdo Ministerial No. 125, publicado en Registro Oficial Edición Especial 41 del 19 de julio de 2017, se indica como sus ejes estratégicos: Incorporar la biodiversidad, los bienes y los servicios ecosistémicos

asociados, en la gestión de las políticas públicas, y, reducir las presiones y el uso inadecuado de la biodiversidad a niveles que aseguren su conservación.

Respecto a la **Política Nacional para la Gestión de la Vida Silvestre**, aprobada mediante Acuerdo Ministerial 29 publicada en el Registro Oficial 52 de 07-ago-2017, tiene como objeto contar con directrices a escala nacional y local que permitan, de forma articulada y concordante la conservación, gestión, manejo sustentable de la vida silvestre en los diferentes niveles de gobierno, de conformidad con sus competencias.

En el 2018 se aprobaron los Acuerdos Ministeriales Nro. 089 que expide el **Protocolo de Respuesta a Varamientos de Fauna Marina** y el Nro. 090, publicado en el RO 347, del 15 de octubre del 2018, que crea la **Red de Respuesta a Varamiento y Rescate de Especies Marinas**, que indican los roles, procedimientos y destinos en el caso de la fauna marina varada, incluyendo tortugas marinas.

La **Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017-2030**, aprobada mediante Acuerdo Ministerial No. 015 publicado en el Registro Oficial Registro Oficial No.467- Viernes 12 de abril de 2019, tiene como objetivo general el impulsar el desarrollo de una identidad y conciencia ambiental en la población ecuatoriana, que le permita actuar coherentemente como parte de la naturaleza en todas sus relaciones socio-ambientales; y alcanzar estilos de vida sostenibles.

El **Plan Acción para el Dorado 2019-2024**, Diciembre del 2019 (Villon y Gomez 2019), indica en el componente 4: se debe de realizar los estudios de diseño de artes de pesca alterno para evitar la captura accidental de dorado juvenil y tortugas.

El **Plan de Acción Nacional del Atún**, Acuerdo Ministerial MPCEIP-SRP-2019-0184-A del 3 de diciembre del 2019, que en su punto 2.2. indica: desarrollar medidas de gestión y manejo específicas para especies no objetivo.

También vale la pena destacar que, desde los gobiernos locales, se reconoce la importancia de las tortugas marinas por lo que se realizan declaratorias y ordenanzas para su protección: el GAD Provincial de Manabí, declaro la Parroquia San Lorenzo del Cantón Manta²⁵, Provincia de Manabí como "Genesis de las Tortuga Golfina en la Región Costera del Ecuador". También, el GAD de Portoviejo y el MAAE trabajaron de forma conjunta en la construcción del Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas en la Parroquia de Crucita, y adicionalmente, el GAD Esmeraldas está trabajando en la construcción de una Ordenanza para el Ordenamiento de la Playa "Las Palmas".

²⁵ Resolución No 005- PLE-CPM-31-06-22017



Neonato de
tortuga goffina
en Isla Portete
© WildAid

6. ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL ECUADOR

Por ser las tortugas marinas especies altamente migratorias, son consideradas en la política internacional como "recursos compartidos", puesto que durante su ciclo de vida permanecen en varios ambientes de varios países. De allí que su conservación y adecuado manejo involucra acciones regionales y mundiales. Las especies registradas para el Ecuador son las siguientes:

- Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*).
- Tortuga Verde/ Negra (*Chelonia mydas*).
- Tortuga Baula/Laúd (*Dermochelys coriacea*).
- Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*).
- Tortuga Caguama/ Cabezona (*Caretta caretta*).

De estas especies, 4 se han reportado que anidan tanto en el Ecuador continental como insular (Figura 5a).

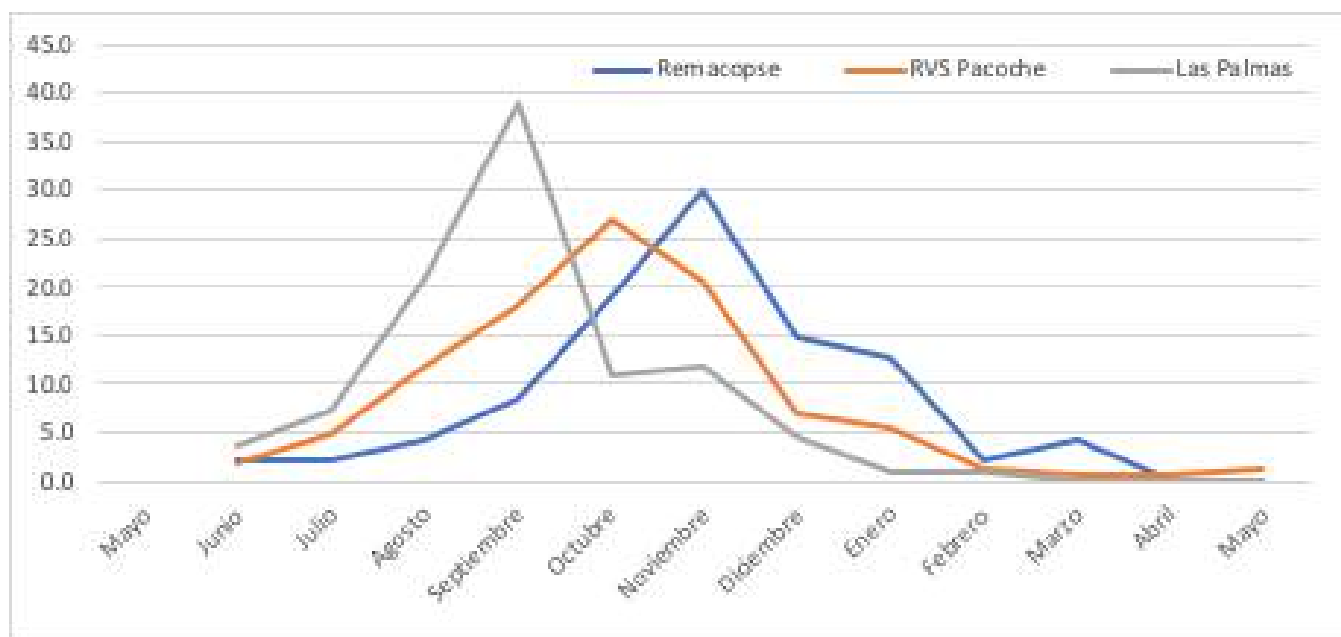
6.1. *Lepidochelys olivacea* (golfina)

Hasta el 2004, no se había reportado registros de anidación de *L. olivacea* en la costa ecuatoriana (Alava et al., 2007). Esto a pesar de ser considerada la tortuga más abundante en las aguas continentales ecuatorianas. Zárate (2007) reporta que en octubre de 2006 se encontró en la playa de Bunche (provincia de Esmeraldas) un neonato vivo y que en Las Tunas (provincia de Manabí) también se reportó emergencia de neonatos. Sin embargo, en el 2013 en el informe anual de la CIT en las playas del Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche reportan que el 88,7% de las tortugas marinas anidadoras monitoreadas pertenecen a la especie *Lepidochelys olivacea* y el 11,3% a la especie *Chelonia mydas* esto con base en un programa de monitoreo de anidación realizado durante un año. En la actualidad es la especie que más anida en el Ecuador continental (SGMC, 2019; Figura 5b).

Al año 2020, la anidación de la Golfina se ha reportado a lo largo de toda la costa del Ecuador en 41 playas (SGMC, 2019; Miranda, 2019), con valores de hasta 700 nidos por año (SGMC, 2019), aunque esto puede deberse al aumento del esfuerzo de monitoreo en todo el país, hay que considerar también la posibilidad que se deba a la recuperación de las poblaciones de Golfina en la región. Es un tema que amerita ser estudiado con mayor detalle.

La anidación de esta especie ocurre durante todo el año. Sin embargo, su pico reproductivo se presenta entre los meses

Figura 4. Porcentaje de anidación mensual de Tortuga Golfina en las áreas protegidas RVSMCP, REMACOPSE, y en el área municipal de la playa Las Palmas, en la temporada 2018 - 2019²⁶.



²⁶ Fuente: MAAE, 2019

de septiembre a noviembre, según reportes en las playas de la Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena, Refugio de Vida Silvestre Pacoche, Reserva Marina Manglares del Río Muisne y Playa Las Palmas en la Provincia de Esmeraldas y con una densidad baja en el Área Nacional de Recreación Playas de Villamil (ANRPV) en la provincia del Guayas (SGMC, 2019).

De los avistamientos reportados al 2019, se mencionan como principales sitios de anidación para esta especie las playas de: Portete, La Botada, San Lorenzo, Galerita, Las Palmas, Mar Bravo.

En el 2020 con el apoyo del Proyecto Conservación de Tortugas Marinas en la Costa del Ecuador (WildAid Inc. y GIZ) socios locales, en playas fuera de áreas protegidas se encuentran realizando grandes esfuerzos de conservación: en la Playa de Same (Atacames, Esmeraldas) el grupo local denominado Same Seguro, ha podido identificar más de 200 nidos; en la Playa de Puerto Cabuyal (San Vicente, Manabí), un grupo de jóvenes y niños locales participan junto con la escuela local en el monitoreo, llevando alrededor de 5 nidos; entre las Playas de Crucita (Portoviejo, Manabí) y en San Clemente, San Jacinto, Punta Bikini, Playa Pajonal, Playa La Gorda (Sucre, Manabí) la Fundación Contamos Contigo Ecuador ha podido identificar más de 20 nidos; en las playas de Las Tunas y Puerto Rico (Puerto López, Manabí) voluntarios de la Comuna Ancestral Las Tunas y la Fundación Jocotoco, han identificado más de 200 nidos. Son más de 400 nidos que se incorporan a la protección de playas de anidamiento con esfuerzos de grupos ciudadanos, fortaleciendo los esfuerzos de conservación del país.

6.2. *Chelonia mydas* (tortuga verde, negra, prieta)

A partir de los avistamientos reportados en la flota atunera se conoce que hay altas concentraciones en Galápagos y el Golfo de Guayaquil (CIAT, 2004c). La principal área de anidación en Ecuador es el Archipiélago de Galápagos, aunque también hay registros de anidación en el Parque Nacional Machalilla (Vallejo & Campos, 2000; Baquero et al., 2008). En los últimos 5 años (2014-2019), el MAAE ha reportado que anidan: en la playa de San Lorenzo y la Botada (provincia de Manabí); Tres Cruces y Punta Brava (Provincia de Santa Elena), y en Esmeraldas se ha reportado en Galerita. En resumen, se ha registrado anidación de la Tortuga Verde en 34 sitios (Figura 5c). Mientras que en el continente generalmente se reportan unos pocos nidos por año/playa, en algunos casos hasta 50 nidos; en las Islas Galápagos se llegan a reportar alrededor de mil nidos/playa en promedio anual.

Las Islas Galápagos se encuentran entre las principales agregaciones y sitios de anidación de la Tortuga Verde en esta región del Pacífico. Aunque hay anidación en casi todo el Archipiélago, las más importantes, consideradas como playas índices que han sido monitoreadas desde hace 20 años son:

Quinta Playa y Bahía Barahona en Isla Isabela, Las Bachas en Santa Cruz y las Salinas en Bartolomé donde la cantidad de nidos por año se cuentan por miles (Miranda, 2019). Pero informes de la CIT (2018) muestran preocupación por la disminución a lo largo de los últimos años de las anidaciones de Tortuga Verde en las Islas Galápagos. Durante el 2018, se registraron en Quinta playa 545 nidos, mientras que en Las Bachas se registró un total de 460 nidos, ambos durante el pico de la temporada de anidación (MAAE, 2019) por lo que los valores anuales pueden ser mucho mayores.

Dutton (2003) sugiere que las tortugas de la especie *Chelonia mydas* que anidan en Galápagos son una población diferente de las que anidan en México y las Islas Revillagigedo.

Green (2002) reporta que tortugas marcadas en Galápagos fueron recapturadas en Perú, la costa continental ecuatoriana, Colombia, Panamá y Costa Rica. Donoso & Dutton (2002) reportan tortugas marcadas en Galápagos en Chile. Seminoff et al. (2008) encontró que luego de anidar en el archipiélago las tortugas se desplazan a áreas de alimentación en Centroamérica (i.e., Nicaragua, Costa Rica y Panamá), alrededor del archipiélago y en áreas oceánicas hacia el sur y oeste. Zárate et al. (2009) destaca la importancia de las islas Galápagos en la conservación de *C. mydas*.

En el 2015, Equilibrio Azul y el Parque Nacional Galápagos registraron la conectividad entre la Isla de La Plata y las Islas Galápagos cuando una hembra marcada en Bahía Drake fue encontrada anidando en Quinta Playa, Isabela – Galápagos (Miranda et al., 2018).

También se ha identificado al Archipiélago de Jambelí como una zona de alimentación (Fernández, 2018). Chavez et al. (2017) indican que estudios genéticos muestran una alta conectividad con la costa continental con implicaciones de conservación de mayores áreas protegidas. También se ha trabajado en la definición de una línea base de salud (hematología) para entender qué significa una población saludable (Lewbart et al.; 2014). Además de definir los sitios prioritarios de uso de hábitat y establecer principales amenazas para las tortugas dentro del área protegida (Denkinger et al., 2013; Alarcón et al., 2015).

Otro aspecto importante estudiado es la proporción entre hembras y machos, estimado en 5 sitios de forrajeo del Archipiélago de Galápagos. El resultado fue que la proporción hembras-machos fue de 1:1 sin diferencias significativas (Zavala- Montoya et al., 2018).

En el Ecuador Continental se han identificado 15 playas de anidación de esta especie, pero una destaca por su importancia: Bahía Drake en la Isla de La Plata-Parque Nacional Machalilla, con un promedio de 48 nidos por año (Miranda, 2019). Respecto al área marina, los alrededores de la Isla de La Plata se han identificado como el sitio más importante de agregación de esta especie en el continente. Estudios genéticos realizados recientemente sugieren una alta conectividad entre las Islas Galápagos y el Parque Nacional Machalilla, separados por 1.000 Km de distancia (Chavez et al., 2017).

Mientras que Fernández (2018) reportó que los manglares del Golfo de Guayaquil es sitio de forrajeo de esta especie: se observaron 15 Tortugas Verdes, principalmente en Puerto Jelí y Campo Alegre, se capturaron cuatro individuos, todos ellos en Puerto Jelí (dos juveniles y dos adultos).

6.3. *Dermochelys coriacea* (Tortuga laúd)

La presencia de esta especie cuenta con muy pocos registros en el Ecuador. Se la ha observado como parte de la interacción con pesquerías, también en varamientos y en anidación, este último caso con muy pocos reportes confirmados (Coello y Herrera, 2010). Salas (1981) informó la presencia de una posible hembra anidadora en Atacames (provincia de Esmeraldas) en enero de 1980. Vallejo & Campos (2000) plantearon la posibilidad de que habría anidación en el Parque Nacional Machalilla. Hurtado en CPPS (2001), reporta evidencia de huellas de *D. coriacea* en Cabo Pasado, Manabí.

Zárate (2006) reporta que *D. coriacea* es un visitante ocasional de Galápagos y que no anida en el archipiélago. Baquero et al. (2008) han confirmado anidación de *D. coriacea* en Ecuador. En diciembre del 2013 se registró la anidación en la playa de San Lorenzo (MAE, 2014).

En 2014, en la Playa de Santa Marianita se reportó una anidación (MAE, 2015). En el 2015 en Puerto Cabuyal (MAE, 2016). Entre los años 2016 y 2018 no se ha reportado nidos exitosos de esta especie (MAE, 2017; MAE, 2019). La anidación de esta especie es escasa y dispersa, y no ha sido exitosa (Miranda, 2019). En noviembre de 2020 se confirmó un nuevo nido en la Playa conocida como Punta Bikini, cerca de San Clemente, cantón Sucre en la Provincia de Manabí, donde la Fundación Contamos Contigo Ecuador estaba monitoreando esta zona apoyado directamente con WildAid Inc., los resultados de este nido se verán en el mes de enero de 2021.

Espinoza et al. (2018) recopiló la información obtenida para esta especie en la costa del Ecuador continental a través de varias fuentes: reportes actuales, históricos, comunicaciones personales, bibliografía no publicada y registros fotográficos, entre otros. En el caso de los varamientos los valores más altos se registraron en las provincias de Santa Elena y Manabí; una de las principales causas observadas de mortalidad de esta especie es debido a la actividad pesquera. Según esta información, el primer evento de anidación reportado para la costa ecuatoriana se dió en los años 80 en Atacames-Esmeraldas. En 1983 se confirma la primera anidación con eclosión efectiva en la playa de Cabuyal-Manabí. En los últimos años (2018) se ha registrado con mayor frecuencia los intentos de anidación de esta especie en la costa ecuatoriana siendo las provincias de Manabí y Esmeraldas donde se han reportado estas nidadas, estas han sido las primeras monitoreadas desde el desove, incubación hasta eclosión, aunque fueron infructuosas (Espinoza et al., 2018).

La interacción con las pesquerías de esta especie ha sido registrada por observadores pesqueros, en el caso de Galápagos; y por pescadores en el Ecuador continental (Coello y Herrera, 2010). Actualmente, Equilibrio Azul está realizando un proyecto con pescadores donde ya contamos con varios registros incluyendo juveniles (Miranda com. pers.).

6.4. *Eretmochelys imbricata* (Tortuga carey)

Las Tortugas Carey están presentes en la costa continental ecuatoriana y las Islas Galápagos. En Galápagos guías de buceo han reportado que se las encuentra cerca de las islas Darwin y Wolf y en ciertas épocas del año en la parte central del archipiélago (Zárate et al., 2010a).

La información disponible sobre su biología y ecología es escasa. En 2008 se conformó la Iniciativa Carey del Pacífico Oriental (ICAPO) que impulsa la recuperación en el Océano Pacífico Oriental (ICAPO, 2008) y esto ha impulsado la investigación científica sobre esta especie en el país.

Desde el 2008, Equilibrio Azul inició un programa continuo de monitoreo en las playas del Parque Nacional Machalilla, (Baquero et al., 2008). Al momento se han identificado 13 playas de anidación, pero destacan 2 playas con más de 10 nidos por año en la Playita, en el Parque Nacional Machalilla; y Playa Rosada en la Reserva Marina El Pelado (SGMC, 2019; Miranda, 2019). Ambas playas son muy importantes para esta especie en peligro crítico (Figura 5d).

En el Parque Nacional Machalilla después de más de 10 años de monitoreo se ha logrado colocar un total de 11 transmisores satelitales para conocer su migración entre anidaciones y luego de la temporada de anidación. Los datos dan un promedio de 25 nidos al año y se han marcado un total de 40 hembras anidadoras (Miranda et al., 2018). Desde el 2015, Ecuador Mundo Ecológico en coordinación con la Reserva Marina El Pelado, ha registrado un promedio de 32 nidos de tortuga Carey en Playa Rosada por temporada.

Se ha identificado que los arrecifes rocosos y formaciones coralinas del Parque Nacional Machalilla son zonas importantes de alimentación para juveniles (71%) y adultos de esta especie (Miranda, 2019), así como se ha identificado al Archipiélago de Jambelí como una zona de alimentación (Miranda et al., 2018; Fernández, 2018). Y en 1999 se reportó 2 ejemplares (un juvenil y una hembra adulta) dentro del Golfo Interior de Guayaquil (Álava y Barragán, 2008).

Basados en especímenes marcados en las Islas Galápagos se han registrado tres migraciones de larga distancia (Muñoz et al., 2018a). Dos fueron hacia el Ecuador continental en la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje y el Parque Nacional Machalilla; el tercero de estos movimientos de larga distancia consistió en un viaje de 242 días en total, un recorrido en línea recta de 1,383 km cerca de la Isla Clipperton, un atolón localizado en el Pacífico Norte (Muñoz et al., 2018a).

Fernández (2018) reporta que, en el Golfo de Guayaquil, principalmente en los sectores de Puerto El Morro y Puerto Jelí se observaron 8 tortugas carey (5 en el Morro y 3 en Puerto Jelí) durante 22 recorridos, se midieron dos individuos y se reportan tanto hembras anidadoras (provenientes de la Reserva Marina El Pelado con sus respectivos tags) como juveniles. También hay reportes visuales en otras áreas de manglar como Muisne (X. Carchi, comm. pers.).

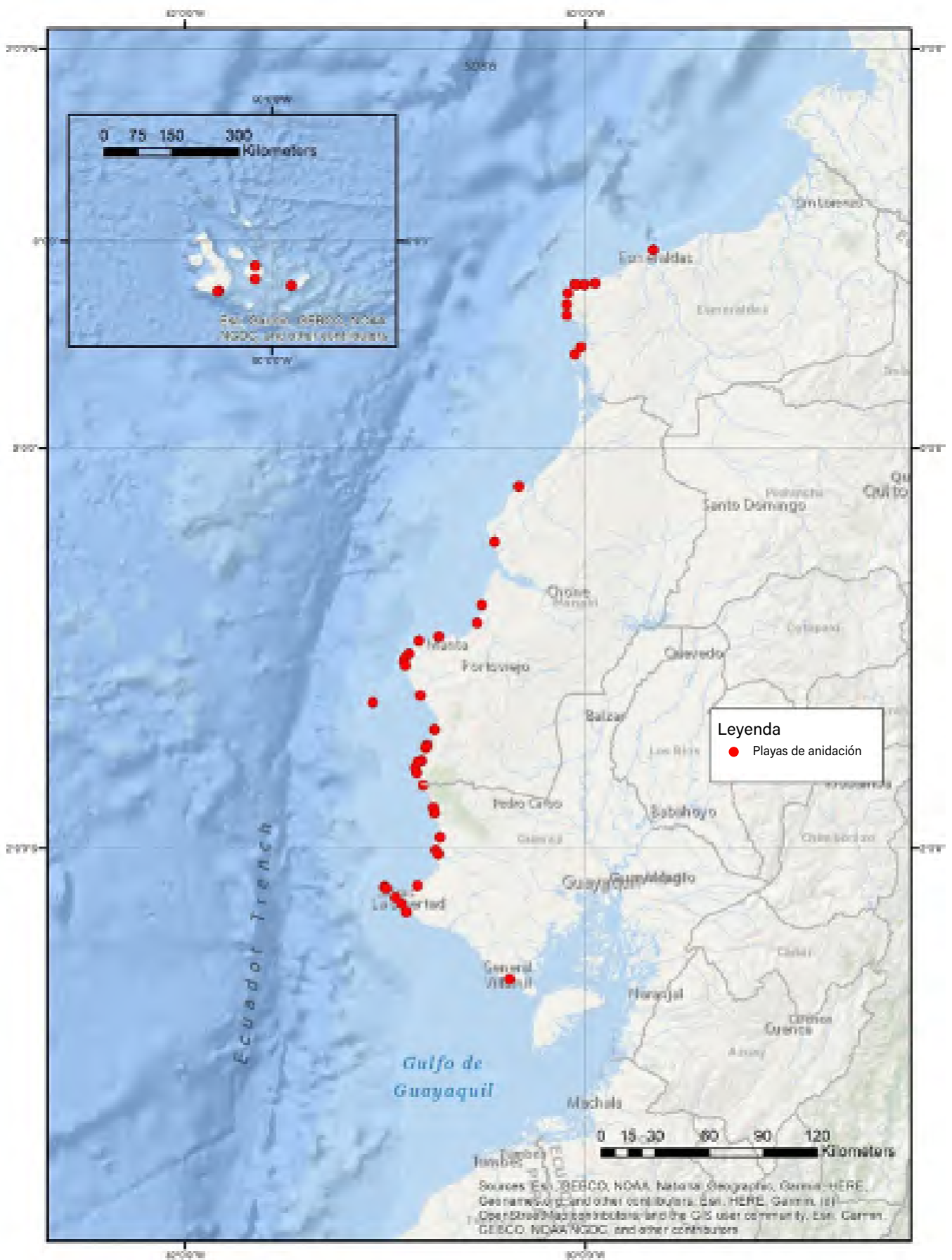
6.5. *Caretta caretta* (Tortuga caguama)

No hay evidencia de anidación en Ecuador. Sin embargo, se ha registrado su presencia en aguas territoriales Nacionales por observadores de la CIAT en la interacción con pesquerías en barcos purse Seine (Alava, 2008). Aunque es limitada la información sobre su distribución

una vez que se dispersan más allá de Nueva Zelanda en el gran Océano Pacífico hasta que llegan a la costa este de América del Sur donde se concentran en grandes números de juveniles en las aguas oceánicas de Perú y Chile, y en menor medida de Ecuador (Alfaro et al., 2008; Donoso y Dutton, 2010; Kalez et al., 2005 en CMS/UNEP, 2014). En el 2017, se reportó un ejemplar varado de esta especie (SGMC, 2018).

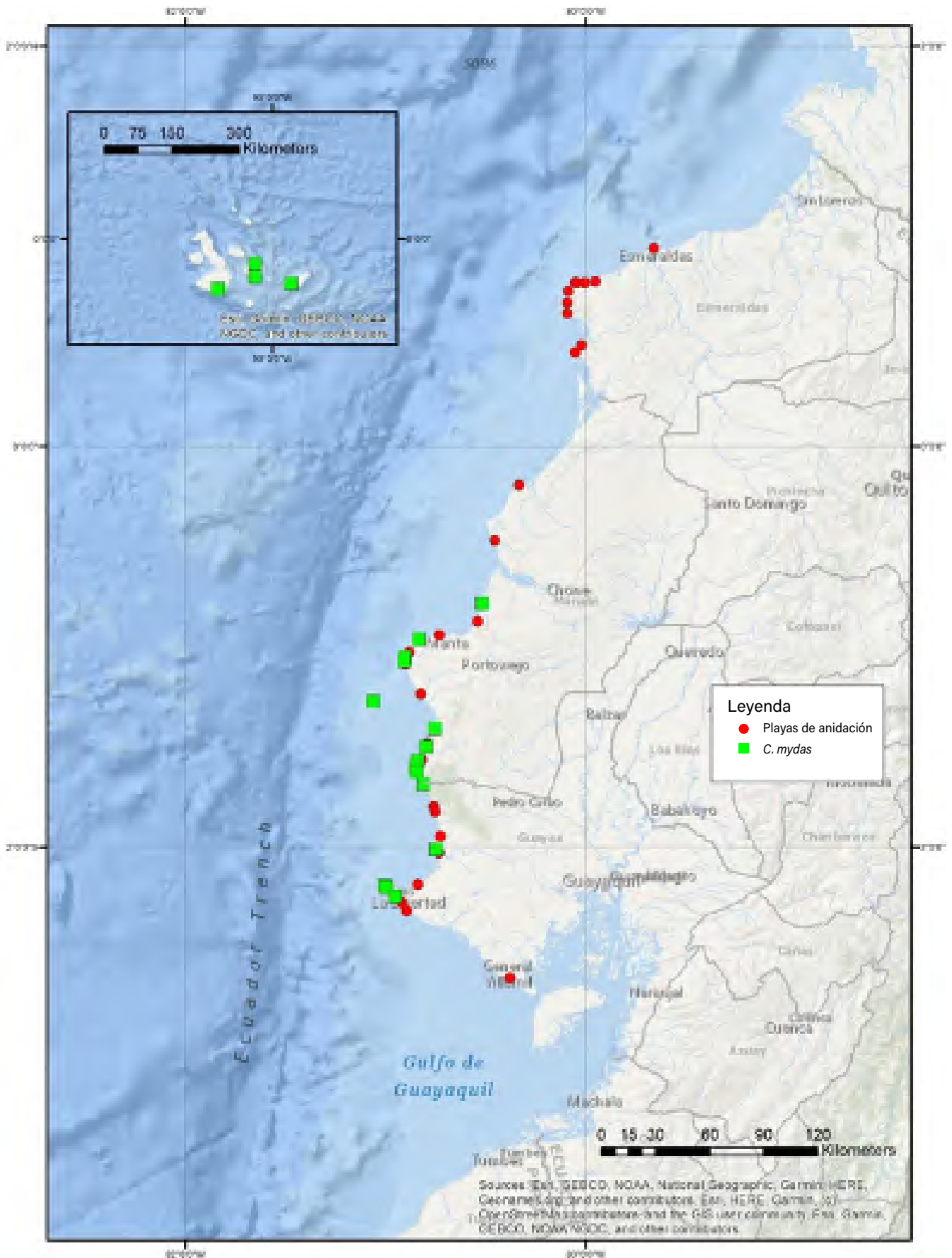
Con base al programa de observadores pesqueros de la pesca de palangre de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), en el período 2008-2017 se registraron 2.206 tortugas capturadas, de las cuales el 1.5% de las tortugas reportadas son Caguama. (Esparza- Ramírez et al., 2018).

Figura 5a. Playas de anidación de tortugas marinas registradas en el Ecuador Continental.²⁷



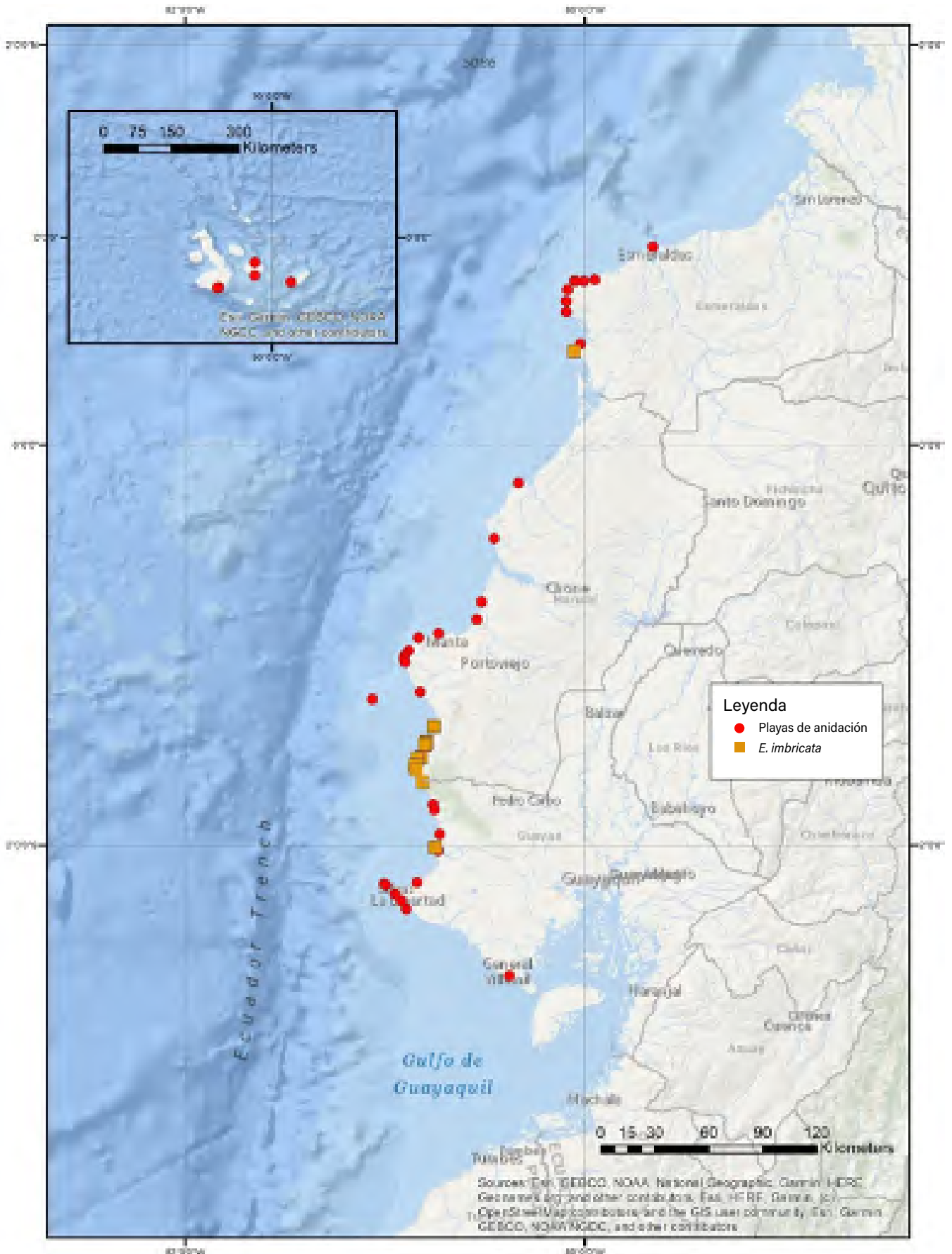
²⁷ Elaborado en base a SGMC 2019, Miranda 2019

Figura 5c. Principales playas de anidación registradas en el Ecuador Continental: *C. mydas*²⁹.



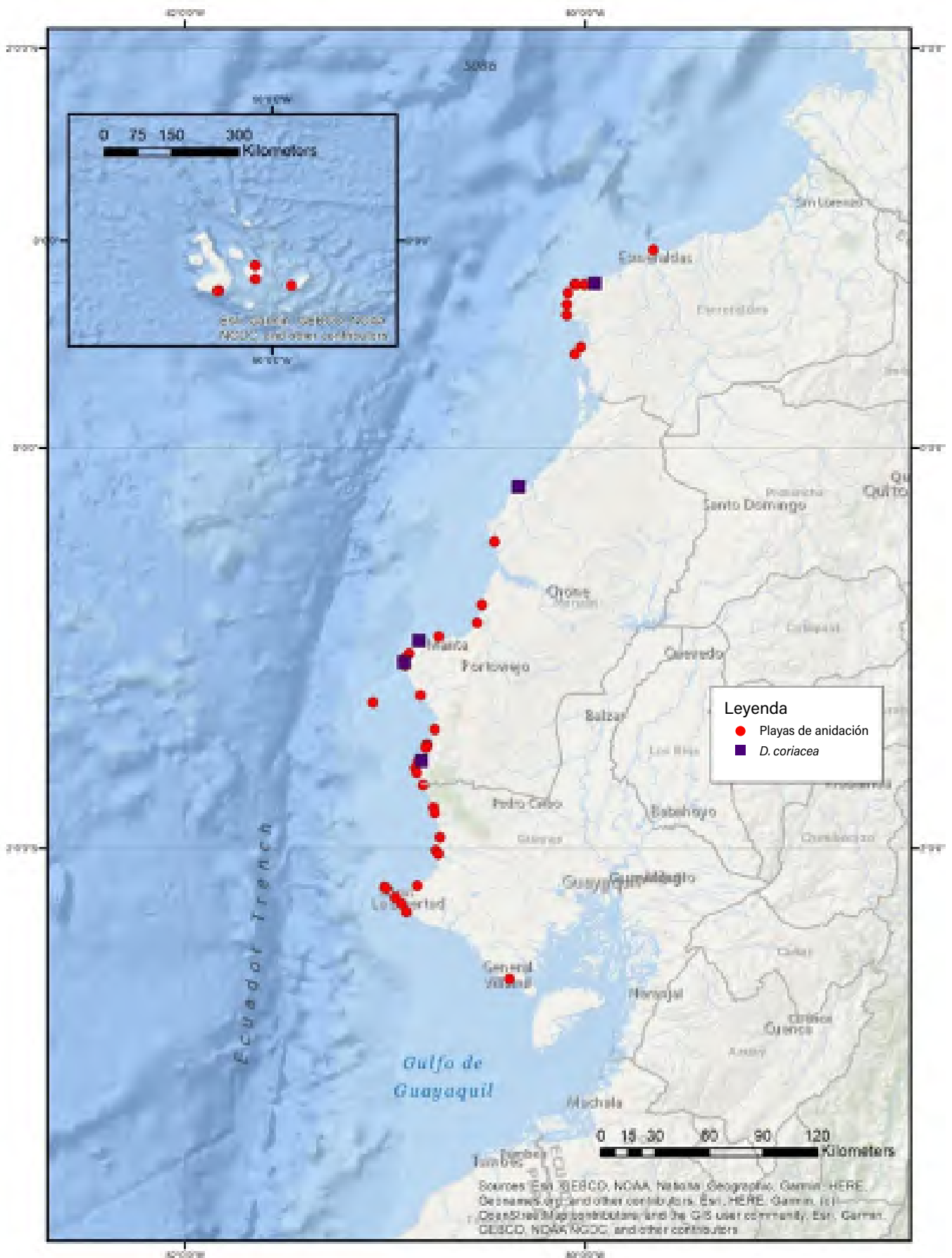
²⁹ Elaborado en base a SGMC 2019, Miranda 2019

Figura 5d. Principales playas de anidación registradas en el Ecuador Continental: *E. imbricata*.³⁰



³⁰ Elaborado en base a SGMC 2019, Miranda 2019

Figura 5e. Principales playas de anidación registradas en el Ecuador Continental: *D. coriacea*.³¹



³¹ Elaborado en base a SGMC 2019, Miranda 2019



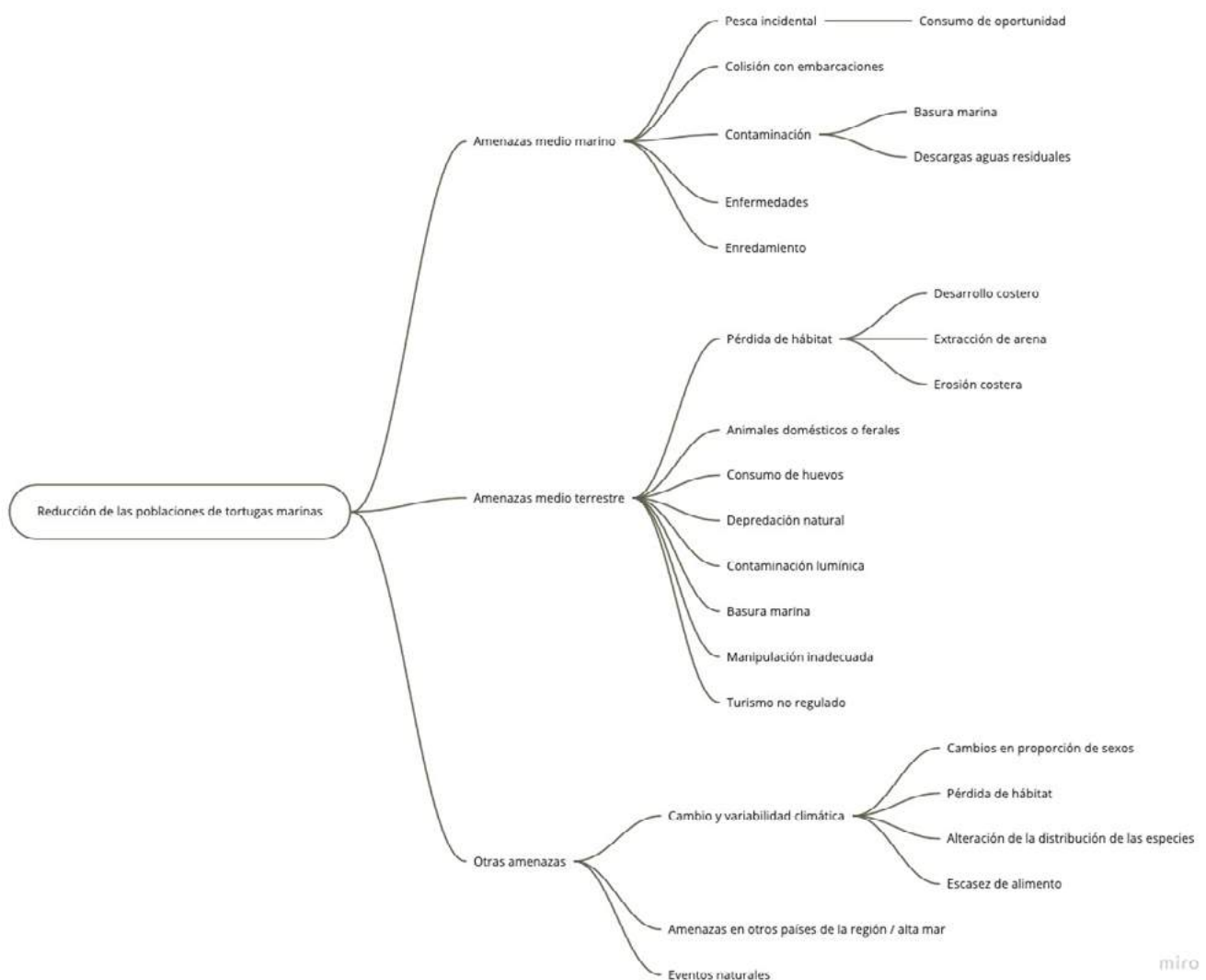
Guardaparques atienden
tortuga varada en
la playa de San Vicente
© WildAid

7. AMENAZAS IDENTIFICADAS

La principal preocupación respecto a las tortugas marinas es la disminución de sus poblaciones (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; Mortimer & Donnelly, 2008; Sarti Martínez, 2000; Seminoff, 2004). A nivel regional se han identificado 12 amenazas³² para la conservación de las tortugas marinas (CPPS, 2001; CPPS, 2006). Muchas de estas coinciden con la situación de Ecuador. Los principales asuntos pueden clasificarse en amenazas en el medio marino y las amenazas en el medio terrestre, incluyendo asuntos transfronterizos y transversales como el cambio climático (Figura 6).

Baquero et al., 2008 reporta que en las 17 playas de anidación confirmadas hasta ese momento las principales amenazas son: animales domésticos, la presencia de basura o troncos en la playa, presencia de viviendas e iluminación artificial (Figura 6).

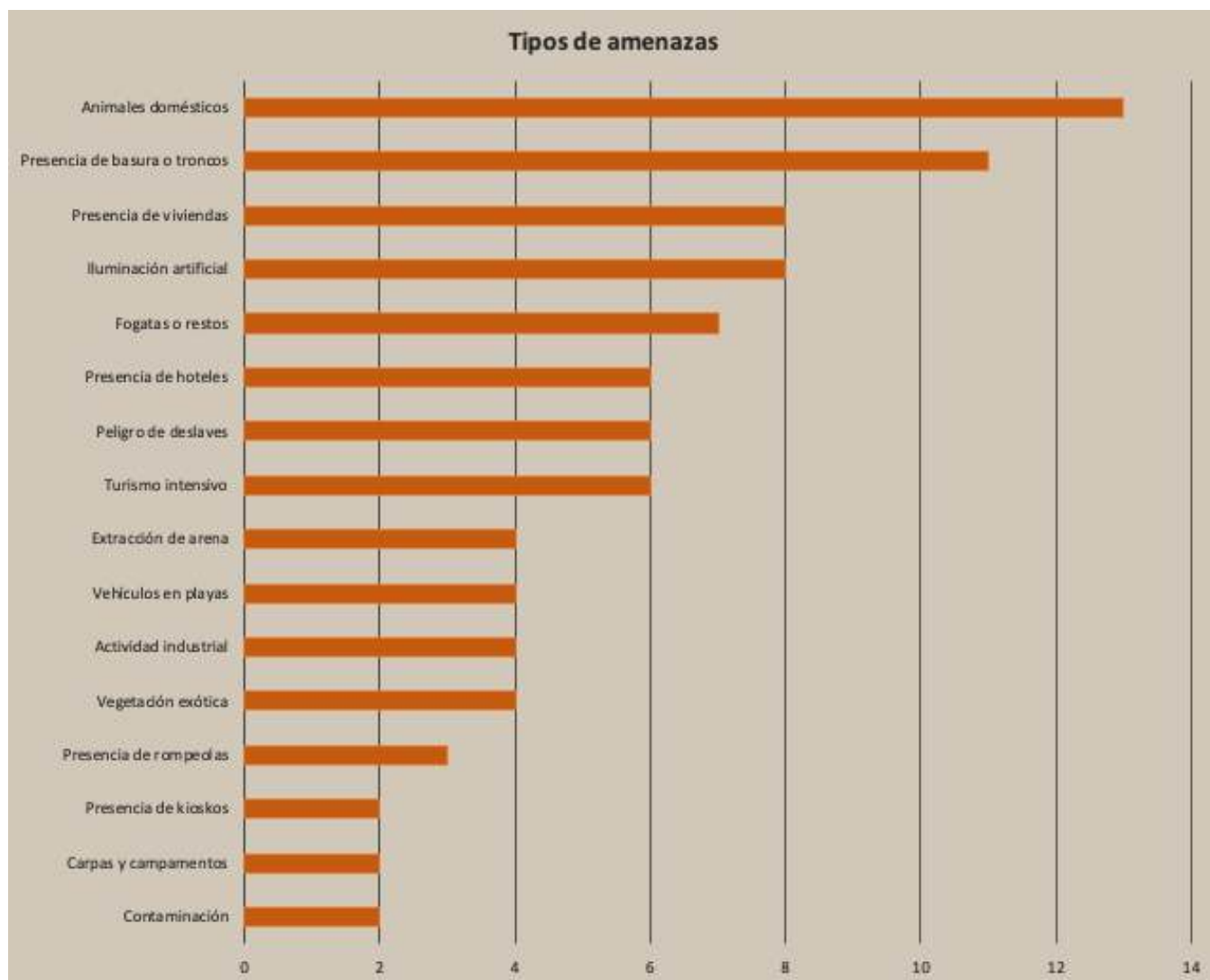
Figura 6. Asuntos claves de manejo de las tortugas marinas en Ecuador³³.



³² Captura incidental, contaminantes ambientales, incremento de la presencia humana, desarrollo costero, captura directa en playas de anidación, erosión de las playas, alumbrado artificial, minería de las playas, depredación de nidos, captura directa en el medio marino, desastres naturales y conducción de vehículos en las playas.

³³ Elaboración propia.

Figura 7. Principales amenazas identificadas en los sitios de anidación³⁴.



Para la evaluación de las amenazas se usó una metodología cualitativa, que evalúa tanto la magnitud del impacto, como su extensión geográfica.

Figura 8. Matriz de evaluación de amenazas³⁵.

		MAGNITUD				
		1	2	3	4	5
		Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Extensión	1 Puntual	B	B	M	A	A
	2 Localizado en pocas comunidades	B	B	M	A	C
	3 Localizado en varias comunidades	B	M	A	C	C
	4 Extenso	M	A	A	C	C
	5 Nacional	M	A	C	C	C

C: Crítica, A: Alta, M: Media, B: Baja.

³⁴ Fuente: Baquero et al. 2008.

³⁵ Elaboración propia.

Aquí se considera si la magnitud: tanto por su impacto en números como por su irreversibilidad; así como la extensión: si la amenaza es localizada o distribuida a lo largo del país. Con base en estos criterios a continuación se indican los principales factores que amenazan para la supervivencia de las tortugas marinas en el Ecuador:

7.1. Degradación de playas de anidación

Las playas son muy dinámicas y su morfología es afectada por factores naturales y antropogénicos. Se ha reportado anidación de cuatro especies en la costa continental ecuatoriana: *L. olivacea* (Alava et al., 2007), *E. imbricata*, *D. coriacea* y *C. mydas* (CPPS, 2001; MAE, 2019).

Extracción de arena

La extracción de arena impacta negativamente la anidación de las tortugas marinas en varios puntos de la costa (e.g., el tramo entre Puerto Rico y Ayampe, Puerto López en su momento).

Esta amenaza se valora de magnitud baja y localizada en pocas comunidades, por lo que se lo considera de **Impacto Bajo**.

Iluminación

En Galápagos las playas de anidación de *C. mydas* están, en su mayoría, dentro del Parque Nacional Galápagos (PNG). No obstante, el crecimiento de los centros poblados genera impactos como contaminación lumínica y alteración de los sitios de anidación (e.g., Puerto Villamil en la Isla Isabela).

El turismo igualmente tiene impactos, las luces de las embarcaciones fondeadas generan contaminación lumínica en Galápagos.

En el continente, la presencia de luces es cada vez más frecuente, es casi imposible encontrar una playa a oscuras, y se ha reportado que un solo foco puede causar un gran impacto sobre los neonatos de tortugas marinas.

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y localizada en pocas comunidades, por lo que se lo considera de **Impacto Alto**.

Uso vehicular de las playas

La circulación de vehículos por la playa impacta negativamente la anidación de las tortugas marinas en varios puntos de la costa (Playas de Villamil, Puerto López) por efecto de compactación de la arena. También se reporta en Puerto López y en el Estuario del Río Muisne, Playas de Villamil (Miranda, 2019, Gracia y Andrade, 2019).

Otro punto, que se deben mencionar es la presencia de

caballos y vacas que también pueden compactar la arena y esto se ha reportado en la RVSMERM (Gracia y Andrade, 2019).

Esta amenaza se valora de magnitud Media y generalizada a lo largo de la costa del Ecuador por lo que se lo considera de **Impacto Alto**.

Urbanismo frente a la playa y reducción de la franja costera

La costa continental ecuatoriana ha experimentado un proceso de urbanización que afecta negativamente la anidación de las tortugas marinas al alterar las playas y generar contaminación lumínica³⁶. Hasta la década de 1970 el acceso a la faja costera era limitado, las actividades se centraban en poblaciones puntuales y no había buenas vías de comunicación. A medida que el acceso mejoró y se desarrolló el turismo de sol y playa el frente costero se volvió accesible, pocos sitios todavía se mantienen remotos. Por ejemplo, en los últimos 20 años 2000-2020 la franja costera al sur del PNM (entre las localidades de Río Chico y Ayampe), donde se ha reportado anidación de tortugas marinas (e.g., Piqueros, Las Tunas, Playa Dorada), fue lotizada para residencias vacacionales y hosterías. En la provincia de Esmeraldas, el acceso de turistas a las playas del área entre las poblaciones de Galera y Cabo San Francisco (donde se ha reportado anidación de tortugas marinas) era muy limitado, pero con la ampliación y rehabilitación de la Ruta del Spondylus se ha mejorado notablemente el acceso. Igualmente, en las cercanías de la zona de Mompiche, donde se ha reportado anidación de *L. olivacea*³⁷, se ha construido un complejo turístico y el sector experimenta un desarrollo urbanístico acelerado. Dos factores clave que han incidido en este proceso han sido la construcción de la vía marginal del Pacífico³⁸ y el desarrollo de la Ruta del Spondylus³⁹.

La construcción de malecones sobre las playas en toda la costa ha limitado el hábitat de anidación, aumentando la contaminación (lumínica y por plásticos, escombros y otros obstáculos). En la playa de Puerto López (zona de influencia del Parque Nacional Machalilla, e importante playa de anidación de tortugas carey, la construcción del malecón disminuyó 15m de hábitat de anidación a lo largo de casi dos kilómetros, y además propició la construcción de cabañas o kioscos sobre la playa, disminuyendo más aun el espacio de anidación.

En Playa Rosada, sitio importante para la anidación de la Tortuga Carey, De la Cuadra et al. (2018) indica que el establecimiento del restaurante ocupa el espacio de la berma y debería mudarse por detrás de la misma cuidando no afectar los sitios de anidación de tortugas marinas y búhos terrestres.

En Crucita, se espera la construcción de espigones turísticos para la recuperación de playa, el malecón turístico, y la construcción y reconstrucción de las calles⁴⁰, es de esperar que esta infraestructura tenga en consideración la anidación de tortugas marinas.

³⁶ Que desalienta la llegada de las madres y desorienta a las tortugas al nacer (Witherington, 1992; Witherington & Martin, 2000; Nicholas, 2001).

³⁷ http://www.equilibrioazul.org/spanish/archivo_noticias/tortuga_esmeraldas.html

³⁸ Orientado a unir todas las provincias costeras bordeando la costa y que es un eje complementario del Sistema Andino de Carreteras.

³⁹ Es un plan turístico binacional incluido en el PLANDETUR 2020 para ser desarrollado entre 2008 y 2010.

⁴⁰ <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/nuevo-muelle-pesquero-economia-crucita>

La construcción de malecones, cabañas, bares o quioscos turísticos son obras muy comunes en la franja costera, como parte del proceso de promoción turística y/o protección costera. Los malecones y cabañas generalmente se instalan sobre las áreas donde anidan las tortugas.

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y generalizada a lo largo de la costa del Ecuador por lo que se lo considera de **Impacto Crítico**.

7.2. Degradación del hábitat marino

Infraestructura marina

Se ha pensado que la prospección sísmica en el Golfo de Guayaquil puede afectar a las tortugas marinas, pero no hay información al respecto. También se ha identificado que este tipo de plataformas para extracción de gas y petróleo son agregadores de fauna marina incluyendo tortugas marinas, Rosman et al. (1987) y Lohoefer (1990) reportan que existe una asociación entre individuos de tortugas marinas y plataformas de extracción especialmente con caguama, por lo que hay que evaluar esta posibilidad.

La construcción de muelles pesqueros que afectan las zonas de forrajeo también es un tema que tuvo relevancia entre el 2014 y el 2016. La construcción de una facilidad pesquera (puerto artesanal pequeño) lo que en su momento motivó informes negativos de parte del Ministerio del Ambiente y Agua, así como una serie de comunicaciones de parte de la Red ICAPO, organizaciones locales y expertos internacionales indicando que la construcción de esta infraestructura afectaría el hábitat de alimentación de una especie en estado crítico de amenaza. Criterios que no fueron considerados por lo que se procedió con la construcción de la mencionada infraestructura, pese a la oposición de científicos locales y apoyos internacionales. Los impactos de esta estructura deben de ser evaluados, incluyendo la alteración de la dinámica de las corrientes y sedimentos.

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y localizada en pocas comunidades por lo que se lo considera de **Impacto Alto**, pero esto puede cambiar a futuro si aumenta la inversión en infraestructura marina y no se tiene en cuenta este impacto.

7.3. Polución

Contaminación por aguas residuales

Se conoce que los contaminantes provenientes de fuentes terrestres afectan el estado de salud de las tortugas, que estas pueden acumular pesticidas y metales pesados y que algunos contaminantes deprimen el sistema inmune haciéndolas susceptibles a agentes infecciosos y enfermedades como la fibropapilomatosis (Aguirre & Lutz, 2004).

Hurtado et al. (2012) estimaron que los cantones con frente marítimo tienen una producción anual de 202,45 millones de m³ /año de volumen de desecho de aguas residuales domésticas que en su gran mayoría son vertidos a los cuerpos de agua sin tratamiento. Esto significa un incremento de 74 millones de m³ /anuales en relación con la última estimación realizada en base de los datos de población y vivienda del año 1990. Por su parte la distribución de la carga contaminante no ha variado significativamente ya que la gran mayoría sigue estando concentrada en el Golfo de Guayaquil que recibe las dos terceras partes (73%) de la carga contaminante de los cantones con frente marítimo.

No hay estudios específicos sobre los impactos de los contaminantes en las tortugas marinas que migran por las costas ecuatorianas.

Esta amenaza se valora de magnitud Media y localizada en varias comunidades por lo que se lo considera de **Impacto Alto**.

Basura marina

Las fundas plásticas, restos de redes de enmalle y otros residuos de plástico (como sorbetes, por ejemplo) son el principal problema de basura marina pues las tortugas ingieren las fundas o se enredan y luego se asfixian. Adicionalmente, la ingesta de trozos de plástico les obstruye el canal digestivo. También se ha reportado que las tortugas absorben contaminantes químicos del plástico lo que puede alterar su reproducción (Juárez et al., 2000; Moore, 2008). Coello & Macías (2006) estimaron que en Ecuador se descargan al mar entre 2,4 mil toneladas año⁻¹ y 7,4 mil toneladas año⁻¹ de residuos persistentes que podrían llegar a convertirse en basura marina.

En Galápagos, se han documentado 8 casos de afectación con basura marina y principalmente plásticos: en 4 casos reportan consumo de macro y micro plásticos en ejemplares de *Chelonia mydas* que datan de finales de la década de los ochentas (Muñoz Pérez et al., 2018b). Mientras que en los 4 casos restantes se registró el enredo o enmallamiento en saquillos de plástico y artes de pesca en el caso de *L. olivacea*, *E. imbricata* y *C. mydas* (Muñoz Pérez et al., 2018b).

El Centro de Rehabilitación de Fauna Marina, localizado en el Parque Nacional Machalilla, hasta el 2018 recibió un total de 306 individuos de los cuales el 9.5% fue ingresado por la ingesta directa de basura o enmallamiento con basura (Aleman & Bravo, 2018).

En el Día Internacional de Limpieza de Playas del 2019, 35 mil voluntarios participaron en la actividad denominada "Acción por el Planeta - 2019", recogieron un total de 122.8 toneladas de desechos sólidos recolectadas en 846,57 kilómetros recorridos⁴¹. También, se destaca el trabajo de ONG locales (Mingas por el Mar) que reporta que en 167 eventos de limpieza se recolectó más de 10 TM de desechos sólidos (Mingas del Mar, 2020).

⁴¹ <https://www.ambiente.gob.ec/35-mil-voluntarios-recolectaron-122-8105-kilogramos-de-desechos-en-accion-por-el-planeta-2019/>

El Ministerio del Ambiente y Agua, desde el 2012 ha realizado campañas de limpieza en manglar y submarinas lo que hasta el 2019 se recolectó 211.2 t en manglar y 1.8 t submarinas (SGMC, 2020). También, hay que destacar iniciativas públicas-privadas, como la Iniciativa Costera 2018-2020 realizada en 8 áreas protegida (DPNG, ANRPV, REVISMEN, REMACOPSE, REMAPE, PNM, RVS Pacoche, RMGSF) que en enero a marzo del 2019 recolectó 12.1 toneladas de desechos en coordinación con el Ministerio del Ambiente y Agua (SGMC, 2020).

El Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP), que lidera la Red Ecuatoriana de Macro y Micro Plástico ha realizado iniciativas de ciencia ciudadana relacionada con la presencia de micro y macro plásticos. Se realizó un muestreo en 25 playas del Ecuador y se reportó (Gaibor et al., 2020) que los plásticos se encontraron en un 64% entre los artículos de basura más comunes, en todas las playas muestreadas.

- Las densidades de basura en las playas ecuatorianas fueron variables, las densidades más altas encontradas en las playas ubicadas en el centro y sur del Ecuador.

- Las fuentes de origen de estos desechos son los turistas, pero también captan desechos a través de las corrientes marinas y la arrastrada por el Río Guayas.

El impacto, en Ecuador debe de ser evaluado, pero a nivel mundial se ha reportado la presencia de partículas sintéticas de plásticos y fibras en las siete especies de tortugas marinas en tres cuencas oceánicas: Atlántico, Pacífico y el Mediterráneo (Duncan et al., 2019). También, reportes sobre el análisis de contenido estomacal realizado a 55 tortugas capturadas en la pesquería de longline (2012-2016) en el Pacífico (alrededores de Hawái y Samoa Americana) muestra que en las Golfinas, el 90% de las Tortugas Verdes, el 80% de las caguamas y 0% de las Laúd habían ingerido plástico, por lo que se lo considera un problema a nivel mundial, es probable que la ingestión de micro y nano plásticos es un riesgo para la supervivencia de los neonatos en la Florida (White et al., 2018).

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y presente en todo el Ecuador por lo que se lo considera de **Impacto Crítico**.

Floraciones de algas nocivas

Se conoce que las mareas rojas pueden ocasionar mortalidad de tortugas marinas. Torres (2000) reporta que en 1999 hubo varias discoloraciones, que entre abril y mayo pescadores de Playas reportaron parches rojizos y a finales de abril mencionaron haber observado algunas tortugas marinas muertas. El mismo año entre agosto y septiembre se reportó mortalidades masivas de tortugas (la mayoría fueron *L. olivacea*) entre Playas y Engabao y en Puerto López y Crucita (Alava et al., 2005; Herrera, 2008). Se asumió que la mortandad fue ocasionada por estrés térmico debido a condiciones oceanográficas anómalas.

En el Ecuador, no se ha reportado un evento en este sentido por lo que la amenaza se la valora de magnitud baja y puntual por lo que se lo considera de **Impacto Bajo**.

7.4. Actividades Pesqueras

Estudios realizados en otros países de la región sugieren que las pesquerías de pequeña escala impactan severamente a las poblaciones de Tortugas Verdes, Baula y Caguama (Alfaro-Shiguette, 2011).

Vale mencionar que, el impacto de las pesquerías hacia las poblaciones de tortugas marinas incluye golpes directos para liberar las redes, ingesta de anzuelos y ahogamiento producido por enredo en redes de pesca. En el Centro de Rehabilitación de la Fauna Marina localizado en el Parque Nacional Machalilla hasta el 2018 se recibió un total de 306 individuos de tres especies: *Chelonia mydas* (178 individuos), *Lepidochelys olivacea* (120 individuos), *Eretmochelys imbricata* (8 individuos). Entre las principales causas de varamiento se identificó que el 9.5% fue causado por ingesta directa de basura o enmallamiento con basura. Dentro de las causas de varamiento por interacción con pesca se identificaron las siguientes: 1. Golpes directos producidos por pescadores (fracturas de cráneo, fracturas de caparazón, desgarrar de esófago) 80.50%, 2. Anzuelos en intestino, estómago, esófago 39%, 3. Ahogamiento producido por enredo en redes de pesca 19.5% (Aleman y Bravo, 2018).

Por su posible interacción de las tortugas marinas se analizan las siguientes pesquerías:

Pesquería de arrastre

Camarón Pomada

La captura por arrastre de camarón pomada, las embarcaciones (aprox. 40) tienen como base de operaciones el puerto de Posorja y pescan en la zona aledaña en el Golfo de Guayaquil, especialmente desde Punta Chanduy hasta Data de General Villamil. En la costa oeste de la Isla Puná desde Cauchiche hasta Punta Salinas, esta pesquería tiene la obligación de usar TEDs en sus faenas de pesca, pero no se ha evaluado recientemente su posible impacto con las tortugas marinas (Coello y Herrera, 2010).

Polivalente

Al 2020 son 42 embarcaciones que se dedican a la pesca de merluza; camarón rojo y café fuera de las 8 millas de la costa, para el cual se establece zonas definidas, programa de observadores pesqueros y el uso obligatorio de los TED⁴². Durante la prueba piloto realizada en el 2013 (SGMC, 2013) se reportó captura incidental de tortugas marinas vivas, especies de interés para la conservación, en 18 de los 75 lances registrados (24%), las mismas que fueron devueltas vivas al mar⁴³. Se debe de evaluar la efectividad del uso de los TED en la actualidad.

⁴² Acuerdo Nro. MAP-SRP-2017-0028-A

⁴³ Estos resultados son válidos solamente para la prueba piloto que se realizó en el 2013, desde ese entonces la pesquería fue modificada, por ejemplo, se utilizan los TED y se ampliaron las especies objetivos ahora merluza t camarón rojo y café.

Artisanal (Changa)

En el 2019, mediante Acuerdo Ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2019-0030-A, del 25 de abril de 2019, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros acuerda; "Derogar el Acuerdo Ministerial No. 242, suscrito el 12 de diciembre de 2013, publicado en el Registro Oficial No. 160 de 13 de enero de 2014, mediante el cual se expidieron las medidas precautorias de ordenamiento, regulación, control y zonificación sobre las capturas del recurso camarón pomada (*Protrachypene precipua*), por parte de la flota pesquera artesanal provista de redes de arrastre, en Playas y Posorja (provincia del Guayas) ", por lo que no se permite el uso de este arte de pesca artesanal conocido localmente como "Changa", pero posteriormente mediante Acuerdo Ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2019-0062-A suscrito el 06 de mayo de 2019, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros se acordó; "Expedir las normas para autorizar las faenas de pesca experimental, dirigidas a la captura de recursos ícticos demersales, utilizando redes experimentales de arrastre de fondo artesanales, en la localidad de "El Palmar" Provincia de Santa Elena; modificado mediante Nro. MPCEIP-SRP-2019-0085-A. que se realiza de forma puntual de forma experimental.

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y localizado en pocas comunidades por lo que se lo considera de **Impacto Alto** actualmente (2020), pero puede cambiar en el futuro.

Pesquerías de palangre

La interacción con los palangres depende de múltiples factores, pero principalmente del tipo de anzuelo y carnada, y de la profundidad a la que se calan los anzuelos (Beverly & Chapman, 2007; CIAT, 2004b). Se conoce que hay mayor probabilidad de interacción con los palangres que se calan superficialmente (entre 10 y 30 m de profundidad) debido a que las tortugas pasan la mayor parte del tiempo cerca de la superficie.

De la información existente se sabe que, en Ecuador, *L. olivacea* es la especie más capturada en palangres artesanales, seguida de *C. mydas*. No hay reportes sobre captura de *D. coriacea*, pero es probable que haya algún tipo de interacción pues hay reportes de captura en pesquerías similares de palangres en Perú (Alfaro Shigueto et al., 2007).

Barragán (2003) realizó monitoreo a bordo de embarcaciones artesanales de Puerto López y Salango entre octubre 2002 y junio 2003, encontrando que la mayor captura incidental ocurre entre diciembre y marzo (principalmente en enero y febrero) con el espinel dorado⁴⁴. La temporada de captura de dorado (*Coryphaena hippurus*) coincide con la temporada de anidación de tortugas en el Ecuador continental. La especie más capturada fue *C. mydas* (82%), seguida de *L. olivacea* (11%) y *E. imbricata* (7%). La tasa de captura promedio en el espinel dorado fue 0,079 ind. /100 anzuelos,

pero el rango fluctuó entre 0,013 ind. /100 anzuelos en un viaje en enero 2003 y 0,422 ind./100 anzuelos en un viaje en febrero 2003. El tipo de carnada al parecer incide en atraer las tortugas, Zárate (2009) cita que los pescadores indican que cuando se usa carnada muerta, calamar o pulpo "pican" las tortugas.

La interacción con los anzuelos tradicionales (anzuelo J) puede causar mortalidad en las tortugas cuando los tragan y se producen lesiones en el tracto digestivo o cuando producen lesiones severas que inhabilitan al animal. Adicionalmente, ha sido común que los pescadores golpeen al animal para liberarlo. Vera (2009) reportó que de 156 tortugas varadas en la playa de Mar Bravo (Provincia de Santa Elena), 44 (28,2%) tenían anzuelos principalmente en la boca (65,9%). Vera (2009) también reporta golpes principalmente en la cabeza, caparazón y plastrón. Anon. (2009b) reporta la presencia de una tortuga muerta con signos de haber sido golpeada en noviembre de 2009 en el sector entre Pedernales y Cojimíes (provincia de Manabí). Se ha encontrado que las tortugas que tienen enganches menores y que son bien tratadas durante la liberación tienen una mayor probabilidad de sobrevivir (Parker et al., 2001; Swimmer et al., 2004 y 2006).

En las pruebas realizadas desde 2004 para reducir la captura incidental de tortugas en palangres⁴⁵ se ha encontrado que, en la pesquería de peces pelágicos grandes, el uso de anzuelos circulares⁴⁶ es una medida efectiva. Sin embargo, en la pesquería de Dorado no es una medida atractiva para los pescadores pues disminuye significativamente la tasa de captura de la especie objetivo (Hall, 2007; Read, 2007; Mug al., 2008). Como parte de estos esfuerzos se han canjeado anzuelos, se ha introducido el uso de desenganchadores para retirar el anzuelo y se ha entrenado pescadores en técnicas para liberar adecuadamente a las tortugas, pero su uso no está generalizado principalmente entre los pescadores artesanales.

El Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) en sus cruceros de pesca exploratoria de dorado utiliza como arte de pesca un palangre dorado superficial con anzuelos tipo J correspondientes a los No. 3, 4, 5 y 6; obteniéndose en las campañas efectuadas en marzo de 2008 y 2010 información sobre captura incidental de tortugas. En ambos cruceros las tortugas constituyeron el grupo más frecuente dentro de la captura incidental, siendo *L. olivacea* y *C. mydas* las especies registradas. Su distribución fue similar con *C. mydas* en la parte externa del Golfo de Guayaquil y *L. olivacea* en el perfil costero (Herrera et al., 2010a, 2010b). En el 2008 la captura incidental de tortugas marinas representó el 52% de la captura incidental total (Herrera et al., 2010a). En el 2010 se reportó que la captura incidental de las dos especies de tortugas fue de 62.5% en relación con el total de pesca incidental y que su distribución espacial se mantuvo (Herrera et al., 2010b).

⁴⁴ Un palangre de superficie que se utiliza para la captura de Dorado (*Coryphaena hippurus*). El Dorado es una especie muy valiosa para los pescadores artesanales de Ecuador cuya temporada de pesca se extiende entre diciembre y abril.

⁴⁵ Programa Regional para la Reducción de la Captura Incidental de Tortugas Marinas en la Pesquería Artesanal de Palangre en la costa continental del Ecuador.

⁴⁶ Se conoce que los anzuelos circulares reducen la mortalidad incidental pues disminuye la tasa de captura y la incidencia de lesiones por ingestión del anzuelo (Read, 2007).

Con base al programa de observadores pesqueros de la pesca de palangre de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), en el período 2008-2017 se registraron 2.206 tortugas capturadas, no presenta datos de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), la mayor parte de estas tortugas fueron *L. olivacea* (67.2%), seguida de *C. mydas* (29.1%), las demás especies representan el 3.8% de las capturas (Esparza- Ramírez et al., 2018).

Otro dato importante es la condición en que fueron liberadas las tortugas: el 64.1% fueron liberadas ilesas, el 17.5% fueron liberadas con heridas menores, y con un porcentaje menor (1.9%) fueron devueltas a la mar muertas, pero las tortugas liberadas con heridas graves, liberadas con anzuelo y muertas suman un 15.5%, considerando que sus posibilidades de sobrevivir son escasas. Cabe mencionar que una tortuga (*C. mydas*) fue consumida a bordo, dos fueron llevadas a puerto (una *L. olivacea* y una *C. mydas*) mientras que 61 casos no se determinó su destino (aunque es interesante mencionar que dentro de estos ejemplares había siete ejemplares de *Carey* para los que no se determinó cual fue su fin. (Esparza-Ramírez et al., 2018).

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y presente a nivel nacional por lo que se lo considera de **Impacto Crítico**.

Pesquerías con redes de enmalle

La información disponible sobre captura incidental en Ecuador es escasa y dispersa, y está centrada principalmente en el palangre o espinel. En general, hay poca información sobre medidas para reducir el impacto de las redes de enmalle (Eckert et al., 2009; FAO, 2009; Gilman et al., 2010).

En el 2008 Rosero (2018) estimó que la pesca incidental de tortugas marinas en redes de enmalle en 0,60 individuos/viaje en 52 viajes realizados (9 ejemplares todos liberados vivos).

Coello et al. (2010) realizó entre julio de 2009 y diciembre de 2010 el monitoreo de la flota de botes de fibra de vidrio dirigida a la captura de peces pelágicos grandes con enmalle de superficie de 4" y 5" de ojo de malla, que opera en la caleta pesquera de Santa Rosa (provincia de Santa Elena) a través de observadores científicos a bordo. Con base a 537 lances muestreados se registró la captura incidental de 51 tortugas de 4 especies (*L. olivacea*, *C. mydas*, *D. coriacea* y *E. imbricata*) las que fueron capturadas frente al Golfo de Guayaquil.

En la información presentada por Coello et al. (2010), en noviembre 2009 y febrero 2010 se registró las capturas más altas de tortugas marinas.

En el 2014, Darquea et al. (2018), evaluó los niveles de captura incidental y probó una técnica (uso de luces LED) para reducir las interacciones con tortugas marinas en la pesquería con redes de enmalle de peces pelágicos

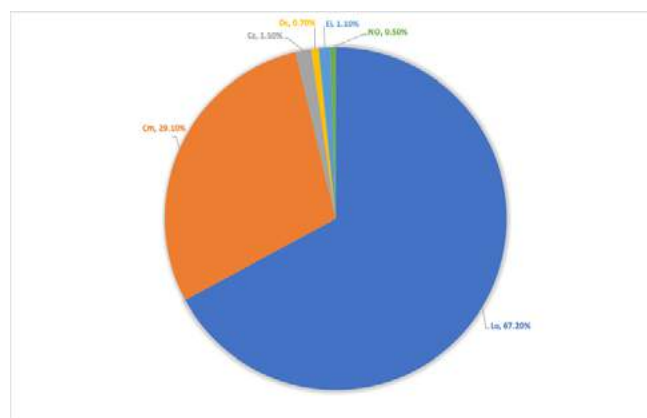
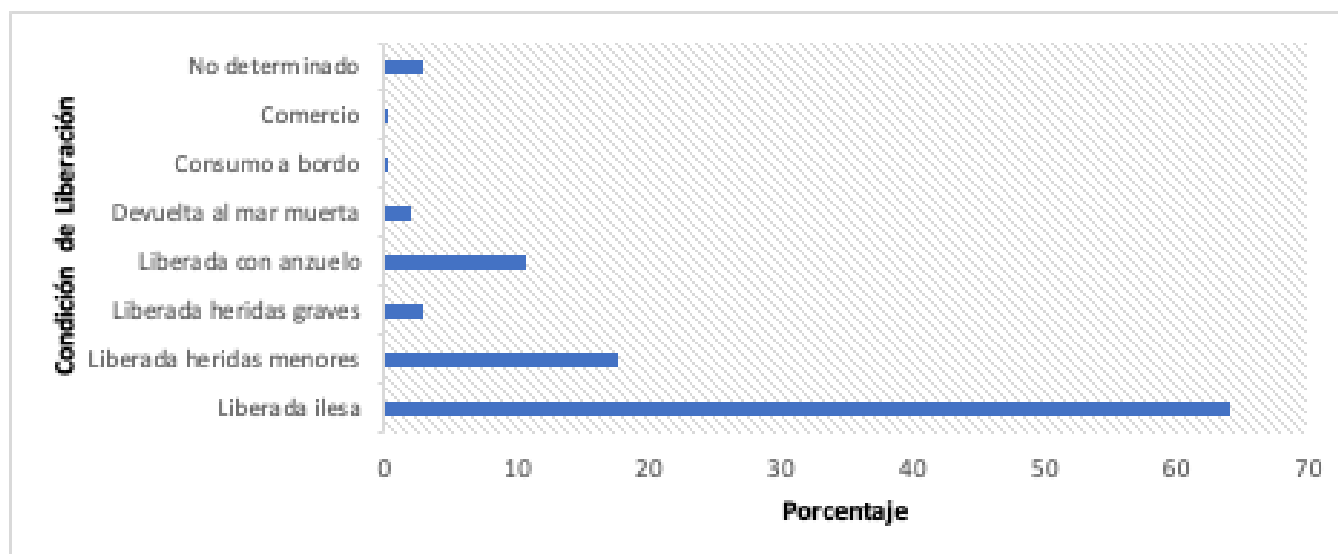


Figura 9. Porcentaje de especies capturadas en la pesquería de palangre del Ecuador⁴⁷ (Lo: *Lepidochelys olivacea*, Cm: *Chelonia mydas*, Cc: *Caretta caretta*, Dc: *Dermochelys coriacea*, Ei *Eretmochelys imbricata*, NO: no identificada)

Figura 10. Porcentaje de la condición en que fueron liberadas las tortugas capturadas en la pesquería de palangre del Ecuador⁴⁸.



⁴⁷ Fuente: Esparza- Ramírez et al. 2018.

⁴⁸ Fuente: Esparza- Ramírez et al. 2018.

que operan desde los puertos pesqueros de Santa Rosa y Jaramijó con observadores a bordo. En 405 lances de pesca reportaron haber observado 64 tortugas capturadas incidentalmente, similar a lo reportado por Coello et al. (2010). La composición de las especies fue: 48.7% Tortugas Golfina (*Lepidochelys olivacea*), 43.6% Tortugas Verdes (*Chelonia mydas*), y 7.7% tortugas Laúd (*Dermodochelys coriacea*). La tasa de mortalidad observada fue de 4 tortugas presuntamente ahogadas (Darquea et al. 2020). En ese mismo estudio se realizaron pruebas con luces LED en las redes de pesca como una potencial medida de mitigación donde se estimó una reducción estadísticamente significativa del 78 % en la captura incidental utilizando redes iluminadas ($p = 0.005$). La captura por unidad de esfuerzo (CPUE), en este caso incidental, de tortugas para los lances control fue de $0,45 \pm 1$ tortugas/ km.d mientras que los lances de red con LED fueron de $0,12 \pm 0,58$ tortugas/km.d. No hubo diferencias significativas en la captura objetivo (Darquea et al. 2020). Esta información no ha sido validada por la autoridad de investigación pesquera del país, pero abre un interesante aspecto por explorar para reducir la mitigación.

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y presente a nivel nacional por lo que se lo considera de **Impacto Crítico**.

Redes de Cerco

Ocasionalmente las tortugas son capturadas en las operaciones de los barcos cerqueros que capturan peces pelágicos pequeños⁵⁰ y atún. No hay información respecto a la posible incidencia de los cerqueros ecuatorianos que capturan peces pelágicos pequeños.

En los barcos atuneros las tortugas pueden ser capturadas durante la maniobra de cierre del cerco, principalmente cuando se cala sobre objetos flotantes⁵¹ (Arenas & Hall, 1992). Las tortugas también pueden enredarse en las redes

colgantes de los plantados. Arenas & Hall (1992) identificaron que las tortugas marinas (principalmente *L. olivacea*) se asocian más con objetos flotantes artificiales (plantados) que con objetos flotantes naturales (e.g., troncos), que prefieren objetos semi-sumergidos y que son atraídas por colores brillantes. En 2004, la CIAT (2004a) sistematizó la información sobre interacción de tortugas marinas con operaciones de cerco para el período 1993 –2002. Se estimó que la mortalidad total, ocasionada por barcos cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo, fue de 1.368 individuos en los 10 años. De estos 60,7% fueron *L. olivacea*, 28,8% no fueron identificadas⁵², 8,3% fueron *C. mydas* y 2,2% otras especies⁵³. La CIAT ha tomado medidas para la protección de las tortugas en las operaciones de los barcos atuneros, i.e., Recomendación C-03-10, Resolución C-04-07, la Resolución C-04-05(REV 2), Resolución C-07-03 y la captura por buques de más de 363 t de capacidad de acarreo ha disminuido de 117 individuos en 2001 a cinco en 2008 (CIAT, 2010). La liberación de tortugas enmalladas se ha vuelto una práctica rutinaria en las operaciones de los barcos grandes. No obstante, se está investigando cambios en el diseño de los plantados para reducir la probabilidad de enmallamiento (Kondel & Rusin, 2007; Williams, 2009).

Figura 11. Captura de tortugas marinas en redes de enmalle de superficie de la Caleta de Santa Rosa.

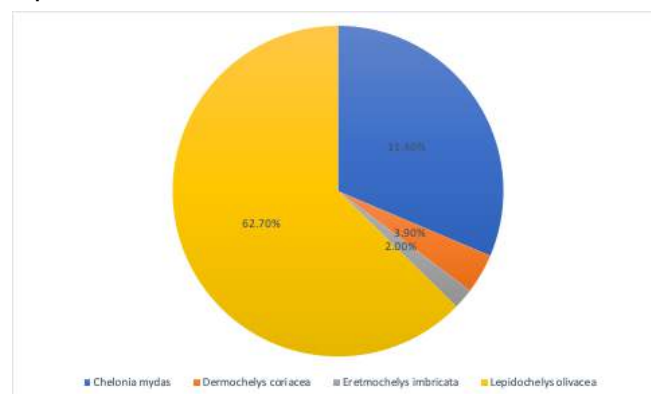
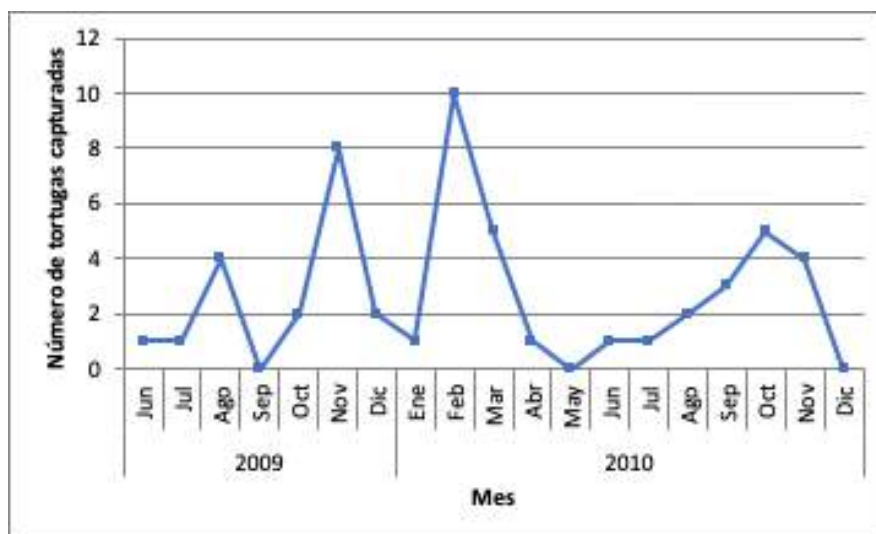


Figura 12. Captura por mes de las tortugas marinas en redes de enmalle de superficie de la Caleta de Santa Rosa⁴⁹.



⁴⁹ Fuente: Coello et al. (2010).

⁵⁰ Esta operación es bastante costera y ocurre durante las noches de oscura de cada mes.

⁵¹ Los objetos flotantes generan agregaciones de diversos animales marinos incluyendo tortugas y tiburones.

⁵² Pero se asume que serían en su mayoría *L. olivacea*.

⁵³ 10 *E. imbricata*, 21 *C. caretta* y una *D. coriacea*.

Actualmente, hay esfuerzos para mitigar esta amenaza, y en Ecuador hay experiencias interesantes que se realizan, por ejemplo, cinco compañías ecuatorianas pescadoras de atún, se ha unido en el grupo TUNACONS, Tuna Conservation Group, con el objetivo de mejorar su pesquería a través de un proyecto de mejoramiento pesquero (FIP), que en su segundo principio indica: "Minimizando los impactos ambientales. Las operaciones de pesca deben gestionarse para mantener la estructura, productividad, función y diversidad del ecosistema del que depende la pesquería, incluidas otras especies", y en la evaluación de la aplicación del manual de buenas prácticas y liberación de especies sensibles que interactúan en la pesca cerquera atunera indica que para el "65% de entrevistados, la liberación y manipulación de fauna sensible, y la protección de especies marinas como: tortugas, tiburones, tiburón ballena y mantarrayas, son la parte fundamental o substancial del Código de Buenas Prácticas" (Zambrano, 2019).

En relación con los barcos cerqueros de pelágicos pequeños, conocidos localmente como "Chinchorreros", el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca reportó "En lo referente a esta pesquería no se ha cuantificado su interacción con tortugas marinas, pero en un seguimiento realizado con observadores a bordo durante el 2007, monitoreándose 10 viajes se reportaron tres tortugas que fueron liberadas vivas (INP, 2010 en Coello y Herrera, 2010). En el 2008, Rosero (2018) estimó que la pesca incidental de tortugas marinas en redes de cerco de pequeña escala "Chinchorreros" fue de 0,04 individuos/viaje en 136 viajes realizados (9 ejemplares todos liberados vivos).

Esta amenaza se valora de magnitud Baja y a nivel nacional por lo que se lo considera de **Impacto Alto**.

7.5. Otros posibles impactos

Golpes por embarcaciones

La colisión con embarcaciones provoca heridas, lesiones y mortalidad (Lutcavage et al., 1997; Hazel & Gyuris, 2006; Calabuig & Liria-Loza, 2007). Hazel et al. (2007) encontraron que las Tortugas Verdes tienen dificultad de evadir embarcaciones que transitan a más de 4 km/h (2.2 nudos). Zárate et al. (2010a) reportan que es común encontrar tortugas lesionadas en las áreas de alimentación y reproducción de Galápagos. Zárate et al. (2009) estimaron que un 22% de la mortalidad de la Tortuga Verde en Galápagos es ocasionada por colisiones con embarcaciones. Se sabe que esto también ocurre en la parte continental ecuatoriana pero no hay estimaciones de su incidencia, salvo en casos puntuales.

En el estudio a largo plazo realizado en las playas de anidación de Tortuga Verde en Galápagos (Quinta Playa y Las Bachas) se identificó que existen daños como cortes y fracturas por golpes con cascos o con las hélices de las embarcaciones rápidas (Proaño et al., 2018). En relación con 1.458 tortugas anidadoras revisadas el 12% (n=170) presentaron signos de interacción con embarcaciones (Parra et al. 2014).

Si se compara a la incidencia de lesiones de este tipo entre zonas de anidación y zonas de alimentación hay diferencias interesantes: en las zonas de anidación (Isla Isabela) la presencia de este tipo de lesiones es del 5 - 20% mientras que los sitios de alimentación es 31% y 51% (dos sitios de la Isla San Cristóbal), teniendo presente que la metodología y los sitios fueron distintos en las dos islas (Denkinger et al., 2013). Estudios posteriores (Alarcón, 2015) muestran una mayor incidencia en la misma zona de San Cristóbal.

En el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina (CRFM) localizado en el Parque Nacional Machalilla hasta el 2018 se recibió un total de 306 individuos de tres especies, *Chelonia mydas* (178 individuos), *Lepidochelys olivacea* (120 individuos), *Eretmochelys imbricata* (8 individuos). Entre las principales causas de varamiento se identificó: Interacción con pesca que corresponde a un 90.5% de los casos recibidos y el otro 9.5% fue causado por ingesta directa de basura o enmallamiento con basura. Dentro de las causas de varamiento por interacción con pesca se identificaron las siguientes: 1) Golpes directos producidos por pescadores (fracturas de cráneo, fracturas de caparazón, desgarramiento de esófago) 80.50%, 2) anzuelos en intestino, estómago, esófago 39%, 3) ahogamiento producido por enredo en redes de pesca 19.5% (Aleman y Bravo, 2018).

En algún momento, se implementó un límite de velocidad a la entrada de la Isla de La Plata, que dio buenos resultados, pero actualmente no se ejecuta.

Esta amenaza se valora de magnitud Media y a nivel extenso en todo el país por lo que se lo considera de **Impacto Alto**.

Enredamiento en artes de pesca

A nivel mundial, Duncan et al. (2018) realizó un análisis de estudios de enmallamiento disponibles y concluye que el número de tortugas varadas se reportan en miles por años, con un 5.5% de las cuales se encontraban enmalladas, y el 90.6% de estas muertas. En el Ecuador, la información del CRFM registra que el ahogamiento producido por enredo en redes de pesca corresponde al 19.5% de las tortugas que entran a ese centro (Aleman y Bravo, 2018).

Esta amenaza se la considera de **Impacto Crítico** por su magnitud Alto y presente a lo largo de la costa del Ecuador.

Presencia de humanos

También se ha identificado que la visita turística puede afectar negativamente las playas de anidación como Las Bachas en la Isla Santa Cruz. En general, la abundancia de hembras anidadoras tuvo una tendencia a la baja entre 2001 y 2007 (Zárate, 2007 y 2009).

En la Playita de Salango, el ingreso de personas (ya sean turistas o pescadores) se ha convertido en un inconveniente, a pesar de que está prohibido el paso, no hay control en la entrada y al parecer hay personas que promocionan la playa en las poblaciones cercanas (Miranda, 2019).

En otros casos (Las Palmas, Montañita, Playas, Puerto López, Crucita, entre otras) son sitios de anidación y a la vez importantes playas turísticas. En algunas de ellas, hay un manejo que permite el uso compartido de la playa sin mayor impacto (por ejemplo, playa Las Palmas entre otras), pero este manejo debe de replicarse a todas.

Esta amenaza se valora de magnitud muy bajo y a nivel extenso en todo el país por lo que se lo considera de **Impacto Medio**.

Turismo de observación de tortugas marinas

Aunque no es una actividad formal o regularizada, en Las Tunas se ofrece la oportunidad para observar la anidación de tortugas marinas. Si bien es bueno el objetivo de sensibilizar a la comunidad y a su vez que se genere ingresos económicos, la presencia de turistas puede perturbar el desove de las tortugas y ahuyentarlas de la playa. En Pacoche, en las playas de La Botada y San Lorenzo, la anidación de tortugas marinas se ha convertido en un atractivo más, pero se desconoce el impacto de esta actividad⁵⁴. Otro sitio donde se realiza turismo de observación de tortugas marinas es en Bahía Drake en la Isla de La Plata, Parque Nacional Machalilla.

Coello y Herrera (2010) indica que el efecto de la actividad turística sobre playas de anidación es muy marcado en las Provincias de Esmeraldas, Manabí y Santa Elena, en las dos primeras merece especial atención el activo desarrollo costero realizado en los últimos años, especialmente en zonas donde se ha determinado una alta anidación como es el caso de la isla Portete en relación a *Lepidochelys olivacea*, así como también en Cabo San Lorenzo donde se ha construido un camino desde la entrada de esta comunidad al sector donde está el fondeadero de las embarcaciones pesqueras, lo que afecta un área donde anidan las tortugas.

El Centro de Rehabilitación de la Fauna Marina en la comunidad de Salango, es una excelente herramienta de educación ambiental y que puede servir de "ancla" para fomentar el turismo científico (capacitando a pobladores locales como guías para impulsar el desarrollo local).

Esta amenaza se la considera de **Impacto Bajo** por su magnitud baja y puntual.

Manipulación inadecuada de la especie

La manipulación de estas especies es muy delicada, hay que considerar que personas sin entrenamiento pueden causar daños irreparables sin quererlo a pesar de su buena voluntad.

El MAAE han brindado a lo largo de la costa ecuatoriana charlas de capacitación para entrenar a voluntarios respecto al correcto procedimiento para el monitoreo, control y manipulación de las tortugas marinas. Sin embargo, se ha podido observar que existe con frecuencia manipulación inadecuada ya sean de las tortugas adultas (anidando o en el mar) como de los neonatos en las playas donde eclosionan, debido al desconocimiento de los protocolos de monitoreo y seguimiento de estas especies que han causado impacto

en las tortugas tratadas. Es muy común observar que las personas cuando ven un neonato recién saliendo del nido lo quieren llevar al mar inmediatamente, lo que no permite que este individuo registre la impronta que es necesaria para poder regresar a la playa donde nació cuando llegué a su etapa de reproducción; o en caso peor, mantenerlos como mascotas en su hogar. Otro error muy común que es causado por el desconocimiento de protocolos de recuperación de esta especie es que cuando se encuentran tortugas varadas aun vivas lo primero que hacen las personas que desconocen de los protocolos es regresarle inmediatamente al mar, sin saber que esto podría causarle la muerte, ya que son animales pulmonados que respiran aire.

De allí que es imperante que la comunidad se atenga a la normativa ambiental que prohíbe la colecta y manipulación de esta especie sin un respectivo permiso de investigación⁵⁵, que garantice la aplicación de protocolos y procedimientos claramente probados para la conservación de esta especie. Preferentemente, solo las personas autorizadas por el MAAE y con el conocimiento adecuado deben manipular estas especies.

Esta amenaza se la considera de **Impacto Bajo** por su magnitud baja y localizado en pocas comunidades.

Consumo de oportunidad

Según Coello y Herrera (2010), en el Ecuador el consumo de sangre, grasa, carne y huevos de tortuga marinas es parte de la herencia cultural principalmente de las poblaciones costeras, donde a las dos primeras mencionadas se les confiere un poder curativo. Es así que se piensa en ciertas comunidades que la sangre sería útil para tratar anemias y como estimulante sexual; la grasa es utilizada para afecciones relacionadas con las articulaciones y enfermedades pulmonares (tuberculosis, asma, entre otras). Prácticas que conforme pasan los años tienden a desaparecer como resultado de la menor disponibilidad de éstas y las regulaciones existentes.

En lo referente a carne se le concede la propiedad de tener cuatro sabores y aún constituye una fuente de proteína en algunas comunidades, se definió dos situaciones concretas:

a) En caletas pesqueras donde acceder a otra fuente proteica representa un costo elevado, por ejemplo: en la comunidad de Palma Real (Reserva de Manglares Cayapas Mataje) en la Provincia de Esmeraldas, y,

b) Donde existió una cultura de consumo es en las localidades de Valdivia y El Real en la Provincia de Santa Elena, siendo necesario puntualizar que esta práctica se da también en ciudades del interior del país en mínima proporción. Por ejemplo: en la ciudad de Guayaquil se ha registrado en tres ocasiones que los pescadores artesanales del Estero Salado han capturado tortugas para su consumo.

Los huevos de tortugas marinas al igual que como sucede con la carne han sido utilizados para alimentación, especialmente en aquellas comunidades pesqueras de

⁵⁴ En las playas de anidación centroamericanas hay visitas organizadas para observar la anidación, las mismas que se hacen con guías especializados y siguiendo reglas establecidas.

⁵⁵ Art. 247 del COIP

difícil acceso. Condición que ha generado que aún exista un consumo mínimo de huevos en caletas como Cabo San Lorenzo (Provincia de Manabí), existiendo el saber popular de que con ellos las tortas tienen mejor sabor y son más esponjosas (Coello y Herrera, 2010).

Como se mencionó anteriormente, en los últimos años se han reportado 3 eventos de consumo de tortugas marinas lo que ha iniciado los respectivos procesos administrativos o penales. En los cuales la autoridad ambiental es respaldada por la ciudadanía a través de sus denuncias y/o campañas en redes sociales. Lo que parece es un tema de oportunidad, al capturar incidentalmente una tortuga marina en lugar de devolverla, en algunos pocos casos, se la retiene para su consumo.

Esta amenaza se valora de magnitud muy bajo y puntual por lo que se lo considera de **Impacto Bajo**, y está principalmente asociado con captura incidental de las pesquerías.

Comercio de productos y subproductos

Aun en el 2020 hay indicios de venta de artesanías realizadas con el caparazón de la Tortuga Carey, especialmente en internet; por ejemplo: espuelas para peleas de gallos. También existe la costumbre de utilizar los caparazones como artículos de decoración en restaurantes y otros locales comerciales. El MAAE en Santa Elena ha procedido al decomiso de caparazones en un restaurante de la provincia.

Esta amenaza se valora de magnitud baja y localizada en pocas comunidades por lo que se lo considera de **Impacto Bajo**, y está principalmente asociado con captura incidental de las pesquerías, pero considerando que este impacto depende del grado de amenaza de la especie, en el caso de la tortuga Carey es mucho mayor.

7.6. Interacción con otras especies

Depredación natural

Herrera y Flores (en prensa) reportaron en el año 2009 en la playa de La Botada-Manabí, rodeada por acantilados por lo que no hay asentamientos humanos, la presencia de zarigüeyas (conocidos localmente como "zorros"). Las Zarigüeyas durante la noche depredan los huevos de tortugas, lo que se representa en un alto número de nidadas destruidas 83% de 35 nidadas identificadas.

Mientras que el RVSMC Pacoche reportó la presencia del zorro de monte (*Lycalopex sechurae*). Especie que consume huevos de tortugas marinas, resultando en la afectación total de 39 nidadas y de manera parcial en otras 39 nidadas en el 2019 (Pincay, 2019).

En las Islas Galápagos se reconoce a la Tortuga Verde como la presa más comúnmente registrada en los eventos de alimentación de orca (*Orcinus orca*) en Galápagos (Alarcon – Ruales et al., 2018).

Análisis de contenido estomacal de tiburón tigre, *Galeocerdo cuvier*, desembarcados en el Puerto de Manta indican que las tortugas marinas son un importante componente de su dieta registrando *Caretta caretta* (9.7%), *Lepidochelys cf. kempji*⁵⁶ (5%), y restos de tortugas (16.5%) (Estupiñán – Montaña, 2017). Esto es similar a estudios realizados en Galápagos con la misma especie de tiburón, se registró mediante análisis de contenido estomacal el consumo de tortugas, en este caso *C. mydas* (Salinas de León et al., 2019).

Existen, varias especies de fauna silvestre que son depredadores naturales, especialmente de los neonatos de tortugas marinas en su recorrido por la playa hacia el mar, como, por ejemplo: cangrejos de playa (*Grapsus grapsus* en Galápagos), aves marinas y costeras (*Fragata magnificens*, cucuves).

Esta amenaza se valora de magnitud media y localizada en varias comunidades por lo que se lo considera de **Impacto Alto**.

Animales domésticos y ferales

Se ha reportado depredación de nidos por parte de animales callejeros en las playas (Fernández, 2010; Vinueza, 2010). Como por ejemplo en REMACOPSE hay un grupo de perros ferales que se alimentan de los nidos. Los esfuerzos de monitoreo para protección de nidos contra la depredación a causa de los perros ferales han logrado obtener una reducción significativa desde el 90% a inicios del programa (2010) a solo el 3% en los últimos años. Lo que representa un 88% en éxito de eclosión y 83% de éxito de emergencia en las temporadas del 2011 al 2016 (Ladines et al., 2018).

En tres de las áreas protegidas (REMACOPSE, RMGSF, RVSMERM) se reportó eventos de depredación por animales ferales, principalmente perros, pero se han implementado medidas para la protección de los nidos que han resultado efectivas (Rodríguez, 2019, Cabrera y Sosa, 2019, Gracia y Andrade, 2019), fuera de las áreas protegidas la situación puede ser otra, en playas que no tienen manejo la destrucción de nidos puede llegar al 100%, por ejemplo en Puerto López, Las Tunas y Puerto Rico se destruyen decenas de nidos al año (Vallejo comm. pers.)

En las Islas Galápagos, todavía se registran huellas de gatos ferales por lo que se continúa con acciones de erradicación de animales introducidos en las playas de anidación (MAE, 2019).

Esta amenaza se valora de magnitud Muy Alta y se presenta a lo largo del país por lo que se lo considera de **Impacto Crítico**.

⁵⁶ Probablemente *L. olivacea*

7.7. Otros factores naturales y de origen humano

Cambio climático y acidificación del océano

Se conoce que el cambio climático afectará la anidación de las tortugas marinas por medio de cambios en la morfología de las costas producto del incremento en el nivel del mar y por el calentamiento de las playas (Hawkes et al., 2009; Poloczanska et al., 2009) y se han recomendado acciones generales para adaptación (Fish & Drews, 2009). No hay estudios específicos sobre el posible impacto en las costas ecuatorianas.

El cambio climático presentará nuevos desafíos (Hamman et al., 2013).

- 1) Desarrollo humano se expande hacia hábitats de tortugas marinas presentes o futuros, como los sistemas costeros.
- 2) Aumento del nivel del mar, reduce la brecha entre el sistema de dunas y el desarrollo costero.
- 3) Las tortugas anidadoras o en forrajeo se adaptan al incremento de la temperatura o aumento del nivel del mar cambiando sus lugares de anidación o forrajeo.
- 4) Cambian los patrones de migración humana (como refugiados climáticos) debido al aumento del nivel del mar u otros procesos climáticos.
- 5) Cambia el valor del uso de las tortugas marinas por las comunidades costeras, y,
- 6) Cambia la estructura y funcionamiento de las pesquerías costeras influenciadas por el cambio climático.

Aunque los posibles impactos del cambio climático en la zona costera del país deben ser estudiados a profundidad, Nieto et al. (2002) reporta que hay evidencias de que la temperatura superficial del mar tiene tendencias positivas a largo plazo, mientras que el nivel medio del mar (en base estación de La Libertad) muestra tendencias negativas. Mientras que Contreras-López et al. (2014) indica que tanto la temperatura superficial del mar como el nivel medio del mar (en un estudio realizado para las costas de Manabí) presentan tendencias positivas, esto debe de analizarse en relación con los diferentes eventos oceanográficos de alta y baja frecuencia como el evento ENOS y la Oscilación Interdecadal del Pacífico que se producen en nuestras costas y que podrían potenciar, o minimizar, estos efectos. Actualmente se considera que la situación climática está siendo modulada principalmente por la fase negativa de la Oscilación Interdecadal del Pacífico, lo que impide evidenciar el efecto de la señal del cambio climático en el Pacífico Sudeste. (Chavarría y Tomalá, 2012).

Esta amenaza se valora de magnitud baja y a nivel nacional por lo que se lo considera de **Impacto Alto**, pero esto puede cambiar en el futuro.

Enfermedades

En el 2015, el Centro de Rehabilitación de la Fauna Marina localizado en el Parque Nacional Machalilla reportó el primer caso conocido en la región de fibropapilomatosis (Cárdenas et al., 2019).

En el 1999 se registró 6.629 tortugas marinas muertas distribuidas en tres especies: *L. olivacea* con 6.604 individuos (99.6%); *C. mydas* con 15 (0.2%) y *E. imbricata* con 10 (0.2%), observadas en las provincias de Manabí y Guayas que fue asociada a eventos de anomalías térmicas negativas (Herrera et al., 2000). Análisis realizados por Reinoso, Yoong y Villamar (2000) indican que esta mortandad fue ocasionada por una septicemia bacteriana cuyos síntomas principales fueron anemia, ascitis, insuficiencia hepática, insuficiencia renal, uremia y caquexia.

Esta amenaza se valora de magnitud baja y localizada puntualmente por lo que se lo considera de **Impacto Bajo**, pero eventos similares al de 1999 podrían repetirse por lo que hay que tenerlo en cuenta.

Eventos naturales

En Galápagos se ha analizado los cambios ocasionados durante eventos ENSO⁵⁷, encontrándose que durante el evento de 1982/1983 ocurrió una drástica disminución en el número de hembras anidadoras (Zárate, 2007). En el continente durante fases cálidas de eventos ENSO se producen grandes procesos erosivos temporales (CAF, 2000) que pueden afectar las playas de anidación.

También, se presenta erosión costera debido a agujajes y marejadas o inundación de las zonas de anidación. En 7 sitios (durante la temporada 2018-2019) se procedió a reubicar algunos nidos a otra zona de la playa más segura o a viveros destinados para tal fin (RVSMERM, REMACOPSE, REMAPE, PACOCHE, RMGSF, RVSMERE, La Playita de Salango, Isla de La Plata en el PNM).

En Portete, por ejemplo, se ha perdido más de 15 m de hábitat de anidación por el aumento del nivel del mar. En La Playita, también se reporta una pérdida de 5m de hábitat de anidación a lo largo de toda la playa a causa del aumento del nivel del mar (Miranda comm. pers.).

Estos procesos de erosión costera se pueden potenciar con respecto a las condiciones oceanográficas (agujajes, marejadas y eventos ENSO), los impactos antropogénicos en las playas y el cambio climático en el futuro.

Esta amenaza se valora de magnitud Alta y se extiende por toda la costa del Ecuador por lo que se lo considera de **Impacto Alto**.

⁵⁷ El Niño, Oscilación del Sur" (ENOS) por su acrónimo en inglés ENSO (El Niño- Southern Oscillation) es la interacción de un fenómeno oceánico-atmosférico, que ocurre en la región del océano Pacífico tropical, aproximadamente cada 2 a 7 años, cuyo elemento central está relacionado a la variabilidad climática de corto plazo a través del globo y particularmente en el trópico, y se caracteriza por presentar anomalías positivas de la temperatura superficial del mar y excesivas precipitaciones en el borde oriental del Pacífico ecuatorial. https://www.inocar.mil.ec/modelamiento/elniño/nino_generalidades.php

7.8. Evaluación de amenazas

Con base a los criterios antes mencionados, se identificó cuatro amenazas que, al momento (2020), son críticas: la pesca de palangre y la pesca de redes de enmalle, por la pesca incidental en números que preocupan y el consiguiente daño por parte de los humanos. La tercera amenaza es la presencia de animales ferales, aunque al momento (2020) está controlada dentro de las áreas protegidas, pero no ha desaparecido. Si se detienen los programas de monitoreo y protección de nidos se podrían perder nuevamente estas

nidadas, y a la basura marina, porque las tortugas los ingieren confundiendo con alimento o se enredan en ellos. En categoría Alta, se identificaron siete amenazas que tienen que ver con pérdida de hábitat en las playas de anidación, una pesquería, golpes con embarcaciones y erosión por causas naturales.

Cuatro amenazas se consideran como Media, y ocho como Baja, pero aquí se incluye la captura directa y el comercio de productos y subproductos de tortugas marinas, que, aunque su impacto y su extensión son relativamente bajos, sigue siendo una actividad ilícita que debe de ser erradicada.

Tabla 5. Evaluación de amenazas⁵⁸

	Magnitud	Extensión	Impacto
Extracción de arena	2	2	B
Iluminación	4	2	A
Uso vehicular de las playas	3	4	A
Urbanismo frente a las playas	4	4	C
Infraestructura marina	4	2	A
Contaminación por aguas residuales	3	3	A
Basura marina	4	5	C
Floraciones de algas marinas	1	1	B
Pesquería de arrastre	4	2	A
Pesquería de palangre	4	5	C
Pesquería de redes de enmalle	4	5	C
Pesquería de redes de cerco	2	5	A
Golpes por embarcaciones	3	4	A
Enredamiento	4	5	C
Presencia de humanos	1	4	M
Turismo observación directa	2	1	B
Manipulación inadecuada	2	2	B
Consumo de oportunidad	1	1	B
Comercio de productos y subproductos	1	2	B
Depredación natural	3	3	A
Animales domésticos y ferales	5	4	C
Cambio climático y acidificación	1	4	A
Enfermedades	2	1	B
Eventos naturales	4	4	C

⁵⁸ Elaboración propia.

Guardaparque localizando
cámara de anidación en la
playa de las Palmas
© WildAid



8. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN 2014 - 2019

8.1. Actividades realizadas del plan 2014 -2019

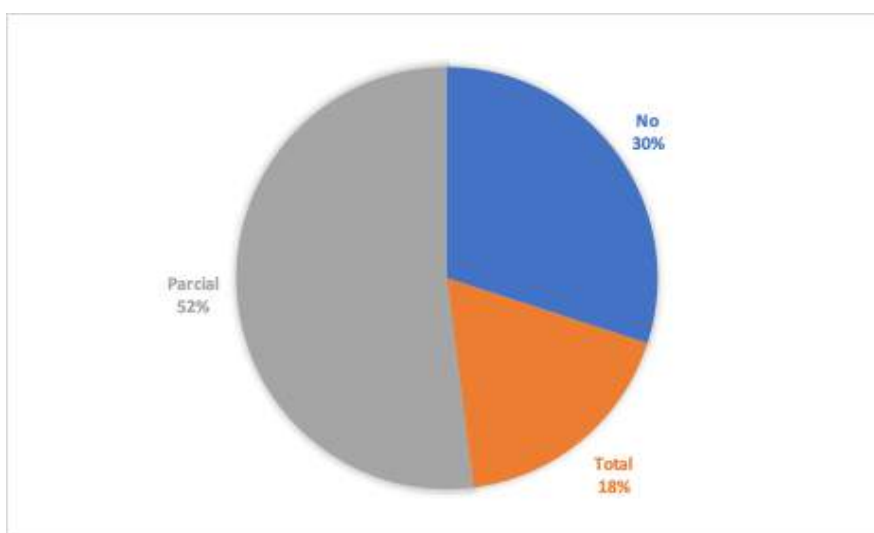
En noviembre de 2019, en la localidad de Puerto López, se realizó el 1er taller para evaluación del Plan solo con personal del MAAE, especialmente de las áreas protegidas donde hay presencia de tortugas marinas con el apoyo del Proyecto Marino Costero, posteriormente en febrero del 2020 se realizó un taller⁵⁹ donde se analizó el cumplimiento del PNCTM 2014-2019, mediante un análisis cualitativo con la participación de representantes del MAAE, ONGs, IPIAP, SRP, Universidad y GADs, los resultados de este análisis se detallan a continuación.

Tabla 6. Actividades cumplidas total, parcial o no cumplidas por Objetivos Específicos⁶⁰

#	Objetivo Específico	# actividades por OE	Totalmente cumplidas	Parcialmente cumplidas	No cumplidas
OE1	Proteger las áreas de anidación, reproducción y alimentación en el Ecuador	11	2	7	2
OE2	Reducir el impacto de la interacción con pesquerías	25	2	12	11
OE3	Involucrar a la ciudadanía en la protección de las tortugas marinas	9	1	7	1
OE4	Generar información prioritaria para la toma de decisiones para la conservación de tortugas marinas	12	3	5	4
OE5	Contribuir activamente en los esfuerzos internacionales para la protección de las tortugas marinas	3	3	-	-

En la tabla 6 se indica cual es el número de actividades que se cumplieron, se cumplieron parcialmente, o no se cumplieron por objetivo específico. De un total de 60 actividades identificadas en el PNCTM 2014-2019 el 18% se cumplieron en su totalidad, 52% se han cumplido parcialmente y 30% no se cumplieron (Figura 13).

Figura 13. Nivel de cumplimiento del PNCTM 2014-2019⁶¹.

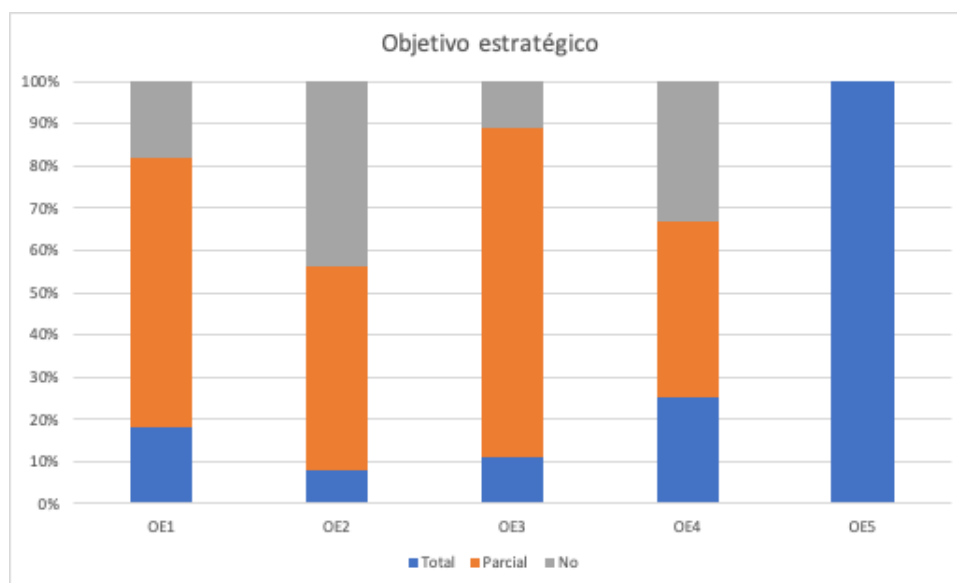


⁵⁹ Organizado por MAAE-SGMC con el apoyo de WildAid/GIZ.

⁶⁰ MAAE / WildAid 2020.

⁶¹ MAAE / WildAid 2020.

Figura 14. Nivel de cumplimiento por Objetivos Específicos del PNCTM 2014-2019⁶²



Es menester reconocer que una actividad que presenta un avance parcial igual tiene importancia. Por ejemplo, en el caso de “Motivar la participación de los pobladores y gobiernos locales en la protección de las playas priorizadas en la costa continental” se han realizado varias acciones en ese sentido, pero no en todos los municipios de la Costa por lo que se considera de cumplimiento parcial. Así mismo, las acciones de educación ambiental han estado enfocadas a temas de capacitación, sensibilización y educación ambiental, pero como no se definió una meta precisa no se puede establecer un cumplimiento total.

Debido a las limitaciones en la falta de mecanismos de evaluación del plan anterior se realizó una evaluación cualitativa. Esta evaluación se realizó de manera participativa en febrero del 2020 en Salinas, donde se realizó un taller de trabajo con los actores relevantes en temas de conservación de tortugas marinas.

Se destaca que el OE5 (100%), el OE3 (88.9%) y el OE1 (81.8%) tienen el mayor porcentaje de cumplimiento (Figura 14). Esto está relacionado al gran esfuerzo realizado en la protección de las playas de anidación, educación ambiental y trabajo con la comunidad. Mientras que los OE4 y OE2 son los que registran menor cumplimiento debido a que son los temas de pesquerías e investigación que tuvieron durante este periodo un menor impulso. Algunos de estos casos se refieren a actividades o investigaciones puntuales, por lo que se los considera como cumplimiento parcial.

Con base a los resultados del Taller de febrero del 2020, se reconoce un cumplimiento del 70% de las actividades total o parcial y un 30% como no cumplidas del PNCTM 2014-2019. Durante este taller los participantes indicaron que la gran mayoría de las actividades deben de continuar porque son de largo plazo y también se recomendó ampliar el plazo del Plan Nacional a 10 años para mantener políticas de largo plazo.

También es necesario reconocer los logros y actividades, no identificados originalmente en el PNCTM 2014-2019, como por ejemplo: el Protocolo de Varamientos de Fauna Marina, el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina y la creación de la Red de APMC que se articula perfectamente con las acciones del PNCTM.

Dentro de la construcción del Plan 2020- 2030 se incluyen indicadores específicos por actividad para poder realizar de una manera adecuada el seguimiento y poder realizar un análisis más completo. Esto no menoscaba los logros del plan 2014-2019 que son muy importantes e institucionalizaron la protección de las tortugas marinas en el MAAE y sus socios, así como se recomienda realizar una evaluación anual y quinquenal por parte del MAAE mediante la creación del Grupo de Trabajo de Tortugas Marinas, para identificar los avances y los desafíos que se presenten en el camino.

8.2. Análisis de la situación actual del manejo de las tortugas marinas

En el mismo taller de febrero 2020 se realizó un análisis FODA de la situación actual (2020) del manejo de las tortugas marinas, con base en el cual se revisaron y sugirieron las estrategias a considerar en la construcción de un nuevo plan que tendrá una vigencia de 10 años (2020-2030), se reconozca los logros alcanzados entre el 2014-2019 y se adapte a las nuevas necesidades.

La Tabla 7 resume el análisis FODA desarrollado en la mencionada reunión:

⁶² MAAE / WildAid 2020.

Tabla 7. Análisis FODA sobre el estado de la conservación de las tortugas marinas⁶³.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Información básica de especies sitios de anidación e investigación básica. - Se cuenta con herramientas de manejo, planes y protocolos. - Las tortugas marinas son especies bandera. - Se cuenta con la RED de AMCPS. - Existe involucramiento de entidades públicas y privadas, ciudadanía, academia. - Capacidades instaladas locales y de la autoridad ambiental. - Existe un Centro de Rehabilitación de tortugas marinas en Machalilla, y cercano a otras áreas protegidas. - Se ha realizado intercambio de experiencias y capacidades nacionales e internacionales. - Existe una experiencia previa en la ejecución del PNCTM 2014-2019. - El manejo de las AP cuenta con la fortaleza adecuada que permiten implementar estrategias de conservación en sus áreas de influencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Existen acciones de educación ambiental que incluyen a las tortugas marinas. - Organizaciones nacionales e internacionales priorizan la gestión de las especies de las tortugas marinas. - Son especies consideradas dentro de los Planes de manejo de las áreas protegidas y en los PDOT. - Existe un marco legal para la conservación de tortugas marinas. - Inversión del país para la conservación de tortugas marinas y posible ampliación de esta. - Existen sinergias con otros actores locales. - Generación de información como base científica, que necesita ser difundida. - Ecuador es parte de convenios internacionales para la conservación tortugas marinas.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Escasos recursos / Conocimientos/ educación (limitada). - Conflicto de intereses: conservación y desarrollo. Políticos – económicos. - Educación ambiental sobre recursos marinos y costeros pobre: No se incluye dentro de la malla curricular. - Conocimientos escasos de los tomadores de decisión. - Fortalecer el vínculo entre la academia con las necesidades de los tomadores de decisión. - Escasa gobernanza costera: falta de ordenamiento territorial (línea costera) / escasas políticas claras y vinculantes. - Débil articulación del marco legal. - Débil control (sanciones irrisorias). - Inestabilidad de autoridades ambientales y pesqueras. - En algunos casos falta de continuidad de procesos de conservación de las tortugas marinas, depende de las personas a cargo. - Debilitamiento institucional al desaparecer la SGMCA debido a la fusión entre el Ministerio del Ambiente y SENAGUA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio Climático. <ul style="list-style-type: none"> o Aumento del nivel del mar. o Temperatura playas y mar. - Erosión de playas. - Acidificación. - Enfermedades. - Presencia de plásticos. <ul style="list-style-type: none"> o Macro -> Mal manejo de desechos. o Micro. - Desarrollo costero creciente. - Destrucción de hábitats por construcción de infraestructuras/ desmonte. <ul style="list-style-type: none"> o Aumento de luces. o Turismo masivo. o Invasión de hábitat. - Pesca. <ul style="list-style-type: none"> o Incidental. o Redes fantasmas. o Ilegal dirigida en escaso número. o Competición (sobrepesca). - Fauna urbana y feral. - Consumo y uso (alimento, artesanías, cultural y medicinal). - Especies introducidas. - Contaminación. - Tráfico marítimo -> colisiones.

Se debe destacar la creación de la Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas (AMCP), el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina, el intercambio de experiencias entre las áreas protegidas y el esfuerzo en capacitación y equipamiento para el cumplimiento de las actividades. Aunque se nota una institucionalización de esas actividades, falta una mayor articulación con los demás actores. Este plan no es exclusivo del MAAE sino de todos los involucrados. Otro punto para destacar es el conflicto aparente entre desarrollo

y conservación de las tortugas marinas. El cual no debería existir, sino que se debe considerar a las tortugas y sus hábitats como un elemento más del paisaje marino costero a tomar en cuenta dentro del ordenamiento. Se debe buscar la estabilidad de las políticas ambientales y pesqueras, y fortalecer el intercambio de información estandarizada y permanente sobre el impacto de las pesquerías en las poblaciones de tortugas marinas.

⁶³ MAAE / WildAid 2020.



9. PLAN NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS 2020-2030

9.1. Objetivos

a) OBJETIVO GENERAL

Mejorar el estado de conservación de las tortugas marinas en Ecuador y los hábitats críticos que las sustentan.

b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS



Figura 15. Objetivos específicos del Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas 2020-2030⁶⁴.

⁶⁴ Elementos gráficos de freepik.es

c) ESTRATEGIAS

Objetivo específico 1. Conservar las áreas de anidación, reproducción, migración y alimentación en el Ecuador.	1a. Fortalecer el manejo adecuado de las playas de anidación de tortugas marinas. 1b. Monitorear de forma adecuada las principales áreas de reproducción, migración y alimentación de las tortugas marinas.
---	--

Logros alcanzados

- La protección de las playas de anidación incluyó el trabajo con algunos municipios costeros, principalmente en la protección de nidos, continuando programas exitosos de hasta 20 años como en Galápagos.
- Estudios sobre los "años perdidos" de las tortugas marinas.

Acciones a realizarse

Fortalecer el manejo de las playas de anidación al contar con un listado actualizado de playas de anidación (históricas y actuales) y contar con los mecanismos normativos para el manejo ordenado de la playa, considerando los aspectos de conservación de las tortugas marinas en conjunto con socios locales interesados.

Establecer las medidas necesarias para la protección temporal en el medio marino de los hábitats necesarios para mantener los ciclos vitales de las tortugas marinas.

Objetivo específico 2. Reducir el impacto de las amenazas en el medio marino hacia las tortugas marinas.	2a. Monitorear y reducir los impactos de la interacción de las pesquerías artesanales e industriales con las tortugas marinas. 2b. Minimizar los efectos de la contaminación y otras amenazas hacia las tortugas marinas.
---	--

Logros alcanzados

- Proyectos piloto de investigación/reducción pesca incidental de tortugas Laúd en Manabí.
- Evaluación piloto de captura incidental de tortugas marinas en la pesca artesanal.
- Talleres de capacitación sobre la protección de las tortugas marinas para pescadores en Las Palmas
- Capacitación dirigida a pescadores para la conservación y rescate de tortugas marinas en ciertas localidades.

Acciones a realizarse

Es imprescindible contar con información científica estandarizada para evaluar los impactos de la interacción con las pesquerías de nuestro país, tanto artesanales como industriales. Paralelamente se conforma un grupo de capacitadores interinstitucional con un plan estandarizado con la finalidad de dar a conocer la importancia de las tortugas marinas y cómo protegerlas.

Implementar, en conjunto con la Autoridad de Investigación Pesquera, proyectos piloto para reducir la pesca incidental de las tortugas marinas utilizando nuevas técnicas y tecnologías pesqueras.

Identificar, evaluar, y en caso de ser necesario, mitigar las posibles fuentes de contaminación hacia los hábitats marinos e incluir la conservación de las tortugas marinas como un tema a considerar en las evaluaciones ambientales de los proyectos de desarrollo costero.

Objetivo específico 3. Crear los espacios de participación ciudadana para que se involucre en la conservación de las tortugas marinas.

3a. Coordinar con el Ministerio de Turismo el regular las potenciales iniciativas de ecoturismo (ej. voluntarios, turismo educativo) como una herramienta de sensibilización ambiental.
3b. Eliminar el consumo ilegal de huevos, carnes y otros subproductos de las tortugas marinas.
3c. Fortalecer iniciativas que generen gobernanza en las zonas costeras (ordenamiento territorial, manejo costero integrado, planificación y ordenamiento espacial marino) para que incluyan los temas de conservación de las tortugas marinas.

Logros alcanzados

- Festivales sobre las tortugas marinas que tuvieron como objetivo involucrar a la ciudadanía en la conservación de las tortugas marinas. El primero se realizó el 2014 en San Lorenzo, Manabí, este festival se lo realizó con una frecuencia anual. El último fue realizado en el 2019 en Esmeraldas, Esmeraldas.
- Se han generado varias iniciativas de sensibilización ambiental con la difusión de videos, afiches, y propaganda radial y cartillas. Además, se ha fortalecido los vínculos con grupos de voluntarios locales, ONG, Universidades y estudiantes.
- Trabajo en conjunto con Municipios donde hay playas de anidación de tortugas marinas.
- El Centro de Rehabilitación de Fauna Marina se ha convertido en un importante lugar para educación ambiental.

Acciones a realizarse

Aunque, actualmente el ecoturismo dirigido a las tortugas marinas no está regulado (ej, snorkel con tortugas u observación de anidación de las tortugas marinas) se debe contar con protocolos éticos debidamente autorizados.

Con el apoyo de la Policía Nacional y las Capitanías de Puerto fortalecer el control sobre el consumo de carne, huevos o la captura de individuos, aplicando la ley con rigor pero también educando sobre la conservación de las tortugas marinas.

Impulsar el manejo adecuado de los hábitats de los cuales dependen las tortugas marinas. Como por ejemplo, las playas de anidación, mediante el manejo costero integrado, los Planes de Manejo de Playas y Franja Adyacente, e incluyendo los ecosistemas asociados, bosques, estuarios, humedales costeros.

Objetivo específico 4. Incrementar la generación de información prioritaria para la toma de decisiones para la conservación de tortugas marinas.

4a. Identificar las prioridades de investigación relacionadas con las tortugas marinas para la toma adecuada de decisiones.
4b. Difundir la información científica – técnica disponible sobre tortugas marinas.
4c. Evaluar y mitigar el posible efecto del cambio y variabilidad climática para las tortugas marinas.
4d. Fortalecer la generación de información del estado de las poblaciones de las tortugas marinas.
4e. Crear sinergias entre investigadores, administradores de áreas protegidas, tomadores de decisión y público en general para mejorar el estado de conservación de tortugas marinas.
4f. Establecer y mantener un grupo formal de trabajo sobre tortugas marinas para facilitar la toma de decisiones y mejorar la gobernanza para el manejo de la especie.
4g. Promover la participación de científicos ecuatorianos en simposios internacionales, regionales y nacionales.

Logros alcanzados

- Se sistematizó la información de los monitoreos de las playas de anidación y los varamientos.
- Algunas publicaciones en revistas científicas.
- Se inició investigaciones relacionadas con el impacto del cambio climático relacionado a la temperatura de la arena, la proporción de sexos y modelos predictivos para evaluar el impacto del cambio climático en las poblaciones, así como modelar el impacto en la pérdida de hábitats para anidación.

Acciones a realizarse

Fortalecer la investigación para la conservación de las tortugas marinas, mediante el diseño de una agenda de investigación que defina las prioridades y defina los socios para su implementación, mientras se difunde y comparte los trabajos realizados para que sean disponibles para los tomadores de decisión, otros científicos, técnicos y público en general, a través de un repositorio de información digital.

Objetivo específico 5. Contribuir activamente en los esfuerzos internacionales para la protección de las tortugas marinas.

5a. Fortalecer la presencia de Ecuador en las convenciones y acuerdos internacionales pertinentes.

Logros alcanzados

- Participación en el Simposio Regional de Tortugas Marinas.
- Importante participación de Ecuador en la CIT, envío de informes País anuales.
- Algunos científicos ecuatorianos son parte de la Redes ICAPO, LAUDOPO.
- Reportes anuales de "Playas Índice".

Acciones a realizarse

La presencia de Ecuador en los foros internacionales debe de fortalecerse, tanto internamente como externamente: presentando un frente común con los demás puntos focales relacionados con tortugas marinas, no solo de conservación (CIT, CBD, CITES, CMS, Ramsar, CPPS) sino también pesqueros (FAO, CIAT). Presentar propuestas en estos foros internacionales que permitan fortalecer la cooperación multilateral y bilateral en la región.

Impulsar la presencia de científicos ecuatorianos en foros científicos como las Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (LAUDOPO) e ICAPO entre otras.

Objetivo específico 6. Fortalecer las capacidades técnicas para el manejo adecuado de las tortugas marinas del MAAE, de las ONG de investigación y conservación, de las Universidades y otros actores.

- 6a.** Implementar el plan de educación ambiental dirigida a sensibilizar sobre la conservación de las tortugas marinas.
- 6b.** Fortalecer el sistema de rescate, prestación de primeros auxilios y rehabilitación en el marco de la Red de Varamientos de la Fauna Marina del Ecuador.
- 6c.** Fortalecer el programa de monitoreo de playas de anidación de tortugas marinas dentro y fuera de las áreas protegidas con la colaboración de los socios.
- 6d.** Identificar posibles fuentes de financiamiento nacional e internacional, tanto públicas como privadas.
- 6e.** Iniciar un proceso de difusión dirigido a los tomadores de decisión para que se incluya a las tortugas marinas en los análisis que se realicen.

Logros alcanzados

- El Centro de Rehabilitación de Fauna Marina se ha convertido en un importante lugar para educación ambiental, ha recibido un gran apoyo para el mantenimiento de insumos y equipos de varios donantes (WildAid, el Fondo de Inversión Ambiental Sostenible (FIAS), Conservación Internacional, Cooperación Alemana, entre otros).
- Fortalecimiento y equipamiento del Centro de Rescate REVISICOF.
- Dotar de equipos y materiales para la protección de los nidos, en algunos casos señalética para las playas.
- El proceso de capacitación de guardaparques y el trabajo con grupos de voluntarios ha sido importante.
- Intercambio de experiencias con México.

Acciones a realizarse

Fortalecer la educomunicación ambiental de las tortugas marinas y demás temas ambientales marinos y costeros dirigido al público en general.

Fortalecer las capacidades técnicas y logísticas para el monitoreo de la anidación de tortugas marinas, la rehabilitación si fuera el caso, capacitación dirigida hacia los tomadores de decisión (a través de un paquete con herramientas de educomunicación ambiental).

Tabla 9. Presupuesto Estimado por Objetivo Específico del PNCTM 2020-2030⁶⁵.

OBJETIVO ESPECÍFICO	PRESUPUESTO ESTIMADO (US\$)	INDICADOR (Línea base)	SOCIOS
1. Conservar las áreas de anidación, reproducción, migración y alimentación en el Ecuador.	81.000	Porcentaje de sitios de anidación bajo manejo (34 de 64 sitios).	MAAE CZ- DPNG- SRP – IPIAP - GADM- ONG- Universidades
2. Reducir el impacto de las amenazas en el medio marino hacia las tortugas marinas.	597.000	Porcentaje de pesquerías evaluadas (0%). Reducción del 50% de la captura incidental de tortugas marinas (pd ⁶⁶).	MAAE - SRP - IPIAP – DIGEIM - ONG- GADM - Universidades
3. Crear los espacios de participación ciudadana para que se involucre en la conservación de las tortugas marinas.	145.000	60% de la población costera conoce la importancia de las tortugas marinas (pd).	MAAE - GTM ⁶⁷ - SRP - IPIAP – SRP - DIGEIM – ONG- GADM- Universidades – Cooperación internacional
4. Incrementar la generación de información prioritaria para la toma de decisiones para la conservación de tortugas marinas.	806.500	Al año se publican 1 reporte técnico sobre la situación de las tortugas marinas por parte del MAAE (último reporte publicado 2019). El GTM se reunió por lo menos 2 veces al año (presencial o virtual).	MAAE - GTM - SRP - IPIAP – SRP - DIGEIM – ONG- GADM- Universidades – Cooperación internacional - CIT
5. Contribuir activamente en los esfuerzos internacionales para la protección de las tortugas marinas.	20.000	Ecuador cumplirá con el 100% de sus compromisos internacionales relacionados con tortugas marinas (pd).	GTM
6. Fortalecer las capacidades técnicas para el manejo adecuado de las tortugas marinas del MAAE, de las ONG de investigación y conservación, de las Universidades y otros actores.	989.000	Anualmente se cumplirá con el 100% de las actividades planificadas en el Plan Operativo.	GTM - IPIAP – SRP- Universidades – ONG – Cooperación Internacional- CIT
TOTAL	2'638.500		

⁶⁵ Elaboración propia.

⁶⁶ pd: por definir.

⁶⁷ Grupo de Trabajo Tortugas Marinas

Tabla 10. Tabla detallada por actividades y metas del PNCTM 2020-2030⁶⁸.

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
Objetivo específico 1. Conservar las áreas de anidación, reproducción, migración y alimentación en el Ecuador					
<i>1a. Fortalecer el manejo adecuado de las playas de anidación de tortugas marinas</i>					
		Mantener actualizado un inventario nacional de playas de anidación en la costa continental e islas Galápagos, el cual deberá de ser difundido a través del sitio web del MAAE y de la CIT.	Anualmente, se difundirá el listado actualizado de playas de anidación en el Ecuador.	MAAE - PNG - Municipios - ONG - Universidades	Largo
		Emitir las medidas para la conservación de las playas de anidación en la costa continental, en el marco del MCI establecido en el CODA.	Al 2021 se contará con un instrumento normativo donde se establezcan los mecanismos de conservación de las playas de anidación aprobados.	MAAE - PNG - Municipios - ONG - Universidades	Corto
		Establecer medidas de protección temporal para las zonas de anidación.	Al 2022 se contará con un instrumento normativo donde se establezcan los mecanismos de protección temporal en las playas de anidamiento.	MAAE - ONG	Corto
		Emitir el protocolo operativo estándar para el monitoreo de la anidación de tortugas marinas.	Al 2021 se contará con un Protocolo Operativo Estándar para el monitoreo de nidos.	MAAE - PNG - ONG - Universidades	Corto
		Establecer alianzas con los GAD y otras autoridades locales y nacionales competentes para la protección de las zonas de anidación y otros hábitats críticos.	Al 2021 se contará con 2 socios nuevos cada 2 años, se comprobará mediante actas de compromiso o memorando de entendimiento.	MAAE - PNG - Municipios - ONG - Universidades	Corto
<i>1b. Monitorear de forma adecuada las principales áreas de reproducción, migración y alimentación de las tortugas marinas.</i>					
		Identificar y caracterizar las áreas críticas de reproducción y alimentación de las tortugas marinas.	Anualmente, se difundirá el mapa actualizado con las áreas de anidación y/o alimentación identificadas.	MAAE - PNG- SRP- IPIAP- ONG- Uni- versidades	Largo
		Identificar y monitorear los corredores biológicos de las tortugas marinas en la costa continental y Galápagos.	Anualmente, se difundirá el mapa actualizado con las rutas migratorias identificadas.	MAAE - PNG- SRP- IPIAP- ONG- Uni- versidades	Largo
		Establecer posibles medidas para la protección temporal de áreas críticas, basadas en información técnica-científica.	Al 2025 se contará con una regulación que permita la protección temporal de áreas críticas para las tortugas marinas.	MAAE - PNG- IPIAP - ONG- Universi- dades	Medio
Objetivo específico 2. Reducir el impacto de las amenazas en el medio marino hacia las tortugas marinas					
<i>2a. Monitorear y reducir los impactos de la interacción de las pesquerías artesanales e industriales con las tortugas marinas.</i>					
		Fortalecer los canales permanentes de intercambio de información con Autoridad Pesquera y el CIAT sobre la interacción de las pesquerías con las tortugas marinas, así como análisis de la situación actual de la captura incidental principalmente en la pesca de palangre, red de cerco (Purse Seine) y el trasmallo de superficie.	Al 2021 se cuenta con la información disponible por parte de la SRP y la CIAT y esta se actualizará anualmente.	MAAE - SRP	Corto
		Evaluar la interacción e impacto de 2 pesquerías artesanales principalmente: palangre de superficie y red de enmalle de superficie.	Al 2025 y al 2030 se han evaluado la interacción y el impacto de 2 pesquerías artesanales y sus resultados se han socializado con el GTM.	IPIAP - MAAE - SRP - ONG - Universidades	Largo

⁶⁸ Elaboración propia.

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
		Evaluar la interacción e impacto de por lo menos 3 pesquerías industriales: Red de cerco de superficie peces pelágicos pequeños, pesca de palangre de superficie y red de arrastre de la flota polivalente	Al 2025 y al 2030 se han evaluado la interacción y el impacto de 3 pesquerías industriales y sus resultados se han socializado con el GTM.	IPIAP - MAAE - SRP - ONG - Universidades	Largo
		Conformar y mantener un grupo de capacitadores, que incluya Autoridad Pesquera (SRP), IPIAP, MAAE, ONG y universidades, que impartan conocimientos estandarizados sobre las tortugas marinas, medidas de mitigación de pesca incidental y su estado de conservación.	Al 2021 se ha conformado un grupo de capacitadores sobre la conservación de las tortugas marinas que será permanentemente actualizado.	MAAE - SRP - IPIAP - ONG - Universidades	Corto
		Implementar acciones de educación ambiental en el marco del Plan de Educación Ambiental dirigidas al sector pesquero promoviendo actividades vivenciales e identificación de líderes	Al 2025, se están implementando actividades de educación ambiental dirigidas a concienciar a los pescadores artesanales e industriales sobre la temática de la conservación de las tortugas marinas.	MAAE - SRP - IPIAP - ONG - Academia	Medio
		Implementar proyectos piloto para reducir la pesca incidental de tortugas marinas de alto impacto, en base a las recomendaciones del Código de Pesca responsable de la FAO.	Al 2030, se han implementado 3 proyectos piloto para la reducción del impacto de la pesca incidental sobre las tortugas marinas.	IPIAP - MAAE - SRP - ONG - Universidades	Largo

2b. Minimizar los efectos de la contaminación y otras amenazas hacia las tortugas marinas en el medio marino.

		Monitorear las causas e impactos de la contaminación ambiental sobre las tortugas marinas.	Al 2022, se caracteriza y monitorea en por lo menos cinco áreas críticas de contaminación ambiental en las zonas de alimentación y anidación de las tortugas marinas.	MAAE - ONG - Universidades - GAD	Corto
		Establecer planes de mitigación del impacto de la contaminación marina que inciden en las tortugas marinas.	Al 2025, se cuenta por lo menos un plan de mitigación de la contaminación en una zona de alimentación y anidación de las tortugas marinas.	MAAE - ONG - Universidades - GAD	Medio
			Al 2030, se cuenta por lo menos tres planes de mitigación de la contaminación en zonas de alimentación y anidación de las tortugas marinas.	MAAE - ONG - Universidades - GAD	Largo
		Incluir dentro de los programas de reciclaje y disposición adecuada de desechos sólidos acciones y actividades dentro de los hábitats críticos de las tortugas marinas.	Al 2025, se incluirá planes de manejo de desechos sólidos en por lo menos 2 sitios (hábitats críticos de las tortugas marinas).	MAAE - ONG - Universidades - GAD	Medio
		Incluir dentro del SUIA las zonas críticas (hábitat, forrajeo, anidación) de las tortugas marinas como una capa de información en el catálogo del Mapa Interactivo	Al 2021, se incluirá dentro del Mapa Interactivo la ubicación de los hábitats críticos para las tortugas marinas.	MAAE	Corto
		Incluir dentro de otros programas de educación ambiental los temas acerca de la problemática de la contaminación y basura marina y sus efectos sobre las tortugas marinas como "especie bandera"	Anualmente al menos 5 programas de educación ambiental marina costera incluyen a las tortugas marinas como objetivos.	MAAE - SRP - IPIAP - DIGEIM - ONG - Universidades	Largo

Objetivo específico 3. Crear los espacios de participación ciudadana para que se involucre en la conservación de las tortugas marinas.

3a. Coordinar con el Ministerio de Turismo el regular las potenciales iniciativas de ecoturismo (ej. voluntarios, turismo educativo) como una herramienta de sensibilización ambiental.

En conjunto con el Ministerio de Turismo identificar las iniciativas pertinentes de ecoturismo actuales y potenciales (como voluntariados) e identificar si presentan beneficios hacia las tortugas marinas.	Desde el 2021 se contará anualmente con un inventario de actividades de turismo enfocados hacia las tortugas marinas actuales y potenciales.	MAAE - MINTUR - GTM	Corto
Crear un sistema seguimiento de las iniciativas de ecoturismo, estableciendo la normativa ambiental que permita mantener el control de estas actividades.	Al 2022 se cuenta con el sistema de evaluación y seguimiento de las actividades de ecoturismo.	MAAE - MINTUR - GTM	Corto
Verificar que los programas de ecoturismo o turismo educativo estén debidamente autorizados y funcionen bajo protocolos estandarizados para la conservación de tortugas marinas elaborados con el Ministerio de Turismo, por ejemplo, el Centro de Rehabilitación de la Fauna Marina podría convertirse en una valiosa herramienta de educación y concienciación ambiental.	Al 2025 se cuenta con el protocolo que norma las actividades de turismo enfocados a tortugas marinas.	MAAE - MINTUR - GTM	Medio
Identificar otras iniciativas de ecoturismo que podrían estar relacionadas con la conservación de las tortugas marinas, por ejemplo: basura marina.	Al 2022 se ha identificado por lo menos 3 iniciativas de ecoturismo que puedan ser apoyadas.	MAAE - MINTUR - GTM	Corto
Definir con el Ministerio de Turismo el mecanismo para medir el impacto de las iniciativas de ecoturismo en la conservación de las tortugas marinas.	Desde el 2022 se han sistematizado las experiencias de ecoturismo y se han actualizado cada 3 años.	MAAE - MINTUR - GTM	Corto

3b. Eliminar el consumo ilegal de huevos, carnes y otros subproductos de las tortugas marinas

Identificar los sitios donde se presente el uso de productos y subproductos provenientes de tortugas marinas.	Desde el 2022 se cuenta con el listado de los sitios donde se ha detectado el consumo de productos y subproductos de tortugas marinas en el Ecuador y se actualiza anualmente.	MAAE - IPIAP - SRP - DIRNEA - GAD	Corto
Fortalecer las acciones de control y seguimiento de estas actividades ilegales en las áreas detectadas como potenciales sitios de consumo.	A partir del 2021, se reportará anualmente las infracciones detectadas.	MAAE - IPIAP - SRP - DIRNEA - GAD - Policía Nacional	Corto
Identificar localidades donde se produzcan y comercialicen artesanías en base a tortugas marinas.	Al 2022 se cuenta con una lista de los sitios donde se ha detectado la producción y comercialización de artesanías en base a tortugas marinas en el Ecuador que se actualiza anualmente.	MAAE - IPIAP - SRP - DIRNEA - GAD	Corto

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
		Implementar campañas de sensibilización para desincentivar el uso de productos y subproductos provenientes de tortugas marinas.	Al 2022 se incluye dentro de al menos 5 campañas de educación ambiental marinas y costeras el desincentivar el uso de productos y subproductos provenientes de tortugas marinas.	MAAE - IPIAP - SRP - DIRNEA - GAD	Corto
		Medir el impacto de las campañas de comunicación en las zonas críticas y población.	Al 2030 se cuenta con una evaluación del impacto de las campañas realizadas.	MAAE - SRP	Largo
		Involucrar a otras autoridades de control como la Policía ambiental y la Dirección Nacional de Espacios Acuáticos, etc. para controlar el consumo de tortugas marinas.	Anualmente, se realizará una capacitación sobre la normativa legal (enfocado a tortugas marinas principalmente) dirigido a autoridades de control.	MAAE - SRP	Largo

3c. Fortalecer iniciativas que generen gobernanza en las zonas costeras (ordenamiento territorial, manejo costero integrado, ordenamiento espacial marino)

		Identificar las iniciativas de manejo costero integrado (por ejemplo los Planes de Manejo de Playas y Franja Adyacente), que podrían articularse con la conservación de las tortugas marinas.	Desde el 2021 se ha identificado anualmente al menos 2 iniciativas de gobernanza costera donde se puede incluir la temática de las tortugas marinas.	MAAE - ONG - GAD	Corto
		Establecer lineamientos para vincular los diferentes organismos nacionales y locales e identificar sinergias y objetivos comunes para la conservación de las tortugas marinas.	Al 2025, oficializar al menos 3 convenios para aplicar lineamientos con buenas prácticas con instituciones nacionales y locales.	MAAE - ONG - GAD - Academia	Medio
		Fortalecer la articulación dentro de las iniciativas vigentes de las acciones de conservación de las tortugas marinas.	Al 2025 se ha incluido en al menos 5 planes de manejo costero la temática de las tortugas marinas.	MAAE - ONG - GAD	Medio

Objetivo específico 4. Incrementar la generación de información prioritaria para la toma de decisiones para la conservación de tortugas marinas

4a. Identificar las prioridades de investigación relacionadas con las tortugas marinas para la toma adecuada de decisiones

		Crear y mantener una red de especialistas nacionales en conservación de tortugas marinas.	Desde el 2021 se cuenta con un directorio de los investigadores que trabajan en tortugas marinas y se actualizará cada 2 años.	MAAE - SRP - Universidades - IPIAP - ONG	Corto
		Identificar y priorizar vacíos de investigación relacionados con temas claves (biológicos, ecológicos, sociales, económicos, etc.) en el manejo de las tortugas marinas con la finalidad de establecer una agenda de investigación.	Desde el 2021 se ha identificado los vacíos de investigación prioritarios y se revisarán cada 3 años.	MAAE - SRP - Universidades - IPIAP - ONG	Corto
			Al 2021 se cuenta con una agenda de investigación aprobada.	MAAE - SRP - Universidades - IPIAP - ONG	Corto
			Al 2025 se cuenta con una agenda de investigación revisada y aprobada.	MAAE - SRP - Universidades - IPIAP - ONG	Corto
		Establecer una metodología estandarizada con protocolos y manuales que considere el trato ético y el bienestar de la especie para la actuación de un monitoreo básico relacionado con tortugas marinas.	Al 2022, se cuenta con una metodología estandarizada que considere el trato ético y el bienestar de la especie para la actuación de un monitoreo básico relacionado con tortugas marinas.	MAAE - SRP - Universidades - IPIAP - ONG	Corto

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
<i>4b. Difundir la información científica – técnica disponible sobre tortugas marinas</i>					
		Organizar periódicamente el Simposio Ecuatoriano de Tortugas Marinas, para la difusión de las acciones realizadas y el intercambio de experiencias y conocimiento generado en el país.	Al 2030, se han realizado tres simposios nacionales sobre tortugas marinas.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Largo
		Establecer espacios de intercambio con la participación de las Universidades, Institutos Públicos de Investigación, organismos científicos, organizaciones no gubernamentales e investigadores independientes.	Al 2021, se ha fortalecido la red de intercambio de conocimiento mediante la creación de un repositorio que reúna la información disponible sobre tortugas marinas en el Ecuador y la región, el cual debe de ser permanentemente actualizado.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Corto
<i>4c. Evaluar y mitigar el posible efecto del cambio y variabilidad climática para las tortugas marinas</i>					
		Compilar y sistematizar la información existente relacionada con el efecto del cambio climático en las tortugas marinas y los ecosistemas que las sustentan.	Al 2021, sistematizar la información científica disponible sobre el impacto del cambio y variabilidad climática a las tortugas marinas	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Corto
		Identificar vacíos de información relacionado efecto del cambio climático en las tortugas marinas y los ecosistemas que las sustentan.	Al 2021, se contará con un informe técnico donde se identifique los vacíos del conocimiento relacionado al efecto del cambio climático en las tortugas marinas y los ecosistemas que las sustentan, el cual se revisará y actualizará cada 5 años.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Corto
		Impulsar la creación de conocimiento en los temas o localidades donde sea necesaria esta información.	Al 2025, al menos 3 Universidades u ONG realizaran investigaciones en los temas priorizados.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Medio
		Incluir los temas de conservación de las tortugas marinas en los modelos predictivos de los efectos del cambio climático, que sean útiles para la toma de decisiones por parte de las autoridades.	Al 2030, se contará con por lo menos 5 publicaciones científicas locales sobre estos temas.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Largo
		Evaluar los posibles impactos relacionados al cambio y variabilidad climática relacionados con las tortugas marinas y los ecosistemas de los cuales dependen.	Al 2022, se ha identificado los posibles impactos del cambio y variabilidad climática a las tortugas marinas en el Ecuador.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Corto
		Diseñar estrategias de mitigación y adaptación para las tortugas y los ecosistemas marinos y costeros vinculadas a la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador y otros instrumentos relacionados.	Al 2025, se identificarán las posibles estrategias para la mitigación y adaptación los posibles impactos del cambio y variabilidad climática relacionados con las tortugas marinas y los ecosistemas de los cuales dependen de acuerdo con el objetivo específico 5 de la Estrategia Nacional.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Medio

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
<i>4d. Fortalecer la generación de información del estado de las poblaciones de tortugas marinas</i>					
		Fortalecer la generación de información del estado de la población reproductora, (hembras o machos), mediante programas de monitoreos y de marcaje a largo plazo.	Realizar anualmente una capacitación sobre los protocolos de recolección de información previo el inicio de la temporada de anidación.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Largo
		Implementar y mantener a largo plazo el monitoreo de playas de anidación priorizadas en el continente y Galápagos.	Para el 2030, elaborar 10 reportes anuales de los resultados de la temporada de anidación de tortugas marinas por provincia.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional- CIT	Largo
			Para el 2021 se implementa un sistema de manejo de información estandarizado mediante plataformas inteligentes.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Corto
		Sistematizar y reportar anualmente la información.	Para el 2030, elaborar 10 reportes anuales de los resultados de la temporada de anidación de tortugas marinas a nivel nacional.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Largo
		Identificar prioridades de investigación en áreas de importancia para la conservación para tortugas marinas.	Al 2021 se ha identificado las prioridades de investigación en áreas marinas de importancia para la conservación, que será actualizado cada 3 años.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Corto
		Impulsar investigación sobre genética de poblaciones, seguimiento satelital, marca - recaptura y otros aspectos prioritarios de la condición de las poblaciones.	Al 2025 se han impulsado 2 iniciativas sobre estudios migratorios o genéticos.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Medio
<i>4e. Crear sinergias entre investigadores, administradores, tomadores de decisión y público en general para mejorar el estado de conservación de tortugas marinas.</i>					
		Establecer un portal web con información (repositorio de información) sobre tortugas marinas, articulado con otros sitios relevantes nacionales e internacionales (e.g., SRP, MAAE, IPIAP, CIT, CPPS, CIAT, CITES, FAO)	Al 2025 se cuenta con una herramienta digital para el intercambio de información relacionada con las tortugas marinas.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Medio
		Divulgar metodologías y protocolos estandarizados para el monitoreo y la investigación de tortugas marinas aprobadas por la autoridad ambiental, que tomen en cuenta los manuales sugeridos por el Programa Regional para la Conservación de las tortugas marinas en el Pacífico Sudeste de la CPPS y la CIT.	Anualmente, se divulgará la metodología de investigación al menos a 50 personas.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Largo
		Crear y mantener espacios y foros de comunicación, intercambio de experiencias y revisión de avances de las actividades de conservación de las tortugas marinas en la reunión anual de elaboración del informe de la CIT.	A través de una reunión anual el GT, se reunirá (presencial o virtualmente) para intercambio de información.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Largo

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
<i>4f. Establecer un grupo de trabajo formal sobre tortugas marinas para facilitar la toma de decisiones y mejorar la gobernanza para el manejo de la especie.</i>					
		Crear un grupo de especialistas sobre tortugas marinas con términos de referencia y reglamentos claros para incrementar la información científica y sea transferida para los tomadores de decisión y mejorar la gobernanza para el manejo de la especie.	Al 2021 se establecerá formalmente el Grupo de trabajo (GTM) de las tortugas marinas.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Medio
		Establecer el mecanismo para lograr una comunicación efectiva y rápida a través de medios virtuales, establecer roles y mecanismos de funcionamiento.	Al 2021, se estableció una red nacional para el intercambio de información y comunicación efectiva.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Medio
<i>4g. Promover la participación de científicos ecuatorianos en simposios internacionales, regionales y nacionales</i>					
		El grupo de trabajo analizará cuales son las oportunidades para difundir los avances logrados por científicos ecuatorianos (academia, ONG, Etc).	Anualmente se preparará un listado de oportunidades (simposios) donde se puede difundir las investigaciones realizadas en el país que se difundirá entre los socios.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Largo
Objetivo específico 5. Contribuir activamente en los esfuerzos internacionales para la protección de las tortugas marinas					
<i>5a. Fortalecer la presencia de Ecuador en las convenciones y acuerdos pertinentes</i>					
		Tener posiciones nacionales programáticas y presencia permanente en los foros de las convenciones y acuerdos pertinentes.	Anualmente, se emitirá un informe sobre la participación de Ecuador en la CIT y otras convenciones que será difundido en el GT.	MAAE - GTM	Largo
		Evaluar anualmente el nivel de cumplimiento de los compromisos internacionales y establecer medidas prioritarias.	Anualmente los puntos focales técnicos de las Convenciones Internacionales pertinentes (CIT/ RAMSAR/ CITES/ CIAT/ CPPS/ CMS etc.) se reunirán y establecerán líneas de trabajo conjuntas.	MAAE - SRP - ONG	Largo
		Impulsar dentro del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino del Pacífico Sudeste la reactivación del Grupo Técnico Regional a través de medios virtuales con la finalidad de identificar oportunidades de cooperación binacional o regional.	Al 2022, el Ecuador presentará a través el Grupo Consultivo del PA-PSE una propuesta para fortalecer las acciones de trabajo conjuntas binacionales o regionales de cooperación.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Corto
		Crear sinergias entre los planes de acción y manejo de los acuerdos y convenios internacionales para evitar duplicidad de esfuerzos y fortalecer las acciones de conservación de las tortugas marinas, como por ejemplo el Plan de Acción para la recuperación de la Tortuga Laúd del Océano Pacífico Oriental y otros que creen para el efecto.	Ecuador al 2025 reportará oficialmente a la RED LAUDOPO los avances logrados dentro del Plan de Acción de la Tortuga Laúd.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Medio

Objetivo específico 6. Fortalecer las capacidades técnicas para el manejo adecuado de las tortugas marinas del MAAE, de las ONG de investigación y conservación, de las universidades y otros actores.

6a. Implementar el plan de educación ambiental dirigido a sensibilizar sobre la conservación de las tortugas marinas.

Establecer un plan de educación ambiental para las tortugas marinas que sirva de guía y apoyo a las distintas iniciativas locales, tanto de áreas marinas costeras protegidas, de GADs, ONGs o universidades.	Al 2021 tener un plan de educación ambiental para las tortugas marinas	MAAE – GIZ - WildAid	Corto
Incorporar nuevas tecnologías, técnicas y herramientas de comunicación (TICS) en las acciones de educación y sensibilización ambiental de alto impacto.	Anualmente, se identifican las acciones de comunicación que incluyan los nuevos medios y nuevas tecnologías de comunicación.	MAAE - GTM	Largo
Evaluar la eficacia de las actividades implementadas.	Al 2026 y 2030 se ha evaluado el impacto del programa.	MAAE - GTM	Largo
Mantener la realización del Festival de Tortugas Marinas como una herramienta de difusión ambiental local.	Se continuará realizando anualmente el festival de Tortugas Marinas.	MAAE – SRP – IPIAP - DIGEIM – ONG - Universidades	Largo
Fortalecer los mecanismos para para intercambio de conocimientos y experiencias entre la Academia y la ciudadanía (webinar, infografías, folletos, redes sociales).	Cada año, se realizarán dos eventos por internet, subir material en redes sociales con información de las tortugas marinas en Ecuador enfocado a la ciudadanía en general.	MAAE – SRP – IPIAP - DIGEIM – ONG - Universidades	Largo
Realizar campañas de comunicación de impacto nacional sobre el cuidado de las tortugas marinas.	Al 2021 realizar una campaña de comunicación en redes sociales.	MAAE – GIZ - WildAid	Corto
Implementar informes públicos anuales con los datos generados en todo el país.	Cada año, publicar estadísticas consolidadas y difundir por vías electrónicas.	MAAE - GTM	Largo

6b. Fortalecer el sistema de rescate, prestación de primeros auxilios y rehabilitación en el marco de la Red de Varamientos de la Fauna Marina del Ecuador

Capacitar permanentemente a personal técnico que puedan brindar asistencia de primeros auxilios a lo largo de la costa ecuatoriana, al menos uno por provincia.	Anualmente se preparará un informe de necesidades de insumos y materiales para el CRFM.	MAAE – ONG – Cooperación Internacional - FIAS	Largo
Levantar un informe de necesidades prioritarias de la Red de Varamientos de la Fauna Marina del Ecuador con una proyección de necesidades a largo plazo.	Al 2023 50% de los guardaparques de APMC se encuentran capacitados en el protocolo de varamientos y se actualizan conocimientos cada 2 años.	Universidades - ONG - MAAE	Corto
Mantener el fortalecimiento de capacidades al personal (del MAAE como de sus socios y voluntarios) en primeros auxilios de fauna marina y en la aplicación del protocolo de varamientos.	Al 2023 en cada Coordinación Zonal se cuenta con 2 personas capacitadas en primeros auxilios de fauna marina y se actualizan conocimientos cada 2 años.	Universidades - ONG - MAAE	Corto
Fortalecer el CRFM y otros centros atención primaria identificados, analizar la pertinencia que sea reconocido oficialmente por el MAAE en su estructura, y apoyado a través de un fondo de inversión público y privado.	Al 2023 el CRFM está fortalecido y cuenta con un esquema de financiamiento básico asegurado (privado).	MAAE	Corto

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
		Generar reportes anuales de la Red de varamiento con respecto a la información de tortugas marinas	Anualmente, se presentará un reporte de las acciones realizadas en la Red de Varamientos.	MAAE	Largo
<i>6c. Fortalecer el programa de monitoreo de playas de anidación de tortugas marinas dentro y fuera de las áreas protegidas.</i>					
		Mantener y fortalecer los programas de monitoreo de las playas índices de anidación reportadas ante la CIT generando información estandarizada de las actividades que se realizan anualmente.	Anualmente, se realizará un informe de necesidades y dotación de equipos e insumos en los sitios donde se realicen programas de monitoreo de anidación de tortugas marinas.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - FIAS	Largo
		Adquirir y dotar de los materiales y equipos necesarios a las playas índices previo al inicio de la temporada de anidación cada año.	Anualmente, previo al inicio de la temporada de anidación se realizará una actualización sobre el protocolo de monitoreo de las playas de anidación.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Largo
		Mantener un programa de capacitación continua del personal (tanto del MAAE como ONG, Academia, grupos de voluntarios y demás socios) con protocolos estandarizados a nivel de país para el monitoreo de las playas de anidación, incluyendo intercambios de experiencias internacionales.	Al 2025, el 100% de Socios del MAAE que realizan acciones de monitoreo de anidación de tortugas marinas cuentan con permiso de investigación científica o acuerdo de cooperación para establecer las responsabilidades mutuas.	MAAE - Universidades - ONG	Medio
		Establecer los procedimientos necesarios para estandarizar el apoyo en el monitoreo de playas de anidación por parte de la sociedad civil que no son funcionarios del MAAE.	Al 2021, se contará con los procedimientos necesarios para estandarizar el apoyo en el monitoreo de playas de anidación.	MAAE - GTM	Corto
		Identificar los mecanismos de cooperación para la protección y monitoreo de nidos por parte de la sociedad civil.	Anualmente, se evaluará si las playas de anidación contaron con el 100% de los materiales necesarios para realizar los monitoreos.	MAAE - Universidades - ONG - cooperación internacional	Largo
		Fortalecer la participación de ONG, grupos de voluntarios para la protección y monitoreo de las nidadas a través de programas de capacitación con protocolos estandarizados.	Al 2022, se identificará al menos 3 oportunidades para fortalecer la participación de ONG, grupos de voluntarios para la protección y monitoreo de las nidadas.	MAAE - Universidades - ONG - cooperación internacional	Corto
<i>6d. Identificar posibles fuentes de financiamiento nacionales e internacionales, tanto públicas como privadas</i>					
		Elaborar un proyecto (inversión o cooperación) en base a este plan para su implementación.	Al 2022 se cuenta con un proyecto alineado a PNCTM y el Plan Nacional de Desarrollo.	MAAE - GTM	Corto
		Identificar posibles fuentes de financiamiento, tanto públicas como privadas.	Al 2025 se identificarán 2 fuentes de financiamiento para este Plan.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Medio
		Fortalecer la cuenta de vida silvestre para impulsar la conservación de las tortugas marinas en el marco del FIAS.	Al 2022, incluir dentro del PGOA de la cuenta de Vida silvestre financiamiento para acciones de conservación de tortugas marinas.	MAAE	Corto

OE	Estrategia	Actividad	Meta	Socios	Plazo
		Asegurar el financiamiento del Plan de por lo menos el 75% de las actividades, ya sea a través de fondos corrientes, fondos de inversión o donaciones.	Al 2025, al menos el 70% de las actividades del Plan cuentan con financiamiento.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional - CIT	Medio
<i>6f. Iniciar un proceso de capacitación dirigido a los tomadores de decisión para que incluyan a las tortugas marinas en los análisis que realicen.</i>					
		Socializar el Plan aprobado con los actores involucrados a todo nivel, incluyendo Universidades, ONG, Gobiernos locales, etc.	Al 2025 el 100% de los municipios costeros, gobiernos provinciales y Juntas Parroquiales, Universidades que trabajan en la región costera y ONGs de conservación costera conocen del Plan y como pueden participar en su implementación.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Medio
		Implementar actividades de educación ambiental enfocada a los tomadores de decisión.	Al 2021, se cuenta con un kit de comunicación enfocado a los tomadores de decisión donde se concientice sobre la conservación de las tortugas marinas por ejemplo, kit de comunicación, videos cortos, infografías, material POP, etc.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Corto
		Medir el impacto de la estrategia en tomadores de decisión.	Al 2026 y 2030 se ha evaluado el impacto de la estrategia.	MAAE - Universidades - IPIAP - ONG - cooperación internacional	Largo

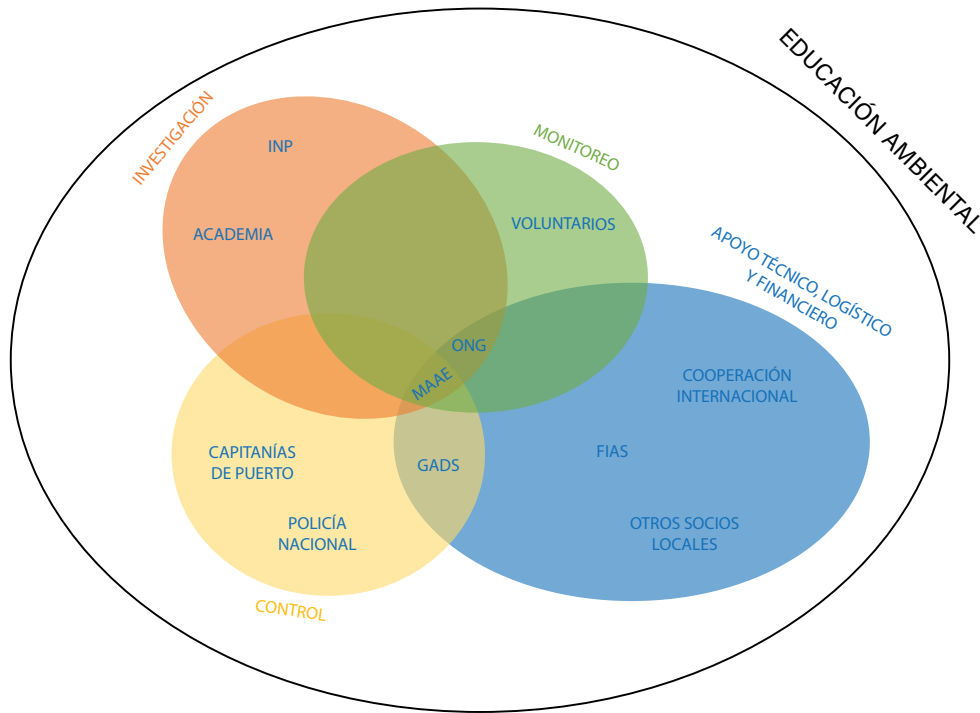
9.3. Modelo de gestión

Actualmente (2020), el modelo de gestión que se ha implementado para el manejo de las playas de anidación promueve la cooperación local. El MAAE y sus socios locales (ONG, GAD, organizaciones locales, etc.) trabajan en conjunto dentro y fuera de áreas protegidas, pero se necesita fortalecer esos vínculos. El PNCTM, aunque liderado por el Ministerio del Ambiente y Agua debe de ser asumido y respaldado por todos los actores dentro de cada una de sus funciones y competencias (Figura 16).

El Ministerio del Ambiente y Agua como ente rector de la biodiversidad se encarga del control y la aplicación de la normativa ambiental vigente, pero, a través de sus socios,

también realiza investigación, monitoreo y el apoyo técnico, logístico y financiero. Otras entidades desde el ámbito de sus competencias apoyan este control: los gobiernos cantonales, las Capitanías de Puerto y la Policía Nacional. Las Universidades realizan investigación como también el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca. Mientras que las ONG realizan tanto el monitoreo como investigación y apoyo técnico, logístico y financiero. Los grupos de voluntarios locales participan en el monitoreo. La cooperación internacional, el FIAS y otros socios locales realizan apoyo tanto logístico, técnico y financiero. Y todos participan de mayor o menor grado en la educación ambiental y la difusión.

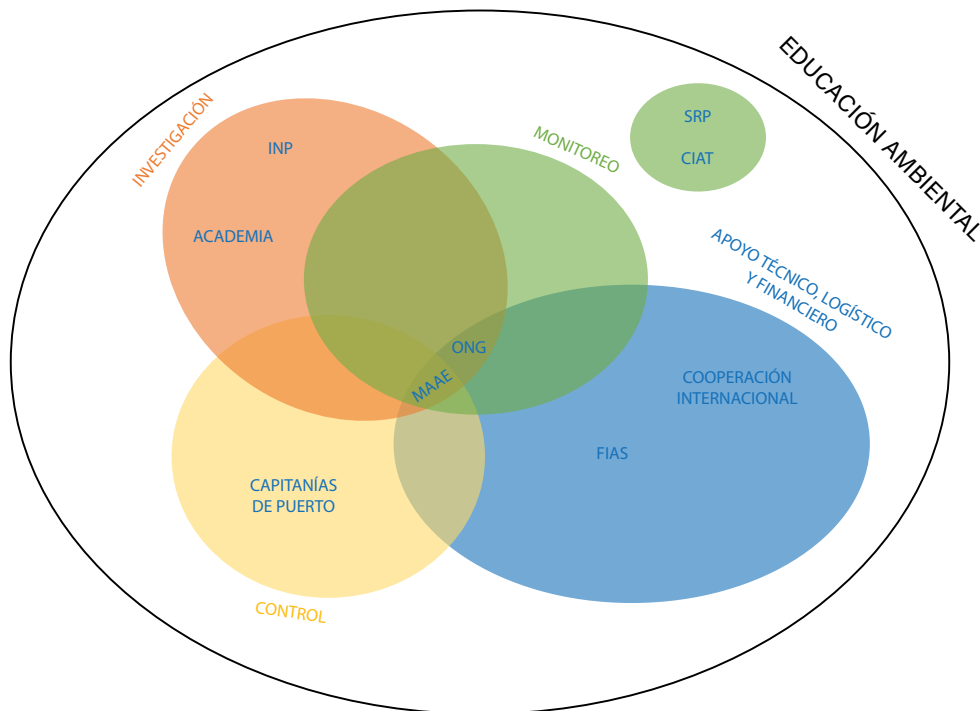
Figura 16. Modelo de gestión actual para el manejo de playas de anidación⁶⁹:



Respecto a las amenazas en el mar, la situación es diferente (Figura 17) los actores son diferentes y el flujo de información entre el MAAE y la Autoridad Pesquera debe de fortalecerse. Así mismo, hay que impulsar y mejorar la interacción entre la Academia y el IPIAP.

Por lo que se debe de buscar a corto y mediano plazo fortalecer los vínculos y establecer los protocolos de intercambio de información.

Figura 17. Modelo de gestión actual para el manejo de las amenazas en el medio marino.



⁶⁹ Elaboración propia.

Búsqueda de financiamiento: Iniciar la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento: proyectos de inversión locales, cooperación internacional o nuevas iniciativas como "adopta una tortuga". Considerar un fideicomiso dentro del FIAS dedicado para financiar las acciones por la conservación de tortugas marinas. También considerar un acercamiento con la SENESCYT para incluir la conservación de las tortugas marinas dentro de sus prioridades para el financiamiento de proyectos de investigación.

Redes de información: Crear y fortalecer el intercambio de información entre los investigadores, los manejadores del recurso y los tomadores de decisión a través de canales virtuales, con la finalidad de siempre contar con la mejor información disponible al alcance. Incluir la ciencia ciudadana como una fuente alterna de información. Para el efecto, a través de plataformas abiertas se puede establecer un repositorio de conocimiento donde se almacene y facilite la información, publicaciones, informes técnicos, materiales de difusión relacionados con las tortugas marinas. Incluso el uso de redes sociales para difundir a todo nivel la información sobre tortugas marinas y su problemática.

Educación Ambiental: La educación ambiental en todas sus facetas es una herramienta fundamental para que dentro de la educación en sus distintas formas y niveles responda a la concepción del desarrollo sostenible, por lo que parte fundamental para el éxito de este plan es la implementación de un Plan de Educación Ambiental que busque las estrategias para llegar a los diferentes actores involucrados en la conservación de las tortugas marinas, dependiendo de los mensajes específicos y de los antecedentes de los mismos, es un tema transversal por lo que está presente en los diferentes componentes del plan, que incluya las propuestas de planes, programas, proyectos actividades de comunicación, capacitación, sensibilización, campañas e iniciativas relacionadas con la educación ambiental.

Del Grupo de trabajo: similar al Grupo de Especialistas de la UICN, se conformará con especialistas en la conservación de las tortugas marinas que asesorarán al Estado Ecuatoriano sobre la conservación de estas especies. Su función será analizar la problemática de las tortugas marinas, recomendar acciones para la protección de las tortugas y sus hábitats. La participación dentro de este grupo será voluntaria, pero cumple la importante función de presentar al MAAE, cualquier novedad o circunstancia que podría afectar a la supervivencia de las tortugas marinas y sus medidas de conservación. Este Grupo será creado por la Autoridad Ambiental mediante Acuerdo Ministerial. Para el efecto se recomienda la siguiente propuesta.

Grupo de Trabajo sobre las Tortugas Marinas (GTM): Es un grupo de composición abierta, intersectorial, interdisciplinario y de carácter técnico, de carácter voluntario. Se solicitará a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros que nombre un delegado permanente para que participe en representación institucional.

Quiénes lo conforman: Científicos y técnicos con experiencia en conservación de tortugas marinas, de forma personal o

institucional que manifiesten su deseo expreso de formar parte del grupo técnico. El MAAE podrá invitar a personas o instituciones relevantes con experiencia probada en la conservación de las tortugas a que formen parte del grupo.

Las funciones del GTM, serán las siguientes.

- a) Ser un espacio participativo de diálogo e intercambio de información sobre asuntos relacionados con las tortugas marinas,
- b) Proveer asesoramiento técnico a nivel formal al MAAE, en los temas relativos a la conservación de las tortugas marinas y la implementación del PNCTM,
- c) Analizar las investigaciones realizadas y recomendar acciones para la toma de decisión de las autoridades,
- d) Participar en la elaboración de los informes nacionales relacionados con tortugas marinas o asuntos marinos y costeros que podrían afectar la conservación de estas especies,
- e) Informar al MAAE sobre asuntos emergentes que podrían afectar a la conservación de las tortugas marinas,

Dentro de sus miembros, se escogerá un coordinador que dirigirá y moderará las reuniones. También realizará la representación del grupo ante el MAAE.

El MAAE nombrará un delegado permanente que actuará como secretario/a del GTM, el cual realizará las convocatorias ya sea a título institucional o a solicitud del coordinador y llevará la relatoría del Grupo. Esto sin perjuicio que personal técnico adicional del MAAE sea parte del GTM por sus funciones o experiencia en el tema de tortugas marinas.

Las convocatorias se realizarán por medio electrónico y podrán ser presenciales, virtuales o por correspondencia.

Cualquier miembro del GTM podrá solicitar al Coordinador que se convoque al GTM previo justificación por escrito indicando el motivo de la convocatoria.

El GTM se reunirá por lo menos una vez al año para la revisión de los avances del PNCTM y otros asuntos relevantes con la conservación de las tortugas marinas.

El GTM conformará los subgrupos que considere necesarios, para dar viabilidad a su gestión, de acuerdo con las prioridades establecidas en los temas emergentes relacionados con las tortugas marinas.

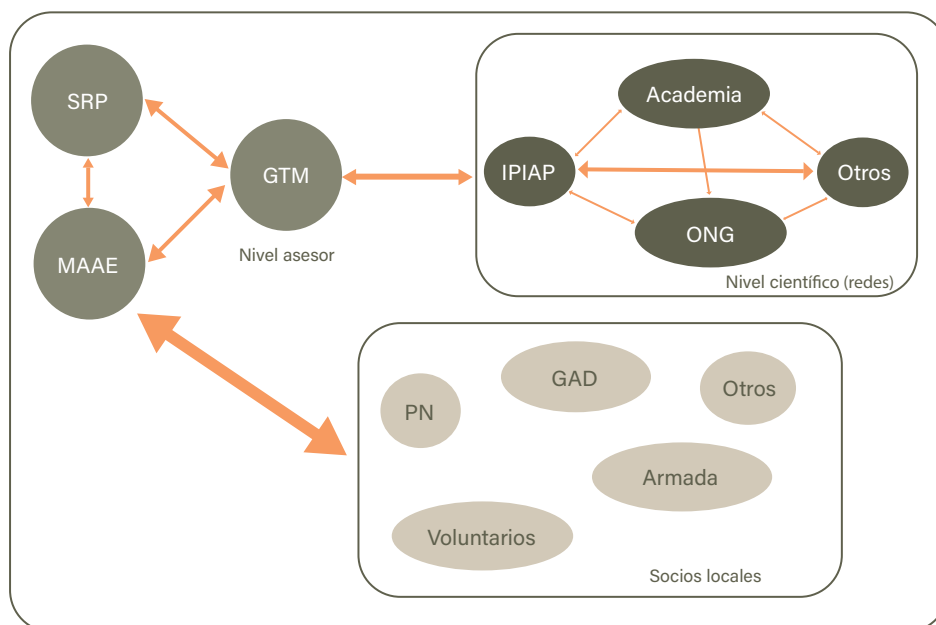
Hay que indicar que el grupo de trabajo ya fue creado en el Acuerdo 324 pero al momento no se ha activado formalmente, aunque los expertos ecuatorianos se reúnen para la elaboración del informe anual de Ecuador ante la CIT, convocado por el MAAE, realmente nunca se conformó. Se espera que esta situación cambie en esta nueva etapa.

Adicionalmente, se debe buscar fortalecer los vínculos entre las instituciones del estado que son las rectoras en este tema y sus socios tanto en el ámbito científico como en el manejo en territorio, y establecer mecanismos claros, a través de convenios o acuerdos interministeriales, donde las instituciones se comprometan a un intercambio permanente y eficiente de la información que facilite el compartir información relevante, así como los responsables de estas actividades. La única forma de toma de decisiones adecuadas es generando y difundiendo buena información. Estos convenios también deben resaltar que, en los casos de manipulación de animales o nidadas, deben de ser previamente aprobadas por el MAAE y bajo los protocolos establecidos (Figura 18).

Otro punto por considerar es la falta de información científica, especialmente con las pesquerías y su relación con las tortugas marinas, y en los casos que existe (publicada en revistas científicas) no ha sido validada por las instituciones públicas y no se utiliza en los informes nacionales. La toma de decisiones solo puede ser adecuada basada en buena información y solo se podrá conocer la realidad del estado de conservación de las tortugas marinas con más información y conocimiento.

Por último, debe de quedar claro que, aunque el MAAE es el ente rector y el principal actor, es una tarea de todos los involucrados y socios el cumplimiento del plan, tanto del sector público como privado, nacional o local, academia y voluntariado. Sin la participación de todos será difícil cumplir con todas las actividades.

Figura 18. Modelo propuesto de colaboración interinstitucional⁷⁰.



9.3. Monitoreo y evaluación del plan

El Ministerio del Ambiente y Agua es la entidad que lidera la implementación de este plan en conjunto con los demás socios identificados.

Cada año se revisará los avances y cumplimiento de este plan dentro del MAAE y el GTM. Este espacio permitirá verificar los logros y tomar medidas para asegurar el oportuno cumplimiento de las actividades y metas de este. Se prevé una evaluación de medio término, a finales de 2025, que permita definir ajustes mayores que fuesen necesarios. En 2030 se hará la evaluación final y la preparación de un nuevo plan.

Cada año, el MAAE colocará, dentro de su Plan Operativo Anual, las actividades que correspondan para asegurar el cumplimiento del PNCTM.

En esta ocasión se incluyen indicadores por actividad, para realizar el seguimiento. En algunos casos estos indicadores son cuantitativos debido a la naturaleza de la actividad, pero lo importante es tener el espacio para realizar de forma permanente el seguimiento de las actividades. Para esto también es importante que se asigne formalmente a un delegado del MAAE para seguimiento y se establezca como función del GTM el acompañamiento durante la vigencia del plan.

⁷⁰ Elaboración propia.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) 2008.** *Lepidochelys olivacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T11534A3292503. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11534A3292503.en>.
- Aguirre, A. A., & Lutz, P. L. (2004).** Marine turtles as sentinels of ecosystem health: is fibropapillomatosis an indicator? *EcoHealth*, 1(3), 275-283.
- Alarcón, D. (2015).** Marine turtles and Boats in the Galápagos: recommendations for a boat traffic management plan at San Cristóbal Island.
- Alarcón- Ruales, D., J. Denkinge, J. P. Muñoz-Pérez. (2018).** Predación de tortugas marinas adultas por orcas en Galápagos. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.
- Alarcón-Ruales, D., E. Espinoza, J.G. Castañeda, M. Hirschfeld, J. García, J. A. Chaves, J. P. Muñoz Pérez. 2018.** Biología acuática de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en Galápagos. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.
- Alava, J. J. (2008).** Loggerhead Sea Turtles in marine waters off Ecuador: occurrence, distribution and bycatch from Eastern Pacific Ocean. *Marine Turtle Newsletter* 119: 8- 11pp.
- Alava, J. J., & Barragán-Paladines, M. J. (2017).** The missing hawksbill sea turtles (*Eretmochelys imbricata*) from the Guayaquil Gulf, Ecuador: Novel occurrence and conservation implications. *Journal of Marine Animals and Their Ecology*. Vol 9, No 1, 2017.
- Alava, J. J., Pritchard, P., Wyneken, J., Valverde, H. (2007).** First documented record of nesting by the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Ecuador. *Chelonian Conservation and Biology* 6(2): 282-285.
- Alava, J.J., P. Jiménez, M. Peñafiel, W. Aguirre, y P. Amador (2005).** Sea turtle strandings and mortality in Ecuador: 1994-1999. *Marine Turtle Newsletter* No 108:4-7pp.
- Alemán, R., y M. Bravo. (2018).** Causas de varamiento y muerte de tortugas marinas en la costa del Ecuador identificadas mediante el diagnóstico de los diferentes casos recibidos en el centro de rehabilitación de fauna marina del Parque Nacional Machalilla, durante seis años de funcionamiento. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.
- Alfaro Shigueto, J., P. Dutton, M.F. Van Bresse, & J. Mangel. (2007).** Interactions between leatherback turtles and Peruvian artisanal fisheries. *Chelonian Conservation Biology* 6(1): 129-134.
- Alfaro Shigueto, J., Mangel, J. C., Bernedo, F., Dutton, P. H., Seminoff, J. A., & Godley, B. J. (2011).** Small-scale fisheries of Peru: a major sink for marine turtles in the Pacific. *Journal of Applied Ecology*, 48(6), 1432-1440.
- Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J. C., Darquea, J., Donoso, M., Baquero, A., Doherty, P. D., & Godley, B. J. (2018).** Untangling the impacts of nets in the southeastern Pacific: Rapid assessment of marine turtle bycatch to set conservation priorities in small-scale fisheries. *Fisheries Research*, 206, 185-192.
- Alvarado, S., (2019).** Conservación de sitios de anidación de tortugas marinas mediante actividades de educación ambiental y de protección de nidos en zonas turísticas y de alto riesgo antropogénico y naturales, en la Reserva Marina El Pelado y sus zonas de influencia, Santa Elena-Ecuador. Temporada 2018 -2019. Informe Técnico. Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena, Ministerio del Ambiente.
- Amorocho DF, Abreu-Grobois FA, Dutton PH, Reina RD (2012)** Multiple distant origins for green sea turtles aggregating off Gorgona Island in the Colombian Eastern Pacific. *PLOS ONE* 7:e31486.
- Anon. (2009).** Cada vez aparecen más animales marinos muertos en las playas. *El Universo*. 29 de noviembre de 2009.
- Arenas, P. & M. Hall. (1992).** The association of sea turtles and other pelagic fauna with floating objects in the Eastern Tropical Pacific Ocean. In: Salmon, M. & J. Wyneken (comp.) *Proceedings of the eleventh annual workshop on sea turtle biology and conservation*. 26 february – 2 march 1991. Jekyll Island, Georgia. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-302.
- Baquero, A., Muñoz, J., y Mosquera, M. (2008a).** Identificación de las playas de anidación de tortugas marinas en la costa del Ecuador y sus principales amenazas. Primeras evidencias de anidación en algunas playas del país. Libro de Resúmenes II Simposio de Tortugas Marinas en el Pacífico Sur Oriental. Lima, Perú: 97-98.
- Baquero, A., Peña, M., Muñoz, P. & Alvarez, V. (2008).** Anidación de tortugas marinas en las playas del Parque Nacional Machalilla en el 2008: una nueva área de anidación de tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Pacífico Oriental. Libro de Resúmenes II Simposio de Tortugas Marinas en el Pacífico Sur Oriental. Lima, Perú: 21-25.
- Barragán, M.J. (2003).** Proyecto Interacciones de Pesquería Artesanal y Tortugas Marinas en el Parque Nacional Machalilla y su zona de influencia. Informe final. Jatun Sacha – CDC-Ecuador. Junio de 2003: 89 pp.
- Beverly, S. & L. Chapman. (2007).** Interactions between sea turtles and pelagic fisheries. Western and Central Pacific Fisheries Commission. Scientific Committee Third Regular Session. 13-24 August 2007. Hawaii. WCPFC-SC3-EB SWG/iP-01.
- Bjorndal, K. A., & Jackson, J. B. (2002).** 10 Roles of sea turtles in marine ecosystems: reconstructing the past. *The biology of sea turtles*, 2, 259.

- Cabrera, G., y A. Sosa. (2019).** Anidación de Tortugas Marinas en la Reserva Marina Galera San Francisco. Informe Técnico. Dirección Provincial de Ambiente de Esmeraldas, Ministerio del Ambiente.
- CAF. (2000).** El fenómeno El Niño 1997 - 1998 memoria, retos y soluciones el fenómeno El Niño 1997 - 1998 memoria, retos y soluciones. Corporación Andina de Fomento.
- Calabuig, P. & A. Liria-Loza. (2007).** Recovery of marine turtles injured in the waters of the Canary island archipelago (Spain) between 1998 and 2003. Pages 113-123. In: López-Jurado, L.F., Liria-Loza, A. (Eds.). Marine Turtles. Recovery of Extinct Populations. Monografía del Instituto Canario de Ciencias Marinas, 5. Las Palmas, España.
- Cárdenas, D. M., Cucalón, R. V., Medina-Magües, L. G., Jones, K., Alemán, R. A., Alfaro-Núñez, A., & Cárdenas, W. B. (2019).** Fibropapillomatosis in a Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) from the Southeastern Pacific. Journal of wildlife diseases, 55(1), 169-173.
- Casale, P. & Tucker, A.D. 2017.** *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T3897A119333622.en>.
- Chaves, J. A., Peña, M., Valdés-Urbe, J. A., Muñoz-Pérez, J. P., Vallejo, F., Heidemeyer, M., & Torres-Carvajal, O. (2017).** Connectivity, population structure, and conservation of Ecuadorian green sea turtles. Endangered Species Research, 32, 251-264.
- CIAT. (2004a).** Interacciones de tortugas marinas con pesquerías atuneras y otros impactos sobre poblaciones de tortugas. Comisión Interamericana del Atún Tropical. Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental. Cuarta Reunión. Kobe, Japón. 14-16 enero 2004. Documento BYC-4-05a: 8 pp.
- CIAT. (2004b).** Interacciones de tortugas marinas con pesquerías atuneras, y otros impactos sobre poblaciones de tortugas. Comisión Interamericana del Atún Tropical. Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental. Cuarta Reunión. Kobe, Japón. 14-16 enero 2004. Documento BYC-4-05b: 6 pp.
- CIAT. (2004c).** Resumen de la condición de las poblaciones de tortugas marinas en el Pacífico oriental. Comisión Interamericana del Atún Tropical. Grupo de Trabajo sobre Captura Incidental. Cuarta Reunión. Kobe, Japón. 14-16 enero 2004. Documento BYC-4-04: 9 pp.
- CIT. (2016).** Estado de la Tortuga Cabezona (*Caretta caretta*) en los Países Parte de la Convención Interamericana para la Protección y la Conservación de las Tortugas Marinas. CIT-CC13-2016-Tec.13. Elaborado por Rebecca Chapman y Jeffrey A. Seminoff. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- CIT. (2017).** Estado de conservación y uso de hábitats de las tortugas marinas en el océano Pacífico Oriental. CIT-CC8-2011-Tec.1. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- CIT. (2018a).** Análisis de datos de playas índices de anidación de la CIT (2009-2018) CITCC15-2018-Tec.14. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- CIT. (2018b).** Tendencias de Anidación de la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) en el Océano Pacífico Oriental: Actualización del Estado y Prioridades de Conservación. CITCC15-2018-Tec.15. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- Clukey, K. E., Lepczyk, C. A., Balazs, G. H., Work, T. M., & Lynch, J. M. (2017).** Investigation of plastic debris ingestion by four species of sea turtles collected as bycatch in pelagic Pacific longline fisheries. Marine pollution bulletin, 120(1-2), 117-125.
- CMS/ UNEP. (2014).** Plan de Acción de especies individuales para la Tortuga Boba (*Caretta caretta*) En el Océano Pacífico Sur. PNUMA/CMS/COP11/Doc.23.2.2/Rev.1/Anexo 2.
- Coello, D. M. Herrera, M. Calle, R. Castro, C. Medina y X. Chalén. (2010).** Incidencia de Tiburones, Rayas, Aves, Tortugas y Mamíferos Marinos en la Pesquería Artesanal con Enmalle de Superficie en la Caleta Pesquera de Santa Rosa (Provincia De Santa Elena). Boletín Especial Año 2 No. 3. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil, Ecuador.
- Coello, D. y M. Herrera (2010).** Línea Base de Conocimiento sobre el Estado Actual de las Tortugas Marinas en el Ecuador. Consultoría Elaborada para la Comisión Permanente del Pacífico Sur. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil, Ecuador.
- Coello, S. & R. Macías. (2006).** Situación de la basura marina en Ecuador. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste. 62 pp.
- CPPS (2001).** Taller de trabajo para definir las líneas de acción prioritarias de un programa para la conservación de las tortugas marinas – Informe del Taller. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste. Guayaquil, 3-5 de abril de 2001.
- CPPS. (2007).** Programa regional para la conservación de las tortugas marinas en el Pacífico Sudeste. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 25 pp.
- CPPS. (2008).** Reunión de creación del Comité Científico regional sobre tortugas marinas, Informe de la reunión. Ciudad de Panamá, 29-30 de abril de 2008. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador: 24 pp.
- CPPS. (2008a).** Informe del taller "diseño de proyectos y estandarización de metodologías para la investigación con tortugas marinas en el Pacífico suroriental: interacciones con pesquerías y aspectos socio-económicos." Callao, Perú, 11 y 12 de noviembre del 2008: 14 pp.

- Darquea, J., R. Medina, J. Alfaro-Sigueto, J. Mangel. (2018).** Captura incidental de tortugas marinas en pesquerías artesanales en Ecuador: evaluación y mitigación. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.
- Darquea, J. J., Ortiz-Alvarez, C., Córdova-Zavaleta, F., Medina, R., Bielli, A., Alfaro-Shigueto, J., & Mangel, J. C. (2020).** Trialing net illumination as a bycatch mitigation measure for sea turtles in a small-scale gillnet fishery in Ecuador. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 48(3).
- De La Cuadra, M., S. Manzaba, K. Muñoz, A. Navarrete, G. Sánchez, M. Zavala M., ..., F. Morales. 2018.** Caracterización de Playas de anidación vs. no anidación de tortugas marinas en 3 playas de Santa Elena, Ecuador. Resultados preliminares. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.
- Denkinger, J., Parra, M., Muñoz, J. P., Carrasco, C., Murillo, J. C., Espinosa, E., ... & Koch, V. (2013).** Are boat strikes a threat to sea turtles in the Galapagos Marine Reserve? *Ocean & coastal management*, 80, 29-35.
- Donoso, M. & P.H. Dutton. (2002).** Forage area identified for green turtles in northern Chile. In Mosier, A., A. Foley & B. Brost (comp.) *Proceedings of the Twentieth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-477.
- Duncan, E. M., Botterell, Z. L., Broderick, A. C., Galloway, T. S., Lindeque, P. K., Nuno, A., & Godley, B. J. (2017).** A global review of marine turtle entanglement in anthropogenic debris: a baseline for further action. *Endangered Species Research*, 34, 431-448.
- Dutton, P. (2003).** Molecular ecology of *Chelonia mydas* in the Eastern Pacific Ocean. In: Seminoff JA (ed.) *Proceedings of the 22nd annual symposium on sea turtle biology and conservation*. NOAA Tech Memo NMFS-SEFSC 503: 69.
- Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). (2000)** (Traducción al español). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.
- Eckert, S.A., J. Gearhart, K.I. Eckert & C. Bergmann. (2009).** Eliminating the Incidental Killing of Endangered Leatherback Sea Turtles by Trinidad Coast Gillnet Fisheries pp. 50 - 54 In Project GloBAL. 2009. Workshop Proceedings: Tackling Fisheries Bycatch: Managing and reducing sea turtle bycatch in gillnets. Project GloBAL Technical Memorandum No. 1.
- Esparza - Ramírez D., A. Cevallos - García, J. Pincay - Espinoza, K. Bravo - Vasquez. (2018).** Incidencia de tortugas marinas en la pesquería de palangre de superficie en Ecuador en el periodo 2008 - 2017. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.
- Espinosa, E., J. Moreira, L. Ramírez y R. Macías. (2018).** Síntesis de la presencia de la Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*) en la costa ecuatoriana. CIT-CC15- 2018-Tec.15.
- Secretaría Pro Tempore CIT, Virginia USA.
- FAO. (2009).** Guidelines to reduce sea turtle mortality in fishing operations. Fisheries Department. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome: 128 pp.
- Fernández, H. & S. Coello. (2010).** Análisis de factibilidad de implementación de actividades para el ordenamiento de las playas contiguas a la Reserva Marina Galera - San Francisco. USAID Costas y Bosques Sostenibles. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) - Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAA): 10 pp.
- Fernández, H. (2010).** Situación actual del turismo en la zona costera contigua a la Reserva Marina Galera - San Francisco. USAID Costas y Bosques Sostenibles. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) - Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAA): 42 pp. + 27 Tablas + 15 Fotos + 5 Mapas + 2 Anexos.
- Fernández, L. 2018.** Abundancia relativa y distribución de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en el golfo de Guayaquil y el archipiélago de Jambelí. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.
- Fish, M.R. & C. Drews. (2009).** Adaptation to climate change: options for marine turtles. WWF report, San José: 20 pp.
- Frazier, J. & S. Salas (1982).** Ecuador Closes Commercial Turtle Fishery. *Marine Turtle Newsletter* 20:5-6.
- Frazier, J. (2014).** La Situación Regional de las Tortugas Marinas en el Pacífico Sudeste. Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS. Guayaquil, Ecuador. 98p. + 3 anexos.
- Gilman, E., J. Gearhart, B. Price, S. Eckert, H. Milliken, J. Wang, Y. Swimmer, D. Shiode, O. Abe, S. Hoyt Peckham, M. Chaloupka, M. Hall, J. Mangel, J. Alfaro-Shigueto, P. Dalzell & A. Ishizaki. (2010).** Mitigating sea turtle by-catch in coastal passive net fisheries. *Fish and Fisheries* 11(1): 57-88.
- Gracia, A. y C. Andrade. (2019).** Informe de Monitoreo de Tortugas Marinas en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Rio Muisne "RVSMERM" Temporada 2018- 2019. Informe Técnico. Dirección Provincial de Ambiente de Esmeraldas, Ministerio del Ambiente.
- Green, D. (2002).** Movements of green turtles within and without the Galapagos Archipelago, Ecuador. In Seminoff, J.A. (comp.) *Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503.
- Hall, M. (2007).** Bycatch reduction in the artisanal longline fleets of the Eastern Pacific: summary of activities for the regional sea turtle program of the Eastern Pacific - June 2007. Western Pacific Regional Fishery Management Council. 35 pp.
- Hamann, M., Fuentes, M. M., Ban, N. C., & Mocellin, V. J. (2013).** 13 climate change and marine turtles. *The biology of sea turtles*, 3, 353.

- Hawkes, L. A., Broderick, A. C., Godfrey, M. H. & Godley, B. J. (2009).** Climate change and marine turtles. *Endang. Spec. Res.* 7: 137-154.
- Hazel, J. & E. Gyuris. (2006)** Vessel-related mortality of sea turtles in Queensland, Australia. *Wildl Res* 33:149-154.
- Herrera, M. (2008).** Mortalidad de tortugas marinas registrada en las costas de las provincias del Guayas y Manabí en el Ecuador. Libro de Resúmenes. II Simposio de tortugas marinas en el Pacífico Sur Oriental. 13 y 14 de noviembre del 2008. La Molina, Lima, Perú.
- Herrera, M., D. Coello, M. Peralta, J. Cajas, R. Castro, E. Elías, y J. Chavarría. (2010a).** Pesca Exploratoria del recurso dorado *Coryphaena hippurus* frente a la costa ecuatoriana durante marzo de 2008. *Boletín Científico y Técnico* 20(10). Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 26 p.
- Herrera, M., D. Coello, M. Peralta, E. Elías, J. Cajas, R. Castro, F. Pesantes y J. Chavarría. (2010b).** Pesca Exploratoria del recurso dorado (*Coryphaena hippurus*) frente a la costa ecuatoriana durante marzo de 2010. *Boletín Científico y Técnico* 20(9). Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 22 p.
- Hurtado, M. (1982).** The Ban on the Exportation of Turtle Skin from Ecuador. *Marine Turtle Newsletter* 20:1-4.
- Hurtado, M. (1987).** Las tortugas marinas y la pesca artesanal. Subsecretaría de Recursos Pesqueros INP/EPM. *Revista la Pesca Artesanal en Ecuador*: 34-37.
- Hurtado, M.A., M. Hurtado y L. Hurtado. (2012).** Estado de la Contaminación Marina en Ecuador. Informe de Consultoría. Plan de Acción del Pacífico Sudeste, Comisión Permanente del Pacífico Sur.
- ICAPO. (2008).** Memorias Primer Taller sobre la tortuga Carey en el Pacífico Oriental. 15-17 de julio de 2008. Los Cóbano, El Salvador. Iniciativa Carey del Pacífico Oriental (ICAPO): 27 pp.
- Juárez, J.A., A. R. Barragán & H. Gómez. (2000).** Contamination by phthalate ester plasticizers in two marine turtle species. *Proceedings of the Eighteenth International Sea Turtle Symposium*. 3-7 March, 1998. Mazatlan, Sinaloa, Mexico. NOAA Technical Memorandum MFS-SEFSC-436.
- Kondel, J. & J. Rusin. (2007).** Report of the 2nd workshop on bycatch reduction in the ETP purse-seine fishery. NOAA Administrative Report LJ-07-04: 60 pp.
- Ladinez, B., B. Suarez, F. Salinas, J. Montoya, N. Quinteros, H. Rodríguez, y D. Tómalá. (2018).** Estrategias de conservación de tortugas marinas dentro de la Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena. En *Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018*.
- Lewbart, G. A., Hirschfeld, M., Denkinger, J., Vasco, K., Guevara, N., García, J., Muñoz, J., & Lohmann, K. J. (2014).** Blood gases, biochemistry, and hematology of Galapagos green turtles (*Chelonia mydas*). *PloS one*, 9(5), e96487. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096487>.
- Lewis, R.L. & L.R. Crowder. (2007).** Putting longline bycatch of sea turtles into perspective. *Conservation Biology* 21(1): 79-86.
- Lohofener, R., W. Hoggard, K. Mullin, C. Roden and C. Rogers. (1990).** Association of sea turtles with petroleum platforms in the north-central Gulf of Mexico. OCS Study/MMS 90-0025. U.S. Dept. of the Interior, Minerals Mgmt. Service, Gulf of Mexico OCS Regional Office, New Orleans, La. 90 pp.
- Lutcavage, M.E, P. Plotkin, B. Witherington & P.L. Lutz. (1997)** Human impacts on sea turtle survival. Pages 387-409 In: Lutz, P.L. & J.A. Musick (eds) *The biology of sea turtles*. Vol 1. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- MAE. (2015).** Ecuador, Informe Anual 2015. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- MAE. (2016).** Ecuador, Informe Anual 2016. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- MAE. (2017).** Ecuador, Informe Anual 2017. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- MAE. (2019).** Ecuador, Informe Anual 2019. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- MAAE/WILDAID. 2020.** Taller para la elaboración del Plan nacional para la conservación de las tortugas marinas 2020-2030. Salinas. Febrero 2020.
- Mazaris, A. D., Schofield, G., Gkazinou, C., Almpandou, V., & Hays, G. C. (2017).** Global sea turtle conservation successes. *Science advances*, 3(9), e1600730.
- Meylan, A. B. y P. A. Meylan. (2000).** Introducción a la Evolución, Historias de Vida y Biología de las Tortugas Marinas. En Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000 (Traducción al español). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.
- Miranda, C. (2019).** Investigación de tortugas marinas y evaluación de las áreas críticas de anidación, forrajeo y migración de tortugas marinas en la costa continental del Ecuador. - Informe de la temporada de anidación de Tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Parque Nacional Machalilla y sus alrededores, con énfasis en la Playita de Salango.
- Miranda, C. (2019),** Ecuador. In Riguez-Baron J.M., Kelez S., Lilies M., Zavala-Norzagaray A., Torres-Suárez O.L., Amorocho D. (Eds.) (2019). *Sea Turtles in the East Pacific Region: MTSG Annual Regional Report 2019*. Draft Report of the IUCN-SSC

Marine Turtle Specialist Group, 2019.

Miranda, C., F. Vallejo, A. Baquero, B. Ladines, A. Gaos. (2018a). Monitoreo de anidación de tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*) en la costa centro continental del Ecuador: un resumen de diez años de monitoreo. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

Miranda, C., F. Vallejo, G. Shillinger, J. Seminoff, M. Liles, P. Zárate, I. Yañez, A. Gaos. (2018b). Tortugas Carey en el Agua: Presencia y Migración de una especie en peligro crítico de extinción incluyendo los "años perdidos". En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

Miranda, C., F. Vallejo, P. Rodríguez, E. Espinoza, A. Baquero. (2018c). Cinco años de monitoreo de nidos y agregación en el agua para la Tortuga negra (*Chelonia mydas*) en el Parque Nacional Machalilla con los primeros registros de conectividad con las Islas Galápagos. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

Moore, C. (2008). Synthetic polymers in the marine environment: A rapid increasing, long-term threat. *Environmental Research* 108(2): 131-139.

Mortimer, J.A & Donnelly, M. (2008). *Eretmochelys imbricata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group e.T8005A12881238. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T8005A12881238.en>. Mug, M., M. Hall & N. Vogel. (2008). Bycatch Initiative: Eastern Pacific Programme A vehicle towards sustainable fisheries. Progress report of fishing experiments with modified gear (2004-2007). WWF - CIAT: 39 pp.

Muñoz-Pérez, J. P., J. G. Castañeda, F. Vallejo, M. Hirschfeld, C. Miranda, G. A. Lewbart, K. J. Lohmann, A. Gaos, J. W. Rowe, D. Alarcón-Ruales. 2018a. Movimientos a larga distancia de las Tortugas Carey de Galápagos. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

Muñoz-Pérez, J.P., B. J. Godley, M. Hamann, C. Lewis, A. Skehel, K. Townsend, D. Alarcón-Ruales. 2018b. Impactos preliminares de la contaminación por plástico en las tortugas marinas de Galápagos. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

Nieto, J. J., Martínez, R., Regalado, J., & Hernández, F. (2002). Análisis de tendencia de series de tiempo oceanográficas y meteorológicas para determinar evidencias de cambio climático en la costa del Ecuador.

Parker, D.M., G.H. Balazs, S.K.K. Murakawa & J. P. Polovina. (2001). Post-hooking survival of sea turtles taken by pelagic longline fishing in the North Pacific. Proceedings of the Twenty-first Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. February 23 - 28, 2001. Philadelphia, Pennsylvania.

Palomino, E., y N. Cardenas. (2019). Monitoreo de tortugas marinas, playa Las Palmas-Esmeraldas, zona de influencia del área protegida RVS-MERE temporada 2018-2019. Informe

Técnico. Dirección Provincial de Ambiente de Esmeraldas, Ministerio del Ambiente.

Parra, M., Jiménez, J., & Toral, V. (2014) Evaluación de la incidencia de impacto de embarcaciones en tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el sur de Isabela, Galápagos. Informe Galápagos 2013-2014.

Pincay, R., (2019). Conservación de tortugas marinas, reducción de las amenazas al hábitat de anidación dentro del Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche y su zona de influencia". Manabí - Ecuador". Temporada 2018 - 2019. Informe Técnico. Dirección Provincial de Ambiente de Manabí, Ministerio del Ambiente.

Plotkin, P. T., Briseño-Dueñas, R., Abreu-Grobois, F. A., Seminoff, J. A., & Wallace, B. P. (2012). Interpreting signs of olive ridley recovery in the Eastern Pacific. *Sea turtles of the Eastern Pacific: advances in research and conservation*. University of Arizona Press, Tucson, 302-335.

Poloczanska, E.S., C.J. Limpus & G.C. Hays. (2009). Vulnerability of Marine Turtles to Climate Change. *Advances in Marine Biology* 56: 151-211.

Proaño, A., E. Espinoza, J. Suarez, M. Parra. (2018). Estado poblacional de las hembras anidadoras de tortuga verde (*Chelonia mydas*) en Quinta playa y Bachas temporadas 2010-2018. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

Quiñones, J., Quispe, S., & Galindo, O. (2017). Illegal capture and black-market trade of sea turtles in Pisco, Peru: the never-ending story. *Latin American journal of aquatic research*, 45(3), 615-621. *Sea Turtle Research and Conservation in Latin America*.

Ramírez, L. Iturralde G. 2018. Políticas públicas para el fortalecimiento de la protección y conservación de las tortugas marinas en Ecuador. En Simposio de Tortugas Marinas 2018.

Read, A.J. (2007). Do circle hooks reduce the mortality of sea turtles in pelagic longlines? A review of recent experiments. *Biological Conservation* 135: 155-169.

Rguez-Baron J.M., Kelez S., Lilies M., Zavala-Norzagaray A., Torres-Suárez O.L., Amorocho D. (Eds.) (2019). Sea Turtles in the East Pacific Region: MTSG Annual Regional Report 2019. Draft Report of the IUCN-SSC Marine Turtle Specialist Group, 2019.

Rodríguez, H. (2019). Monitoreo anidación de tortugas marinas REMACOPSE. Temporada 2018 - 2019. Informe Técnico. Dirección Provincial de Ambiente de Santa Elena, Ministerio del Ambiente.

Rosero, P. (2018). Pesca incidental de tortugas marinas con artes de pesca artesanal en el Parque Nacional Machalilla. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

- Rosman, I., G. S. Boland, L. R. Marting, and C. Chandler. 1987.** Underwater sightings of sea turtles in the northern Gulf of Mexico. U. S. Dept. Interior, Minerals Management Service, OCS Study/MMS 97/107. 37 pp.
- Salas, S. (1981).** Probable Leatherback Nesting Attempt in Ecuador. Marine Turtle Newsletter 19:10.
- Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.) (2004).** *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468.
- Seminoff, J.A., P. Zárate, M. Coyne, D.G. Foley, D. Parker, B.N. Lyon & P.H. Dutton. (2008).** Post-nesting migrations of Galápagos green turtles *Chelonia mydas* in relation to oceanographic conditions: integrating satellite telemetry with remotely sensed ocean data. *Endang. Species Res.* 4: 57-72.
- Senplades. (2017).** Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- SGMC. (2013).** Proyecto Piloto Experimental de Pesca de Merluza (*Merluccius gayi*) en el Golfo de Guayaquil. Informe Técnico.
- SGMC. (2018).** Informe de monitoreo de tortugas marinas en Ecuador continental: Temporada 2017 – 2018.
- SGMC. (2019).** Informe de monitoreo de tortugas marinas en Ecuador continental: Temporada 2018 – 2019.
- SGMC. (2020).** Limpiezas Costeras, de Fondos Marinos y Áreas de Manglar: Informe de Actividades 2019. Subsecretaría de Gestión Marina y Costera, Ministerio del Ambiente.
- Swimmer, Y., R. Arauz, M. McCracken, J. Ballester, M. Musyl, K. Bigelow & R. Brill. (2006).** Diving behavior and delayed mortality of olive ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea* after their release from longline fishing gear. *Marine ecology. Progress series* 323: 253-261.
- Swimmer, Y., R. Arauz, M. Musyl, L. McNaughton, J. Ballester, and R. Brill. (2004).** Survivorship and dive behaviour of olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) sea turtles after their release from longline fishing gear off Costa Rica. Standing Committee on Tuna and Billfish, SCTB17, WP-FTWG-7f.
- Torres, G. (2000).** Mareas rojas durante 1989-1999 en aguas ecuatorianas. *Acta Oceanográfica del Pacífico* 10(1): 127-136.
- UICN. (2012).** Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Vallejo, A. & F. Campos. (2000).** Sea turtle nesting and hatching success at Machalilla National Park, Ecuador. In Abreu-Grobois, F.A., R. Briseño-Dueñas, R. Márquez & L. Sarti, compilers. Proceedings of the Eighteenth International Sea Turtle Symposium. U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-436.
- Villon, C. y W. Gómz. 2019.** Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo del Recurso Dorado en Ecuador (Pan Dorado) 2019 - 2024. Proyecto Inicativas de Pesquerías Costeras (CFI, por sus siglas en inglés) implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ejecutado por el Viceministerio de Acuicultura y Pesca (VAP), Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Conservación Internacional (CI) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) como socios ejecutores, gracias al frnaciamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).
- Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Hurley, B.J., Finkbeiner, E.M., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., Hutchinson, B.J., Abreu-Grobois, F.A., Amoroch, D., Bjorndal, K.A., Bourjea, J., Bowen, B.W., Duenas, R.B., Casale, P., Choudhury, B.C., Costa, A., Dutton, P.H., Fallabrino, A., Girard, A., Girondot, M., Godfrey, M.H., Hamann, M., LopezMendilaharsu, M., Marcovaldi, M.A., Mortimer, J.A., Musick, J.A., Nel, R., Pilcher, N.J., Seminoff, J.A., Troeng, S., Witherington, B. and Mast, R.B. (2010).** Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PLoS ONE* 5: e15465.
- Wallace, B.P., Tiwari, M. & Girondot, M. (2013).** *Dermochelys coriacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en>.
- Williams, P. (comp.) (2009).** ISSF Meeting on mitigation of by-catches in the Tuna Purse Seine Floating Object fisheries - Final Report. AZTI Sukarrieta, Spain. 24-27 november 2009. International Seafood Sustainability Foundation (ISSF): 24 pp.
- White, E. M., Clark, S., Manire, C. A., Crawford, B., Wang, S., Locklin, J., & Ritchie, B. W. (2018).** Ingested micronizing plastic particle compositions and size distributions within stranded post-hatchling sea turtles. *Environmental science & technology*, 52(18), 10307-10316.
- Zárate, P. (2006).** Ecuador - Informe Anual (2006). Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas: 22 pp.
- Zárate, P. (2007).** Ecuador - Informe Anual (2007). Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas: 23 pp.
- Zárate, P. (2009).** Ecuador - Informe Anual (2009). Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas: 50 pp.
- Zárate, P. (2012).** Offshore oasis. Ecology of sea turtles at oceanic islands of the eastern Pacific. Sea turtles of the eastern Pacific: Advances in research and conservation, 64-87.
- Zárate, P., K.A. Bjorndal, P.H. Dutton, J.A. Seminoff & A. Bolten. (2009).** Tortugas Verdes del Pacífico Oriental: importancia de las islas Galápagos. Presentación en el III Simposio

Regional sobre Tortugas Marinas en el Pacífico Suroriental. La Libertad, Ecuador. 6-7 noviembre 2009.

Zárate, P., M.A. Parra, M. Robles, P. H. Dutton & J. A. Seminoff. (2010a). Sea turtle strandings and mortality in the Galapagos archipelago: causes and threats. In Dean, K. & M. López-Castro (comp.) Proceedings of the Twenty-eighth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NOAA NMFS- SEFSC-602.

Zavala Montoya, S., J. Belmont, M. Hirschfeld, D. Alarcón. (2018). Estimación de la proporción de sexos de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en áreas de alimentación en las islas Galápagos. En Simposio de Tortugas Marinas de Ecuador 2018.

Elaborado con el apoyo técnico de:

WILDAID

En el marco del proyecto
Conservación de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador



Ministerio del Ambiente,
Agua y Transición
Ecológica



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos

WILDAID



Implementado por
giz



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



PROTOCOLO OPERATIVO ESTÁNDAR
**PROTECCIÓN, MANEJO Y
MONITOREO DE NIDOS
DE TORTUGAS MARINAS
EN ECUADOR CONTINENTAL**

Este documento debe ser citado de la siguiente manera:

MAATE, WildAid, GIZ. (2021). Protocolo Operativo Estándar para la Protección, Manejo y Monitoreo de Nidos de Tortugas Marinas en la Costa Continental del Ecuador, WildAid Inc., Cooperación Técnica Alemana – GIZ. Proyecto Conservación de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

Elaborado por:

Cristina Miranda, Equilibrio Azul. Coordinadora Equipo
Consultor de WildAid en Ecuador.
Sofía Jones, Equilibrio Azul.
Felipe Vallejo, Equilibrio Azul.
Elka García, Equilibrio Azul.
Víctor Chocho, Dirección de Biodiversidad.
Lissette Ramírez, Dirección Zonal 5.
Esther Palomino, RVS-MERE .

Beatriz Ladines, REMACOPSE.
Sebastián Alvarado, REMAPE.
Iliana Solorzano, RVSMCP.
Andrea Sosa, RMGSF.
Ánder Gracia, RVSMERE.
Carlos Méndez, ANR PV.
Orlin Quinde, ANR PV.

Revisado por:

Sofía Jones, Equilibrio Azul.
Manuel Bravo, Director de WildAid en Ecuador.
Roddy Macías, Jefe de Proyectos en la Costa Continental del Ecuador de WildAid en Ecuador.

Colaboraron para la elaboración de este documento:

Daniela Alarcón, Galápagos Science Center
Juan Pablo Muñoz, Galápagos Science Center
Kerly Briones, Fundación Contamos Contigo Ecuador
Juan Pesántez, Fundación Contamos Contigo Ecuador

Roddy Macías, WildAid Ecuador
Byron Delgado, Fundación Jocotoco
René Zambrano, Fundación Jocotoco

Diseño y diagramación:

Gustavo Crespo Calderón, Consultor de WildAid en Ecuador.

CONTENIDO

LOS REGISTROS DE ANIDACIÓN EN LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR: UNA RESEÑA HISTÓRICA DEL MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS Y EL INICIO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO	8
METODOLOGÍAS DE MONITOREO: PROTOCOLO OPERATIVO ESTÁNDAR PARA LA PROTECCIÓN, MANEJO Y MONITOREO DE NIDOS DE TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR	12
DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE UN PROGRAMA DE MONITOREO DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS	12
IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE PLAYAS DE ANIDACIÓN.....	13
COLECCIÓN DE DATOS.....	15
PATRULLAJES	16
IDENTIFICACIÓN Y MARCAJE DE RASTROS Y NIDOS	19
MARCAJE DE HEMBRAS ANIDADORAS	24
ECOLOGÍA Y MORFOMETRÍA DE HEMBRAS ANIDADORAS	27
REUBICACIÓN DE NIDOS	30
CONSTRUCCIÓN Y USO DE VIVEROS	33
MONITOREO DE NIDOS	36
MONITOREO DE ECLOSIONES	36
EXHUMACIÓN DE NIDOS	37
LEVANTE DE TORTUGAS	41
REFERENCIAS	42

SIGLAS

AMCP	Áreas Marinas Costeras Protegidas
CIT	Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas
CODA	Código Orgánico del Ambiente del Ecuador
CPUE	Captura por Unidad de Esfuerzo (del inglés: Catch per Unit Effort)
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador
IPIAP	Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca
MAATE	Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador
PNM	Parque Nacional Machalilla
POE	Protocolo Operativo Estándar
REMAPE	Reserva Marina El Pelado
REMACOPSE	Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena
REVISICOF	Refugio de Vida Silvestre Islas Corazón y Fragatas
RMGSF	Reserva Marina Galera San Francisco
RVSMCP	Refugio de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche
RVS-MERE	Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas
RVS-MERM	Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne
ANR PV	Área Nacional de Recreación Playas Villamil
SRP	Subsecretaría de Recursos Pesqueros
TED/DET	Dispositivo excluidor de tortugas (TED del inglés: Turtle Excluding Device)
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USFQ	Universidad San Francisco de Quito

GLOSARIO

Aguaje	Cuando la marea llega a su mayor amplitud. Existen dos aguajes cada mes, uno de ellos tiende a ser de mayor amplitud.
Aplicador	Herramienta tipo playo para la colocación de aretes/tags metálicos (INCONEL).
Aretes / Tags	Son marcas que se colocan en las tortugas marinas (generalmente en las aletas) para realizar estudios con el método de Captura/Recaptura. Pueden ser de distintos materiales (metálicos o plásticos) y pueden ser colocados externamente o internamente en el cuerpo de la tortuga (como los micro-chips o "PIT Tags"). Tienen un código único y suelen tener el nombre del dueño del tag y un correo electrónico.
Bajamar	La altura más baja de mareas dentro de un ciclo; marea baja.
Cama	El lugar que la tortuga usa para construir la cámara de huevos donde deposita los huevos. Usualmente la tortuga construye la cama moviendo arena con las aletas delanteras/ anteriores.
Cámara de huevos	Es el hueco que construye la tortuga para depositar los huevos. Tiene la forma de una vasija, con el fondo ancho y el cuello angosto. Las tortugas los construyen con sus aletas posteriores.
Calibrador	Herramienta de medida recta que tiene una precisión de dos decimales. En el caso de monitoreo de tortugas, se utiliza para medir neonatos, la cabeza de la tortuga o el largo y ancho "Recto" del caparazón.
Camuflaje	El proceso por el cual la tortuga esconde la ubicación del nido luego de haber depositado los huevos y tapado el nido. Involucra mover arena con las aletas anteriores, e incluso lanzar arena.
Contador	Instrumento utilizado para tener registro del número de huevos que van cayendo en la cámara de huevos durante la puesta.
Depredación	El proceso por el cual otros animales se alimentan de nidos o de tortugas marinas.
Eclosión	Se le denomina al "nacimiento" de un nido de tortuga marina. Técnicamente se refiere a cuando un neonato ha salido del cascarón del huevo. Coloquialmente y para términos comunicativos se lo utiliza para expresar el evento de "nacimiento" de todo un nido.
Emergida	La situación cuando un/los neonato/s han salido de la cámara de huevos del nido hacia la superficie de la playa. Es un término técnico que se utiliza específicamente para medir el éxito de un nido, separando la "emergida" de la "eclosión". Sin embargo no se utiliza el término "un nido emergió" sino simplemente "eclosionó".
Epibiontes	Un organismo que vive sobre otro. En tortugas suelen ser invertebrados como balanos, cangrejos, percebes, entre otros que se pegan a sus caparazones, escamas de la piel o viven entre los pliegues de su piel. Usualmente no causan ningún daño.
Exhumación	La excavación de un nido luego de su eclosión para monitorear el "éxito de eclosión" y el "éxito de emergida".
Feral	Un animal doméstico que se ha "desdomesticado" y se comporta como un animal salvaje ya que tiene total libertad. Por ejemplo: perros, gatos, cerdos, vacas, caballos, etc.
Intermareal	Zona de la costa (playas) que se encuentra cubierta por el mar durante la marea alta y descubierta durante la marea baja.
Largo y Ancho Curvo del Caparazón	Medidas de largo y ancho del caparazón de las tortugas tomadas con una cinta métrica, por lo que la medida es "curva".

GLOSARIO

Levante	El levante o headstarting es una estrategia de recuperación para poblaciones de tortugas marinas donde los neonatos son mantenidos en cautiverio por períodos de unos pocos meses hasta alrededor de un año de edad.
Morfometría	El estudio o análisis de las tallas y formas.
Patrullaje	Caminata que se desarrolla en los sitios de anidación, diurnos o nocturnos para registrar eventos de anidación o varamiento de tortugas marinas.
Pesca Incidental	Cuando especies que no son objetivo caen en las redes o anzuelos.
Pico de Anidación / Pico de Temporada	El mes (o las semanas) con mayor abundancia de anidación dentro de una misma temporada.
Pleamar	La altura máxima de marea dentro de un ciclo; marea alta.
Puesta	La ovoposición. El momento que la tortuga coloca los huevos en el nido.
Rastro o Huella	La huella que una tortuga deja sobre la arena de la playa.
Remigrante	Cuando una tortuga regresa a anidar a una playa luego de haber sido marcada/observada durante temporadas anteriores.
Captura / Recaptura	Es un método para estudiar poblaciones o individuos a través del marcaje con aretes/ tags (metálicos o de micro-chip) o con registros fotográficos. El marcaje es la "Captura", y cuando se vuelve a registrar el mismo individuo en una diferente ocasión es la "Recaptura".
Salida Falsa o Caminata Falsa	Cuando una tortuga sale a la playa, realiza una caminata, busca un sitio para anidar, e incluso construye la cama y cámara de huevos, pero no deposita huevos (no "anida"). Hay distintos tipos de salidas falsas.
Simpátrico / Simpatria	Cuando dos especies utilizan la misma distribución geográfica. Cuando dos especies usan los mismos hábitats (las mismas playas para anidar, por ejemplo).
Temporada de anidación	Las tortugas marinas tienen épocas reproductivas, cuando se aparean y las hembras salen a depositar sus huevos en la arena. Usualmente estas épocas están concentradas durante un período definido por factores ambientales, el cual varía de acuerdo a la especie y a la localidad.
Varamiento	Cuando una tortuga sale o es empujada por la marea hacia una playa porque está herida, enferma o muerta.
Vivero	Un corral o un espacio destinado a la reubicación de huevos.



LOS REGISTROS DE ANIDACIÓN EN LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR: UNA RESEÑA HISTÓRICA DEL MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS Y EL INICIO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO

El Ecuador continental ha tenido una historia muy relevante con las tortugas marinas, especialmente porque durante mucho tiempo fue uno de los principales puertos para la exportación de estas especies; en términos de conservación e investigación la costa siempre estuvo opacada por la Islas Galápagos, y durante mucho tiempo no estaba dentro del radar de distribución para la anidación de tortugas marinas dentro del contexto científico.

Los primeros registros de tortugas marinas en el Ecuador continental fueron reportados en la Isla de La Plata, Manabí, por Dampier (1906) quien describió la Isla como "un lugar atestado de grandes tortugas marinas" y propuso por primera vez una estacionalidad marcada de diciembre a mayo. Posterior a esta fecha no existen registros ni reportes sobre estas especies en el continente. A partir de 1978 la tortuga entraron en el radar de la ciencia a través de un inventario realizado por el Instituto Nacional de Pesca (INP) donde se registra huellas y nidos de tortuga verde (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) de forma esporádica (Hurtado, 1982). Luego Green & Ortiz-Crespo (1982) identificaron a la costa de Manabí como una de las áreas más importantes para la anidación de tortugas marinas de la costa, mientras que a la Isla de la Plata y algunos arrecifes rocosos de la provincia de Esmeraldas como importantes hábitats de forrajeo y descanso.

Durante un período de 20 años (1960-1980) el Ecuador continental fue un foco de interés para la explotación y exportación de tortugas marinas, produciéndose una cacería masiva de tortugas marinas para la explotación de su carne y otros derivados (Hurtado, 1983; Hurtado, 2001b). Cabe mencionar que durante la década de los 70s y principios de los 80s se desarrolló en Ecuador una de las pesquerías sobre tortugas marinas más grandes del mundo, se estima que alrededor de 150,000 tortugas fueron capturadas tan solo en el año 1979 en el Ecuador (Frazier 1982; Hurtado, 1982). En esta época el Ecuador junto a México eran considerados los principales exportadores de piel de tortugas marinas en el mundo (Mack, 1983).

La especie más explotada durante esa época fue la tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*) (Alava, 2001). Durante este período uno de los puertos más importantes dentro del comercio de tortugas fue el Puerto Pesquero de San Mateo en la provincia de Manabí, donde se llegó a reportar alrededor de 1.000 tortugas diarias (Hurtado, 2001b).

A partir de 1980 se intentó regular la cacería, uso y comercialización de tortugas marinas (estableciendo cuotas) con el fin de tener un uso sostenible, donde la industria podía obtener su máximo rendimiento mientras las poblaciones de tortugas se recuperaban (Frazier & Salas, 1982). Sin embargo, durante esta época, y a pesar de los intentos de regular la pesca, la explotación continuaba lo que generó preocupación sobre su supervivencia. Es así como a partir de 1981 el gobierno unilateralmente prohibió la exportación de piel y el uso comercial de tortugas marinas con el fin de detener la disminución drástica de estas especies, convirtiéndose el Ecuador en un pionero en la región y dando esperanzas a estas especies (Frazier & Salas, 1982; Hurtado, 1982).

A partir de la prohibición de la pesca, en los años 90 empezaron a surgir iniciativas de investigación de tortugas marinas. Se realizaron los primeros monitoreos para registro de huellas y anidación (Hurtado, 2001a) de manera más sistemática (no solo por observaciones aleatorias). En el Parque Nacional Machalilla (PNM) y sus alrededores empezaron a surgir proyectos de monitoreo que ya empezaron a ver tendencias de abundancia (Barragán & Hurtado, 2001b), e identificación de nidos por especies, y medición de éxito de eclosión de esos nidos donde ya se reportó la presencia de anidación de carey en esta zona (Vallejo & Campos, 1998; Barragán, 2002). También se registraron oficialmente los primeros nidos de *L. olivacea* en Manabí (Alava et al., 2007) y Esmeraldas (Zárate, 2007). A partir del año 2007, se estableció el primer proyecto de monitoreo a largo plazo de anidación de tortugas marinas en la costa del Ecuador, dirigido por la Fundación Equilibrio Azul con el objetivo de monitorear todas las playas de anidación de tortugas del PNM y sus alrededores (Baquero-Gallegos et al., 2008; Coello & Herrera, 2011). Es en este proyecto que se "redescubre" la anidación de tortugas carey en el Ecuador y en toda Sudamérica, encontrando algunas playas índices de anidación para esta especie (Gaos et al., 2010) y realizando los primeros estudios de captura-recaptura con marcas metálicas en hembras anidadoras y en juveniles y los primeros seguimientos satelitales y acústicos de tortugas carey en el Ecuador (Coello & Herrera, 2011; Gaos et al., 2011). Desde el año 2011, el interés por monitorear playas de anidación se expandió a otros lugares como a la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena (REMACOPSE) donde se empezó por primera vez a registrar nidos (Ladines & Feijo, 2012), y se registró en

el Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche un número significativo de nidos de tortuga golfina (Coello & Herrera, 2011; Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014), dando surgimiento al programa de monitoreo de anidación en ambas localidades, que no solamente se mantienen hasta la fecha, sino que en el caso de Pacoche es el lugar que reporta más nidos para esta especie en todo el país (Miranda, 2019).

En cuanto a esfuerzos de conservación a nivel regional y global en 1981 Ecuador formó parte de la IX Reunión Intergubernamental del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, con el propósito de conservar el medio marino y costero a través de una fructífera cooperación regional entre Colombia, Chile, Perú, Panamá y Ecuador (Hurtado, 2001b). En este mismo año se establecieron acuerdos de cooperación con la National Marine Fisheries Services (NMFS) y el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF), en busca del desarrollo de un Proyecto para la Formulación de un Programa Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Pacífico Sudeste, programa que no se consolidó hasta el año 2007 (Coello & Herrera, 2011). Añadido a esto, el Ecuador forma parte de la Convención Interamericana para la Protección de las Tortugas Marinas (CIT) desde el año 1998. A partir del año 2008 la Autoridad Ambiental Nacional, instituciones públicas y privadas, prestadores de servicios turísticos, pescadores, organizaciones no gubernamentales (ONG), entre otros, colaboraron en el proceso de crear un Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en un esfuerzo por proteger y conservar estas especies, y, como especies paraguas, también proteger el resto de la biodiversidad marino costera, el cual fue oficialmente publicado e implementado a partir del año 2014 (Ministerio de Ambiente, 2014). Anteriormente se han realizado campañas para implementar medidas que promuevan mejores prácticas pesqueras y así evitar las interacciones y liberar de forma segura las tortugas capturadas, tales como la implementación de anzuelos circulares (Largacha et al. 2005) y desde el año 2002 Dispositivos Excluidores de Tortugas Marinas (TEDs – del inglés: Turtle Excluding Device) (Espinoza, 2012); y es que la captura incidental de tortugas marinas es considerada una de las causas para el declive de sus poblaciones no solo en Ecuador sino a nivel mundial (Spotila et al., 2000).

A pesar de que en la actualidad en Ecuador no existen industrias dedicadas a la exportación y comercio internacional de carne o derivados de tortugas marinas (Hurtado, 2001b), estas se encuentran bajo amenaza por la captura incidental en artes de pesca (principalmente redes de enmalle y palangres). Los datos publicados por Barragán et al., (2009) en el Parque Nacional Machalilla estimaron la CPUE total en 4.8 tortugas/1 000 anzuelos. La presencia de tortugas coincidió con la temporada de captura de dorado y al calar los palangres, en el 82% de las ocasiones fueron capturadas tortugas marinas. Otro estudio posterior registró la captura de 406 tortugas entre junio de 2009 y diciembre de 2010, especialmente de *L. olivácea* seguida de *C. mydas* (Coello & Herrera, 2011; Coello et al., 2012). Finalmente, en un estudio reciente realizado por Alfaro-Shigueto et al., (2018) donde, en base a datos de observadores a bordo y encuestas a pescadores se realizó una extrapolación de datos a todos

los puertos del país, se estima que en el Ecuador se capturan de manera incidental más de 40 mil tortugas al año en la pesca artesanal.

El monitoreo y protección de playas de anidación y nidos ha tenido una 'explosión' en la costa ecuatoriana en los últimos cinco años, donde muchas instituciones, públicas y privadas, al igual que individuos y comunidades se han unido a los esfuerzos ya existentes de monitorear playas para proteger nidos de tortugas marinas. Tanto en las Áreas Marino Costeras Protegidas (AMCP) como fuera de ellas existen esfuerzos de conservación para estas especies. A continuación, y en base a la investigación previa para la elaboración de este POE, se describe a los actores que actualmente realizan monitoreo en la costa Ecuatoriana, de norte a sur, junto con un pequeño resumen de su trabajo:

- Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas: esta AMCP trabaja en la playa de Las Palmas, la playa de la ciudad de Esmeraldas, desde el año 2016 (Cárdenas-Araujo et al., 2020).
- Reserva Marina Galera-San Francisco: está AMCP trabaja en las playas que se encuentran dentro del área y también en playas de sus alrededores, desde el año 2014 (Espinoza, 2015; Sosa, 2017). Tiene el apoyo de la sociedad civil para el reporte de nidos en la zona de influencia del área.
- Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne: esta AMCP trabaja en las playas de Muisne y Portete desde el año 2015 tomando la posta del trabajo realizado por la Fundación Equilibrio Azul desde el 2011.
- Fundación Contamos Contigo Ecuador: ha trabajado en la zona de Crucita desde el año 2018. Ahora también trabaja en otras playas del cantón Sucre (Briones y Pesantez, comunicación personal, 2020).
- Refugio de vida Silvestre Isla Corazón y Fragata responde a denuncias y reportes de varamientos en playas de la zona de influencia del área protegida, playas desde punta napo hasta canoa del cantón San Vicente, realiza asistencia de protección de nidos reportados por la sociedad civil, cantón Sucre y San Vicente.
- Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche: trabaja en las playas de San Lorenzo, la Botada, Ligüiqui, entre otras. Además, responde a denuncias y reportes de la Playa Murciélagos en Manta y Santa Marianita. Es uno de los programas de monitoreo y conservación más longevo y exitoso, reportando números récord de nidos registrados y protegidos para tortugas golfinas de toda la costa del Ecuador (Pincay & Solorzano, 2020; Solorzano, comunicación personal, 2020).
- Reserva Marina El Pelado: trabajan en todas las playas de la REMAPE, pero principalmente en la playa Rosada, una importante playa de anidación de tortugas carey. Colaboran y coordinan el trabajo con el Parque Marino Valdivia y con voluntarios y fundaciones (Alvarado, comunicación personal, 2020).

- Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena: Trabajan en monitoreo de tortugas marinas en toda la REMACOPSE y además atienden a denuncias y reportes en playas de los alrededores como Salinas, Mar Bravo, Chipipe, entre otras.

- Área de Recreación Playas Villamil: Su principal enfoque está en varamientos de tortugas marinas; también realizan monitoreo de anidación (Quinde, comunicación personal, 2020).



Reubicación de nido en la
Reserva Galera-San Francisco
© WildAid

METODOLOGÍAS DE MONITOREO: PROTOCOLO OPERATIVO ESTÁNDAR PARA LA PROTECCIÓN, MANEJO Y MONITOREO DE NIDOS DE TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR

Diseño y planificación de un programa de monitoreo de anidación de tortugas marinas.

Antes de emprender un proyecto de monitoreo de anidación de tortugas marinas es importante tener claro cuáles son los objetivos del monitoreo, definir el área de estudio o el área de monitoreo, conocer la geografía de la playa y su dinámica con relación a las mareas y el clima.

Para los propósitos de este Protocolo se describirán metodologías que tienen el objetivo directo de conservación de nidos de tortugas marinas y que los datos obtenidos ayuden a medir el éxito de los esfuerzos de conservación de nidos (protección y reubicación de nidos), con el fin de cada actor pueda establecer si las medidas implementadas son las correctas o si necesitan modificación, a la vez que como país se pueda medir el éxito de estos esfuerzos y también poder medir tendencias a largo plazo de cada playa, especie y población en base al número de nidos y número de hembras. Con estos datos se puede conocer tendencias poblacionales y aplicar más medidas de conservación de ser necesarias (SWOT Scientific Advisory Board, 2011).

El primer paso para planificar el monitoreo es definir las especies que anidan en cada playa, las temporadas de anidación y la abundancia de nidos para cada lugar. Para esto es recomendable realizar un proyecto piloto de monitoreo, de –idealmente– un año completo donde se realicen patrullajes diurnos para identificación de nidos, frecuencias y especies. En base a las especies, su abundancia y la prioridad que se establece para cada playa se debe definir el esfuerzo y la frecuencia de monitoreo.

En general se debe tomar en cuenta lo siguiente:

No todas las especies tienen las mismas temporadas, frecuencias, comportamientos, abundancia o estados de conservación. Para el Ecuador se conoce – de acuerdo con los datos disponibles– que la anidación por especie se da de la siguiente forma (Miranda, 2019):

L. olivácea: Pueden anidar durante todo el año, pero su temporada y picos de anidación están entre julio y diciembre.

C. mydas: La temporada se da entre noviembre y enero; se ha registrado una segunda temporada entre abril y junio (basado en datos de Equilibrio Azul para la Isla de La Plata, Parque Nacional Machalilla).

E. imbricata: Su anidación en playas costeras de la costa centro y sur del Ecuador es estricta entre los meses de noviembre y abril, con una variación aproximada de un mes de inicio y fin. Se ha registrado anidación ocasional en el norte del país fuera de temporada, entre agosto y noviembre (Miranda, 2019; datos de Equilibrio Azul).

D. coriacea: Su anidación en nuestro país es sumamente rara, pero coincide con las temporadas de anidación de Centro América, esto es entre noviembre y enero. Sin embargo, entre noviembre 2020 y febrero 2021, se han podido evidenciar y registrar 8 nidos en playas de la provincia de Manabí (4 cantón Sucre, y 3 Puerto López) y Esmeraldas (cantón Muisne), con al menos 5 con eclosión exitosa.

La prioridad para el monitoreo de una playa debe definirse de acuerdo con los recursos disponibles (financieros, humanos, equipos y logística) y también de acuerdo con la prioridad de cada playa de acuerdo con las circunstancias del lugar, el estado de conservación de las especies que ahí anidan, y la abundancia de nidos (si son playa índices o secundarias).

En el Ecuador, las playas donde exista anidación de tortugas Carey o laúd, deben considerarse como de alta prioridad y por lo tanto el monitoreo debe ser constante.

En las playas donde hay perros ferales, los cuales son capaces de destruir hasta el 100% de los nidos en algunos casos, también deben considerarse prioritarias y contar con un monitoreo constante que evite la destrucción de los mismos. (Otros esfuerzos para reducir estas amenazas, como esterilización de perros, socialización y concientización de las comunidades, reubicación de perros, entre otros, deben ir de la mano de los esfuerzos de monitoreo). Las playas de anidación significativa que estén abiertas al turismo en general deberían contar con monitoreo, protección y reglas de uso establecidas.

Frecuencia de Monitoreo

Tomando en cuenta los parámetros descritos anteriormente y dependiendo de los recursos disponibles, la frecuencia de monitoreo debe ser establecida de manera que se pueda

tener los datos más certeros, con bajo error de muestreo y que realmente aporten a los análisis de tendencias. Se sugiere utilizar el manual de SWOT Scientific Advisory Board (2011) "Estándares de datos mínimos para el monitoreo de las playas de anidación de las tortugas marinas" en el cual se define con detalle cómo y cuándo se debe escoger la frecuencia de monitoreo y cómo se debe utilizar esos datos.

Sin embargo, es importante que previo a definir una frecuencia de monitoreo a largo plazo, se realice un estudio en la playa de por al menos 3 años, para poder establecer dinámicas de anidación y el comportamiento de las especies en el sitio.

Bajo los parámetros del documento de SWOT (2011) la frecuencia puede ser:

- Tres veces (o más) por semana
- Cada 15 días fuera de temporada y tres o más veces por semana durante la temporada.
- En más de una playa para una misma población
- Durante un período definido dentro de la temporada de anidación.

Se sugiere, sin embargo, que al decidir la frecuencia se tome en cuenta que cuando no se hace monitoreo constante, especialmente en playas índices de anidación y en temporadas de anidación, se pueden perder huellas, sobre todo si la marea cubre la totalidad de la playa, o si hay mucha circulación de gente sobre la arena. De igual manera, en sitios donde hay depredación por perros u otros animales ferales, los nidos serán destruidos cuando no exista monitoreo constante.

Identificación y Manejo de Playas de Anidación

En el Ecuador, prácticamente todas las playas son hábitat adecuado para la anidación de tortugas marinas, por lo tanto,

es importante que sean manejadas y protegidas como tal. Una playa de anidación debe tener una franja de vegetación adyacente y una zona de dunas o de arena seca (muerta). Adicionalmente no deben existir obstáculos (construcciones, vehículos, etc.), deben ser oscuras y no se debe extraer arena de ellas.

De acuerdo con el Código Orgánico del Ambiente del Ecuador (CODA) "se prohíbe la construcción, con carácter permanente, de edificaciones en la playa" (Art.265) así como la extracción de arena, el estacionamiento y circulación de vehículos, la generación de ruidos y otras actividades nocivas para este ecosistema (Art.269). Esto es de especial relevancia y consecuente con la conservación de hábitats de anidación de tortugas marinas.

Sin embargo, hay playas en donde existen poblaciones humanas y en donde ya existen construcciones y luces. Es importante tomar esto en cuenta al momento de realizar una planificación de monitoreo y manejo de playas de anidación de tortugas marinas. También es prioritario considerar la seguridad para el grupo de personas que conformen el equipo de monitoreo.

Zonificación de playas

Para realizar un monitoreo de anidación es importante zonificar las playas o el área de estudio. Esto es importante no solo porque ayuda a geo-referenciar cualquier evento de anidación o de varamiento, incluso cuando se utiliza GPS, sino que además también facilita la logística del monitoreo. Con una correcta zonificación es fácil conocer la ubicación de cada nido y por lo tanto realizar el seguimiento, monitoreo, y la posterior exhumación de cada nido.

Se debe establecer zonas separadas por 50 metros como se sugiere en el Manual de la CIT (2011) (Fig. 1), las cuales deben ser definidas utilizando una cinta métrica. Se puede colocar estacas para delimitar cada zona, o utilizar objetos que ya se encuentren en la playa y donde se puede señalar la zona. Se sugiere geo-referenciar la ubicación de cada señal que delimita las zonas por si alguna se pierde. Se debe tener en



Figura 1. Ejemplo de cómo se debe zonificar una playa para el monitoreo de anidación. Figura tomada de CIT, 2011¹.

¹ Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). 2011. Manual Sobre Técnicas de Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación. CIT-CC8-2011-Tec.2. 52 pp. <http://www.iacseaturtle.org/documentos.htm>

cuenta que se debe ubicar las zonas en sitios donde no serán destruidas por la marea o por la salida de ríos; también es importante considerar que no causen un impacto al paisaje y que los materiales utilizados no contaminen ni dejen residuos de plástico en el ambiente. Se sugiere utilizar bambú o madera o utilizar objetos que ya estén presentes en la playa como referencias (árboles, postes, piedras, etc).

Cuando se registra un evento, las zonas deben usarse a modo de rango, por ejemplo, zona 1-2, 5-6, etc.

Uso de Mareas para planificación, monitoreo y manejo

Las mareas son componentes importantes para considerar, no solo para la conservación de los nidos, sino también para la planificación del monitoreo.

Planificación

Existen playas en las que la marea cubre totalmente la playa; esto dificulta el monitoreo, borra las huellas y destruye los nidos. Por esto es importante utilizar las mareas para planificar cuándo se hace el monitoreo, tratando siempre de hacerlo antes de la marea más alta para no perder datos ni nidos. Para realizar esta planificación se debe utilizar tablas de mareas. Existen muchos portales de acceso libre en el internet donde se puede consultar las mareas diariamente. Sugerimos, para el Ecuador, utilizar las tablas de mareas

publicadas por el INOCAR, donde no solo se puede consultar las mareas diarias a través de su página web: <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/productos/tabla-mareas> sino también se puede descargar las tablas trimestrales y anuales cercanas a cada zona, donde se puede encontrar las horas a las que el mar estará en pleamar o en bajamar basándose en la altura de la marea. Dentro de estas tablas se puede ver cuándo habrá eventos de aguaje al ver los cambios en la altura de pleamar (marea alta); usualmente cuando habrá aguaje la tabla está cerca o supera los tres metros de altura (Fig. 2).

Monitoreo

Registrar las mareas cuando existen eventos de anidación es recomendable cuando se realizan estudios a largo plazo y se quiere analizar la relación entre actividades de anidación y las mareas. También es un registro importante para hacer análisis de cambio climático y aumento del nivel del mar en nuestras playas. Los datos que se pueden tomar son de dos tipos: categóricos (marea alta, baja, media) o cuantitativos (la medida de la marea al momento de un evento – esto se puede utilizar la medida de las tablas de mareas o se puede medir utilizando una cinta métrica). Se sugiere realizar capacitaciones para realizar perfiles de playas

Manejo

Planificar el manejo en base a las mareas es de suma importancia, no solo porque hay playas en que la marea las cubre completamente, sino que ahora la marea está llegando

TABLA II.- PREDICCIÓN DIARIA DE MAREAS EN EL ECUADOR
PUERTO LÓPEZ 2020

OCTUBRE						NOVIEMBRE						DICIEMBRE					
DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.
	H.M.	MFS.		H.M.	MFS.		H.M.	MFS.		H.M.	MFS.		H.M.	MFS.		H.M.	MFS.
1	0339	2.9	16	0309	2.9	1	0414	2.9	16	0424	3.1	1	0419	2.8	16	0446	3.2
JU	0943	0.6	VI	0906	0.4	DO	1016	0.5	LU	1021	0.0	MA	1012	0.4	MI	1049	0.0
	1546	2.7		1537	3.1		1628	2.7		1652	3.2		1636	2.8		1719	3.1
	2150	0.6		2132	0.4		2226	0.7		2247	0.3		2236	0.6		2315	0.4
2	0414	2.9	17	0357	3.0	2	0445	2.9	17	0506	3.2	2	0455	2.8	17	0527	3.1
VI	1016	0.5	SA	0948	0.2	LU	1045	0.4	MA	1108	-0.0	MI	1047	0.4	JU	1136	0.1
	1619	2.7		1621	3.2		1659	2.7		1736	3.1		1712	2.9		1802	3.0
	2222	0.6		2219	0.3		2301	0.7		2332	0.4		2315	0.6			
3	0445	2.9	18	0443	3.1	3	0518	2.8	18	0546	3.2	3	0531	2.8	18	0602	0.4
SA	1048	0.5	DO	1034	0.1	MA	1119	0.4	MI	1157	-0.0	JU	1129	0.3	VI	0608	3.0
	1651	2.7		1705	3.2		1733	2.7		1822	3.0		1751	2.9		1824	0.2
	2254	0.6		2306	0.2		2339	0.6					2358	0.5		1847	2.9
4	0515	2.9	19	0526	3.1	4	0552	2.8	19	0621	0.4	4	0608	2.8	19	0651	0.4
DO	1121	0.4	LU	1124	0.0	MI	1209	0.4	JU	0628	3.0	VI	1214	0.3	SA	0650	2.8
	1723	2.7		1751	3.1		1812	2.7		1247	0.1		1834	2.9		1312	0.4
	2328	0.6		2352	0.3		1910	2.9		1910	2.9		1934	2.7			
5	0545	2.8	20	0608	3.1	5	0622	0.6	20	0113	0.5	5	0646	0.5	20	0144	0.5
JU	1156	0.4	MA	1218	0.0	JU	0629	2.7	VI	0712	2.8	SA	0648	2.7	DO	0756	2.6
	1757	2.6		1840	3.0		1244	0.4		1335	0.3		1301	0.3		1400	0.5
							1856	2.6		2002	2.7		1921	2.8		2026	2.6
6	0605	0.7	21	0641	0.4	6	0110	0.6	21	0208	0.6	6	0139	0.5	21	0237	0.6
MA	0616	2.7	MI	0650	3.0	VI	0709	2.6	SA	0803	2.6	DO	0734	2.5	LU	0832	2.3
	1235	0.4		1311	0.1		1330	0.4		1426	0.5		1350	0.4		1452	0.7
	1835	2.6		1933	2.8		1946	2.6		2058	2.6		2011	2.7		2125	2.4
7	0647	0.7	22	0134	0.5	7	0205	0.7	22	0305	0.7	7	0234	0.6	22	0331	0.8
MI	0651	2.6	JU	0735	2.8	SA	0756	2.4	DO	0809	2.3	LU	0834	2.4	MA	0940	2.2
	1317	0.5		1401	0.2		1418	0.5		1525	0.7		1446	0.6		1551	0.8
	1920	2.5		2030	2.7		2040	2.5		2203	2.4		2106	2.6		2233	2.4

Figura 2. Extracto de una tabla de mareas trimestral disponible del portal del INOCAR. En este tipo de tablas se puede ver las fases lunares, las horas de pleamar y bajamar diario y las alturas de las mareas; se puede discernir cuándo habrá aguaje usando las alturas más altas que hay cada 15 días. Imagen tomada de: www.inocar.mil.ec

a sitios que no llegaba antes y esto obliga a reubicar un mayor número de nidos. Se puede usar la tabla de mareas para predecir agujas fuertes que pueden destruir nidos in-situ, pero es necesario que esto vaya de la mano de observaciones y monitoreo directo en el campo. Esta parte del trabajo es totalmente dinámica y es necesario estar muy activos y en el sitio durante toda la temporada.

Manejo o Modificación del Hábitat

Es importante destacar que realizar modificaciones de hábitat para beneficio de las tortugas marinas es un evento muy raro y se debe evitar siempre que sea posible. Modificaciones como perturbación de las dunas, extracción de arena, remoción de vegetación o "limpias" de "maleza" son eventos agresivos y negativos. Se tiene que considerar que la vegetación de la playa (compuesta principalmente de hierbas y suculentas rastreras como *Hipomoea*) controla la erosión, apoya a la formación y preservación de dunas y al control de la temperatura de la arena, lo cual es beneficioso para la anidación de tortugas marinas (Kamel, 2013; Laloë et al., 2018; CIT, 2015).

De igual manera, la vegetación arbustiva adyacente a las playas cumple dos funciones principales para las tortugas; es hábitat de anidación, en especial de tortuga carey, y ayuda a cubrir las luces de poblaciones o construcciones que tienen un impacto directo en la anidación y eclosión de tortugas marinas (Tuxbury, 2005).

Colección de Datos

La colección y el ingreso de datos a una base de datos debe ser sistemática y seguir las mismas metodologías dentro de un mismo proyecto/país: coleccionar los mismos datos, utilizar preferentemente el mismo esfuerzo de monitoreo; de esta manera los datos pueden ser comparables entre distintos sitios.

Para el caso de tortugas marinas en playas de anidación la información más importante es el número de nidos por especie y por playa. Sumado a esto se debe medir el esfuerzo de monitoreo, el cual es basado en área monitoreada o en tiempo (cuando es nocturno el monitoreo).

Número de nidos: Este es el dato más importante. Se debe llegar a identificar la especie por cada playa. Sin embargo, en playas donde no se ha podido identificar la especie, que además hay especies simpátricas con huellas similares (por ejemplo: tortugas carey y tortugas golfinas, ambas con rastros asimétricos y con eventos de anidación en las mismas playas, en especial al sur de la provincia de Manabí), se debe identificar la especie en las eclosiones y exhumaciones. Si finalmente no se conoce la especie, nunca se debe asumir, y esa especie debe ser catalogado como "No identificada". Se puede registrar la ubicación de cada nido con un GPS o de acuerdo a las zonas de la playa.

Especie: Existen cuatro especies anidadoras en el Ecuador. En los patrullajes diurnos se puede intentar diferenciar las

especies de acuerdo a sus rastros, simétricos o asimétricos, y camas. Sin embargo, es fácil confundir rastros asimétricos de tortuga golfinas y asimétricos de tortuga carey. Solamente se debe registrar la especie cuando se tiene confirmación de cuál es. Por este motivo también es importante registrar las simetrías.

Esfuerzo: el esfuerzo se mide por kilómetros de playa recorridos, el número de personas y el número de horas.

Fecha: Siempre registrar la fecha de monitoreo, incluso cuando no se ha registrado ningún evento.

Nidos in situ versus reubicados: Todos los nidos deben ser registrados con su estado (si han sido reubicados o permanecen in situ). Si se reubicaron nidos se sugiere registrar el sitio de anidación y también el sitio a donde se reubicó. En la ficha de datos de los nidos debe constar cuales han sido reubicados y cuales no para luego poder analizar los datos y ver diferencias entre los nidos que han sido manipulados y los que no. De igual manera se sugiere registrar el motivo por el cual se reubicó un nido (por ejemplo: posible inundación, posible erosión, posible depredación, hábitat deteriorado, etc.).

Estado de los nidos: Existen ocasiones en que los nidos se destruyen (por mareas, perros, etc.). Es importante registrar estos eventos para cada nido.

Análisis de datos

Para luego medir el éxito del monitoreo lo más importante es conocer el número de nidos protegidos y exitosos según la especie y según la playa.

Se recomienda también medir el éxito de eclosión y de emergida en porcentajes. El número de neonatos liberados es un dato interesante y sale del cálculo del éxito de emergida, sin embargo, se debe considerar que este número no necesariamente refleja el éxito de protección de nidos ya que existen grandes diferencias en el número de huevos que cada especie coloca. Por lo tanto, es importante el uso de porcentajes y el número total de nidos.

Es MUY importante poder calcular los éxitos de eclosión y emergida de nidos in situ versus nidos reubicados (y detallar si fueron reubicados a viveros, en la misma playa, o exsitu- a otras playas o incluso a incubadoras). De esta manera se puede medir si existe un aumento del éxito por estas acciones de conservación o no. Con esta información se puede tomar decisiones de manejo para el futuro.

Se deberá reportar al final de cada temporada los datos de anidación de las playas monitoreadas para la consolidación a nivel nacional y la publicación del informe anual de acuerdo a lo establecido en Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas.

Patrullajes

Patrullajes diurnos

Los patrullajes diurnos tienen el principal objetivo de registrar eventos que se dieron durante la noche, o en el caso de que no se haga patrullaje todos los días eventos que se dieron durante los días y noches anteriores. En los patrullajes diurnos se puede observar las siguientes situaciones:

- Rastros de eventos de anidación: Nidos o Salidas Falsas
- Eclosiones o Rastros de eclosión
- Tortugas anidando (esto es sumamente raro durante el día, pero puede darse)
- Tortugas varadas: heridas o muertas
- Nidos destruidos

Los patrullajes diurnos se pueden realizar durante todo el día, sin embargo, se recomienda hacerlos lo más temprano en la mañana por los siguientes motivos:

- Si existe la necesidad de reubicar nidos, todavía estarán dentro de un margen de tiempo seguro para hacerlo.
- Se evita que se borren las huellas ya sea con la marea o con el pisoteo de personas y vehículos.
- Se puede proteger los nidos antes de que animales ferales los destruyan.

Es más fácil ver las huellas por la dirección oblicua de la luz. Esto es especialmente importante en playas donde la arena es sumamente fina y compacta donde los rastros de tortugas no son pronunciados, especialmente donde anidan tortugas golfinas. En el Ecuador esto pasa en playas como Muisne, Portete, Mompiche, Cojimíes, Same, entre otras.

Monitoreo por temporadas y frecuencia de patrullaje

Se recomienda realizar los patrullajes diurnos a pie para poder ver con detalle cualquier huella o rastros de eclosión. Hay lugares en donde las extensiones de playa son tan grandes que los patrullajes deben realizarse con vehículos, sin embargo, en Ecuador este es raramente el caso, y por lo tanto se sugiere que los patrullajes se hagan a pie.

Se recomienda que los patrullajes diurnos se realicen durante todo el año, incluso fuera de las temporadas de anidación de cada playa. Se recomienda hacerlo como está expuesto en los "Estándares de datos mínimos para el monitoreo de las playas de anidación de las tortugas marinas" de SWOT Scientific Advisory Board (2011). Fuera de temporada se puede realizar patrullajes diurnos una o dos veces por semana. Dentro de temporada, las playas índices deben ser monitoreadas todos los días o pasando un día y las playas secundarias pasando un día o entre tres y cuatro veces por semana.

Nota: esta frecuencia se debe definir de acuerdo con la importancia de la playa y las necesidades de conservación. En playas donde existe depredación por animales ferales como perros se sugiere que se haga patrullajes diurnos todos los días. De igual manera en playas donde la marea cubre toda la playa y borra las huellas, se debe organizar

los patrullajes diurnos todos los días y que sean antes de la marea alta.

Los patrullajes deben ser planificados en base a la dinámica de anidación de las especies y a la capacidad operativa de la institución, la cual va a estar influenciada por el personal y equipo disponible.

Área de monitoreo

Si bien toda la playa constituye un hábitat de anidación de tortugas es importante tomar en cuenta la dinámica de las mareas sobre la playa, y cómo esto incide en las huellas que quedan marcadas en la playa. Se recomienda que cuando se hace monitoreo se camine por la marca que queda sobre la playa de la última marea alta. De esta manera se puede ver rastros de todas las horas de la noche. No se recomienda caminar por la zona intermareal; a pesar de que es más fácil caminar por esta parte de la playa, se puede obviar huellas de eventos que se dieron durante la marea alta de la noche. Se debe caminar toda el área que se ha definido como el área de estudio o monitoreo, si esto viene a ser la totalidad de una playa, esta debe ser cubierta totalmente.

Patrullajes Nocturnos

Los patrullajes nocturnos cumplen el propósito principal de encontrar a las hembras mientras salen a desovar, esto provee la oportunidad de coleccionar datos sobre las hembras, especialmente identificar a cada hembra a través del uso de aretes, e identificar los nidos que pertenecen a cada hembra. También se puede observar eclosiones y varamientos. En playas donde existe depredación por perros ferales, los patrullajes nocturnos son la herramienta más efectiva para evitar la destrucción de la mayor cantidad de nidos, ya que se puede proteger a los nidos antes de que los perros los encuentren y también proteger a las hembras; en playas ecuatorianas donde existen perros ferales es común que los perros busquen nidos durante la noche; si encuentran una tortuga desovando es frecuente que se dan ataques.

Monitoreo por temporadas y frecuencia de patrullaje

Es importante que en las playas índice de anidación se realicen patrullajes nocturnos todas las noches durante la temporada de anidación. Cuando esto no se puede hacer, se puede realizar durante el pico de anidación; se debe tener en cuenta que no se tendrá el número total de hembras durante la temporada, pero sí una estimación. De igual manera, durante la noche se debe tratar de hacer patrullaje toda la noche, dividiendo al equipo en turnos. Si esto no es posible se puede hacer patrullajes cada determinado tiempo (ej. cada hora).

Área de monitoreo

Igual que se describió en los patrullajes diurnos, es de gran importancia la zona o sector de la playa por donde se camina mientras se hace el patrullaje; durante la noche la visión es limitada por lo tanto es incluso de mayor importancia. Siempre se debe caminar por la última marca de la línea alta de marea. De esta manera se puede ver los rastros de eventos que se dieron durante las horas que la marea estaba más alta, y también los que se dieron a medida que la marea empezó a bajar. Una vez definido el área de estudio o monitoreo (ej. toda la playa de San Lorenzo, que va de un punto A. a un punto B.), se debe caminar toda esta área en su totalidad.

Se debe listar para colocar en Comportamiento de la matriz.

Se debe establecer lenguaje estandarizado.

Durante el proceso de anidación, pese a que existen diferencias en algunas características como la talla, la selección del sitio de anidación, el tamaño y forma del nido y el número de huevos colocados, existen comportamientos que son similares entre todas las especies, como el proceso de anidación (Meylan & Meylan, 2000) y el nivel de perturbación durante este proceso. Según Alvarado & Murphy (2000) el comportamiento de anidación puede dividirse en las siguientes fases (Fig. 9):

Emergida del mar: En este momento las tortugas están sumamente alertas, pendientes de cualquier perturbación. Cualquier sonido, movimiento, incluso olor, las hará regresar inmediatamente al mar.

Desplazamiento desde el punto de emergida a la zona de anidación. En este punto están sumamente alertas.

Selección del sitio de anidación: la mayoría de las especies anida en la parte alta de la playa, sin embargo, las tortugas carey suelen hacerlo en la vegetación al resguardo de matorrales, arbustos y árboles. Suelen estar muy alertas.

Construcción de la Cama: Una vez seleccionado el lugar, construyen un hoyo poco profundo para enterrar su cuerpo antes de crear la cavidad del nido. Utilizan principalmente sus aletas delanteras tirando arena hacia atrás, también se ayudan con las aletas traseras moviéndolas hacia la derecha e izquierda. Esta fase puede identificarse tanto por el movimiento de las aletas como por la presencia de arena húmeda (más oscura) rodeando a la tortuga. En esta fase están menos alertas.

Excavación de Cámara de Huevos: esta fase involucra las aletas posteriores a manera de pala, con las que construyen un hueco en forma de vasija, cuidadosamente sacando arena y dando forma al agujero. La profundidad de la Cámara depende de la especie y del tamaño de la hembra (entre 40 y 70 cm entre especies). La concentración se ha ido a la construcción de la Cámara y menos al entorno, por lo tanto, están menos alertas.

Ovoposición: Una vez lista la Cámara, la tortuga se prepara

para colocar los huevos poniendo ambas aletas posteriores a los lados del hueco (con excepción de la tortuga laúd que introduce una de sus aletas posteriores dentro del hueco al momento de la puesta). El número de huevos varía entre las especies, algunas además de los huevos fecundados pueden poner huevos infértiles, estos suelen ser más pequeños o deformes (no tienen yema). En esta fase, las tortugas entran en una especie de "trance" donde no están alertas del entorno; es en esta fase que se debe hacer el acercamiento a la tortuga, con mucho cuidado, en silencio y sin alumbrar a la cara de la hembra. Si bien están en "trance" si pueden asustarse y la puesta se puede interrumpir.

Tapada: finalizada la ovoposición, con sus aletas posteriores cubren la cámara con arena y presionan dando pequeños golpes hasta compactarla suavemente. Las tortugas golfinas, al momento de cubrir, se "bambolean" también, golpeando con las aletas y el caparazón.

Camuflaje del nido: con las aletas delanteras arrojan arena sobre toda el área del nido girando en varias direcciones para camuflarlo y evitar que depredadores encuentren los huevos. Hay especies que casi no camuflan sus nidos, como las golfinas que comúnmente se dirigen directo al mar luego de tapar el nido. Otras especies se toman bastante tiempo en camuflar, como las carey.

Regreso al mar: finalizada la fase anterior retornan directamente al agua. Es común que en esta fase se queden sobre la arena sin moverse; puede ocurrir que las hembras estén cansadas haciendo que al regreso deban detenerse por momentos antes de continuar su camino. Es importante que lo hagan solas y no interferir. **¡Jamás se debe cargar una tortuga para llevarla al mar!**

Durante los patrullajes nocturnos, cuando se avista una tortuga, el trabajo debe realizarse evitando al máximo el impacto o estrés al animal. Para esto es necesario trabajar con rapidez, conocer las diferentes etapas del desove y su factor de perturbación. El acercamiento debe realizarse durante la puesta (desove), o después de que ha tapado y camuflado el nido. Se puede parar a la tortuga cuando regresa al mar -tomando en cuenta que este momento están muy alertas y se van a asustar- y allí tomar los datos (medidas, información de aretes, marcaje, etc.); nunca se debe aproximar una tortuga antes de que haya comenzado con la puesta (Chacon et al., 2008) (Fig. 3).

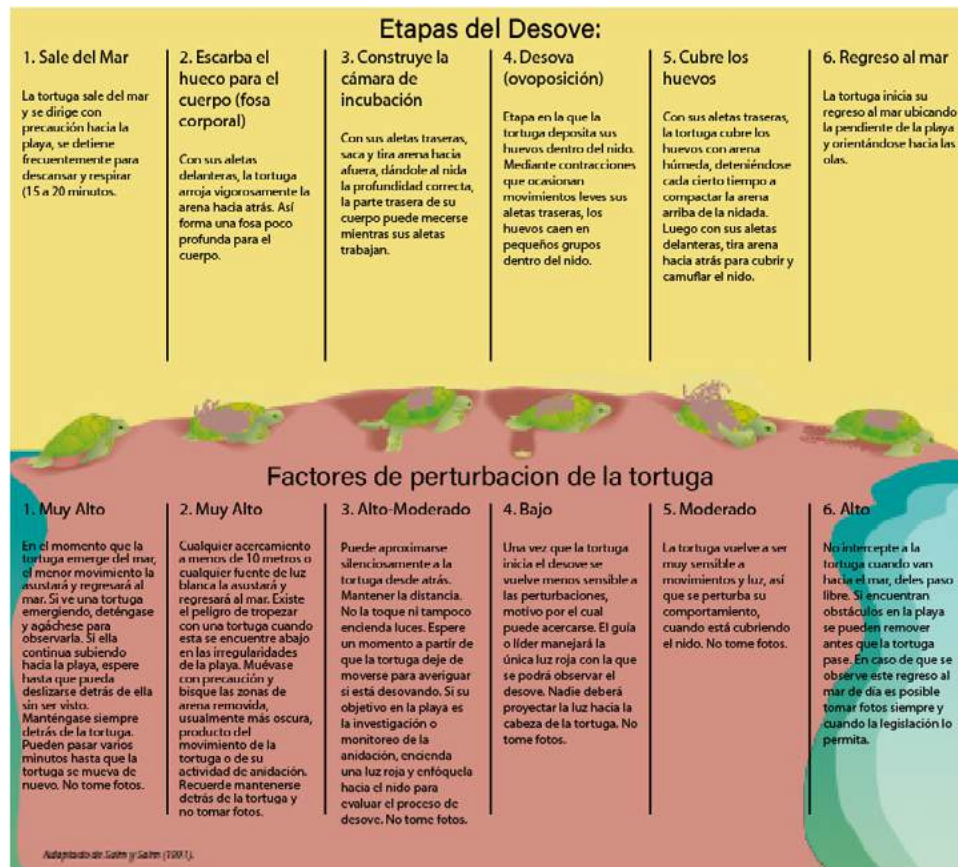


Figura 3. Etapas del desove de la tortuga marina y su factor de perturbación. Figura tomada de Chacón et al., 2008².

Materiales y equipos necesarios

Los materiales básicos que se necesitan para realizar patrullajes son los siguientes:

- Ficha de campo o cuadernos de campo para anotar los datos. Se sugiere siempre registrar el patrullaje, incluso cuando no haya eventos que registrar, para medir el esfuerzo. Siempre incluir fecha y horas.
- Cinta métrica
- Guantes
- Lápices y marcadores
- Cámara de fotos
- Celular / Tablet
- GPS
- Reloj o celular para medir y registrar el tiempo
- Contador
- Mochila de Campo
- Linterna con luz roja: esto es obligatorio, no se debe trabajar en playas de anidación y con tortugas utilizando luces blancas.
- Equipo de marcaje de hembras: aplicador, aretes/tags,

alcohol, yodo. En el caso de utilizar Pit-tags: pistola, pit-tags y escáner.

- Calibrador
- Fundas limpias o baldes (envases) para reubicación de huevos, se recomienda que estos sean rígidos.
- Materiales de marcaje de nidos: estacas, cintas, marcadores
- Materiales de protección de nidos
- Equipos de comunicación: radios, teléfonos celulares
- Equipo de acampar, de ser el caso (carpa, bolsa de dormir, aislante)
- Equipos personales (agua, primeros auxilios)
- Baterías de repuesto
- Navaja

Datos mínimos que se deben coleccionar

- Fecha
- Lugar o playa de estudio
- Hora de inicio y fin del patrullaje
- Número de personas y nombres (o al menos iniciales)
- Situaciones observadas y sus respectivos datos (esto se describe en las siguientes secciones)

²Chacón, D., Dick, B., Harrison, E., Sarti, L., & Solano, M. (2008). Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica. Secretaría Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). <http://www.iacseaturtle.org>

Identificación y Marcaje de Rastros y Nidos

Durante patrullajes diurnos o nocturnos se encuentran rastros. Los rastros proveen de información sumamente valiosa ya que cuentan la historia del comportamiento de la tortuga sobre la playa y dirigen hacia la ubicación de un nido. Al encontrar un rastro no se debe pisar la huella para no dañar o borrar el rastro. Durante los patrullajes nocturnos, al encontrar un rastro existen dos posibilidades: una tortuga anidó, o una tortuga se encuentra en la parte alta de la playa anidando; por lo tanto, lo primero que se debe hacer es identificar la huella de subida y la de bajada (Fig. 4). Para identificar si es de subida o bajada, se debe ver la dirección hacia donde las aletas empujaron la arena. También se puede utilizar la marea para identificar: la huella que es más larga mientras la marea está bajando es la de bajada; esto no se puede ver si la marea está subiendo.

Luego se debe identificar la simetría del rastro, definir si se trata de una **Salida Falsa**, o si se trata de un evento de anidación con **Nido** como se detalla a continuación:



Figura 4. Rastros de una tortuga marina. Foto: Leonardo Alonzo - RVSMC PACOCHE

Simetría de Rastros o Huellas

Las tortugas marinas tienen dos tipos de Rastros cuando salen a desovar, estos tienen una simetría que depende de la especie y que puede ser Simétrica o Asimétrica. El motivo de la diferencia en simetría es que algunas especies caminan utilizando alternadamente ambas aletas anteriores y otras utilizan las dos al mismo tiempo.

Rastros Simétricos

Cuando ambos lados de un rastro son iguales. La tortuga camina moviendo ambas aletas anteriores al mismo tiempo, de manera que ambos lados del rastro en la arena se ven iguales, las huellas de las aletas están en el mismo plano (Fig. 5). Este tipo de rastro se encuentra en tortugas verdes, y laúd, la diferencia entre ambas especies está en el ancho del rastro

y en que las tortugas laúd dejan una huella prominente a los lados del rastro, que corresponde a la huella de sus largas aletas anteriores.



Figura 5. Rastro Simétrico de una tortuga verde (*Chelonia mydas*) en la provincia de Manabí. Foto: Sofía Jones, Equilibrio Azul

Rastros Asimétricos

La tortuga camina moviendo las aletas anteriores de manera alternada, por lo tanto, en la arena ambos lados de un rastro no se ven iguales, las huellas de las aletas no están en el mismo plano (Fig. 6). Las tortugas Carey y Golfina realizan este tipo de rastro; si bien las Golfinas son más pequeñas que las Careys, el ancho de su caparazón puede ser mayor al largo lo que genera confusión en la identificación de especie para este tipo de simetría.

Se sugiere, en sitios con especies simpátricas y que usan la misma época, no asumir la especie únicamente por el rastro asimétrico. Identificando la simetría del rastro se puede hacer una aproximación de especie, sin embargo, la única manera de confirmarla es esperar el momento de la eclosión en caso que se haya dado un evento de anidación. Si no se ha visto la hembra anidadora o los neonatos eclosionados no se debe registrar la especie, aunque tengamos muchas "pistas" que nos hagan pensar que sabemos.



Figura 6. Rastro Asimétrico de una tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) tomada en la provincia de Manabí. Foto: Sofía Jones, Equilibrio Azul.



Figura 7. Marcaje de un rastro haciendo cruces para no contarlo nuevamente.

Marcaje y Medida de Rastros

Una vez que se haya identificado el rastro y su simetría y se haya analizado si se trata de un rastro de salida falsa o de anidación, es importante tomar medidas del rastro y marcarlo para no contarlo nuevamente en otros patrullajes o por otros miembros del equipo de monitoreo. El marcaje se lo puede hacer cruzando una o varias "X" sobre el rastro (Fig. 7).

Para medir, utilizando una cinta métrica se debe medir en línea recta entre los extremos del Rastro. Es importante resaltar que siempre debe ser recto: en el caso de los rastros asimétricos la huella no es recta, sin embargo, igual se debe medir en ancho de rastro recto (Fig. 8). Se sugiere tomar tres medidas en partes diferentes del rastro para reducir el error de medida.



Figura 8. Medición del ancho de un rastro asimétrico, de una tortuga Carey. Foto: Paula Holguín, Equilibrio Azul.

Salida Falsa vs Anidación: Análisis del Rastro, Cama y Camuflaje

Comprender las distintas fases del comportamiento de anidación ayudará a interpretar las señales dejadas por las tortugas en la playa en los casos que no sea posible avistar a las hembras desovando (Schroeder y Murphy, 2000).

En la playa se pueden dar dos tipos de eventos de anidación: salida falsa y anidación. Para diferenciar ambos tipos de salidas se recomienda primero identificar el rastro de subida y bajada observando la dirección hacia donde las aletas empujaron la arena (Fig. 10), si la marea está bajando se puede ayudar con el largo del rastro, la que es más larga representa el rastro de bajada, esto también da un indicio que la hembra paso mucho tiempo en la playa y probablemente haya un nido.

Salida Falsa

Una Salida Falsa es una caminata que realiza la tortuga sobre la playa donde no se da la ovoposición o puesta. Existen muchas hipótesis sobre la razón por la cual las tortugas tienen este comportamiento que van desde una exploración para encontrar el sitio adecuado para el nido hasta una distracción contra depredadores. Cuando se dan Salidas Falsas, lo más seguro es que en los próximos días esa misma tortuga saldrá nuevamente a colocar sus huevos; la frecuencia de Salidas Falsas depende de la especie: hay especies, como las carey, que raramente hacen salidas falsas, mientras que otras, como las verdes, comúnmente hacen más de una salida falsa antes de depositar los huevos. Dentro de las Salidas Falsas puede haber las siguientes situaciones (Fig. 9):

Exploración: (o "vagabundeo" de acuerdo a Schroeder y Murphy, 2000): Cuando una tortuga camina por la playa y se da algunas vueltas, pero no mueve la arena para hacer el nido.

Nota: Debe tomarse en cuenta que las tortugas están sumamente alertas el momento que salen del mar y buscan un sitio para anidar. Cualquier perturbación les puede ahuyentar y causar que regresen al mar sin poner los huevos. Se debe tener en cuenta no perturbar a la tortuga (mantenerse en silencio y en oscuridad) y anotar si es que la salida falsa fue causada por el monitor o investigador.

Anidación

Durante los eventos de anidación, antes de construir la cavidad (Cámara de Huevos) donde depositará los huevos, la tortuga comienza a preparar el área moviendo y tirando arenas hacia atrás con sus aletas anteriores, formando un hueco -cuya profundidad depende de la especie- donde entra su cuerpo; a esto se le llama la cama. Una vez depositados los huevos y tapada la Cámara con sus aletas posteriores, comienza a cubrir el nido lanzando arena con sus aletas delanteras rotando en varias direcciones para camuflar el nido y evitar que depredadores encuentren los huevos. Comprender estas conductas de anidación en las distintas

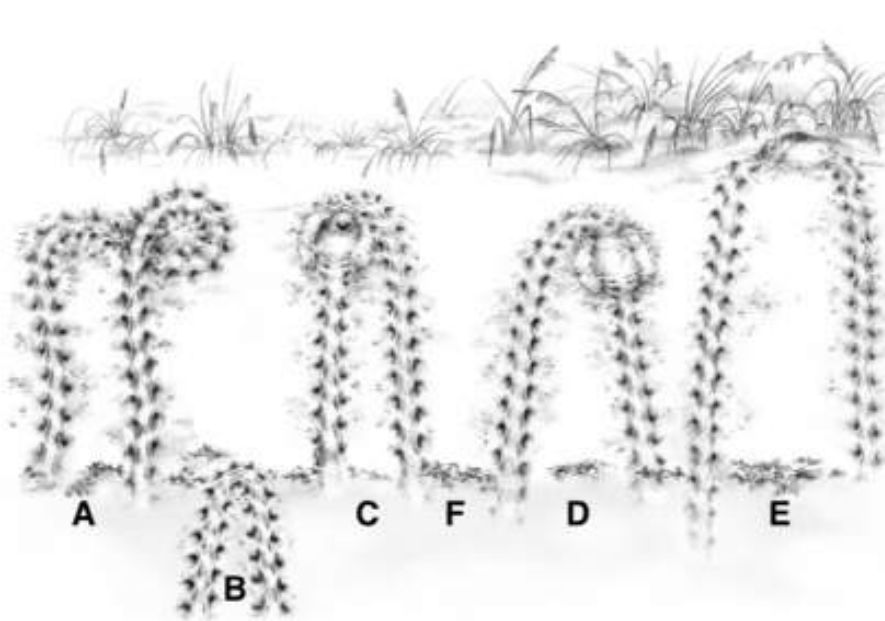


Figura 9. Ejemplos de tipos de Salidas Falsas donde hay exploración (A), Vuelta en U (B), Cámara de huevos (C), Cama (D) y donde la huella es paralela de subida y bajada (E). Imagen tomada de: Schroeder & Murphy, 2000³.

Vuelta en U: Cuando una tortuga se regresa inmediatamente al mar.

Cámara de huevos: A veces construyen la cámara de huevos, pero no los depositan. Usualmente este comportamiento se da cuando el sitio donde están cavando es malo (i.e. la arena se desploma constantemente, existen obstáculos en la arena como troncos y piedras, o la arena está muy dura y no pueden cavar más profundo).

Cama: Cuando solamente construyen la cama.

especies ayudará a interpretar las señales dejadas por las tortugas en la playa en los casos que no sea posible avistar a las hembras desovando (Schroeder y Murphy, 2000).

Durante patrullajes diurnos en los que raramente se ve a las tortugas, o incluso en nocturnos donde no se haya visto a la tortuga, se debe examinar el rastro de subida y analizar su recorrido para identificar nidos. Si se observa arena esparcida o tirada hacia atrás del rastro de subida, cavidad o cama con arena dispersa alrededor, arena húmeda en superficie junto a la arena seca y/o arena sobre la vegetación de los alrededores, posiblemente la tortuga sí depositó huevos. En

³Schroeder, B. & Murphy, S. (2000) Prospecciones Poblacionales (Terrestres y Aéreas) de Playas de Anidación. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreu-Grobois, M., & Donnelly, M. Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas, 4, 51-63

cambio, si se observa un rastro de subida y bajada continuo, comúnmente en forma de "U", sin perturbación en la arena, sin cavidad o cama; poca perturbación en la arena con un indicio de cama pero un claro rastro de salida; una cama y una excavación de nido poco profundo, colapsado o sin cubrir: representan claras evidencias de una salida sin anidación y debe registrarse como Salida Falsa (Schroeder y Murphy, 2000).

En el caso de los patrullajes nocturnos si se observa un solo rastro, esto indica que la tortuga está en la parte alta de la playa y todavía no ha regresado al mar. Se recomienda seguirlo de manera silenciosa y tranquila sin iluminar hasta encontrar la tortuga. Usualmente, si está construyendo el nido se podrá oír y ver el movimiento de arena, pero si ya está colocando los huevos no habrá movimientos.

Nota: El camuflaje de nidos es distinto de acuerdo con la especie. Hay especies que camuflan muy bien, y por lo tanto dejan evidencia clara de que existe un nido. Sin embargo, otras, como las golfinas, camuflan poco o nada. Por lo tanto, no se debe descartar la existencia de un nido sin buscarlo. En el caso de las tortugas verdes, los nidos suelen estar muy profundos, lo cual también puede confundir e inclinar a pensar que no existe un nido. Cuando no se encuentre un nido, pero existe duda, no se debe descartar la posibilidad de que efectivamente sea un nido y por lo tanto el posible nido debe ser marcado y monitoreado.

Identificación de la Cámara de Huevos

Existen técnicas para confirmar la presencia o ausencia de huevos en aquellos rastros previamente identificados como posibles eventos de anidación. Si bien las hembras al terminar de desovar cubren la cavidad con arena compactándola con sus aletas traseras, el nido se encuentra cubierto por arena más suave en comparación a la arena adyacente.

Para localizarlos se recomienda aplicar las siguientes técnicas según el grado de experiencia del personal de campo:

Excavación manual: desde donde finaliza el rastro de subida (parte próxima a la cama) realizar pequeños huecos, de pequeño diámetro y poca profundidad, uno al lado del otro hasta sentir una zona de arena menos compacta; al localizarla cavar más profundo hasta hallar la cámara con los huevos, generalmente al sentirlos con los dedos. Es importante resaltar la importancia de no utilizar ninguna herramienta, hacerlo manualmente y con mucho cuidado para no dañar los huevos.

Utilización de varas: al igual que en la técnica anterior desde donde finaliza el rastro de subida (parte próxima a la cama) insertar en la arena de manera metódica y ordenada una varilla de madera angosta hasta percibir una zona menos compacta; al localizarla cavar manualmente hasta alcanzar la cámara con los huevos. Es importante introducir la varilla

sin aplicar demasiada presión y retirarla enseguida, ya que en la arena suave puede deslizarse más profundo sin esfuerzo y dañar los huevos. Esta técnica puede ser utilizada únicamente por personal experimentado o previamente entrenado dado el alto riesgo de dañar los huevos.

Marcaje y Protección de Nidos

Una vez localizado el nido es importante marcarlo para poder realizar un seguimiento del mismo hasta el momento de su eclosión. Para ello se recomienda colocar el extremo de una piola dentro de la cámara con los huevos. En el caso de los patrullajes nocturnos, cuando el nido queda in situ, se debe esperar hasta que las hembras lo cubran y camuflen. En el caso de localizar un nido sin haber visto la hembra, luego de confirmar la presencia del nido se coloca la piola o cinta en el nido y se cubre la cámara manualmente evitando realizar demasiada presión sobre los huevos; el otro extremo de la piola se amarra a una estaca pequeña para ser clavada próxima al nido. Para facilitar su posterior monitoreo dejar el nido marcado (puede ser con un letrero o en la estaca) con la siguiente información:

- Número de nido.
- Fecha de puesta.
- Fecha estimada de eclosión (De acuerdo a la especie)
- Especie (si la hembra fue avistada) o tipo de rastro (simétrico o asimétrico) si no lo fue.

A pesar de que las tortugas marinas están protegidas por ley y está prohibido el uso de cualquiera de sus partes, incluyendo los huevos, todavía existen lugares donde se da el saqueo de huevos. A veces el marcaje de nidos alerta a los saqueadores de huevos sobre la ubicación de un nido por lo que en ocasiones es mejor que los nidos se mantengan escondidos. Esto también puede darse en lugares donde no existe respeto por los nidos o donde la señalización suela ser vandalizada. En estos casos se puede marcar un nido de manera general, utilizando una triangulación. La triangulación se hace de la siguiente manera:

Con una cinta métrica, desde el poste más cercano (o cualquier referencia fija en la playa como un árbol, la esquina de una construcción, una piedra, etc.) trazar una línea hasta el nido marcando la dirección de trayectoria con una brújula, registrar la medida exacta sobre el nido (Ávila & Meraz, 2008) (Fig. 10). Hacer esto con una o dos referencias adicionales. Guardar las medidas, y luego al momento de buscar el nido, se toman esas medidas nuevamente; la ubicación en donde las dos (o tres) medidas se cruzan será la ubicación del nido.

En playas donde existe depredación de nidos por parte de animales ferales, y especialmente por parte de perros, es importante colocar protecciones para evitar su destrucción. Existen muchos métodos y materiales para este propósito (mallas, cercos, uso de palos, etc.) Para el propósito de este Protocolo describiremos el método más eficiente que se ha venido utilizando por el personal de las Áreas Protegidas.

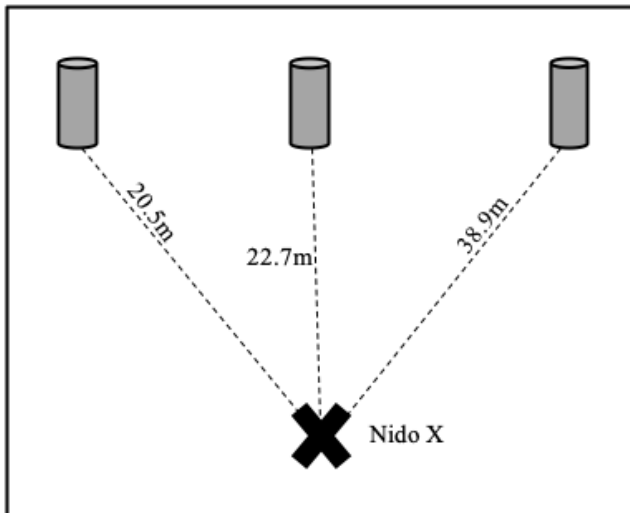


Figura 10.

Mallas de protección enterradas

Se debe utilizar mallas metálicas (electrosoldadas) con protecciones laterales y superior del nido. Estas mallas tienen aperturas de 15x15cm en la parte superior (formando una cuadrícula) que permiten la salida libre de los neonatos durante la eclosión, y tienen varillas soldadas hacia abajo en sus cuatro extremos (formando una especie de cubo) para evitar el ingreso de los depredadores cavando por los costados. Estas varillas deben ser enterradas alrededor del nido, dejando la cuadrícula sobre el nido y cubierta con arena (Fig. 11). Con este tipo de malla se evita la destrucción del nido por encima, y también por los lados (es común que los perros ferales, al encontrar un obstáculo sobre el nido hagan túneles para llegar al nido por los lados).

Luego de colocar esta protección se puede colocar señalización (si se da el caso). Se sugiere no utilizar señalizaciones de plástico ya que estas causan contaminación ambiental.

Nota: Es importante conocer las playas donde se pretende realizar protección de nidos, y también conocer el comportamiento de las personas que viven o que utilizan esas playas. De esta manera se puede decidir cuáles tipos de protección y señalización conviene utilizar en cada caso. Si bien señalar nidos es una herramienta importante de educación y de promoción del trabajo de conservación, hay playas donde es mejor mantener los nidos ocultos para seguridad de estos. Si se está empezando en una localidad, se sugiere comenzar con la mayoría de los nidos ocultos hasta ver el comportamiento local.

Datos Mínimos que se deben coleccionar

- Fecha
- Playa
- Hora registro
- Especie
- Nro. de Nido
- Número de nido
- Ubicación GPS original del nido.
- Insitu o Reubicado
- Código de TAGS/PIT
- Sector de la playa (transversal)
- Comentarios (Zona Reubicación, Motivo para Reubicación)



Figura 11. Nido de tortuga marina protegido por una malla metálica para la protección contra animales ferales, en este caso contra perros, en la playa de Portete en Esmeraldas. Foto: Víctor Chocho, MAATE.

Marcaje de Hembras Anidadoras

El objetivo del marcaje de tortugas es poder distinguir individualmente a cada tortuga y con esto hacer un seguimiento poblacional e individual a largo plazo. El marcaje permite conocer los patrones de movimiento, varamientos, tamaño y tendencias poblacionales. En playas de anidación, a través de un "marcado a saturación" (que revela con precisión cuántas tortugas anidan cada año), se puede determinar la frecuencia de anidación, intervalos de remigración y éxito reproductivo de cada hembra (Balazs, 2000; Eckert & Beggs, 2006; Chacon et al., 2008); para llegar al punto de marcado de saturación se precisa de muchos años de monitoreo y del marcaje de todas las hembras que anidan en esa playa; si la población es pequeña se llegará a la saturación de manera rápida (en pocos años), por el contrario si la población es muy grande esto tomará mucho tiempo y será más difícil registrar las recapturas de hembras ya marcadas (se observará nuevas hembras todo el tiempo). En el programa de marcaje es importante identificar todas las hembras anidadoras, y a su vez medir la tasa de pérdida de marcas para que los datos sean interpretados correctamente (Balazs, 2000). Si los aretes/tags u otro tipo de marcas se colocan mal (o solo se coloca un arete) es posible que se esté registrando a la misma hembra muchas veces como si fueran hembras distintas.

Las marcas pueden ser externas, colocadas en los bordes posteriores de las aletas, o internas de tipo PIT (Trasmisores Pasivos Integrados, del inglés: Passive Internal Transponder) que consisten en microchips que se inyectan intramuscularmente o subcutáneamente según la especie. A estos métodos se puede complementar con registros fotográficos que permitan hacer foto-identificación. Existen lugares donde se utilizan otros métodos de marcaje (pintura sobre el caparazón, marcaje con huecos en el caparazón, etc.), sin embargo, para los propósitos de este Protocolo describiremos únicamente estas metodologías de marcaje ya que son las menos invasivas, y las que son utilizadas con mayor aceptación a nivel global.

Marcaje con aretes/tags metálicos (INCONEL)

Las marcas externas denominadas aretes o tags son las más utilizadas en los programas de marcaje a nivel global. Consisten en aretes metálicos de una aleación denominada INCONEL con un código de letras y números y una indicación de la institución o país que los coloca; presentan un extremo afilado que perfora la aleta, pasa por un orificio en su extremo opuesto donde se doble y engancha. Las más utilizadas en el Océano Pacífico son provistas por la National Band & Tag Company de los EE.UU. (www.nationalband.com).

Previo a la colocación de aretes se aconseja registrar los

códigos en una base de datos para hacer un seguimiento de los mismos, dado que pueden leerse incorrectamente en el campo o perderse. Si se ha colocado en la tortuga y se han perdido los tags, queda una cicatriz en la aleta que puede ser en forma de hueco (al colocarla incorrectamente y caerse) o en forma de V (al desgarrarse) (Chacon et al., 2008). (Fig. 12)

Se sugiere que siempre se coloquen dos marcas por tortuga, una en cada aleta. Se recomienda hacerlo en las aletas posteriores, proximal y adyacente a la primera escama grande del borde posterior (Fig. 12); la experiencia indica que en esta posición se reduce el enganche en redes de pesca. Algunos proyectos las colocan en las aletas anteriores, proximal y sobre o entre las primeras escamas del borde posterior (Fig. 12). En las tortugas Laúd lo más recomendable es hacerlo en el pliegue proximal de tejido más delgado entre la cola y la aleta posterior (Fig. 12). Se sugiere aplicarlas próximo a finalizar el proceso de oviposición para evitar perturbar a las hembras y correr el riesgo de que abandone el nido durante la puesta (Eckert & Beggs, 2006). Si no es posible colocar los aretes durante este proceso ya que se teme asustar a la tortuga y que interrumpa la puesta, se puede esperar a que termine el proceso de puesta, tapado y camuflaje y de unos pocos pasos para alejarse del nido donde se la detiene y se la marca. Para esto se requiere de al menos dos personas, una que detenga a la tortuga y otra que realice el marcaje. Se debe considerar que habrá mucho movimiento por lo que existe riesgo de desgarre de la aleta si no se marca con cuidado y con experiencia.

Es **muy importante** antes de aplicar una marca revisar las **cuatro** aletas en busca de evidencias de marcas previas. Si la tortuga:

Posee tags: se debe registrar el código en la ficha de datos.

No posee tags: se debe aplicar una marca en cada aleta del par con el que se trabaje (anteriores o posteriores).

Si posee un solo tag y una cicatriz o no posee tags pero si cicatrices: se deben aplicar las marcas faltantes aclarando en la planilla de datos la presencia de cicatrices, el código de tags nuevos, y el código del tags viejos en caso que haya conservado al menos uno. Si tiene tags, o cicatrices es posible que también tenga marcas PIT, se puede escanear para confirmar.

Siguiendo la metodología propuesta por Eckert & Beggs (2006) los pasos a seguir para aplicar tags son:

- Desinfectar con alcohol de 90°GL los aretes, el sitio de aplicación en las aletas y el aplicador o pinza.
- Colocar el arete en el aplicador, revisando su correcta posición. Es importante asegurarse que el extremo afilado se encuentre en el mismo plano que el orificio en su extremo opuesto.
- Posicionar el aplicador en los sitios mencionados anteriormente, según la especie, dejando un espacio de

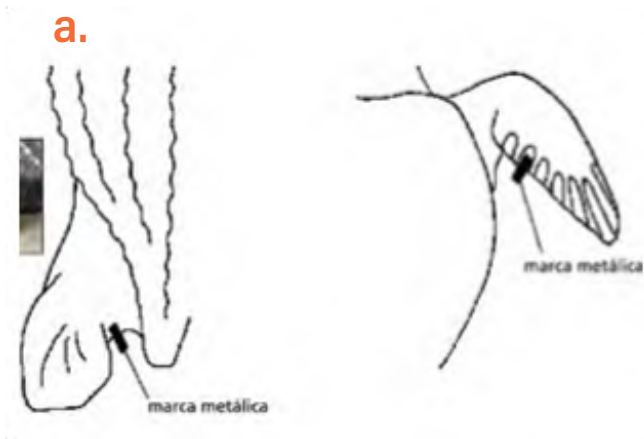


Figura 12. Colocación de aretes metálicos en las aletas (anteriores y posteriores) de tortugas marinas. a. Ubicaciones sugeridas de aretes. Ilustración tomada de CIT, 2008. b. Ejemplo de arete en aletas anteriores. Foto: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul.

aproximadamente 0.5cm entre el sitio de aplicación y la curva interna de la marca; es importante que los aretes no queden apretados contra la aleta, esto causará heridas y necrosis y se perderán los aretes rápidamente. El código siempre debe quedar hacia arriba para luego ser identificado fácilmente.

- Presionar la pinza con suficiente fuerza para que la marca perfora la aleta y atraviese el agujero cerrando correctamente contra el otro extremo del aplicador. Se sugiere que otra persona sostenga la aleta manteniéndola firme para evitar desgarrar.

- Revisar que la marca esté bien colocada y cerrada. En ocasiones el extremo afilado cierra incompletamente o se dobla prematuramente antes de pasar a través del orificio en su extremo opuesto. Si esto ocurre es probable que la marca se pierda por lo que se sugiere reemplazarla por una nueva.

- Registrar el código de cada marca en la ficha de datos. Prestar mucha atención al leer y apuntar los números y letras. Si es posible tomar fotografías de los códigos colocados para tener mayor certeza.

Manipulación de aretes

No es necesario que exista manipulación de los aretes previo a su colocación; no se deben abrir los mismos ni moldearlos, estos funcionan correctamente con la forma que vienen de fábrica y entran en el aplicador sin necesidad de abrirlos o cerrarlos. Únicamente se sugiere lavarlos con alcohol previo a la colocación para eliminar la grasa con la que vienen y evitar infecciones en la tortuga.

Marcaje con micro-chips (PIT tags)

Los PIT son pequeños microprocesadores inertes, sellados en un contenedor de vidrio que pueden transmitir un número de identificación único al ser leídos con un escáner (Balazs, 2000). A diferencia de las marcas externas, no se desgastan o pierden, presentan mejores tasas de retención y no causan necrosis o desgarrar en las aletas. Sin embargo resultan costosos, tanto el PIT como el escáner que se necesita para leerlos, por lo que no todos los proyectos tienen la posibilidad de implementarlos. Se recomienda utilizar las marcas externas que son de fácil identificación y cuando sea posible colocar adicionalmente PIT tags, ya que el múltiple marcado

ayudará a reducir la pérdida de identidad de las tortugas (Balazs, 2000, Chacon et al., 2008).

El PIT se inyecta con una aguja y un aplicador. Se coloca uno por tortuga de manera subcutánea, debajo de la escama, en la aleta anterior derecha (a la altura de la articulación entre el hueso humero y los huesos cubito y radio). En tortugas Laúd se coloca intramuscularmente en la aleta anterior derecha sobre el hombro. Se recomienda aplicarlo próximo a finalizar el proceso de oviposición. NO hacerlo cuando se encuentre en movimiento ya que es peligroso tanto para la tortuga como para el personal de campo.

Antes de colocar un PIT es muy importante revisar si la tortuga fue marcada previamente. Con el escáner prendido, apretando el botón "leer" ("read" en inglés), repasar varias veces a una pequeña distancia de la piel inclinando el escáner en varios ángulos sobre las aletas anteriores, hombro y cuello, revisar todas estas áreas ya que el PIT pudo haber migrado o que otros proyectos lo hayan colocado en otro lugar del cuerpo. Si un PIT es identificado por el lector aparecerá en la pantalla un número que debe ser registrado en la ficha de datos prestando mucha atención al leer y apuntar. Si luego de chequear reiteradas veces el lector no identifica un PIT, se debe colocar uno siguiendo la metodología propuesta por Eckert & Beggs (2006) (Fig 13):

- Con el escáner verificar que el PIT efectivamente se encuentra en la aguja.

- Desinfectar con alcohol 90° el área de aplicación.

- Introducir la aguja horizontalmente debajo de la escama y presionar el aplicador para que el PIT salga y entre bajo la escama. (En tortugas Laúd, en la aleta anterior derecha sobre el hombro, introducir la aguja de manera perpendicular hasta el fondo asegurándose de llegar al músculo y presionar el aplicador). Mantener presión con los dedos en el sitio de aplicación luego de retirar la aguja durante unos minutos y comprobar que el PIT no se salga por el orificio de la aguja.

- Con el escáner verificar que el PIT se encuentra en la tortuga.

- Registrar el código en la ficha de datos. Prestar mucha atención al leer y apuntar los números y letras.

La primera vez que se aplique este método es muy importante que se lo haga acompañado de personal experimentado ya que puede lastimar al animal o colocar el PIT erróneamente. Antes de ir al campo recuerde revisar que el escáner tenga su batería bien cargada y que está funcionando correctamente.

Nota: Los escáners con batería baja no reciben la señal del PIT, lo que puede dar la información errónea de que las tortugas no tiene marcas cuando sí las tienen. Es sumamente importante cargar la batería de los escáners antes de cada uso, especialmente si es que el escáner ha sido utilizado la noche anterior.

Nota 2: Las marcas de los equipos son importantes, ya que no todos los escáners leen las mismas frecuencias de PIT tags. Si se está trabajando de manera nacional o regional es importante que se coordine el tipo de equipos y marcas que están utilizando los distintos proyectos para asegurar compatibilidad.



Figura 13. Colocación de PIT tags debajo de las escamas en la aleta anterior derecha de una tortuga carey (A) y revisión de la presencia de PIT tags en una tortuga carey utilizando un escáner (B)

Registro fotográfico

La foto-identificación permite obtener información basada en características morfológicas distintivas de los individuos, como patrones de ornamentación o coloración; en las tortugas marinas se utiliza principalmente para comparar los patrones en el arreglo, forma y coloración de las escamas faciales (Labastida Estrada et al., 2019) (Fig 14).

Esto puede complementar los métodos de identificación descritos anteriormente permitiendo distinguir de manera confiable los individuos de una población, y en caso de que hayan perdido ambas marcas externas, o no se le haya aplicado PIT tag, la posibilidad de reconocer al individuo.

Se deben tomar fotografías del perfil facial izquierdo, derecho y frontal. Para evitar perturbar las hembras **NO** utilizar flash y emplear luz roja. Asegúrese de tomar las fotografías siempre a la misma distancia y con el mismo ángulo de inclinación. Cada fotografía debe rotularse con el código de ambos tags y el número de PIT en caso de estar presente.

Examen externo

Se debe realizar una revisión general de la tortuga y registrar cualquier información adicional que ayude a la identificación del individuo posteriormente, por ejemplo, cicatrices en las aletas producto de mordeduras de tiburón; caparazón partido; heridas en caparazón, aletas o cabeza. Es importante especificar la localización y si es posible realizar un registro fotográfico (sin flash) o esquematizarlo (con un dibujo) en la ficha de datos.

Estas características ayudan a identificar individuos aparte de las marcas; son útiles para el trabajo en campo y para corroborar datos. Además, pueden aportar información adicional como interacción de las tortugas con otras especies o con artes de pesca y embarcaciones.

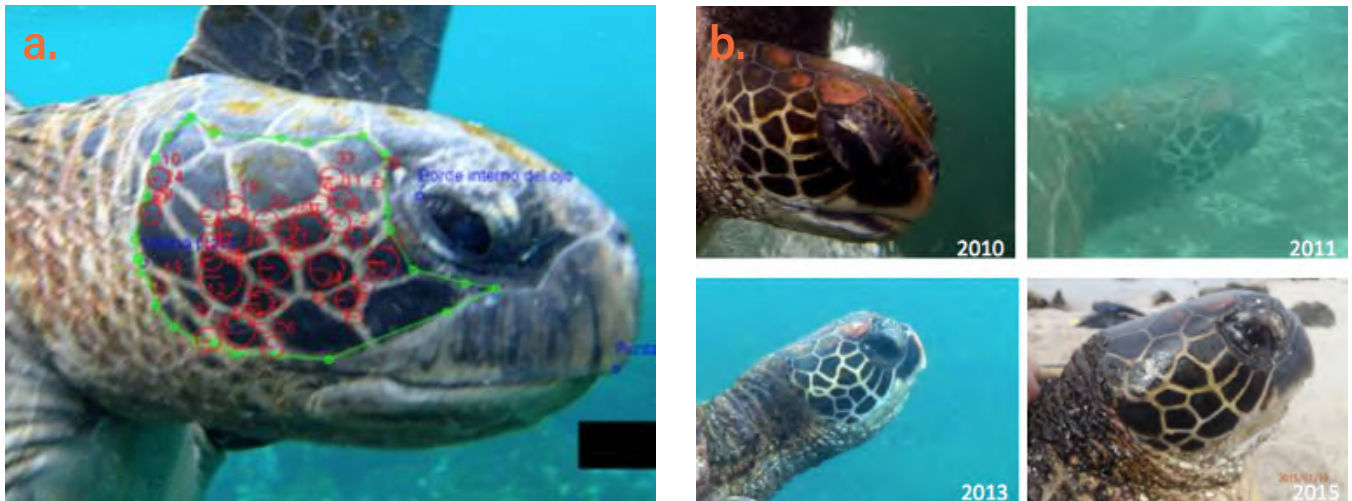


Figura 14. Ejemplo de funcionamiento de la foto-identificación para identificar tortugas marinas con el programa informático I3S (A) y ejemplo de foto-identificación de una misma tortuga verde en Galápagos con hasta 5 años de diferencia. Fotos: Proyecto Tortuga Negra, Galápagos Science Center, USFQ⁴.

Ecología y Morfometría de Hembras Anidadoras

Medidas Morfométricas

Conocer las medidas morfométricas en playas de anidación permite relacionar el tamaño corporal con el potencial reproductivo, determinar el tamaño mínimo al que alcanzan la madurez sexual y/o dar seguimiento al tamaño de las hembras anidadoras en un área en particular (Bolten, 2000).

Se puede tomar medidas curvas utilizando cintas métricas, o medidas rectas utilizando calibradores; estas últimas son más precisas, sin embargo para medir el caparazón se requieren calibradores grandes que son incómodos para el transporte, especialmente en sitios remotos. Para propósitos de este Protocolo se utilizará cintas métricas para medidas de caparazón y calibradores para medidas de cabeza y de neonatos. Se deben tomar medidas curvas del largo (Largo Curvo del Caparazón - LCC) y ancho (Ancho Curvo del Caparazón - ACC) del caparazón utilizando una cinta métrica flexible, y medidas rectas del ancho de la cabeza utilizando un calibrador; siempre en unidades métricas. La toma de datos debe hacerse cuando la hembra se encuentra en la fase de ovoposición (al estar en reposo facilita el trabajo) y se aconseja registrarla al menos dos veces para que la medida sea más precisa; se puede tomar tres medidas en total de cada medida y sacar el promedio de las tres para reducir el error de medida. Cuando se utiliza cinta métrica flexible tener en cuenta que sea más larga que el tamaño del caparazón que se espera medir, dado que es importante que la magnitud sea el resultado de una sola medición y no la suma de mediciones parciales (Bolten, 2000).

Se aconseja que sean siempre las mismas personas del equipo las que toman las medidas para reducir el error de medición.

Siguiendo la metodología propuesta por Bolten (2000) las medidas a tomar son:

Largo curvo del caparazón (LCC).

En las tortugas de caparazón duro se registran dos longitudes:

Largo curvo del caparazón mínimo (LCC_{min}):

Se mide desde la muesca del escudo nual (punto medio anterior) a la mitad de la muesca posterior entre los escudos supracaudales (extremo posterior). (Fig. 15a)

Largo curvo del caparazón (LCC):

Esta es la medida nual-supracaudal que se mide desde el escudo nual (punto medio anterior) al extremo posterior de los escudos supracaudales; en el caso de que estos últimos sean asimétricos debe realizarse hasta los supracaudales de mayor longitud. (Fig. 15b)

En las tortugas laúd se toma una sola medida del LCC, que corresponde desde la muesca nual (punto medio anterior) al extremo posterior de la proyección caudal (Fig. 15c). Si esta última es asimétrica la medición debe hacerse hasta el punto más largo. La cinta métrica debe colocarse por un lado de la quilla central, respetando siempre el mismo lado, y nunca sobre esta ya que posee irregularidades.

En todas las especies cuando se coloca la cinta en la muesca nual es importante hacerlo desde la unión entre la piel y el caparazón, y si pasa por encima de epibiontes o el caparazón está dañado es necesario aclararlo en la ficha de datos junto a las medidas. Es recomendable remover los epibiontes que estén en la línea de la medida para reducir el error de medida.

Ancho curvo del caparazón (ACC)

En las tortugas de caparazón duro debe realizarse por el punto más amplio del caparazón; no hay puntos de referencia anatómica para registrar esta medida y cambia de

⁴Alarcón, D. Proyecto Tortuga Negra, Galápagos Science Center, USFQ.

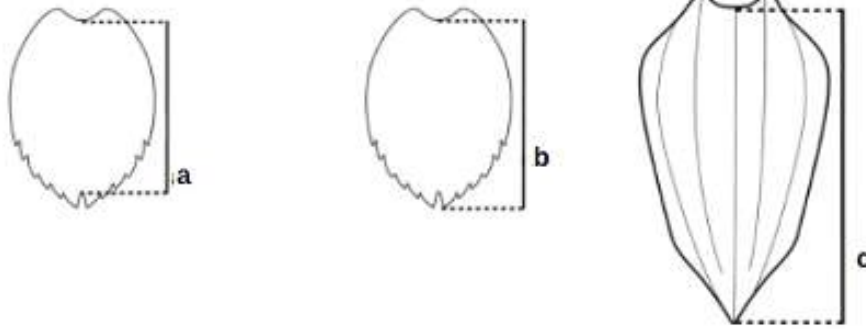


Figura 15. Medidas de largo curvo del caparazón. (a) Largo curvo mínimo (LCCmin). (b) Largo curvo del caparazón nuchal-supracaudal (LCC). (c) Largo curvo del caparazón en tortuga laúd. Figura tomada de Bolten (2000).

una especie a otra. En las tortugas laúd debe hacerse desde el inicio de las quillas laterales (desde la primera hasta la séptima). En ambos casos asegurarse que la cinta métrica esté perpendicular al eje longitudinal del animal.

Ancho de cabeza (AC)

Debe medirse sobre la línea más larga del ancho de la cabeza con un calibrador; este punto varía entre las especies, de modo que en algunas queda cerca de la articulación de la mandíbula y en otras queda en un punto posterior (Wyneken, 2004).

Conteo de Huevos

Para comprender el éxito del esfuerzo reproductivo de las hembras es importante determinar el tamaño de la nidada y el éxito de la eclosión, dado que brindan información fundamental para la conservación y manejo de las tortugas marinas (Miller, 2000). Se define como nidada al número de huevos ovopositados dentro del nido, excluyendo los huevos infértiles (huevos sin yema, usualmente irregulares y de menor tamaño) (Miller, 2000). El número y tamaño de los huevos varía entre las especies, por ejemplo, las tortugas carey ponen en promedio 150 huevos de menor tamaño en comparación a las tortuga laúd que depositan entre 60-90 de mayor tamaño (Chacon et al., 2008). En el caso de las tortugas que anidan en Ecuador, la carey es la que más huevos deposita, llegando hasta más de 230 huevos, la golfina alrededor de 130, y la verde puede colocar tan pocos como 30 huevos o menos y estos suelen ser de gran tamaño.

Durante los patrullajes nocturnos cuando se avista a las hembras, previo o durante la fase de excavación de nidos que quedarán in situ se debe aguardar que finalice la construcción de nido y cuando empieza la puesta registrar los siguientes datos:

- Profundidad del nido. Utilizar una cinta métrica flexible, para que la medida sea más exacta se aconseja introducir un palo de madera de manera recta hasta el fondo y colocar un palo de manera perpendicular sobre el nido, marcar la profundidad con el palo y luego medirlo con la cinta métrica. También se puede usar directamente la cinta métrica, pero se debe tomar en cuenta que esta se dobla al topar el fondo de la Cámara.

- Número de huevos. Cuando la hembra esté lista para desovar, con mucho cuidado, se debe abrir con las manos un hueco atrás de la tortuga, sin dañar la forma del cuello de la Cámara de Huevos hasta visualizar la cloaca de la tortuga. Allí se puede empezar a contar los huevos utilizando un contador (tener en cuenta que suelen caer entre dos y tres al mismo tiempo). Los huevos infértiles también deben ser contados y registrados separadamente. No se recomienda contar sin un contador, el error de conteo puede ser muy alto.

- Inicio de puesta. Registrar la hora que cae el primer huevo a la cámara de incubación.

- Finalización de puesta. Registrar la hora que cae el último huevo a la cámara de incubación.

- Medir la profundidad hasta el último huevo utilizando la cinta métrica.

- Colocar el extremo de la piola como fue explicado en la sección 3.4. para marcar el nido.

- Si es necesario reubicar el nido registrar la misma información; se sugiere contabilizar los huevos mientras se recolectan en el momento de la puesta, y nuevamente cuando son reubicados para que el dato sea aún más preciso.

Comportamiento de Anidación

Se puede registrar más información sobre el Comportamiento de Anidación de las tortugas, de acuerdo a la playa y especie, como se describió en la sección 3.2. Para esto, se sugiere registrar en la ficha de datos las horas de cada comportamiento.:

- Playa
- Hora registro
- Especie
- Número de Nido
- Sector de la playa (transversal)
- LCC
- ACC
- Tags
- Observaciones (Daños o cicatrices)



Reubicación de nido en la playa de Las Palmas con el apoyo de la Policía Nacional.
© MAATE

Reubicación de Nidos

La reubicación de nidos es una herramienta importante de conservación de tortugas marinas con el objetivo de resguardar y proteger nidos que están en riesgo de ser destruidos por distintos factores o robados por saqueadores y así asegurar la mayor supervivencia y éxito de neonatos; el principal objetivo es asegurar que la mayor cantidad de neonatos lleguen al mar – producir más neonatos.

Dado el extremo estado de conservación de las tortugas marinas, esta herramienta ha sido ampliamente utilizada para asegurar la mayor producción de neonatos. Se mueven nidos que de otra manera no sobreviviría, sin embargo, según varios estudios se conoce que es frecuente que los nidos reubicados (in situ o a viveros e incluso más si es ex situ, tengan un menor éxito de eclosión y emergencia que los nidos naturales) (Eckert & Eckert, 1990; Marcovaldi et al., 1999).

Se debe considerar que reubicar un nido es una herramienta **ALTAMENTE** invasiva y no se lo debe tomar a la ligera; se debe seguir estrictas metodologías, de manera detallada y minuciosa y **SOLAMENTE** reubicar los nidos que están en peligro inminente de destrucción. Algunos de los factores por los cuales los nidos pueden estar en riesgo son los siguientes:

- Inundación: Cuando los nidos se pueden cubrir de agua, ya sea del mar, porque están muy cerca a la marea, o de lluvia porque están en zonas inundables.
- Erosión: Cuando los nidos se pueden abrir o “lavar”, ya sea por el mar o por la lluvia (Fig. 16).
- Obstrucción/Vegetación: Cuando al momento de la puesta se observa que existen raíces o piedras que se encuentran en medio de la Cámara de Huevos.
- Riesgo de derrumbe y enterramiento: Cuando los nidos están en zonas pegadas a peñascos y laderas que comúnmente se derrumban.
- Zona de Perturbación (Saqueo, Pisoteo, Maquinaria, etc.): Cuando los nidos se encuentran en playas pobladas en donde se le da un uso destructivo a la playa, como por ejemplo se permite el ingreso de vehículos, se utiliza como parqueadero, existe extracción de arena o construcciones, se da robo de nidos o saqueo, etc.

Para saber si se debe o no reubicar un nido es sumamente importante estar familiarizado con la dinámica de cada playa, tanto de las mareas y aguajes como del flujo de aguas de lluvia y el nivel freático de la playa. También es importante estar al tanto de los pronósticos de aguajes y marejadas. Finalmente es muy importante estar presente con frecuencia (todos los días en playas índice de especies sensibles) monitoreando la playa y los nidos.

Para reubicar nidos, ya sea in-situ, ex-situ, o en viveros se debe construir la Cámara utilizando las mismas dimensiones aproximadas de la Cámara original (esto se debe haber

medido antes de la puesta como se describe en la sección 3.6 en Conteo de Huevos, o al momento que se extraen los huevos). Es importante usar estas medidas y tener en cuenta el número de huevos, así se evita que la nueva Cámara construida quede muy pequeña y los huevos rebasen la superficie al rato de reubicarlos o demasiado grande y quede mucho espacio entre los huevos y el cuello de la Cámara. La Cámara se construye utilizando las manos y dándole la misma forma de vasija que la cámara original.



Figura 16. Ejemplo de un nido con erosión a causa de escorrentía de lluvia; el nido tenía semanas desde la puesta. Fotos: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul.

Para reubicar los huevos se debe utilizar envases limpios (fundas o baldes). No se recomienda utilizar cubetas de huevos usadas ni envases de madera (pueden tener bacterias y hongos), o envases que se encuentren en la playa y que puedan estar contaminados con algún químico o combustible. Siempre se debe utilizar guantes de látex.

Tiempos para reubicación

Los huevos de tortuga marina empiezan a desarrollarse cuando se exponen al oxígeno; cuando empieza el desarrollo en el huevo se forma una membrana que une al embrión con el cascarón y es por donde respira el embrión. Si el huevo se mueve y principalmente si se rota cuando ya ha empezado el desarrollo esta membrana puede romperse y el embrión muere. Por lo tanto, siempre se recomienda que se realicen las reubicaciones inmediatamente o lo más cerca posible a la puesta. Durante los patrullajes nocturnos deben hacerse durante la puesta o luego de que la tortuga ha tapado y camuflado el nido. No se recomienda esperar hasta la mañana siguiente. Para reubicar nidos es de vital importancia que no hayan pasado más de 6-9 horas desde la puesta para evitar el riesgo de desgarre en la membrana de los huevos, causando su mortalidad.

Si las reubicaciones se hacen durante un patrullaje diurno (porque esa playa no se patrulla durante la noche), se debe tener en cuenta las horas que han pasado desde la puesta. Para saber las horas que han pasado desde la puesta se debe utilizar el Rastro en relación con la marea. Usualmente, si se camina a primera hora de la mañana, se lo ve fresco, y la marea no ha borrado la huella o no queda un gran espacio entre el Rastro y la línea de marea. Si, por el contrario, se ve estas circunstancias se debe revisar las horas de mareas para calcular el tiempo transcurrido. Siempre es recomendable patrullar las playas lo más temprano posible en la mañana por si es necesario realizar un traslado de nidos.

Nota: existen casos en los que puede ser necesario reubicar nidos pasadas las 9 horas ya que esos nidos están en un riesgo inminente o ya han sido abiertos, inundados o parcialmente destruidos en medio del desarrollo (ver Fig. 16). En esos casos excepcionales se recomienda reubicarlos utilizando envases rígidos (Fig. 17 y 18) para disminuir el movimiento de los huevos y con un mayor cuidado de lo habitual. También se sugiere esperar unas semanas en lo posible y no hacerlo en los días seguidos a la puesta.

Cómo Reubicar un Nido:

- Se colectan los huevos, uno por uno, de la Cámara de Huevos.
- Se van colocando en orden en el envase (puede ser funda si la reubicación es inmediata no debe ser un envase rígido (Fig. 17 y 18) si la reubicación es pasada algunas horas).
- Se cuenta el número de huevos a medida que se extrae.
- Una vez sacado el último huevo se toma medidas de

profundidad y ancho de la Cámara original.

- Se extrae algunos puñados de la arena del fondo de la Cámara (esta estará húmeda con líquido amniótico de la tortuga, llena de antibióticos naturales).
- Se traslada el nido con muchísimo cuidado, tratando de que no se muevan ni roten los huevos.
- Se construye la Cámara donde se reubicará el nido (in-situ, ex situ o en vivero) utilizando las mismas dimensiones del nido original (si se cuenta con personal suficiente es mejor que ya lo tenga preparado de antemano).
- Se coloca la arena que se extrajo del nido original en el fondo de la Cámara construida.
- Se traslada los huevos uno por uno, en orden, a manera de que los huevos que estaban en el fondo del nido queden en el fondo del nido reubicado y los que estaban arriba queden arriba.
- Se cubre el nido con arena y se da golpes suaves con la mano abierta sobre el cuello de la Cámara para asegurarse que quede bien tapado.
- Se marca el nido y se lo protege de ser necesario.



Figura 17. Reubicación de un nido utilizando envases rígidos (ej. Baldes) donde se colocan los huevos en orden. Foto: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul.



Figura 18. Reubicación de un nido utilizando dos tipos de envases rígidos. Foto: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul.

Reubicación in-situ

Se puede reubicar un nido durante la puesta, extrayendo los huevos a medida que la tortuga los suelta o luego de que la tortuga haya cubierto y camuflado el nido. En estos casos en los que la reubicación es inmediata se pueden utilizar fundas flexibles de plástico. Las fundas facilitan la logística ya que no ocupan espacio y pesan muy poco. Existen proyectos donde se coloca la funda dentro de la Cámara cuando la tortuga ha terminado de construir la cámara para que ella suelte los huevos directamente en la funda. El beneficio de utilizar este método es que se reduce el tiempo de reubicación y los huevos son reubicados limpios, sin arena. Solamente se recomienda utilizar esta técnica con personal entrenado y con experiencia.

Lo más común y recomendado para la mayoría de los proyectos es esperar a que la tortuga finalice la puesta, tape el nido y lo camufle para luego abrirlo nuevamente y sacar uno por uno los huevos. Mientras una persona está sacando los huevos, se recomienda que otro miembro del equipo construya la Cámara donde se reubicará los huevos en la misma playa, asegurándose de que el sitio sea cercano y seguro; así también se reduce el tiempo de reubicación.

Si se utiliza fundas, se debe tener mucho cuidado al momento de trasladar los huevos para que no se muevan mucho y la funda no se rompa. En nidos de tortugas carey donde suelen haber muchos huevos, se debe considerar que el nido tendrá un peso significativo y que puede ser necesario trasladar los huevos entre dos personas para no estropearlos.

Luego de realizar la reubicación se marca el nido de la misma manera que los nidos que no se han movido. Es importante registrar en la ficha de datos que se trata de un nido reubicado, el lugar de la puesta, el lugar de reubicación y la razón por la cual se hace la reubicación, todos estos datos servirán para análisis futuros.

Reubicación a viveros

Para reubicar a viveros se utiliza la misma metodología para extraer los huevos. Se construye la Cámara en uno de los cuadrantes que se encuentran libres de nidos en el vivero, asegurándose de que no estén adosados un nido con otro, es decir que queden cuadrantes sin nidos a los lados de cada nido reubicado. Estos cuadrantes libres evitan contaminación de un nido a otro y sirven para el momento de reubicar nidos ya que se puede pisar sobre ellos para hacer nuevas reubicaciones. Siempre se debe tener mucho cuidado de no pisar los nidos que están plantados en el vivero.

Luego se colocan los huevos con mucho cuidado, y se tapa como se indicó antes. En la ficha de datos se anota la ubicación del nido original, la ubicación dentro del vivero (el número y letra del cuadrante) y la razón por la cual se reubicó el nido.

Reubicación ex-situ

Una reubicación ex situ se refiere a cuando se reubica un

nido en un lugar fuera de la playa donde ocurrió la anidación. Hay dos tipos de reubicaciones ex situ: en una playa distinta que ofrezca mayor seguridad o en cajas de incubación en laboratorios o en cuartos controlados. En el Ecuador no se da la segunda opción, pero sí existen actores que reubican nidos a otras playas distintas a las de la anidación original.

Reubicar a otras playas es más riesgoso ya que el movimiento durante el traslado de una playa a otra puede matar a los embriones. Pero, además, esto podría conllevar otros impactos a nivel ecológico; es posible que los neonatos realicen una impronta de la playa nueva (para tener certeza se requiere de más estudios) y por lo tanto puede ser que colonicen esa playa al momento de anidar cuando sean hembras adultas. Por lo tanto, si se hace reubicaciones a otras playas se sugiere que se haga estrictamente por razones de conservación, como por ejemplo que la playa representa un mejor hábitat de anidación a largo plazo, y no por motivos de comodidad del personal de monitoreo.

En caso de que no haya otra opción y se decida hacer reubicaciones ex situ se sugiere siempre utilizar envases rígidos para el traslado para evitar al máximo el movimiento.

Como en todos los casos anteriores, no se sugiere realizar este tipo de reubicaciones pasadas más de 6-9 horas de la puesta.

Materiales necesarios para una reubicación

- Guantes quirúrgicos.
- Envases para reubicación: fundas (reubicaciones inmediatas) o baldes. Estos deben estar perfectamente limpios. Todos los envases deben ser lavados después de cada uso.
- Cinta métrica.
- Contador manual.
- Materiales de marcaje y protección de nidos (estacas, lápices, marcadores, piolas, mallas, etc.).
- Ficha de campo.

Construcción y Uso de Viveros

Construcción de Viveros

“Los viveros son una herramienta para la conservación, no una finalidad y su uso se justifica cuando no hay opciones posibles de dejar los nidos en el sitio de postura” (Dueñas, 2010).

Los viveros son espacios construidos sobre la arena, que tiene un cerramiento –generalmente de malla- que protegen a los huevos que han sido “sembrados” en su interior luego de haberlos trasladado por algún motivo que los ponía en peligro en su sitio original. Su principal objetivo es garantizar que los huevos no sean destruidos por animales, personas o condiciones climáticas y oceanográficas.

Antes de construir un vivero se deben tomar en cuenta algunas variables que ayudan a decidir sobre su necesidad, ubicación y tamaño. La situación particular de cada playa debe ser analizada antes de tomar esta decisión.

En playas en las que las condiciones naturales sean favorables –playas protegidas, suficiente espacio para anidación, marea moderada, obscuras, sin presencia de perros, sin actividades nocivas humanas, etc.- es más conveniente solo mover los nidos que no han sido colocados en un buen lugar a un mejor lugar en la misma playa, sin necesidad de hacerlo a un vivero.

La construcción de un vivero implica recursos y mucho esfuerzo, además de tornarse en una gran responsabilidad que demandará monitoreo constante durante todo el tiempo en el que haya nidos (varios meses cada temporada). Se recomienda construir viveros solamente en playas en las que las actividades humanas o las condiciones naturales representan una amenaza para los nidos.

Pasos para la construcción:

Selección del lugar

Es muy importante conocer bien cada playa para decidir el mejor lugar pues es importante saber dónde NO llega la marea ni en los aguajes más fuertes. Así mismo se debe tener cuidado de que no existan ríos o bajantes de agua cerca, o que el nivel freático del suelo no suba ni en la época de mayores lluvias. Se debe tratar de elegir un lugar lo más parecido posible (en cuanto a tipo de arena, vegetación, sombra) al que prefieren las tortugas para la mayoría de sus nidos.

La ubicación del vivero debe además tratar de ser céntrico, es decir que los traslados de huevos sean fáciles y cortos desde cualquier lugar de la playa, disminuyendo así cualquier maltrato en los huevos causados por traslados muy largos. En playas muy grandes se sugiere hacer más de un vivero en distintas partes de la playa.

Finalmente, se debe escoger una ubicación que permita monitorear el vivero lo más fácil y frecuentemente posible pues allí estarán potencialmente muchos de los huevos de cada playa.

Determinación del tamaño

El tamaño de cada vivero va a depender del número de nidos que recibe cada playa por temporada y de la frecuencia con la que se necesita moverlos. Se debe tomar en cuenta el tiempo promedio de gestación para la especie de tortuga de cada playa y por lo tanto el tiempo que se necesitará cada especie del vivero.

Siempre se debe dejar un espacio libre entre cada nido plantado en el vivero, es decir que no todos los espacios podrán ocuparse a la vez, lo que demandará un mayor tamaño de vivero comparado con los nidos que vayamos a tener en él. Por ejemplo, si el vivero tiene un total de 49 cuadrantes, solamente se utilizarán un total de 45.

El vivero se va a dividir en cuadrantes (este proceso se explica más abajo) y los cuadrantes sugeridos son de 50 por 50 centímetros, es decir las medidas totales del vivero van a estar basadas en esta medida. (Por ejemplo, si vamos a trasladar 10 nidos, necesitaremos al menos 20 cuadrantes de 50cm. x 50cm.). Luego de definir el tamaño se debe medir y marcar el perímetro de lo que será el vivero para poder empezar la construcción. Es recomendable dejar unos 50cm alrededor de la zona de nidos para la colocación de una malla de protección, de esta manera queda un espacio para caminar dentro del vivero (Fig. 21).

Limpieza de la arena

La presencia de vegetación o raíces, así como cualquier otra materia orgánica que se descomponga, puede causar el deterioro de los huevos de tortugas marinas. Por este motivo es importante hacer un “filtrado” o limpieza de toda la arena que tendrá contacto con los huevos en el vivero. Para este proceso es necesario cavar toda la arena del sitio elegido y previamente marcado para el vivero hasta una profundidad de entre 60 y 100 centímetros (Fig. 19).



Figura 19. Ejemplos del proceso de limpieza de la arena del vivero, removiendo toda la arena para ser limpiada y posteriormente ser rellenada. Este proceso hay que realizarlo cada temporada de anidación. Fotos: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul

Luego se limpia la arena manualmente o con un rastrillo quitando cualquier materia orgánica grande (raíces, palos, troncos, etc.) y finalmente se cierra la arena utilizando un cedazo o malla fina a medida que se va rellenando nuevamente el foso del vivero. De esta manera se va “filtrando” toda impureza o materia orgánica y solo queda la arena limpia en el sitio donde se reubicarán los nidos (Fig. 20). Este proceso debe hacerse antes del inicio de cada temporada, y si se usa el mismo lugar para el vivero hay que desechar la arena “vieja” con los restos de huevos anteriores porque atraen hongos y bacterias.



Figura 20. Proceso de limpieza de la arena del vivero, removiendo toda la arena dentro del área de huevos para ser limpiada con las manos, rastrillos y filtrándola. Fotos: Cristina Miranda, Felipe Vallejo, Equilibrio Azul

Materiales

Los viveros pueden ser muy sencillos y no se necesita gran cantidad de materiales para su construcción. Dependiendo de la cantidad de recursos disponibles el vivero puede ser más o menos “elegante”. Los materiales básicos son:

- Malla para cercar
- Madera para postes
- Malla negra para sombra (que permita el paso de la lluvia y aire)
- Estacas para marcar los cuadrantes
- Piola para hacer los cuadrantes
- Palas
- Cedazo o malla delgada para filtrar arena
- Rastrillo para limpieza
- Cinta métrica
- Martillos y clavos (o taladro inalámbrico y tornillos)
- Serrucho
- Marcador o pintura para señalar

Los viveros generalmente tienen forma rectangular y sus dimensiones dependen tanto del número de nidos a albergar como al espacio disponible en la playa (en algunas playas hay muy poco espacio fuera del área de inundación de la marea). Se debe calcular el número de cuadrantes que se va a necesitar, tomando en cuenta que siempre debe quedar un espacio libre entre cada nido; no deben quedar nidos sembrados uno junto al otro.

Luego se forma una cuadrícula en la arena utilizando las estacas de madera y las piolas, haciendo cuadrantes de 50 centímetros de lado creando una especie de “tablero de ajedrez”. Finalmente se marcan los cuadrantes de una fila con letras y los de la fila lateral con números, de esta manera se obtienen las coordenadas para llevar el registro de los nidos trasladados (Fig. 21)

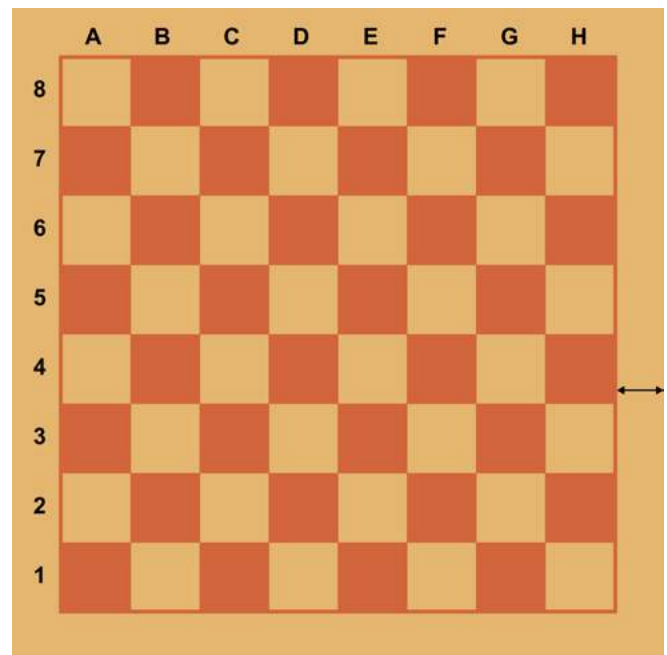


Figura 21.

Finalmente, se cerca todo el perímetro del vivero con la malla de protección que debe estar enterrada de manera que no permita el ingreso de perros. Hay que dejar una puerta o abertura en la malla para ingreso del personal, pero esta debe poder asegurarse. Finalmente se debe colocar maderas horizontalmente entre los postes para que sirvan de soporte de la malla de sombra (en los casos en los que no haya sombra natural) (Fig. 22).

En los casos en los que el vivero no podrá ser monitoreado constantemente hay que asegurarse de que el cerramiento en la parte baja que da hacia el mar permita el libre paso de los neonatos si es que hay una eclosión no monitoreada.

Uso de Viveros

Los viveros deben ser monitoreados todos los días desde que se traslada el primer nido, especialmente cuando no tienen salidas libres para neonatos puesto que si hay una eclosión el sol puede calcinarlos a todos. No se debe dejar viveros desatendidos en zonas donde existe depredación por



Figura 22. Ejemplos de viveros para tortugas marinas, cercados para evitar el ingreso de animales y personas. En unos casos con vegetación natural (A y C), otro con sombra artificial (B). Fotos: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul

animales ferales; se sugiere no utilizar viveros si no se tiene la capacidad de monitorear todos los días y preferiblemente continuamente durante el día.

Cuando se reubica nidos a vivero estos deben estar dispuestos a manera de un tablero de ajedrez donde siempre existe un puesto libre a lado de cada nido en la cuadrícula del vivero, esto evitará que exista inter-contaminación de nidos si es que uno de los nidos se daña o tiene hongos y bacterias, y también ayudará al manejo y reubicación de otros nidos ya que permitirá el acceso y el trabajo sin pisar nidos que estén "sembrados" (Fig. 23)



Figura 23. Traslado de un nido al vivero. Siempre deben dejarse espacios vacíos a los costados de cada nido "sembrado". Foto: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul

Se sugiere utilizar más de un vivero en playas grandes y donde existan muchos nidos. Es recomendable que los viveros no estén ubicados en el mismo lugar sino en distintas partes de la playa. Esto hace la logística más complicada para el monitoreo, sin embargo, al momento de reubicar nidos se encontrarán viveros más cerca evitando traslados muy largos; también asegura que no todos los nidos estén en un solo lugar en caso de algún problema.

Finalmente, se debe liberar a los neonatos de cada nido en distintas partes de la playa al momento de la eclosión y no únicamente frente al/los viveros. Se ha comprobado que cuando se los libera siempre en un mismo lugar los depredadores aprenden los sitios donde las tortuguitas entran al mar; al liberarlas en distintas zonas se disminuye el riesgo y se asegurará que más tortuguitas sobrevivan al momento de ingresar al mar. Así mismo se debe liberar a los neonatos lo más pronto posible luego de la eclosión -evitando hacerlo durante medio mañana o medio día cuando el sol está muy fuerte- pues se ha comprobado que mientras más tiempo se los mantiene en el vivero pierden velocidad y éxito de natación, disminuyendo probablemente las tasas de supervivencia (Pilcher & Ederby, 2001).

Es importante también tomar en cuenta la presencia de depredadores al momento de liberar neonatos. En lugares donde existen colonias de fragatas o presencia de muchas aves marinas y costeras, es mejor realizar las liberaciones al anochecer, amanecer o durante la noche.

Monitoreo de Nidos

Los nidos deben ser monitoreados preferiblemente todos los días o al menos cada vez que se realice un patrullaje, de esta manera se puede mantener un control de que todos los nidos se encuentran bien y que los marcajes y/o las señalizaciones están en óptimas condiciones. Esto es importante ya que hay playas, especialmente donde hay mucho turismo -especialmente después de feriados- donde la gente realiza actividades que pueden atentar contra la sobrevivencia de los nidos, y dañar los marcajes, protecciones y señalización, los cuales podrán ser reparados o reemplazados. También es importante ya que puede haber cambios con las mareas y/o las lluvias que pueden afectar los nidos y eventualmente se podrán fortalecer las protecciones para evitar inundaciones o erosión o, en casos extremos cuando los nidos han sido inundados o abiertos, realizar una reubicación de urgencia.

Otro motivo para monitorear constantemente es que las eclosiones no siempre se dan de acuerdo con el tiempo establecido en la literatura. Debe tomarse en cuenta que, en promedio, los nidos de tortugas marinas eclosionan a los 60 días. Cuando la temperatura ambiental es baja tienden a demorarse más y cuando es alta, menos. En el caso del Ecuador, durante la temporada de anidación de tortugas golfina, por ejemplo, la temperatura tiende a ser menor y los nidos pueden demorar más de 80 días en eclosionar en algunas playas. Por el contrario, en la época de invierno cuando las temperaturas son altas, los nidos (independiente de la especie) pueden eclosionar alrededor de los 40 días. Por esto es importante monitorear nidos constantemente y no únicamente cuando estén cerca de cumplirse los 60 días.

Monitoreo de Eclosiones

El proceso de eclosión usualmente se da en coordinación entre todos los neonatos, cuando la gran mayoría del nido sale al mismo tiempo de los huevos y juntos se ayudan para salir de la Cámara de Huevos a la superficie. Este proceso, desde que empiezan a salir del cascarón hasta que salen a la superficie del nido puede demorar algunos días, y es común que existan neonatos que han nacido después del resto del nido y salgan de los huevos y del nido unos días después, usualmente hasta tres días desde la eclosión principal del nido.

Nota: Cuando se habla de "eclosión" de un nido se refiere a todo el proceso, tanto eclosión del huevo como emergencia del nido.

Uso de indicadores de eclosión

Hundimiento en la arena

Cuando los neonatos están empezando a salir de los cascarones y hay movimiento en la Cámara de Huevos, es común que una pequeña depresión o hundimiento de arena se dé en la superficie del nido. Este es el primer indicador de que la eclosión está en proceso y que próximamente

los neonatos saldrán del nido. El tiempo exacto entre la observación del hundimiento de arena y la eclosión total del nido es difícil de predecir, puede ser dentro de pocas horas, como puede ser después de algunos días, por lo tanto, es importante monitorear el nido constantemente a partir de la observación del hundimiento. Es común también que la mayor actividad de eclosión se dé cuando las temperaturas bajan al anochecer o antes del amanecer; sin embargo, esto no significa que no se puedan dar eclosiones durante el día y cuando el sol está más fuerte.

Huellas de neonatos

Otro indicador de una eclosión son las huellas de los neonatos desde el nido hasta el mar. (Fig. 24) Esto indica que la eclosión ya tuvo lugar, sin embargo, no se debe abrir el nido sino hasta tres días después de observar este indicador de eclosión (tomando en cuenta que los patrullajes se hacen todos los días, y por lo tanto se tiene un control de las fechas en que cada evento se ha presentado). No se debe abrir nidos para realizar exhumaciones sino hasta después de que haya finalizado el proceso de eclosión.



Figura 24. Huellas de neonatos yendo hacia el mar indican la eclosión de un nido la noche anterior. PNM. Foto: Felipe Vallejo,

Tiempos de eclosión

En promedio las eclosiones se dan luego de 60 días de incubación de los huevos, sin embargo, este proceso está directamente atado a la temperatura y por lo tanto a las estaciones del año, a la humedad, granulación y color de la arena y a la sombra, por lo que los nidos se pueden adelantar o atrasar considerablemente, teniendo un rango de 45 a 90 días de incubación, de acuerdo a estas variables ambientales.

Registro de eclosiones de nidos no registrados

Es importante registrar en las fichas de datos los nidos de eclosiones que no se habían registrado como nidos. Al momento de evidenciar una de estas eclosiones se debe registrar al nido dentro del conteo global de nidos de esa playa.

Exhumación de Nidos

La exhumación de nidos es una herramienta de mucha utilidad para determinar el éxito de eclosión y emergida en los nidos de tortugas marinas (Fig. 25). Como es difícil estar siempre presentes en el momento justo en el que los neonatos salen de sus nidos, los datos de exhumación permiten conocer detalles de cada eclosión con un alto grado de confiabilidad de esos datos.



Figura 25. Exhumación de un nido luego de comprobar que la eclosión completa ya sucedió (72 horas después del inicio de la eclosión). Pacoche, Manabí. Foto: Gustavo Crespo, WildAid.

El objetivo es conocer el éxito de los nidos a través de los porcentajes de eclosión y de emergida. Para conocer estos valores se requiere contar el número de huevos totales que tiene cada nido, el número de huevos que han eclosionado (cascarones) y el número de huevos que no han eclosionado. Durante las exhumaciones también se puede observar tortuguitas dentro de la cámara de huevos (vivas o muertas) que no emergieron del nido.

Es importante que las exhumaciones se realicen por lo menos 72 horas después de que se ha registrado la eclosión del nido y no antes de esto. El proceso de eclosión y emergida suele ser un evento sincronizado y colectivo, en el que todos los huevos eclosionan al mismo tiempo o dentro de un rango de días cercanos entre sí. Puede darse en "tandas" donde una parte del nido eclosiona un día y otra u otras durante los días siguientes. Es muy común que queden tortugas atrapadas dentro de la cámara, si no han logrado salir en conjunto con la mayoría de las tortuguitas y que algunos (o muchos) huevos no eclosionen.

No se deben abrir los nidos para exhumarlos antes de hora, teniendo en cuenta que pueden demorar más de 60 días en eclosionar. Si al momento de revisar un nido se encuentra que este ya ha eclosionado, pero no se sabe cuándo, se puede revisar los huevos para ver si hay huevos vivos todavía. Los huevos vivos suelen ser blancos (con tonalidades amarillas), y mantienen completa turgencia.

En las exhumaciones se encuentran las siguientes situaciones:

Cascarones

Las cáscaras de los huevos que han dejado las tortugas que exitosamente eclosionaron (Fig. 26). Los cascarones normalmente quedan completos, doblados en si mismos, pero también se pueden encontrar cascarones que se han roto en pequeños pedazos.



Figura 26. Ejemplo de un nido que ha eclosionado exitosamente. Se puede observar los cascarones dentro de la Cámara de Huevos. Foto: Sofía Jones, Equilibrio Azul.

Huevos sin desarrollo

Son huevos donde no ha habido desarrollo embrionario. Estos huevos tienen yema, por lo tanto, son fértiles, sin embargo, no se desarrollaron por una gran variedad de razones (temperatura, humedad, no fueron fecundados, invasión de hongos y bacterias, etc.). Al abrirlos se suele ver claramente la clara y la yema del huevo, y en muchas ocasiones toman un aspecto de "huevo duro" donde la yema y la clara están sólidas y de color amarillento (Fig. 27).

Huevos con desarrollo

Estos huevos pueden tener distintos estadios de desarrollo embrionario. Normalmente se mide dividiendo el huevo en cuartos, y se registra el espacio que ocupa el embrión dentro de esa división (ej. Un cuarto, dos cuartos, tres cuartos, cuatro cuartos) (Fig. 28). Estos huevos también pueden estar con hongos y bacterias. Es importante recalcar que se puede observar todos los estadios de desarrollo dentro de un mismo nido, y que es sumamente fácil confundir huevos "sin



Figura 27. Ejemplo de huevos fértiles, pero sin desarrollo. Se observa huevos con aspecto de huevo duro, con presencia de bacterias (A) y huevos sin desarrollo con la clara limpia (B) Fotos: Sofía Jones y Felipe Vallejo, Equilibrio Azul

desarrollo" a huevos en donde el desarrollo embrionario ha empezado (se suele ver sangre, o incluso el desarrollo del ojo del embrión). Para evitar esta confusión es importante abrir

los huevos en su totalidad. Al abrir huevos se puede observar malformaciones en los neonatos, neonatos siameses, y albinos (Fig. 29); estos datos deben registrarse.



Figura 28. Ejemplos de huevos con desarrollo en tortuga carey y verde. Estos ejemplos tienen $\frac{3}{4}$ de desarrollo. Fotos: Felipe Vallejo, Equilibrio Azul



Figura 29. Tortuguita albina de tortuga Carey en estadio 4/4 (*Eretmochelys imbricata*) Foto Sofía Jones, Equilibrio Azul.

Neonatos vivos

Es usual encontrar neonatos vivos dentro de la cámara, que exitosamente eclosionaron, pero no lograron salir del nido. Estos neonatos no deben ser contabilizados dentro del éxito de emergida, a pesar de que son luego liberados al mar.

Neonatos muertos

Son neonatos que eclosionaron de los huevos, pero no lograron salir del nido y murieron en la cámara. Es común encontrar neonatos que han sacado ya la cabeza del huevo o incluso medio cuerpo, pero murieron. Al abrir el nido se los encuentra con una parte dentro del huevo y otra fuera. Se considera que estos neonatos si eclosionaron, pero no emergieron del nido.

Huevos Depredados

Existen muchos depredadores de nidos y de huevos. Al momento de hacer una exhumación se puede observar huevos vacíos con un agujero. Estos suelen ser huevos depredados por cangrejos. También se puede encontrar larvas en los huevos que se han comido a los embriones o parte de ellos. Finalmente se puede encontrar hormigas, las cuales también tienen la capacidad de comerse los embriones. Cuando hay depredación puede ser difícil registrar el estadio embrionario.

Huevos infértiles

Los huevos infértiles son huevos que no tienen yema, por lo tanto, suelen ser de menor tamaño que el resto de los huevos e incluso duros y deformes.

Otros eventos

En algunos nidos se puede encontrar que las raíces de la vegetación herbácea de la playa entraron al nido y a algunos de los huevos. Así también puede existir mortalidad por hongos y bacterias.

Pasos para Exhumar un Nido

- Utilizar guantes de látex. Los nidos tienen muchas bacterias y hongos que pueden enfermar a las personas realizando la exhumación.
- Abrir el nido, sacando la arena con mucho cuidado ya que puede haber tortugas tanto en el cuello de la cámara como en la cámara.
- Una vez se ha llegado a la cámara, con mucho cuidado sacar los huevos y cascarones, asegurándose de no romper ni desgarrar los cascarones para tener un conteo limpio de los mismos.
- Separar el contenido del nido de acuerdo con el estado de los huevos (cascarones, huevos enteros, huevos rotos, tortugas muertas, tortugas vivas, huevos infértiles) (Fig. 30). Realizar el conteo de los cascarones. Puede haber situación donde se necesite realizar una agrupación de pedazos de cascarón, cuando los cascarones no han mantenido la integridad de su forma.
- Abrir los huevos que no han eclosionado para definir su estado (sin desarrollo, con desarrollo en cuartos, presencia de hongo, bacterias, depredación etc.)
- Tomar medidas de neonatos.
- Liberar a los neonatos vivos, siempre tomando en cuenta

que no sea al medio día cuando la arena está muy caliente y que no haya depredadores.

- Enterrar todos los cascarones y neonatos muertos nuevamente en el nido.
- Remover todas las marcas, señalética y protecciones del nido y no dejar basura (señalética, guantes de látex, etc.) en la playa.

Materiales Necesarios:

- Guantes de Látex
- Ficha de campo o cuaderno de campo
- Lápiz
- Calibrador



Figura 30. Exhumación de un nido. En la imagen se observa los huevos que no eclosionaron (arriba izquierda); neonatos muertos eclosionando (abajo, izquierda) y cascarones, o huevos que si eclosionaron (derecha). Foto: Sofía Jones, Equilibrio Azul

Éxito de Eclosión

El éxito de eclosión es el número de tortuguitas que exitosamente salió del huevo dentro del nido. Este éxito se mide contando los cascarones que quedan en la cámara de huevos. Se debe tomar en cuenta que quedan pedazos de cascarón pequeños en el nido que no representan un huevo completo.

$$\text{Porcentaje de Éxito de Eclosión} = \left(\frac{\# \text{Cascarones}}{\# \text{Total de Huevos}} \right) \times 100$$

Éxito de Emergida

El éxito de emergida es el número de tortuguitas que exitosamente logró salir del nido luego de eclosionar. Este éxito se mide con el número total de cascarones menos el número de neonatos (vivos y/o muertos) que se encuentren dentro del nido.

$$\text{Porcentaje de Éxito de Emergida} = \left(\frac{\# \text{Cascarones} - \# \text{Neonatos vivos y muertos}}{\# \text{Total de Huevos}} \right) \times 100$$

Datos Mínimos que se deben coleccionar (Exhumaciones)

- Fecha exhumación
- Número de Nido
- Especie
- Número Total de Huevos
- Cáscarones
- Neonatos vivos en cámara
- Neonatos muertos en cámara
- Huevos no eclosionados
- Huevos depredados
- Huevos sin desarrollo aparente
- Huevos Infértiles
- Huevos con desarrollo 1/4
- Huevos con desarrollo 2/4
- Huevos con desarrollo 3/4
- Huevos con desarrollo 4/4
- Además se puede registrar el número de huevos que tienen hongos, bacterias, etc.

Protección de nidos in-situ

La protección de nidos es necesaria en playas donde existen comunidades y donde se da usos intensivos de la playa (turismo, extracción, transporte). A pesar de que muchas de estas situaciones son prohibidas en el Ecuador de acuerdo con el COA, son situaciones que se dan a diario en muchas playas. Por lo tanto, en estos lugares es necesario hacer protecciones de nidos. La principal causa, sin embargo, para la cual se requiere una protección de nidos es la depredación de nidos por parte de perros domésticos (tanto ferales como perros con dueños). El método más eficiente de protección de nidos contra perros son las mallas metálicas enterradas que han sido descritas en la sección 3.5.

La protección puede ser oculta o con señalética. La señalización de nidos es una herramienta importante de educación e involucramiento de las comunidades, además que impide el pisoteo de los nidos, sin embargo, se debe considerar que en los lugares donde se coloque señalética no exista robo (saqueo) de nidos o vandalismo de los mimos. Si este es el caso, es aconsejable mantener los nidos ocultos y llevar a cabo un proceso de educación y concientización paralelo. Se debe considerar también que cualquier señalización que se utilice no cause un impacto al paisaje ni al medio ambiente; se debe considerar que no termine formando parte de la basura que tiene un alto impacto directamente hacia las tortugas marinas.

Levante de Tortugas

El “levante” o cría de tortugas marinas es una herramienta de manejo que ha sido utilizada –casi siempre de manera experimental- desde hace muchos años, con los primeros experimentos empezando a finales de los años 50 (Huff, A. 1989) y más ampliamente en la década de los 70 (Heppell, S. 1996) a nivel global, con el fin de ayudar a las poblaciones amenazadas a recuperarse. Esta técnica consiste en la crianza o “levante” de neonatos provenientes de huevos recolectados de poblaciones silvestres para luego ser mantenidos en cautiverio por varios meses hasta su liberación en el mar y así, en teoría, eliminar la alta mortalidad que ocurre en el primer año de vida en estas especies.

Hay muchas opiniones acerca de la eficacia de este método, pero no se encontró evidencia científica de su efectividad en la recuperación de una población amenazada mientras no se atacan las otras causas de su situación como son la pesca incidental, la destrucción de hábitat o la contaminación marina.

En Ecuador han existido experimentos muy limitados con esto, básicamente se ha dado la crianza de neonatos que estaban muy débiles al eclosionar de los nidos o que fueron rescatados al haberse desviado por las luces en las playas y que han sido rehabilitados para luego ser liberados en el mar, casos de éxito se pueden observar en el Parque Nacional Machalilla y la Reserva Marina El Pelado en cooperación con el Parque Marino Valdivia.

REFERENCIAS

Alava, J. (2001). Explotación y comercio de tortugas marinas en el Ecuador Memorias del Taller de trabajo para definir las líneas de acción prioritarias de un programa para la conservación de tortugas marinas en el Ecuador (pp. 3). Guayaquil, Ecuador.

Álava, J. (2007). Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) in Marine Waters off Ecuador: Occurrence, Distribution and Bycatch from the Eastern Pacific Ocean. *Marine Turtle Newsletter*, 119, 8-11.

Alava, J., Pritchard, & Wyneken, H. (2007). First documented record of nesting by the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Ecuador. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2), 282-285.

Alfaro-Shigueto, J., Menguel, J.C., Darquea, J., Donoso, M., Baquero, A., Doherty, P.D., & Godley, B.J. (2018) Untangling the impacts of nets in the southeastern Pacific: Rapid assessment of marine turtle bycatch to set conservation priorities in small-scale fisheries. *Fisheries Research*, 206, 185-192.

Ávila, J. & Meraz, J. (2008). Metodología de una marcación de nidos in situ de *Lepidochelys olivacea* en La Escobilla, Oaxaca, México. Universidad del Mar. Oaxaca. México Alvarado, S., Ortiz, D., Pilay, L., Chiye, V., Medina, V., Soledispa, C., . . . Bolaños, S. (2019). Informe anual de anidación y exhumación de tortugas marinas de la Reserva Marina El Pelado Temporada 2018-2019. Retrieved from Santa Elena: <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2019/Ecuador%20Informe%20Anual%202019.pdf>

Baquero-Gallegos, A., Peña-Mosquera, M., Muñoz-Pérez, J., & Álvarez, V. (2008). Anidación de tortugas marinas en las playas del Parque Nacional Machalilla en el 2008: Una nueva área de anidación de tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Pacífico Oriental. Paper presented at the II Simposio de tortugas marinas en el Pacífico Sur Oriental Perú.

Balazs, G. H. (2000). Factores a Considerar en el Mercado de Tortugas Marinas. In K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, & M. Donnelly (Eds.), *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.

Barragán, M.J. (2002) Marine turtle nesting in the Machalilla National Park, Ecuador: comparing the monitoring made 1996-2001. En *Proceedings of the 22th International Sea turtle Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-436. Miami, USA.

Barragán, M., Baquero, A., & Yumiseva, C. (2009). Evaluación Preliminar de Captura Incidental de Tortugas Marinas en el Parque Nacional Machalilla. Resultados preliminares período 2002-2003. Santa Elena, Ecuador: Memorias del III Simposio Regional de Tortugas Marinas en el Pacífico Sur Oriental.

Bluvas, J., Eckert, K. (2010). Marine Turtle Trauma Response Procedures: A Husbandry Manual. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECASST) Technical Report No. 10. Ballwin, Missouri. 100pp.

Bolten, A. B. (2000). Técnicas para la Medición de Tortugas Marinas. In K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, & M. Donnelly (Eds.), *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.

Brones-Cedeño, K. (2018). Plan de conservación de las tortugas marinas en la parroquia Crucita, cantón Portoviejo, provincia de Manabí, República del Ecuador. (Carrera de Ingeniería en Ecoturismo), Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo, Manabí.

Cárdenas-Araujo, N., Palomino-Becerra, E., Tacuri, J., & Quiñónez-Angulo, E. (2020). Monitoreo de tortugas marinas en la playa "Las Palmas" zona adyacente al Refugio de Vida Silvestre Manglares estuario Río Esmeraldas en las temporadas 2016, 2017 y 2018. 11-18.

Chacon, D., Dick, B., Harrison, E., Sarti, L., & Solano, M. (2008). Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica. Secretaria Pro Tempore de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). <http://www.iacseaturtle.org> Código Orgánico del Ambiente, Ley 0, Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril de 2017. República del Ecuador.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). 2015. Estrategias de mitigación para reducir el impacto del cambio climático en las playas de anidación

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). 2011. Manual Sobre Técnicas de Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas en Playas de Anidación. CIT-CC8-2011-Tec.2. 52 pp. <http://www.iacseaturtle.org/documentos.htm> CIT. (2006). Informe Anual 2006 [Ecuador]. Retrieved from <http://www.iacseaturtle.org>

Coello, D., & Herrera, M. (2011). Línea base de conocimiento sobre el estado actual de las tortugas marinas en el Ecuador. *Boletín Especial*, 2(2).

Coello, D., Herrera, M., Calle, M., Castro, R., Medina, C., & Chalén, X. (2012). Incidencia de tiburones, rayas, aves, tortugas y mamíferos marinos en la pesquería artesanal con enmalle de superficie en la caleta pesquera de Santa Rosa (Provincia de Santa Elena) Ministerio del Ambiente, 1-20. Dampier, W. (1906). *Dampier's Voyages*. Londres, Inglaterra: Masfield.

Dueñas, C. (2010). Manual para el manejo de corrales de incubación de huevos de tortugas marinas. Ministerios de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador.

Eckert, K. L., & Beggs, J. (2006). Mercado de Tortugas Marinas - Manual de Métodos Recomendados WIDECAST. Informe Técnico No. 2.

Eckert, K.L., & Eckert, S. A. (1990) Embryo mortality and hatch success in In situ and translocated leatherback sea turtle *Dermochelys coriacea* eggs, *Biological Conservation*, 53 (1), 37-46

Espinoza, E. (2012) Informe Anual 2012- Ecuador. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2012/Informe_Anual_2012_Ecuador.pdf

Espinoza, E. (2015). Informe Anual 2015, Ecuador. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2015/Informe%20Anual%202015%20Ecuador.pdf>

Frazier, J., & Salas, S. (1982). Ecuador Closes Commercial Turtle Fishery. *Marine Turtle Newsletter*, 20, 5-6. Gaos, A.R., Abreu-Grobois, F.A., Alfaro-Shigueto, J., Amorocho, D., Arauz, R., Baquero, A., Briseño, R., Chacón, D., Dueñas, C., Habún, C., Liles, M., Mariona, G., Muccio, C., Muñoz, J.P., Nichols, W.J., Peña, M., Seminoff, J.A., Vásquez, M., Urteaga, J., Wallace, B., Yañez, I.L., & Zárate, P. (2010) Signs of hope in the eastern Pacific: international collaboration reveals encouraging status for a severely depleted population of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata*. *Oryx*, 44(4), 595-601, <https://doi.org/10.1017/S0030605310000773>

Gaos, A.R., Lewison, R.L., Yañez, I.L., Wallace, B.P., Liles, M.J., Nichols, W.J., Baquero, A., Hasbún, C.R., Vasquez, M., Urteaga, J., & Seminoff, J. (2011) Shifting the life-history paradigm: discovery of novel habitat use by hawksbill turtles. *Biology Letters*, 8(1), 54-56, doi:10.1098/rsbl.2011.0603

Gaos, A.R., Liles, M.J., Gadea, V., Peña de Niz, A., Vallejo, F., Miranda, C., Darquea, J.J., Henriquez, A., Altamirano, E., Rivera, A., Chavarría, S., Melero, D., Urteaga, J., Pacheco, C.M., Chacón, D., LeMarie, C., Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J.C., Yañez, I.L., & Seminoff, J.A. (2017) Living on the Edge: Hawksbill turtle nesting and conservation along the eastern Pacific rim. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 45(3), 572-584.

Green, D., & Ortiz-Crespo, F. (1982). Status of the Sea Turtle Populations in the Central Eastern Pacific. EE.UU: Smithsonian Institution Press.

Heppell, Selina S., et al. "Models to Evaluate Headstarting as a Management Tool for Long-Lived Turtles." *Ecological Applications*, vol. 6, no. 2, 1996, pp. 556-565. JSTOR, www.jstor.org/stable/2269391.

Herrera, M., & Coello, D. (2001). Tortugas marinas en el Ecuador: Playas de anidación, amenazas naturales y antropogénicas. *Instituto Nacional de Pesca*, 21(5), 5-32.

Herrera, M., & Flores, C. (2009). Notas preliminares: Cabo San Lorenzo, su importancia como área de reproducción de tortugas marinas en el Ecuador: Instituto Nacional de Pesca, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.

Huff J. Alan, (1989). Florida (USA) Terminates "Headstart" Program. *Marine Turtle Newsletter* 46:1-2, 1989.

Hurtado, M. (1982). The Ban on the Exportation of turtle Skin from Ecuador. *Marine Turtle Newsletter*, 20, 1-4.

Hurtado, M. (1983). Turtle Farming in Ecuador Proposed. *Marine Turtle Newsletter*, 24(3).

Hurtado, M. (2001a). Anidación de tortugas marinas en el Ecuador Continental Presentación del Taller de trabajo para definir las líneas de acción prioritarias de un Programa para la conservación de tortugas marinas (pp. Abril). Guayaquil, Ecuador.

Hurtado, M. (2001b). Memorias del Taller de trabajo para definir las líneas de acción prioritarias de un Programa para la conservación de tortugas marinas. Guayaquil, Ecuador.

Kamel S.J. (2013) Vegetation cover predicts temperature in nests of the hawksbill sea turtle: implications for beach management and offspring sex ratios. *Endang. Species Res.*, 20, 41-48.

Labastida Estrada, E., Huerta Rodríguez, P., González Castillo, D. T. (2019). Foto-Identificación De Tortugas Carey Y Verde En Playas De Chenkan E Isla Aguada, Campeche, Mexico. In E. A. Cuevas Flores, V. Guzmán Hernández, J. J. Guerra Santos, & G. A. Rivas Hernández (Eds.), *El Uso del Conocimiento de las Tortugas Marinas como herramienta para la restauración de sus poblaciones y hábitats asociados* (pp. 89-98). Universidad Autónoma del Carmen.

Ladines, B., & Feijo, J.F. (2012) Estudio, monitoreo y conservación de la biodiversidad del Área Protegida REMACOPSE. En: Espinoza, E. (2012) Informe Anual 2012- Ecuador. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2012/Informe_Anual_2012_Ecuador.pdf

Laloë, E.L. Kiggen, J.O., et al. (2018) Optimism for mitigation of climate warming impacts for sea turtles through nest shading and relocation. *Sci Rep* 8, 17625.

Largacha, M., Parrales, L., Rendon, V., Velasquez, M., Orozco, M., & Hall, M. (2005). Working with the Ecuadorian fishing community to reduce the mortality of sea turtles in longlines: First Year March 2004-March 2005. *Western Pacific Regional Fisheries Management Council*, 61.

Mack, D. (1983) Worldwide Trade in Sea Turtle Products: An Update. *Marine Turtle Newsletter* 24:10-15.

Marcovaldi M.A., Vieitas C., Godfrey, M. (1999), Nesting and Conservation Management of Hawksbill Turtles

(*Eretmochelys imbricata*) in Northern Bahia, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*.

Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2014) Plan Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. Guayaquil, Ecuador.

Ministerio del Ambiente. 2018. Protocolo de Respuestas a Varamientos de Especies Marinas (Cetáceos, Pinnípedos, Tortugas Marinas, Tiburones Ballena y Mantarrayas) Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ Ecuador. Quito.

Miranda, C. (2019). Ecuador. En Rodríguez-Baldeón. J.M, S. Kelez, M. Lilies, A. Zavala-Norzagaray, L. Torres-Suárez, D. Amoroch, & A. Gaos (Eds.), *Sea Turtles in the East Pacific Region: MTSG Annual Regional Report 2019*. (pp. 142-189): Draft Report of the IUCNSSC Marine Turtle Specialist Group.

Meylan, A. B., & Meylan, P. A. (2000). Introducción a la Evolución, Historias de Vida y Biología de las Tortugas Marinas. In K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, & M. Donnelly (Eds.), *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas IUCN/CSE Publicación No. 4.

Mortimer, J.A & Donnelly, M. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group). 2008. *Eretmochelys imbricata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T8005A12881238. Downloaded on 1 December 2020.

Muñoz-Pérez, J. (2009). Identificación y estudio preliminar de los sitios críticos para anidación, forrajeo y descanso de las tortugas marinas en la costa centro y norte del Ecuador. (Ecología y Recursos naturales), Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.

Peña-Mosquera, M., Baquero-Gallegos, A., & Muñoz-Pérez, J. P.-J., Álvarez, V. Chalen-Noroña, X. (2010). El Parque Nacional Machalilla: zona crítica de anidación para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y verde (*Chelonia mydas*) en el Ecuador y el Pacífico Oriental. Temporadas 2007-2009. 7. http://www.equilibrioazul.org/documentos/Publicaciones/Pe%F1a%20et%20al_2009_Anidacion_PNM_Equilibrioazul.pdf

Pilcher, N. J., & Enderby, S. (2021). Effects of Prolonged Retention in Hatcheries on Green Turtle (*Chelonia Mydas*) Hatchling Swimming Speed and Survival. *Journal of Herpetology*, 35 (4), 633–638. Doi: www.jstor.org/stable/1565902. Accessed 7 Feb. 2021.

Pincay, R., & Solorzano, I. (2020) Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche Temporada de Anidación 2019 – 2020. En: Espinoza, E. Informe Anual 2020 – Ecuador. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. Doi: <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anuales/2020/Informe%20Anual%202020%20Ecuador.pdf>

Pritchard, P.C.H., & Mortimer, J.A. (2000) Taxonomía,

Morfología Externa e Identificación de las Especies. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreu-Grobois, M., & Donnelly, M. *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. IUCN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas, 4. 23-41.

Schroeder, B. & Murphy, S. (2000) Prospecciones Poblacionales (Terrestres y Aéreas) de Playas de Anidación. En: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreu-Grobois, M., & Donnelly, M. *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. IUCN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas, 4, 51-63.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017) Plan De Ordenamiento Del Espacio Marino Costero-Poemc. República Del Ecuador. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/07/Plan-de-Ordenamiento-del-Espacio-Marino-Costero.pdf>

Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.). (2004) *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>. Downloaded on 1 December 2020.

Sosa, A. (2017). Protección de nidos de Tortugas marinas en la Reserva Marina Galera San Francisco. En: Espinoza, E. Informe Anual 2017, Ecuador. Convención Interamericana para la Protección de las Tortugas Marinas. <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anuales/2017/InformeAnual%202017Ecuador.pdf>

Spotila, J., Reina, C., Steyermark, A., Plotkin, P., & Paladino, F. (2000). Pacific leatherback turtles face extinction. *Nature*, 405, 529-530.

Stocker, L. (2005). *Practical Wildlife Care – 2nd. Edition*. Blackwell Publishing.

SWOT Scientific Advisory Board. 2011. The State of the World's Sea Turtles (SWOT) Minimum Data Standards for Nesting Beach Monitoring, version 1.0. Handbook, 28 pp

Tuxbury S.M. Salmon, M. (2005). Competitive interactions between artificial lighting and natural cues during seafinding by hatchling marine turtles, *Biological Conservation*, 121(2), 311-316

The Laúd OPO Network., Ábrego, M.E., Acuña-Perales, N., Alfaro-Shigueto, J., Azócar, J., Barragán Rocha, A.R., Baquero, A., Cotto, A., Darquea, J., de Paz, N., Donoso, M., Dutton, P.H., Fonseca, L., et al. (2020) Enhanced, coordinated conservation efforts required to avoid extinction of critically endangered Eastern Pacific leatherback turtles. *Sci Rep*, 10, 4772. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60581-7>

Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., Hutchinson, B.J., Abreu-Grobois, A., Mortimer J.A., Seminoff, J.A., Amoroch, D., Bjorndal, K.A., Bourjea, J., Bowen, B.W., Briseño-Dueñas, R., Casale, P., Choudhury, B.C., Costa, A., Dutton, P.H., Fallabrino, A., Finkbeiner, E.M., Girard, A., Girondot, M., Hamann, M., Hurley, B.J.,

López-Mendilaharsu, M., Marcovaldi, M.A., Musick, J.A., Nel, R., Pilcher, N.J., Troëng, B.W., & Mast, R.B. (2011) Global Conservation Priorities for Marine Turtles. PLoS ONE, 6(9), e24510. doi:10.1371/journal.pone.0024510

Wallace, B.P., Tiwari, M. & Girondot, M. 2013. Dermochelys coriacea. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en>. Downloaded on 17 December 2020.

Wyneken, J. (2004). La Anatomía de las Tortugas Marinas. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 172 pp. [Versión en español de Wyneken, J. 2001. The Anatomy of Sea Turtles. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC, 172 pp.].

Vallejo, A. & Campos, F. (1998). Sea Turtle Nesting and Hatching Success at Machalilla National Park, Ecuador. Proceedings of the 18th International Sea turtle Symposium. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-436. Zárata, P. (2007). Ecuador - Informe Anual 2007. Retrieved from XX

Zárata, P., Fernie, A., & Dutton, P. (2003) First results of the East Pacific Green Sea Turtle, *Chelonia mydas*, nesting population assessment in the Galápagos Islands. Conference: Twenty-second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. At: Miami, FL, Volume: NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503

Elaborado con el apoyo técnico de:

WILDAID

En el marco del proyecto
Conservación de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador



Ministerio del Ambiente,
Agua y Transición
Ecológica



WILDAID





AGENDA DE PRIORIDADES

**INVESTIGACIÓN DE
TORTUGAS MARINAS
ECUADOR CONTINENTAL**

Este documento debe ser citado de la siguiente manera:

MAATE, WildAid, GIZ. (2021). Agenda de prioridades en Investigación de tortugas marinas en la Costa Continental del Ecuador, WildAid Inc., Cooperación Técnica Alemana – GIZ. Proyecto Conservación de tortugas marinas en la Costa de Ecuador. Quito, Ecuador.

Gustavo Rafael Manrique Miranda
Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Glenda Givabel Ortega Sánchez
Subsecretaría de Patrimonio Natural

Byron Adrián Lagla Chimba
Director de Biodiversidad

Elaborado por:

Rubén Vinueza Chérrez, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (Coordinador).
Estefanía Sanchez Flores, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (Equipo Consultor).

Revisado por:

Manuel Bravo, WildAid Ecuador.
Roddy Macías, WildAid Ecuador.
Esther Palomino, RVSMERE.
Beatriz Ladines, REMACOPSE.
Sebastián Alvarado, REMAPE.
Iliana Solorzano, RVSMCP.
Andrea Sosa, RMGSF.
Ander Gracia, RVSMERE.
Donato Nazareno, RVSMERE.

Daniel Álava, RVSICF
Carlos Méndez, ANR PV.
Carlos Cruz, Subsecretaría de Patrimonio Natural.
Óscar Vásquez, RVSMEM.
Aparicio Collaguazo, RMISC.
Víctor Chocho, Dirección de Biodiversidad.
Lissette Ramírez, Dirección Zonal 5.

Diseño y diagramación:

Gustavo Crespo Calderón, Consultor de WildAid en Ecuador.

CONTENIDO

PRÓLOGO	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. METODOLOGÍA	13
2.1. Recopilación de datos	13
2.2. Análisis de datos	13
3. INVESTIGACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS PARA LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR. SITUACIÓN ACTUAL	17
3.1. Experiencias de investigación en tortugas marinas a nivel regional y en Ecuador	17
3.2. Diagnóstico de la investigación en tortugas marinas para la costa del Ecuador	18
3.3. Diagnóstico de investigación en tortugas marinas para la costa del Ecuador por provincia	25
4. AGENDA DE PRIORIDADES EN INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS DE LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR	36
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXO 1. Matriz de valoración de prioridades de investigación	46

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas para la costa continental del Ecuador	23
Tabla 2. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Esmeraldas	25
Tabla 3. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Manabí	27
Tabla 4. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Santa Elena	29
Tabla 5. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Guayas	31
Tabla 6. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en El Oro....	33
Tabla 7. Agenda de Prioridades de Investigación en tortugas marinas de la Costa Continental del Ecuador	37
Tabla 8. Mecanismos de evaluación de cumplimiento de la Agenda de Prioridades de Investigación en tortugas marinas de la Costa Continental del Ecuador	41
Tabla 9. Valoración de prioridades en Investigación	46

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa actores involucrados en la Investigación sobre tortugas marinas en el Ecuador. Elaborado por Estefanía Sánchez 2020	10
Figura 2. Define a la Investigación en tortugas marinas en Ecuador, en ejes y sub-ejes. Elaborado por Equipo Consultor 2020	11
Figura 3. Sistema Semáforo para mostrar de forma gráfica las prioridades de investigación en tortugas marinas. Elaborado por Equipo Consultor 2020	14
Figura 4. Valoración para productos de investigación científica. Elaborado por Equipo Consultor 2020	14
Figura 5. Valoración para fotografías. Elaborado por Equipo Consultor 2020.....	15
Figura 6. Valoración para entrevista relacionada a ejes de investigación. Elaborado por Equipo Consultor 2020	15
Figura 7. Valoración para visita de campo. Elaborado por Equipo Consultor 2020....	15
Figura 8. Información que existe actualmente sobre tortugas marinas según los actores. Elaborado por Equipo Consultor 2020	19
Figura 9. Vacíos de información sobre tortugas marinas según los actores. Elaborado por Equipo Consultor 2020	19
Figura 10. Limitantes de la investigación en tortugas marinas según los actores. Elaborado por Equipo Consultor 2020	20
Figura 11. Elementos que promueven la investigación en tortugas marinas según los actores. Elaborado por Equipo Consultor 2020	21
Figura 12. Retos a futuro identificados por los actores relacionados con las tortugas marinas en la costa ecuatoriana. Elaborado por Equipo Consultor 2020.....	21
Figura 13. Prioridades en investigación en tortugas marinas propuestas por los actores. Elaborado por Equipo Consultor 2020	22

SIGLAS

ANRPV	Área Nacional de Recreación Playas Villamil
AMCP	Área Marino Costera Protegida
CI	Conservación Internacional Ecuador
CIAT	Comisión Interamericana del Atún Tropical
CIT	Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las tortugas marinas
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
EA	Educación Ambiental
FLOPEC	Flota Petrolera Ecuatoriana Empresa Pública
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
INABIO	Instituto Nacional de Biodiversidad
IPIAP	Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca
MAATE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible
ONG	Organización no Gubernamental
PNM	Parque Nacional Machalilla
PUCESE	Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas
REMACOPSE	Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena
REMAPE	Reserva Marina El Pelado
REVISICOF	Refugio de Vida Silvestre Islas Corazón y Fragatas
RMGSF	Reserva Marina Galera San Francisco
RMISC	Reserva Marina Isla Santa Clara
RVSMCP	Refugio de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche
RVSMEM	Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro
RVSMERE	Refugio de Vida Silvestre Manglares y Estuarios Río Esmeraldas
RVSMERM	Refugio de Vida Silvestre Manglares y Estuarios Río Muisne
SENECYT	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
SRP	Subsecretaría de Recursos Pesqueros
TED/DET	Dispositivo excluidor de tortugas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UPSE	Universidad Estatal Península de Santa Elena
USFQ	Universidad San Francisco de Quito



PRÓLOGO

Una de las mayores preocupaciones que atañe a la sociedad es la pérdida acelerada de la biodiversidad; los diferentes ecosistemas, biomas, especies y hábitats se han visto degradados a tal punto, que hoy en día el planeta tierra atraviesa la sexta extinción masiva en su historia (Ripple, 2017; Crutzen, 2006).

La generación de información que ayude a corto y mediano plazo a desacelerar estos procesos se vuelve vital, ya que nos enfrenta a un vórtice de extinción en donde la velocidad en la que se pierde las diferentes formas de vida, supera a la generación de conocimiento (Ripple, 2017).

En este sentido las tortugas marinas son tal vez una de las especies que más desafíos generan al momento de crear directrices acertadas de conservación. Por un lado, son especies con historias naturales muy largas (especies longevas, bajas tasas de supervivencia en los primeros estadios de vida, alta edad de madurez sexual, grandes distancias migratorias) sumado a la vulnerabilidad de estas a diferentes tensores ambientales (pesca incidental, sobreexplotación pesquera, perdida de ecosistemas críticos, contaminación) (Aguirre & Lutz, 2004).

Este documento se enfoca en el análisis de la investigación científica existente la cual es generada en función de los intereses y preocupaciones de la comunidad científica, generando así lo que epistemológicamente se denomina el "estado del arte".

Este es un trabajo que muestra los resultados de un proceso de investigación científica en donde se define cuáles son los principales vacíos de información/conocimiento, referente a tortugas marinas para la costa continental ecuatoriana.

El resultado final es una "Agenda de Prioridades de Investigación para tortugas marinas en la costa continental ecuatoriana", que guíe nuestros esfuerzos encaminándolos a cubrir nuestros vacíos de información.

Este documento fue realizado en una alianza entre WildAid y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas (PUCESE), para el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador, en el marco del Proyecto Conservación de tortugas marinas en la Costa del Ecuador, el mismo que cuenta con el apoyo del Programa "Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural", financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania e implementado por la Cooperación Técnica Alemana - GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, por sus siglas en alemán).

1. INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son organismos cuyo registro data hace 150 millones de años en la tierra, en la actualidad las mismas se dividen en dos grandes familias (Dermochelidae, Cheloniidae) y 7 especies en el mundo. Debido a su tasa lenta de crecimiento y longevidad son considerados como indicadores de la salud de los océanos ya que su ausencia denota procesos de deterioro ambiental (Aguirre & Lutz, 2004).

En Ecuador se registran cinco especies de tortugas marinas: *Chelonia mydas* tortuga verde, *Lepidochelys olivacea* tortuga golfinia, *Dermochelys coriácea* tortuga laúd, *Eretmochelys imbricata* tortuga Carey y *Caretta caretta* tortuga caguama. Cada una de estas especies desarrollan procesos biológicos diferenciados en nuestras costas, así para dar un ejemplo la tortuga golfinia es la especie que más reportes de anidación posee, mientras que la caguama se la registra únicamente en el mar y no se han encontrado sitios de anidación (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014).

A pesar de que las tortugas marinas son uno de los seres marinos más carismáticos a la vez son de los más amenazados, pues diferentes actividades antrópicas como la sobrepesca, la pesca incidental, la destrucción de ecosistemas marinos y costeros, la contaminación marina, la disminución de sitios óptimos de anidación y otras amenazas han llevado a las diferentes poblaciones de tortugas a estados de peligro de extinción que van desde vulnerable hasta el peligro crítico (Beverly & Chapman, 2007).

Reconociendo esta problemática se han desarrollado diferentes acciones tanto en el ámbito científico, político y de gestión; a escalas locales y regionales que promueven la conservación de estos organismos como por ejemplo la inclusión de las mismas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar, la convención para la conservación de especies migratorias o tratados regionales como la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) o la Convención Interamericana para la protección y conservación de las tortugas marinas (CIT) entre otras. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014).

La Convención Interamericana para la Conservación y Protección de tortugas marinas (CIT) se convierte en uno de los principales tratados para la región, marcando las pautas en la conservación, protección y recuperación de las poblaciones de tortugas y los hábitats de los cuales dependen. Proporcionando el marco legal para que los países del hemisferio occidental generen acciones de gestión de conservación en sus diferentes territorios; es importante mencionar que dichas pautas se basan en la mejor



Fotografía 2. Nacimiento de neonatos de golfinas (*Lepidochelys olivacea*) en Galerita. Reserva Marina Galera San Francisco. Andrea Sosa. 2020

evidencia científica posible sin olvidar las características socioeconómicas, culturales y ambientales en las cuales las diferentes acciones de conservación se desarrollarán (Convención Interamericana para la Conservación y Protección de las tortugas marinas, 2011).

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador, ha llevado diferentes acciones encaminadas a la gestión en la conservación de las diferentes especies de tortugas marinas reportadas para Ecuador entre las que podemos citar la conformación de áreas marino costeras protegidas, la implementación de monitoreos en las principales playas de anidación de tortugas marinas, la protección y señalización de nidos, protocolos de varamientos o de reubicación de nidos, entre otras acciones. De manera transversal organismos internacionales como Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Conservación Internacional (CI), WildAid, Cooperación Alemana GIZ, entre otros han trabajado para fomentar y gestionar acciones de conservación dentro del Ecuador (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014). De esta manera mediante Resolución Nro. MAAE-SPN-2021-001 del 22 de enero de 2021 se expide el Plan Nacional para la Conservación de tortugas marinas en Ecuador 2021-2030, el cual es la herramienta técnica para viabilizar de forma sistemática todos los esfuerzos e iniciativas de conservación de estas especies.

Los principales actores relacionados con la investigación de tortugas marinas en Ecuador se observan en el mapa de actores (figura 1), el mismo permite visualizar qué instituciones se encuentran realizando o han apoyado trabajos investigativos en función al tiempo de actividad de estas. En ese sentido se conjugan la experiencia y la participación de las organizaciones dentro del ambiente local científico ecuatoriano con más de diez años, de 5 a 9 años y menos de 5 años en este ámbito.

Diferentes actores relacionados a la investigación científica de tortugas en Ecuador han realizado investigaciones enfocadas en la biología, ecología, interacción en pesquerías,

cambio climático, estado poblacional entre otros (figura 1). Al aportar datos técnicos-científicos han mejorado la gestión y conservación de tortugas en el país. Entre los principales actores científicos tenemos a distintas universidades públicas y privadas como la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Sede Esmeraldas (PUCESE), Universidad San Francisco de Quito (USFQ), también institutos públicos y privados de investigaciones como Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), Ecuador Mundo Ecológico, Fundación Charles Darwin y Equilibrio Azul han aportado en la construcción de conocimientos técnico-científicos.

Existen otros actores que siguiendo las políticas regionales y nacionales enfocan su trabajo en la gestión (manejo) para la conservación de las tortugas marinas; es así como organismos de cooperación técnica gubernamental (GIZ) y organizaciones no gubernamentales internacionales (WWF, UICN, CI, WildAid) enmarcan sus acciones en la gestión de conservación, y han apoyado algunos temas relacionados con investigación.



Fotografía 3. Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) es marcada por personal del Refugio de Vida Silvestre Manglares Rio Muisne, previo a su liberación. Estefanía Sanchez, 2020

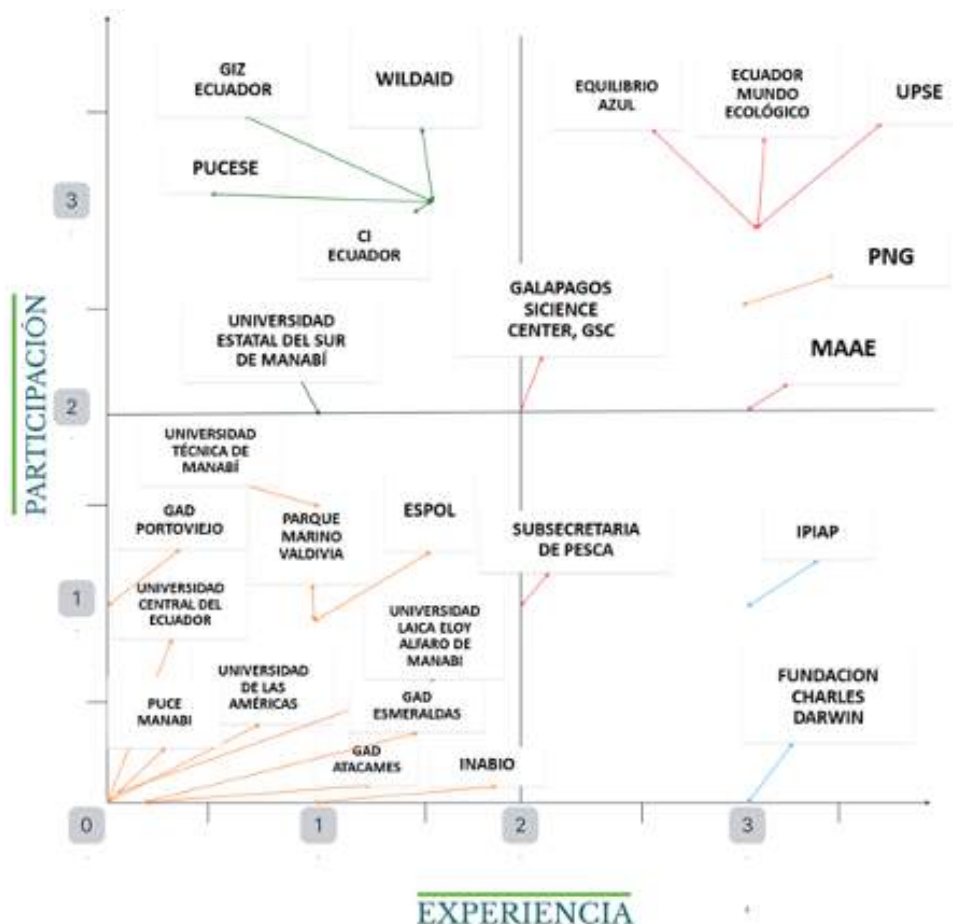


Figura 1. Mapa actores involucrados en la Investigación sobre tortugas marinas en el Ecuador Elaborado por Estefanía Sánchez, 2020.

Tomando como referencia el Plan Nacional para la Conservación de tortugas marinas (2021-2030), la Agenda de Investigaciones, el I Simposio de tortugas marinas realizado en Salinas (2018), así como el taller de actualización del Plan Nacional de tortugas marinas (2020), además de toda la fase de campo desarrollada para la generación de este documento, e información secundaria (artículos, publicaciones, libros etc.) se han considerado ejes y sub ejes de investigación prioritaria para la investigación de tortugas marinas en Ecuador Continental, los mismos que se señalan a continuación en la figura 2. Una vez definidos dichos ejes y sub-ejes; se construyó esta Agenda de investigación en tortugas marinas en la Costa Continental del Ecuador, la misma que prioriza acciones/ proyectos en el ámbito de la investigación.

Es importante mencionar que el desarrollo de esta agenda, también se enmarca en lo establecido en la legislación ecuatoriana.

Aspectos importantes para resaltar es lo estipulado en el Reglamento del Código Orgánico del Ambiente, en lo que se refiere a su Sección 4ta de MANEJO DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL (Art. 42 a 48). Por lo que los investigadores que desarrollan estos temas deben cumplir con ella.

Así mismo, lo referente a toma de muestras relacionados a los temas genéticos que deben de ser coordinado por las autoridades e instancias pertinentes, pensando en un futuro Banco de Recursos Genéticos de tortugas marinas en el Ecuador.

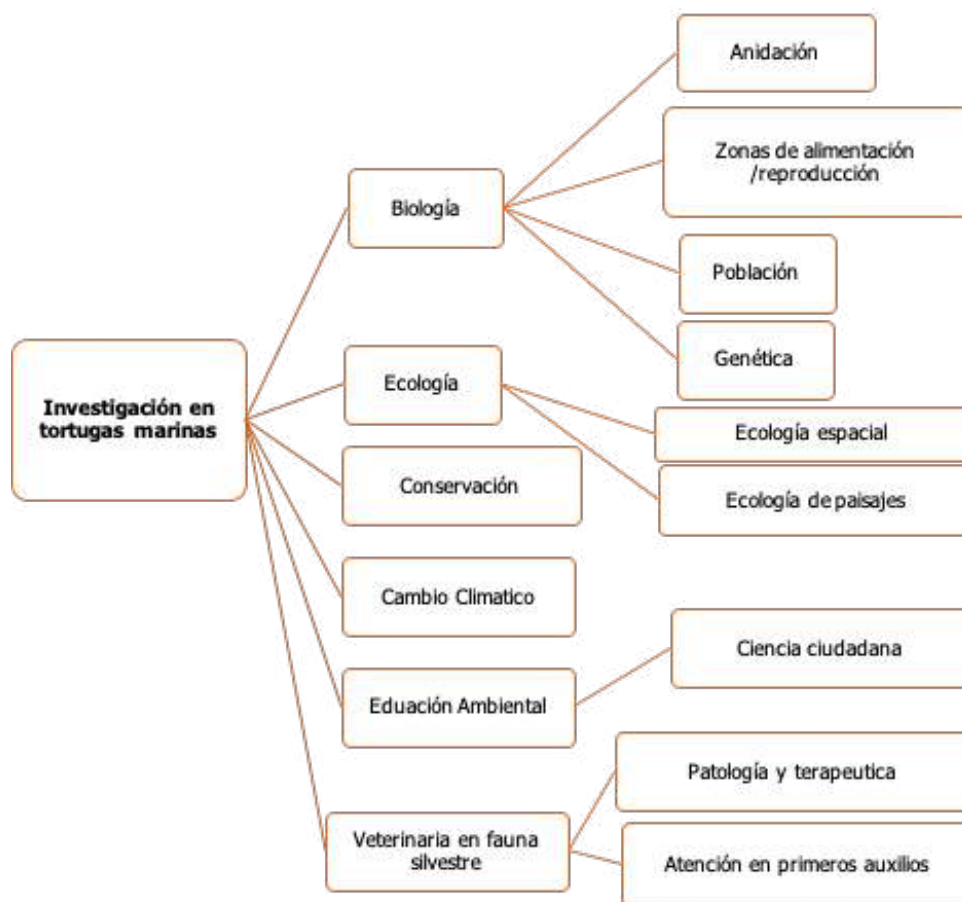


Figura 2. Define a la Investigación en tortugas marinas en Ecuador, en ejes y sub-ejes. Elaborado por Equipo Consultor 2020.



2. METODOLOGÍA

Como se lo mencionó previamente para definir las prioridades de investigaciones en tortugas marinas en la costa continental del Ecuador se tomó en consideración:

- Plan Nacional para la Conservación de tortugas marinas
- Simposio de tortugas marinas Ecuador
- Agenda Nacional de investigación sobre la biodiversidad

Estas prioridades se definen en función a vacíos de información científica (trabajos en ejes y sub-ejes que por diferentes circunstancias no se han desarrollado) que fueron detectadas durante el desarrollo de este; de esta manera esta Agenda pretende puntualizar de manera gráfica y sencilla cuales son los ejes que requieren de mayor atención en el desarrollo de información científica.

Además de los documentos ya mencionados se consideraron diferentes trabajos de investigación científica enfocada en tortugas marinas (artículos, libros, capítulos de libros, manuales, posters) desarrollada en la región y en el país. A esto se suma información de primera mano, generada a través de visitas de campo y entrevistas semiestructuradas a diferentes actores que trabajan con tortugas marinas (Investigadores, Administradores y guardaparques de AMCP, funcionarios de GAD entre otros) (figura 1). A continuación, se describe el proceso de recopilación de información y el correspondiente análisis de esta para la construcción de la presente Agenda.

2.1. Recopilación de datos

Revisión bibliográfica

En función de los ejes y sub ejes identificados en la figura 2, el equipo consultor ejecutó una búsqueda de información tanto a nivel nacional como regional de artículos científicos, libros o capítulos de libros, informes de trabajo de campo, memorias de talleres y reuniones, materiales de divulgación, manuales que hayan sido generados en los últimos 10 años.

Reuniones y Entrevistas virtuales

Se ejecutó una primera reunión virtual en agosto de 2020 empleando la plataforma ZOOM con la mayoría de los actores identificados en la figura 1, donde se socializaron los objetivos de la Agenda y la importancia del trabajo en red para promover la conservación de tortugas marinas, así como los mecanismos para el levantamiento de información.

Posteriormente, se ejecutaron reuniones personalizadas (virtuales y presenciales) con los actores interesados donde se realizó una entrevista semiestructurada con preguntas relacionadas a sus actividades dentro de la investigación

y los ejes descritos en la figura 2. Además, se solicitaron fotografías e información documentada que respalde su trabajo, esta información fue del tipo: artículo científico, libros o capítulos de libro, informes de trabajo de campo, memorias de talleres y reuniones, materiales de divulgación, manuales entre otros.

Visitas de Campo.

Se realizaron visitas de campo durante septiembre y octubre de 2020 a las AMPC y playas distribuidas en la costa ecuatoriana, tomando en cuenta los siguientes criterios de prioridad:

- Participación de sus representantes en la etapa anterior
- Trabajo en tortugas marinas en territorio
- Evidencia empírica de la presencia de tortugas marinas

El objetivo de esta actividad fue conectar la información presentada con la realidad de cada territorio y sus aspectos biológicos, socioculturales y económicos que enmarcan a la investigación en tortugas marinas. Se llenaron bitácoras que registraron las experiencias de cada visita, además de evidencias fotográficas del ecosistema, interacciones antrópicas y especies. Estas visitas también fueron un espacio para recoger información y ejecutar entrevistas presenciales.

2.2 Análisis de datos

Para poder establecer las prioridades en investigación los datos obtenidos fueron clasificados, analizados y valorados a nivel nacional y provincial en una matriz (anexo 1) según eje y sub-eje. Se establecieron criterios de valoración (puntaje) a los datos obtenidos a partir de los instrumentos empleados (revisión bibliográfica, entrevista, visita de campo).

A nivel provincial el valor máximo que un eje o sub-eje pudo obtener fue de 17 puntos y a nivel nacional (considerando la sumatoria de los puntajes de las cinco provincias ubicadas en el perfil costero ecuatoriano) fue de 85 puntos. Para poder establecer el nivel de prioridades en investigación en cada eje o sub-eje, estos valores fueron transformados a su equivalente en porcentajes. Los ejes o sub-ejes con una valoración inferior al 33,3% fueron considerados con una prioridad de atención alta, valores entre el 33,3% al 66,66% fueron considerados con una prioridad media y valores superiores al 66,66% su prioridad de atención es baja.

Para presentar estos resultados y mostrar de forma gráfica las prioridades en investigación en tortugas marinas se tomó como referencia al sistema "semáforo" propuesto por Helfer & Zimmer (2018), donde a partir de colores presentaron prioridades de conservación en ecosistemas de manglar. En la siguiente figura 3, se presenta el semáforo, y los criterios tomados en cuenta para los colores de este.

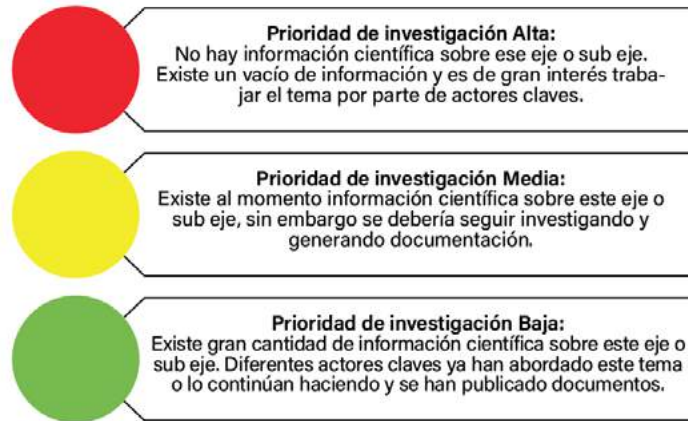


Figura 3. Sistema Semáforo para mostrar de forma gráfica las prioridades de investigación en tortugas marinas. Elaborado por Equipo Consultor 2020.

A continuación, se presentan los criterios y valoración para los datos obtenidos.

Información bibliográfica

Los documentos referentes a investigaciones sobre tortugas marinas tanto a nivel regional como nacional fueron clasificados en primer lugar por eje o sub-eje, posteriormente a qué provincia del país correspondían. En cuanto a la valoración el primer criterio fue reconocer si el documento fue publicado. El segundo criterio es si el documento fue publicado en una revista indexada o no.

De encontrarse los documentos publicados en una revista indexada, se buscó valorar el nivel de impacto de la revista (alto impacto, regional, local), por último, el año en el que se generó dicha publicación. Estos elementos fueron considerados ya que según donde se haya publicado una investigación se puede garantizar la validez de los datos obtenidos, debido al proceso de revisión por pares y demás procesos que ejecutan las revistas y editoriales. En la figura 4 se detallan los puntajes asignados a cada criterio. De esta manera el puntaje más alto para un documento fue de 7 puntos.

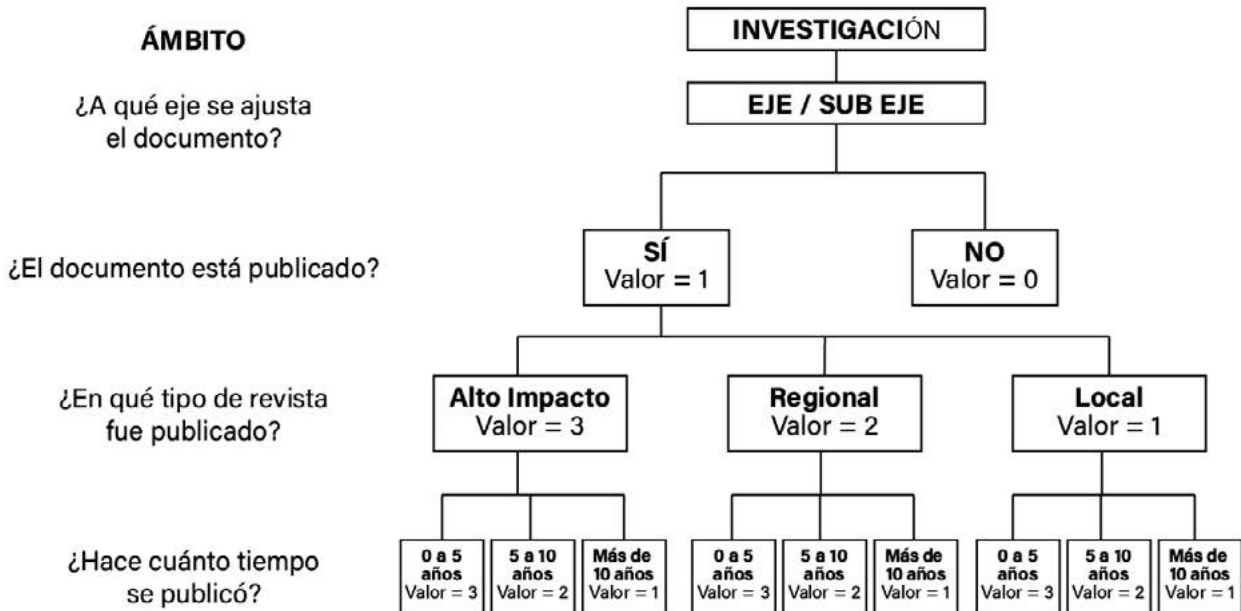


Figura 4. Valoración para productos de investigación científica. Elaborado por Equipo Consultor 2020.

Fotografía

Además de documentos también se solicitaron fotografías sobre las investigaciones en tortugas marinas que tenían los diferentes actores. El propósito fue alimentar la matriz de evaluación, pero además seleccionar las mejores para elaborar un producto de divulgación ambiental.

Los criterios de valoración fueron si la fotografía muestra de manera clara el trabajo en diferentes ejes y sub-ejes. Tomando en consideración el aumento de metodologías que utilizan fotografías para investigaciones científicas, el segundo criterio fue si la fotografía tuvo fecha y hora y si el ángulo, tipo y estilo de fotografía tiene un potencial uso científico¹. Ese tipo de documento presentó un valor final de 2 puntos, siguiendo las directrices de la figura 5.

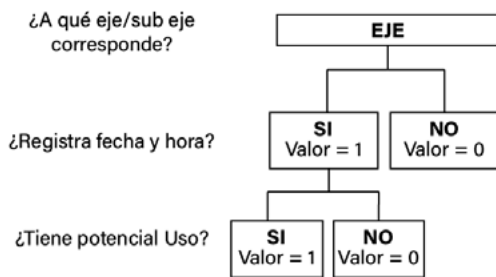


Figura 5. Valoración para fotografías. Elaborado por Equipo Consultor 2020.

Entrevistas

El discurso de los diferentes actores entrevistado (investigadores y personal del MAAE) fue sometido a análisis cualitativo para identificar elementos relacionados a los ejes y sub-eje de estudio, factores que promueven o limitan la investigación, retos a futuro, entre otros. También las entrevistas fueron empleadas para contrastar los aportes con la información secundaria previamente recopilada y analizada.

En cuanto al análisis de las entrevistas el discurso de los diferentes actores fue codificado y categorizado, para posteriormente generar mapas conceptuales y/o "nubes de palabras" que evidenciaron patrones y relaciones entre estos. Estas "nubes de palabras" permitieron visualizar de manera sencilla y grafica dichos patrones, en donde a mayor tamaño de las palabras/frase, mayor es el número de veces que dichos elementos están presentes en el discurso de los actores. A partir de la interpretación de estos elementos se generaron conclusiones por parte del equipo consultor que permitieron entender la prioridad de investigación de un eje o sub-eje determinado, o elementos de interés a considerar en las investigaciones actuales.

Esta metodología es empleada en investigaciones de tipo constructivista, generalmente aplicada para entender fenómenos sociales dentro de la antropología, sociología, psicología; sin embargo, en los últimos años se ha aplicado en investigaciones dentro de las ciencias exactas como la biología, ecología, biología de la conservación entre otras

(Salgado, 2017).

Por otro lado, considerando la necesidad de alimentar la matriz (anexo 1), las entrevistas también fueron valoradas en función al origen y datos que aportaron (fragmentos del discurso de los actores) que apuntalaron las prioridades para tener en cuenta en la investigación. Ese tipo de información presentó un valor final de 5 puntos, siguiendo las directrices de la figura 6.



Figura 6. Valoración para entrevista relacionada a ejes de investigación. Elaborado por Equipo Consultor 2020.

Visitas de campo

Las visitas de campo a las AMCP y playas de anidación de tortugas marinas fueron otro elemento que aportó a la matriz (anexo 1). Esto permitió que el equipo consultor vea de forma directa el contexto donde se realizan o deben realizarse las investigaciones en tortugas marinas, las realidades en el que los actores desarrollan sus actividades e involucramiento de la comunidad local. Ese tipo de información presentó un valor final de 3 puntos, siguiendo las directrices de la figura 7.

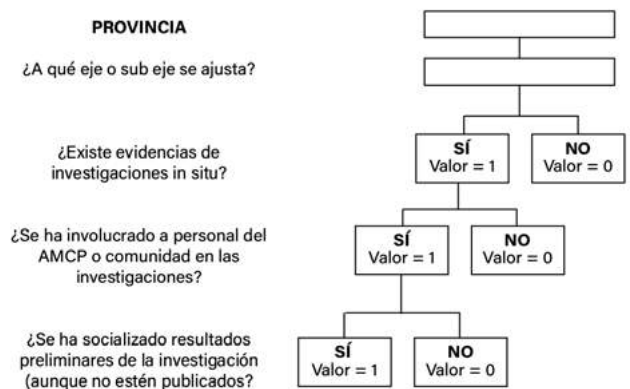


Figura 7. Valoración para visita de campo. Elaborado por Equipo Consultor 2020.

¹ Cuando la fotografía tiene elementos que pueden ser utilizados o analizados para incrementar el conocimiento científico



Gallinazos alimentándose
de tortuga varada
© WildAid

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS PARA LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR.

3.1. Experiencias de investigación en tortugas marinas a nivel regional y Ecuador.

Antes de empezar es necesario señalar que, si bien, esta agenda se enfoca en los trabajos realizados en la costa continental del Ecuador, la provincia de Galápagos es un territorio referente en investigación marina regional y mundial. En este sentido las tortugas marinas han sido objeto importante de investigación y su estudio lleva más de 30 años (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020).

Instituciones como el Parque Nacional Galápagos, Fundación Charles Darwin, y USFQ, son actores que han promovido procesos de investigación en Galápagos, llevando a cabo diferentes estudios relacionados a la biología de las tortugas como zonas y temporadas de anidación, zonas de forrajeo, entre otras (Zarate.,2002; Zarate, 2009; Zavala, 2018).

También se han desarrollado investigaciones relacionadas a la ecología espacial y uso de ecosistemas por parte de las tortugas marinas, así como también investigaciones que revelan la existencia de diferencias genéticas para *Chelonia mydas* (Dutton,2003).

De igual manera se han realizado diferentes estudios relacionados a las pesquerías, que van desde los efectos de la pesca incidental en las poblaciones de tortugas marinas, la generación y evaluación de mecanismos que reduzcan las tasas de captura incidental, o los impactos que sufren las tortugas marinas por el tránsito marítimo, solo para citar algunos ejemplos (Andraka., et al 2013, Parra., et al 2014).

Es importante también mencionar los procesos de Educación Ambiental que se llevan a cabo en el archipiélago, en donde miembros de la comunidad participan en procesos de investigación y conservación en tortugas marinas; así proyectos como la utilización de fotografías realizadas por buzos locales a tortugas marinas, ayuda a la identificación de individuos y realizar estimaciones poblacionales de *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*, de igual manera se ha generado para esta especie nueva información referente a la salud de los individuos (Muñoz-Pérez., et al 2019).

De esta manera, las investigaciones realizadas en Galápagos

aportan de manera significativa al conocimiento de las tortugas marinas en Ecuador, pero también a la región por lo que es oportuno mencionar en esta agenda la importancia de dicha provincia.

Por otro lado, las tortugas marinas son especies altamente migratorias; razón por la cual existen acuerdos internacionales, comisiones, organizaciones regionales u otros en donde investigadores y representantes del Ecuador son miembros de estos. En ese sentido organizaciones públicas y privadas generan información científica como informes, artículos entre otros que aportan al conocimiento regional sobre tortugas marinas; así por ejemplo la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de tortugas marinas (CIT) (2017) generó una evaluación del Estado de conservación y uso de hábitats de las tortugas marinas en el océano pacífico oriental y en el 2018 realizo un análisis de los índices de anidación de diferentes zonas de anidación.

La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) (2004) presento un análisis de las interacciones de tortugas marinas con pesquerías atuneras y otros impactos sobre tortugas marinas. A su vez la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) ha generado desde el 2007 diferentes tipos de información relacionada a las tortugas marinas; en el 2014 la CPPS generó un artículo que analiza la Situación Regional de las tortugas marinas en el Pacífico Sudeste (FRAZER, 2014).

La Iniciativa Carey del Pacífico Oriental (ICAPPO) es una red de investigación conformada por especialistas en tortugas carey de distintas organizaciones y tiene como objetivo general promover la conservación de esta especie en la región. De esta manera se ha generado una serie de investigaciones en colaboración con investigadores ecuatorianos, levantando información regional de gran importancia para esta especie.

Es así como en el 2010 se actualiza el estado de conservación de la tortuga carey para el pacífico oriental, pues hasta esa fecha se la consideraba como extinta para la zona (Gaos et., al 2010). Por otro lado, en el 2017 se publica información poblacional para esta especie, en donde se define el alto grado de amenaza al establecer una población cercana a 900 individuos para la región (Gaos et., al 2017).

De igual manera investigaciones en ecología espacial apoyados por la ICAPPO demostró en el 2016 y 2018 la utilización de manglares en el golfo de Guayaquil por

Eretmochelys imbricata y sus rutas de migración desde sus zonas de anidación en Manabí y Santa Elena. (Darquea, 2016, Miranda, 2018).

En los últimos 10 años se han generado algunos documentos que recopilan diferente información técnico-científica, generada por diferentes actores relacionados al estudio y conservación de las tortugas marinas en la costa continental e Insular del Ecuador. El actual Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) en el 2010 genera el documento titulado "Línea Base de conocimiento sobre el estado actual de las tortugas marinas en Ecuador"; esta toma como criterio de evaluación, las principales amenazas para la conservación de tortugas marinas definiendo así por un lado el estado de conservación de las tortugas en Ecuador para ese año, y las prioridades de investigación relacionadas a dicho estado.

En este documento también define la importancia de generar datos relacionados a la biología - ecología, haciendo énfasis en las zonas de anidación, forrajeo y reproducción de las tortugas, así como de sus movimientos migratorios. Por otro lado, existe un fuerte elemento que aborda los efectos de las pesquerías sobre las poblaciones de tortugas marinas; donde se puede observar diferentes estudios que evalúan la disminución de pesca incidental al realizar modificaciones en el arte de pesca del palangre, al sustituir al anzuelo tipo "J" por el circular (INP 2010, INP 2011). Se define también la necesidad de levantar más información sobre las interacciones de otros tipos de artes de pesca como red de cerco, trasmallos de superficie, etc. Se aborda también la necesidad de evaluar los efectos del turismo sobre playas que para la fecha eran conocidas como sitios de anidación, además de conocer los efectos de la contaminación sobre los ecosistemas que las especies de tortugas marinas utilizan. Para finalizar se menciona la necesidad de conocer el estado poblacional de las tortugas marinas a través de técnicas moleculares, rastreos telemétricos, entre otros.

En el año 2014 el MAE elabora y publica el Plan Nacional para la Conservación de las tortugas marinas, dicho documento brinda información que va desde las generalidades en tortugas marinas (cuántas especies se reportan en Ecuador, claves taxonómicas para la identificación de tortugas marinas, distribución de las especies, estado de conservación, meses de anidación y eclosión, etc.), los impactos de las pesquerías sobre las tortugas marinas (es importante mencionar que en relación a la línea base del IPIAP, se ve un aumento significativo en el conocimiento sobre los efectos de los diferentes tipos de pesquerías), la definición de amenazas para la conservación de tortugas marinas en Ecuador (se define de manera clara, la pérdida y degradación de ecosistemas críticos como playas por la construcción de diferente tipo de infraestructura, además del efecto de la fauna urbana sobre las tortugas marinas).

Un aporte significativo que entrega este trabajo es la generación de una estrategia con objetivos definidos que buscan asegurar la conservación de tortugas marinas en el país. Para los fines de esta Agenda es importante resaltar el objetivo 4 que define la generación de información prioritaria

para la toma de decisiones para la conservación de tortugas marinas encaminadas a:

- Sistematizar la información sobre varamientos.
- Lineamientos para mitigar el impacto del cambio climático en áreas utilizadas por las tortugas marinas.
- Información sobre el estado de la población reproductora.
- Información sobre poblaciones y patrones de migración.

En el 2019, se inicia la evaluación y actualización del Plan Nacional para la Conservación de las tortugas marinas para el periodo 2020-2030 liderado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador con el apoyo del Proyecto Conservación de tortugas marinas en la Costa del Ecuador, implementada por WildAid, y con financiamiento de la GIZ.

En este documento, se muestra un análisis de los avances obtenidos durante el periodo de vigencia del Plan, además de la definición de nuevos objetivos e indicadores planteados para un nuevo periodo (2020-2030). Así mismo el objetivo cuatro de este documento se relaciona a las necesidades de investigación en tortugas marinas; definiendo la necesidad de impulsar estudios sobre genética de poblaciones, así como también ecología espacial con énfasis en migraciones y uso de ecosistemas marino-costero. Se define también la necesidad de levantar y sistematizar información referente a cambio climático; y estado poblacional con especial atención a las hembras reproductoras.

De esta manera se han desarrollado diferentes documentos que reflejan las necesidades de investigación en tortugas marinas en la costa del Ecuador, las cuales ayudan a fortalecer los procesos de conservación de estas especies.

3.2. Diagnóstico de la investigación en tortugas marinas para la costa del Ecuador

Como se lo menciona en la metodología, para realizar este diagnóstico se consideró diferentes fuentes de información; siendo las entrevistas una herramienta metodológica diseñada para el análisis del discurso y la detección de patrones dentro de audiencias específicas, que en este caso fueron investigadores de tortugas marinas. De manera específica la figura 8 muestra las investigaciones que, a criterio de la comunidad científica especializada, más avances presentan. Se puede visualizar que el estudio sobre impactos de las pesquerías sobre las tortugas marinas y procesos biológicos relacionados a la anidación (hembras anidadoras, playas de anidación) cuentan con una buena cantidad de información. Además, este análisis reveló que la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) es la especie que cuenta con el mayor número de investigaciones en los últimos 10 años.















Figura 11. Elementos que promueven la investigación en tortugas marinas según los actores. Elaborado por Equipo Consultor 2020.



Figura 12. Retos a futuro identificados por los actores relacionados con las tortugas marinas en la costa ecuatoriana. Elaborado por Equipo Consultor 2020.

Tabla 1. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas para la costa continental del Ecuador.

Eje de Investigación	Sub Eje	Prioridad	Observaciones
Biología	Anidación		Existe información considerable en relación con las zonas de anidación, así como de temporadas de anidación y eclosión.
	Zonas de Alimentación / Reproducción		Existe información empírica/anecdótica sobre zonas de forrajeo en distintos puntos de la costa ecuatoriana. Sin embargo, es necesario levantar información de tipo técnico-científica.
	Estimación Poblacional		Existe información del tema para tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>); sin embargo, para las otras especies no se cuenta con esta información en continente. Existe este tipo de investigación para las Islas Galápagos en tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>).
	Genética (Genética Poblacional Genética de Conservación)		El Ecuador continental no cuenta con este tipo de información. Existe un solo documento regional para la especie <i>Eretmochelys imbricata</i> . Para <i>Chelonia mydas</i> existe información que abre el debate sobre una subpoblación para Galápagos. Información como diversidad genética, filopatria natal, meta poblaciones, subpoblaciones, procesos de hibridación, entre otras investigaciones de biología molecular no existe. Por lo cual es urgente realizar este tipo de investigación.
Ecología	Ecología Espacial (Migraciones Uso de Hábitat)		Existe información referente a migraciones y uso de hábitat para <i>Chelonia mydas</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i> y <i>Lepidochelys olivacea</i> . Sin embargo, es necesario aumentar este tipo de información.
	Ecología de Paisajes en ecosistemas marino-costeros		No existe ningún documento de tipo técnico-científico relacionado a los cambios del paisaje marino costero y el funcionamiento de estos ecosistemas a nivel de paisaje. Es importante señalar que Ecuador presenta un alto grado de transformación paisajística costera, relacionada a procesos de urbanización, construcción de muelles y malecones, entre otros. Por lo que la generación de este tipo de información es de carácter urgente.
Conservación			Existen algunos documentos de tipo científico relacionados a la conservación de tortugas, por ejemplo: investigaciones encaminadas a reducir la interacción de tortugas marinas en pesquerías, manuales de campo de monitoreo en tortugas marinas. Es necesario aumentar la cantidad de investigación enmarcada en procesos de conservación de tortugas marinas.

Eje de Investigación	Sub Eje	Prioridad	Observaciones
Cambio Climático			No existe ningún tipo de información relacionada al tema, generada en la costa continental del Ecuador. Es urgente realizar investigaciones en este campo.
Pesquerías			Existe un número significativo de artículos, informes, publicaciones, resúmenes; relacionados a las interacciones de las diferentes pesquerías con las tortugas marinas. Sin embargo, dentro de este ámbito se debe mejorar las estimaciones "tasas de captura incidental, captura por unidad de esfuerzo, entre otros.
Educación Ambiental			De manera general han existido varios talleres, eventos, conferencias y capacitaciones dirigidos a diferentes audiencias, sin embargo, se ha coordinado a este eje desde la gestión, no desde la investigación. Estos esfuerzos no se han enmarcado en un proyecto de investigación en EA que trabajé con una metodología acorde a una pregunta de investigación que evalué la efectividad del programa. Tomando en cuenta el número elevado de interacciones negativas de pescadores con tortugas marinas y de la comunidad hacia ecosistemas de importancia como las playas se hace urgente investigación en este campo. Al momento en ese eje se ha registrado solo dos publicaciones que toman como audiencia a turistas.
	Ciencia Ciudadana		Este eje no se ha abordado en la costa continental ecuatoriana. Solo se ha podido visualizar fotografías de especies de tortugas marinas subidas por personas naturales a la aplicación iNaturalistEc, propuesta por INABIO.
Veterinaria en Fauna Silvestre- tortugas marinas	Patología y Terapéutica		Existe un solo documento relacionado a este eje de investigación, enfocado en el tipo de lesiones que son tratadas en eventos de varamiento para tortugas marinas en el centro de rescate de fauna marina, (Machalilla). Tomando en consideración la problemática relacionada a la interacción negativa de pescadores con tortugas marinas cuando son atrapadas de forma incidental; además de la importancia de conocer el estado de salud de las poblaciones de tortugas marinas es urgente desarrollar investigaciones en este campo.

Elaborado por el Equipo Consultor 2020













3.3. Diagnóstico de investigación en tortugas marinas para la costa del Ecuador por provincia

Si bien se realizó una diagnosis nacional de prioridades de investigación en tortugas marinas, es necesario conocer cuál es el avance en los distintos ejes por provincia, ya que los contextos y condiciones relacionadas a la generación de trabajos científicos varían según el territorio.

3.3.1. Diagnóstico de investigación en tortugas marinas en Esmeraldas

La tabla 2 muestra las prioridades de investigación en tortugas marinas para la provincia de Esmeraldas.

Tabla 2. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Esmeraldas

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Biología	Anidación	
	Zonas de Alimentación/Reproducción	
	Estimación Poblacional	
	Genética	
Ecología	Ecología Espacial	
	Ecología de Paisajes	
Conservación		
Cambio Climático		
Pesquerías		
Educación Ambiental		
	Ciencia Ciudadana	
Veterinaria en Fauna Silvestre	Patología y Terapéutica	

Elaborado por el Equipo Consultor 2020.



Fotografía 4. Playa de Galera Reserva Marina Galera-San Francisco Provincia de Esmeraldas. Darío Bolaños, 2020

La provincia cuenta con buena información publicada referente a playas de anidación para la especie *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas* y *Dermochelys coriácea* (MAE, 2014; MAE, 2017; Cárdenas- Araujo et., al 2018; Sosa et., al 2019). Es importante mencionar que existe investigación (no publicada) relacionada a las temperaturas de nidos de *Lepidochelys olivacea* para las playas de Galera, Portete y las Palmas, así como también las diferencias de temperaturas entre nidos reubicados y naturales para la misma especie; existe además un estudio que determina la pertenencia poblacional de individuos de *Lepidochelys olivacea* que eclosionan en la provincia. Dicha investigación fue presentada en el Simposio de tortugas marinas realizada en el 2018 (Vinueza, 2018).



Fotografía 5. Colocación de Termómetros en Playa "Galerita" en Galera-San Francisco. Esmeraldas. Estefanía Sánchez 2020.

De igual manera existe una investigación de Educación Ambiental que evaluó la eficacia de herramientas como medios de comunicación y "marketing verde" para promover una interacción sostenible de usuarios de la playa de las Palmas (turistas y visitantes) con las tortugas marinas que realizan anidaciones en esta playa. Este estudio analizó qué herramienta era la más adecuada según el tipo de audiencia. (Moreno, 2019).



Fotografía 6. Programa de Educación Ambiental ejecutado en Playa Las Palmas temporada 2017-2018. Estefanía Sánchez 2018.

Es importante señalar que existe información de tipo empírica/anecdótica relacionada a zonas de forrajeo para *Eretmochelys imbricata* dentro RMGSF y en RVSMERM al sur de la provincia (Sosa & Gracia, comunicación personal, 2020). En lo relacionado a conservación existe un documento que analiza los procesos de conservación de ecosistemas marino costero a través de iniciativas privadas para la reserva marina Galera San Francisco (NAZCA, 2006).

Existen trabajos relacionados a la pesquería en donde se evalúa la interacción de las artes de pesca con las tortugas marinas, (Coello & Herrera, 2010; Esparza et., al 2017). Los vacíos de información para esta provincia están en los ejes de genética, ecología espacial, veterinaria en fauna silvestre y ecología de paisajes.



Fotografía 7. Reubicación de nido "In Situ" en Isla Portete-Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne Esmeraldas. Estefanía Sánchez, 2020.



Fotografía 8. Señalización de Nidos en Vivero Ex Situ Playa las Palmas Refugio de Vida Silvestre Estuario Río Esmeraldas. Esmeraldas. Darío Bolaños, 2020.

3.3.2. Diagnóstico de investigación en tortugas marinas en Manabí

En la tabla 3 se muestra las prioridades de investigación en tortugas marinas identificadas para la provincia de Manabí.

Tabla 3. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Manabí

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Biología	Anidación	●
	Zonas de Alimentación/Reproducción	●
	Estimación Poblacional	●
	Genética	●
Ecología	Ecología Espacial	●
	Ecología de Paisajes	●
Conservación		●
Cambio Climático		●
Pesquerías		●

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Educación Ambiental		●
	Ciencia Ciudadana	●
Veterinaria en Fauna Silvestre	Patología y Terapéutica	●

Elaborado por el Equipo Consultor 2020.



Fotografía 9 Playa de San Lorenzo Manabí Refugio de Vida Silvestre Marino Costera Pácoche, Provincia de Manabí. Darío Bolaños, 2020.

La provincia de Manabí es el territorio costero que cuenta con más información relacionada a tortugas marinas en los distintos ejes. Destaca la información relacionada a las zonas de anidación para *Lepidochelys olivacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Chelonia mydas*, así como sus temporadas, resaltando los monitoreos desde 2007 para *Eretmochelys imbricata* dentro del Parque Nacional Machalilla (Mosquera et., al, 2009; Mizobe, 2014; MAE 2014; Baquero et al, 2008; Miranda., et al 2018,).

En lo relacionado a ecología existe información relacionada a usos de ecosistemas submareales para la *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*. Se lleva a cabo investigaciones relacionadas a los movimientos migratorios para *Eretmochelys imbricata*, revelando las migraciones de esta especie en el perfil costero ecuatoriano, así como el uso de manglares en su fase juvenil, así como también las migraciones de *Chelonia mydas* desde Manabí a Galápagos. (Miranda et., al,2018). Otro tipo de información relevante es



Fotografía 10. *Chelonia mydas* en Punta Mala Parque Nacional Machalilla, Provincia de Manabí. Rubén Vinuesa, 2020.

la estimación poblacional para *Eretmochelys imbricata*; que es de vital importancia para la conservación de esta especie pues revela el estado crítico de la población del pacífico sur (Gaos., et al 2017).

Por otro lado, existe información en pesquerías que de igual manera evalúa la pesca incidental de tortugas marinas con artes de pesca como el palangre y trasmallo superficial; es importante mencionar trabajos en conservación que han tratado de reducir la tasa de captura incidental de tortugas marinas con modificaciones en el palangre (Coello & Herrera,2010; Andraka, 2013; Barragán., et al 2009 Esparza., et al, 2017; Rosero,2018).

De igual manera se identificó vacíos de información en los ejes de genética, cambio climático, ecología de paisajes costeros y educación ambiental para la provincia.



Fotografía 11. Playa de Crucita Manabí. Darío Bolaños, 2020.



Fotografía 12. Centro de Interpretación Ambiental del Parque Nacional Machalilla. Darío Bolaños, 2020.

3.3.3. Diagnóstico de investigación en tortugas marinas en Santa Elena

En la tabla 4 se muestra las prioridades de Investigación en tortugas marinas para la provincia de Santa Elena.

Tabla 4. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Santa Elena

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Biología	Anidación	Alta (Verde)
	Zonas de Alimentación/Reproducción	Alta (Rojo)
	Estimación Poblacional	Media (Amarillo)
	Genética	Alta (Rojo)
Ecología	Ecología Espacial	Media (Amarillo)
	Ecología de Paisajes	Alta (Rojo)
Conservación		Media (Amarillo)
Cambio Climático		Alta (Rojo)
Pesquerías		Alta (Verde)

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Educación Ambiental		●
	Ciencia Ciudadana	●
Veterinaria en Fauna Silvestre	Patología y Terapéutica	●

Elaborado por el Equipo Consultor 2020.

En la provincia de Santa Elena se ha generado principalmente información de tipo pesquera y biológica. Se han identificado zonas de anidación para *Lepidochelys olivacea* en Olón, Montañita, Tres cruces, Punta Brava, Mar Bravo, y playas dentro de la REMACOPSE; destaca playa rosada como zona de anidación de *Eretmochelys imbricata* (Ministerio del Ecuador, 2014, Darquea & León 2016; Darquea & León, 2017; Darquea et al, 2018).

Existe también información muy importante que establece la población de hembras anidadoras de *Eretmochelys imbricata* registradas para la provincia de Santa Elena; en este mismo estudio se muestra información relacionada a la ecología espacial de esta especie, en donde se puede ver la ruta migratoria costera de la especie y la utilización de los manglares del Golfo de Guayaquil, Isla Puná y Archipiélago de Jambelí (Darquea., et al 2016).

De igual manera la información existente relacionada a pesquerías en la provincia analiza las tasas de captura

incidental en artes de pesca en especial de palangre y red de enmalle superficial; además de analizar cuáles son las principales causas de varamiento de tortugas marinas en la provincia (Coello y Herrera, 2010; Vera-Izurrieta, 2009; Coello et., al, 2012; Andraka, 2013, Vera-Izurrieta, 2015; Esparza., et al 2017; Valverde., et al 2018).

Es importante mencionar los trabajos de conservación encaminados a la reducción de captura incidental en donde se emplea dispositivos lumínicos en trasmallos o modificaciones en el palangre al cambiar el azuelo tipo "j", por el circular. (Darquea, 2020; Andraka 2013, Coello & Herrera 2010). Para la provincia existe un vacío de información en el eje de genética, veterinaria en fauna silvestre, cambio climático, ecología, ecología de paisajes. Se han ejecutado programas de educación ambiental promovidos por las AMCP, de hecho, REMACOPSE cuenta con un centro de interpretación con una zona dedicada específicamente a tortugas marinas, sin embargo, no se ha documentado la eficacia en la población de estos programas.



Fotografía 13. Nidos con protección colocada por guardaparques de la REMAPE. Playa de Olón Santa Elena. Darío Bolaños, 2020.



Fotografía 14. Vivero como medida ex situ de protección de nidos en REMACOPSE. Darío Bolaños, 2020.



Fotografía 15. Cráneo fracturado de *Lepidochelys olivacea*. Rubén Vinuesa, 2020.



Fotografía 16. Playas de la Reserva de Producción de Fauna Marina Puntilla Santa Elena Provincia de Santa Elena. Darío Bolaños, 2020.



Fotografía 17. Centro de interpretación en Reserva de Producción de Fauna Marina Puntilla Santa Elena Provincia de Santa Elena. Darío Bolaños, 2020.

3.3.4. Diagnóstico de investigación en tortugas marinas en Guayas

En la tabla 5 se muestra las prioridades de Investigación en tortugas marinas para la provincia de Guayas.

Tabla 5. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en Guayas

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Biología	Anidación	●
	Zonas de Alimentación/Reproducción	●
	Estimación Poblacional	●
	Genética	●
Ecología	Ecología Espacial	●
	Ecología de Paisajes	●

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Conservación		●
Cambio Climático		●
Pesquerías		●
Educación Ambiental		●
	Ciencia Ciudadana	●
Veterinaria en Fauna Silvestre	Patología y Terapéutica	●

Elaborado por Equipo Consultor 2020.

En la provincia de Guayas existe información relacionada a la interacción de las especies de tortugas marinas con las pesquerías de la zona (palangre, trasmallo superficial), especialmente en la zona del golfo, en donde se calcula las tasas de captura incidental de estos tipos de arte de pesca (Coello & Herrera, 2010; Esparza et al., 2017).

Por otro lado, existe información referente a posibles zonas de forrajeo dentro del AMCP el Morro y sus zonas de influencia para *Eretmochelys imbricata*, lo que refuerza la importancia y relación de las tortugas marinas con los manglares en Ecuador. Esta información coincide con estudios en ecología espacial donde se ha descubierto la migración de esta

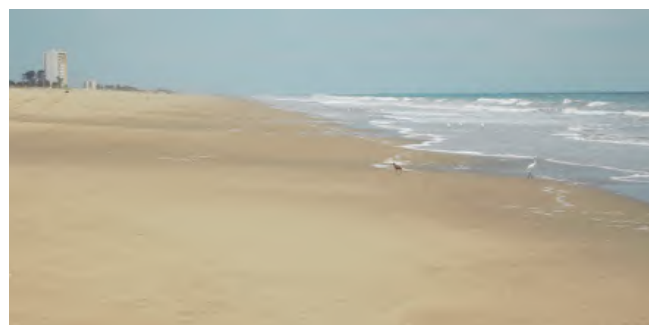
especie desde sus zonas de anidación/eclosión en Manabí y Santa Elena hacia los manglares del Golfo de Guayaquil (Darquea 2016; Miranda, 2018; Fernández, 2018,).

De igual manera desde el 2017 se reporta la presencia de hembras anidadoras en las playas de Playas Villamil para la especie *Lepidochelys olivacea*; donde el número de nidos registrados son muy bajos con temporadas de anidación intermitentes (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014 & Méndez, comunicación personal, 2020).

Los vacíos de información detectados para esta provincia se asientan en los ejes de genética, cambio climático, ecología de paisajes, conservación, veterinaria en fauna silvestre y EA.



Fotografía 18. Canales de Manglares en El Morro definidos como posibles zonas de forrajeo de tortugas Marina, Provincia del Guayas. Guayas. Darío Bolaños 2020



Fotografía 19. Playas de Villamil Área Nacional de Recreación Playas Villamil Provincia de Guayas. Darío Bolaños, 2020



Fotografía 20. Playas Villamil. Zona caracterizada por la presencia constante de turismo. Darío Bolaños, 2020.

3.3.5. Diagnóstico de investigación en tortugas marinas en El Oro

En la tabla 6 se muestra las prioridades de Investigación en tortugas marinas para la provincia de El Oro.

Tabla 6. Cualificación de prioridades de investigación en tortugas marinas en El Oro

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Biología	Anidación	●
	Zonas de Alimentación/Reproducción	●
	Estimación Poblacional	●
	Genética	●
Ecología	Ecología Espacial	●
	Ecología de Paisajes	●
Conservación		●
Cambio Climático		●

Eje de Investigación	Sub eje	Prioridad
Pesquerías		●
Educación Ambiental		●
	Ciencia Ciudadana	●
Veterinaria en Fauna Silvestre	Patología y Terapéutica	●

Elaborado por Equipo Consultor 2020.

El Oro es la provincia de la costa ecuatoriana que menos información relacionada a tortugas marinas ha generado; esto puede estar relacionado al hecho de que no se reportan sitios de anidación de tortugas marinas en la provincia. Existe información en el eje de pesquería en donde se evalúa las tasas de captura incidental de tortugas marinas con palangre (Coello, Herrera., 2010).

Sin embargo, dentro de las aguas pertenecientes a su perfil costero sí se reporta la presencia de tortugas marinas, destaca la información levantada por Darquea (2016)

relacionada a la presencia de *Eretmochelys imbricata* dentro del Archipiélago de Jambelí. Es importante mencionar la información empírica/anecdótica relacionada a la presencia de agregaciones de tortugas marinas en aguas cercanas a la Reserva Marina Isla Santa Clara y Plataforma Amistad (Collaguazo, comunicación personal, 2020).

Los vacíos de información detectados para esta provincia son en biología, ecología espacial, genética, biología, ecología, cambio climático, conservación, veterinaria en fauna silvestre y EA.



Fotografía 21. Guardaparque del AMCP RMISC, analizando el varamiento de una Tortuga Marinas en playas del archipiélago de Jambelí. Aparicio Collaguazo, 2020.



Fotografía 22. Isla Santa Clara Reserva Marina Isla Santa Clara Provincia de El Oro. Aparicio Collaguazo, 2020.



Toma de muestras
de tortuga verde en
Isla de la Plata
© WildAid

4. AGENDA DE PRIORIDADES EN INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS DE LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR

Tomando como base el diagnóstico descrito anteriormente, esta Agenda de Prioridades en Investigación de tortugas marinas de la Costa Continental del Ecuador define los objetivos y líneas de acción a considerar para solventar vacíos de información sobre estos reptiles marinos, los ecosistemas donde desarrollan sus ciclos de vida e interacciones con el ser humano.

Cabe mencionar que esta Agenda se alinea con el objetivo 14 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) "Vida Marina": Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos. Este objetivo en su meta 14.a, promueve el aumento de conocimientos científicos a partir de la investigación y transferencia de tecnología marina, con el fin de mejorar la salud de los océanos y potenciar la contribución de la biodiversidad marina al progreso de los países en desarrollo (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

De igual manera la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030 en su capítulo cuatro define un escenario deseado al 2030 para la conservación de biodiversidad en Ecuador destacando que; "la acumulación de conocimiento debe ser liderada por las instituciones de investigación en el país y en especial las universidades en coordinación con el Instituto de Biodiversidad del Ecuador y bajo los parámetros establecidos en las políticas públicas" (Ministerio del Ambiente, 2016).

Para finalizar este documento considera las metas 1, 2 y 3 de la Agenda Nacional de Investigación sobre la Biodiversidad. En su objetivo 1.1 que promueve el inventario de la biodiversidad biológica, y, el 1.2 para estudiar e incrementar la ecología y poblaciones de las especies. El 2.2 establece la necesidad de profundizar el entendimiento del impacto del cambio climático en la biodiversidad especialmente en aquellos paisajes de mayor vulnerabilidad, el objetivo 2.3 que busca evaluar los efectos de la sobreexplotación en determinados componentes de la biodiversidad terrestre y acuática a una escala local nacional y regional, y el objetivo 3.1 que busca desarrollar investigaciones científicas con un enfoque multidisciplinar para el incremento del conocimiento, conservación y uso sostenible de su biodiversidad y de su patrimonio genético (Instituto Nacional de Biodiversidad, 2017).

De esta manera la meta general de esta agenda es:

Identificar las prioridades de investigación científica en tortugas marinas que contribuya al estado del arte y a los procesos de conservación de estas y sus ecosistemas en la costa continental del Ecuador.





Es importante mencionar que en base a experiencias previas en el ámbito de investigación se definieron ejes y sub-ejes de acción pertinentes en tortugas marinas (figura 2); y que a través del diagnóstico se pudo definir la prioridad de cada uno de estos. Si bien se establecen objetivos y líneas de acción para todos los ejes, se recomienda a la comunidad científica, considerar los ejes y sub-ejes que tienen prioridades medias y altas. Por otro lado, en concordancia con las agendas globales, regionales y nacionales los objetivos y líneas de acción deberían ser cumplidos hasta el 2030.




Sin embargo, es importante entender que esta agenda de investigación se cumplirá en función al mantenimiento de políticas que promuevan la investigación en el país. Hay que recordar que el desarrollo de la investigación necesita de un medio favorable para su consecución, que involucra fondos, facilidades administrativas y logísticas, permisos de investigación, infraestructura, entre otros elementos. Por lo tanto, la comunidad científica y de más actores involucrados en la conservación de las tortugas marinas deberán generar equipos o redes de trabajo, invitar a nuevos actores, gestionar fondos de investigación, promover el intercambio de experiencias a distintos niveles empoderándose en el cumplimiento de los objetivos de esta agenda a corto y mediano plazo (tabla 7).








Fotografía 23. Toma de datos de morfometría geométrica de neonatos de *Lepidochelys olivacea* en Playa Galerita en RMGSF. Estefanía Sanchez 2019.

Tabla 7. Agenda de Prioridades de Investigación en tortugas marinas de la Costa Continental del Ecuador

Eje	Sub eje	Prioridad	Objetivo	Línea de Acción
1. Biología	1.1. Anidación		1.1.1. Implementar monitoreos estandarizados en todas las playas de anidación de tortugas marinas del país, dentro y fuera de AMCP.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación efectiva de protocolos de monitoreo de nidos de tortugas marinas ya establecidos. • Capacitación y regulación oficial de grupos civiles (voluntarios) que efectúan monitoreos de nidos de tortugas marinas, con especial énfasis en playas fuera de AMCP. • Sistematización de información obtenida en monitoreos de zonas de anidación.
	1.2. Zonas de Alimentación/ Reproducción		1.2.1. Identificar en el perfil costero ecuatoriano zonas de alimentación y reproducción de tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> • En base a información empírica/anecdótica existente desarrollo de caracterización biológica- ecológica de estas zonas de forrajeo. • Ejecución de expediciones en zonas pelágicas y neríticas dentro del mar territorial ecuatoriano que levanten información específica de tipo reproductivo de las especies.
	1.3. Estimación Poblacional		1.3.1. Mejorar las estimaciones poblacionales de las diferentes especies de tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de una estimación poblacional que considere los cuellos de botella por los que han pasado las diferentes especies de tortugas marinas. • Marcaje de las hembras anidadoras que arriban a las playas continentales ecuatorianas. • Generación de un sistema de seguimiento y alerta nacional y regional, que permita alimentar una base de datos de los individuos marcados en la región. • Definición de las proporciones sexuales que se generan en las zonas de anidación.
	1.4. Genética (Genética Poblacional y Genética de Conservación)		1.4.1. Conocer el estado genético poblacional de las diferentes especies de tortugas marinas que se registran en Ecuador.	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras con potencial uso en la biología molecular. • Análisis de la muestra empleando marcadores moleculares que permita establecer la diversidad alélica, dentro de las poblaciones de tortugas marinas del océano pacífico oriental.
			1.4.2. Definir el grado de filopatria natal de las diferentes especies de tortugas que anidan en las playas de la costa ecuatoriana.	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras con potencial uso en la biología molecular de hembras anidadoras o de neonatos nacidos en playas continentales ecuatorianas que permitan rastrear la "firma genética" de los mismos.
			1.4.3. Definir si los individuos de tortugas marinas pertenecen a una meta población o subpoblación.	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras con potencial uso en la biología molecular. • Análisis de la muestra empleando marcadores moleculares que permita establecer el flujo genético de los individuos.

Eje	Sub eje	Prioridad	Objetivo	Línea de Acción
2. Ecología	2.1. Ecología Espacial.		2.1.1. Aumentar el conocimiento referente a las rutas migratorias costeras y oceánicas de las especies de tortugas marinas en el mar territorial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marcaje de hembras anidadoras que arriban a las diferentes zonas de anidación continental. ▪ Inserción de equipos de rastreo telemétrico o satelital para conocer las rutas de migración y uso de ecosistemas críticos.
			2.1.2. Conocer la temporalidad en el uso de ecosistemas marinos y marino costeros por parte de las especies de tortugas marinas como manglares y parches de coral, dentro del mar territorial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de métodos alternativos como el uso de cámaras trampa acuáticas, que ayuden a definir de mejor manera la presencia de tortugas marinas en ecosistemas críticos de conservación.
	2.2. Ecología de paisajes.		2.2.1. Conocer el funcionamiento entre distintos hábitats o ecosistemas que conforman los diferentes paisajes marino-costeros del perfil continental ecuatoriano.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de los diferentes atributos funcionales en hábitats y ecosistemas marino-costeros.
			2.2.2. Evaluar el estado funcional de los ecosistemas marino-costeros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis "feedback" ecosistémico entre ecosistemas costeros y terrestres con especial énfasis entre bosques y playas. ▪ Análisis de resiliencia y funcionamiento de los ecosistemas marino-costeros.
			2.2.3. Actualizar los datos relacionados al cambio de uso de suelo en ecosistemas marino-costeros con especial atención en playas y manglares.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis geoespaciales (uso de TIC) para la generación de mapas actualizados relacionados al cambio en el uso de suelo en ecosistemas marino-costeros.
3. Conservación	3.1. Conservación		3.1.1. Aumentar la investigación específica en procesos de conservación de tortugas marinas en la costa de Ecuador.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluaciones de las estrategias de conservación ex situ (viveros) implementados en las diferentes playas de la costa ecuatoriana. ▪ Disminución de la pesca incidental de tortugas marinas en los diferentes artes de pesca, con especial énfasis en trasmallos superficiales y palangres. ▪ Evaluaciones de efectividad de las estrategias de conservación in situ AMCP enfocada en tortugas marinas. ▪ Evaluación de la Gestión de las AMCP en función de planes de manejo dirigidos a conservación de tortugas marinas. ▪ Análisis de la gestión ejecutada por los GAD cantonales para el manejo de residuos sólidos con énfasis en plásticos y redes.

Eje	Sub eje	Prioridad	Objetivo	Línea de Acción
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación del impacto ambiental generada por la contaminación por plásticos, micro plásticos y redes en ecosistemas marinos costeros. ▪ Evaluación del impacto generado por el turismo en AMCP y zonas fuera de estas en donde se desarrollan procesos biológicos de tortugas marinas.
4. Cambio Climático	4.1. Cambio Climático		4.1.1. Generar investigación básica sobre los efectos del cambio climático en las especies de tortugas marinas, así como en los ecosistemas críticos para estas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre la resiliencia de los ecosistemas marino-costeros, intermareales y submareales críticos para las diferentes especies de tortugas marinas presentes en la costa ecuatoriana. ▪ Evaluaciones de los efectos del cambio climático en la fisiología de tortugas marinas tanto en organismos adultos como en juveniles y neonatos. ▪ Evaluaciones de los efectos relacionados al cambio de las temperaturas globales con las proporciones sexuales de neonatos que eclosionan en las diferentes playas del perfil costero ecuatoriano.
5. Pesquerías	5.1. Pesquerías		5.1.1. Reducir las tasas de captura incidental de tortugas marinas con especial énfasis en la pesca artesanal con palangre y trasmallo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimaciones más precisas en las capturas incidentales de los diferentes artes de pesca con especial atención en trasmallos y palangres de la flota artesanal ecuatoriana. ▪ Reducciones de las tasas de captura incidental de tortugas marinas de los diferentes artes de pesca con especial atención en trasmallos y palangres de la flota artesanal. ▪ Diseño y Validación de dispositivos que reduzcan la captura incidental de tortugas marinas con prioridad a flotas pesqueras artesanales.
6. Educación Ambiental	6.1. Educación Ambiental		6.1.1. Impulsar la Educación ambiental como una línea de investigación dentro de esfuerzos de conservación de tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterización de las audiencias y su contexto socio cultural y económico que tienen interacciones directas e indirectas con tortugas marinas. ▪ Definición de estrategias/herramientas de Educación Ambiental específicas para promover conservación de ecosistemas e interacciones positivas con las especies de Tortuga Marina, con audiencias objetivo como es el caso de pescadores y sector turístico.

Eje	Sub eje	Prioridad	Objetivo	Línea de Acción
				<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación de la eficacia de las estrategias y programas de Educación Ambiental dirigida a las tortugas marinas. ▪ Desarrollo de programas de Educomunicación específica en tortugas marinas dentro del ámbito informal de la EA.
	6.2. Ciencia Ciudadana		6.2.1 Consolidar procesos de ciencia ciudadana en el perfil costero ecuatoriano, dirigidos a la conservación de tortugas marinas que vincule a actores locales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación y uso de plataformas digitales de libre acceso por actores locales para generar información de tortugas marinas a través de la ciudadanía. ▪ Evaluación del empleo de ciencia ciudadana como estrategia para impulsar la conservación e investigación en tortugas marinas.
7. Veterinaria en Fauna Silvestre en Tortugas Marinas	7.1. Patología Terapéutica		7.1.1. Implementar investigaciones básicas y prácticas en patología y terapéutica especializada en tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración y sistematización de una base de datos estandarizada específica para varamientos de tortugas marinas en el perfil costero ecuatoriano. ▪ Generación de protocolos en terapéutica enfocada en la rehabilitación de tortugas marinas. ▪ Generación de información de las diferentes patologías que aquejan a las poblaciones silvestres de tortugas marinas, con especial énfasis en la fibropapilomatosis. ▪ Generación de información sobre el estado de salud de los neonatos, juveniles y adultos pertenecientes a las diferentes poblaciones y especies de tortugas marinas registradas en la costa ecuatoriana.

Elaborado por Equipo Consultor 2020

Más allá que el desarrollo de la Agenda de Prioridades en Investigación de tortugas marinas de la costa continental del Ecuador sea un compromiso de los diferentes actores involucrados, es necesario pensar en mecanismos que evalúen la sostenibilidad del proceso. De esta manera se presentan en la siguiente tabla 8 los indicadores y medios de verificación que evidenciarán el cumplimiento de los objetivos de cada eje hasta el 2030.

Tabla 8. Mecanismos de evaluación de cumplimiento de la Agenda de Prioridades de Investigación en tortugas marinas de la Costa Continental del Ecuador

Eje	Sub eje	Indicador	Medio de Verificación
1. Biología	1.1. Anidación	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada cinco años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Capítulo de libro • Publicación de conjunto de datos
	1.2. Zonas de Alimentación/ Reproducción	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada dos años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Capítulo de libro • Mapas de zonas de alimentación/reproducción
	1.3. Estimación Poblacional	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada tres años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Capítulo de libro
	1.4. Genética	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada dos años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Capítulo de libro
2. Ecología	2.1. Ecología Espacial	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada tres años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Mapas de rutas migratorias • Publicación de conjunto de datos
	2.2. Ecología de Paisajes	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada dos años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Mapas de usos de suelo
3. Conservación	3.1. Conservación	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada tres años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Capítulo de libro • Planes de manejo
4. Cambio Climático	4.1. Cambio Climático	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada dos años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Capítulo de libro
5. Pesquerías	5.1. Pesquerías	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada cinco años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Capítulo de libro • Dispositivo (diseño y aplicación)
6. Educación Ambiental	6.1. Educación Ambiental	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada dos años que considere a audiencias prioritarias y en cada ámbito de la EA.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Libro/capítulo de libro • Manual • Producto de interpretación ambiental específico en tortugas marinas • Material digital

Eje	Sub eje	Indicador	Medio de Verificación
	6.2. Ciencia Ciudadana	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada dos años involucrando a actores locales de ecosistemas donde están presentes tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Libro/capítulo de libro • Memorias de talleres dirigidos a actores locales
7. Veterinaria en Fauna Silvestre	7.1. Patología y Terapéutica	Se generará hasta el 2030 al menos un producto de investigación cada dos años.	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo científico • Libro/capítulo de libro • Manuales • Protocolos

Elaborado por Equipo Consultor 2020.

REFERENCIAS

- Abrego, M., Acuña, N., & Alfaro, J. (16 de Marzo de 2020).** Enhanced, coordinated conservation efforts required to avoid extinction of critically endangered Eastern Pacific leatherback turtles. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/s41598-020-60581-7>
- Andraka, S., Mug, M., Hall, M., & Pons, M. (27 de Enero de 2013).** Circle hooks: Developing better fishing practices in the artisanal longline fisheries of the Eastern Pacific Ocean. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2013.01.019>
- Baquero, A., Peña, M., Muñoz, J., & Alvarez, V. (Noviembre de 2008).** Anidación de tortugas marinas en las playas del parque nacional Machalilla en el 2008: una nueva área de anidación de tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) en el pacífico oriental. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/341914532_ANIDACION_DE_TORTUGAS_MARINAS_EN_LAS_PLAYAS_DEL_PARQUE_NACIONAL_MACHALILLA_EN_EL_2008_UNA_NUEVA_AREA_DE_ANIDACION_DE_TORTUGAS_CAREY_ERETMOCHELYS_IMBRICATA_EN_EL_PACIFICO_ORIENTAL
- Baquero, A., Peña, M., Valle, C., Vallejo, F., & Alvarez, V. (2009).** La Plata Island: Creating the First Managed Marine Protected Area in the Coast of Ecuador. Obtenido de http://www.equilibrioazul.org/documentos/Publicaciones/Baquero%20et%20al_2009_Isla_de_la_plata_Marine%20Protected%20area.pdf
- Barragán, M., Baquero, A., & Yumiseva, C. (2009).** Evaluación Preliminar de Captura Incidental de tortugas marinas en el Parque Nacional Machalilla. Resultados Preliminares Período 2002-2003. Obtenido de http://www.equilibrioazul.org/documentos/Publicaciones/Barragan%20et%20al_2009_Evaluaci%20n_pesca_incidental_2009.pdf
- Barrios, H. (Junio de 2018).** Socio-economic drivers affecting marine turtle conservation status: Causes and consequences. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/303788148.pdf>
- Bo, M., Lavorato, A., Di Camillo, C., Poliseno, A., Baquero, A., Bavestrello, G., . . . Reimer, J. (1 de Enero de 2012).** Black Coral Assemblages from Machalilla National Park (Ecuador). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/277514418_Black_Coral_Assemblages_from_Machalilla_National_Park_Ecuador
- Briones, K. (2018).** Plan de conservación de las tortugas marinas en la parroquia Crucita, cantón Portoviejo, provincia de Manabí, República del Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/904/1/ECO-2018-001.pdf>
- Brothers, J., & Lohmann, K. (23 de Abril de 2018).** Evidence that Magnetic Navigation and Geomagnetic Imprinting Shape Spatial Genetic Variation in Sea Turtles. Obtenido de <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2818%2930351-8>
- Cardenas, N., Palomino, E., Tacuri, J., & Quiñonez, E. (30 de Diciembre de 2019).** Monitoreo de tortugas marinas en la playa 'las palmas' zona adyacente al refugio de vida silvestre manglares estuario río esmeraldas en las temporadas 2016, 2017 y 2018. Obtenido de <https://revistas.pucese.edu.ec/gestion-ambiental/article/view/384>
- Carrasco, C. (7 de Diciembre de 2009).** Uso de hábitat y residencia de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en dos bahías diferentes de la Isla San Cristóbal. Obtenido de Uso de hábitat y residencia de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en dos bahías diferentes de la Isla San Cristóbal
- Crutzen, P. (2006).** The anthropocene: the current human-dominated geological era. Paths of Discovery. Pontifical Academy of Science. Act. 18. Vatican City. Recovered February 1st 2018 from <http://www.casinapioivva/content/dam/accademia/pdf/acta18/acta18-crutzen.pdf>
- Darquea, J., Ortiz, C., Córdoba, F., Medina, R., Bielli, A., Alfaro, J., & Mangel, J. (10 de Marzo de 2020).** Trialing net illumination as a bycatch mitigation measure for sea turtles in a small-scale gillnet fishery in Ecuador. Obtenido de <http://lajar.ucv.cl/index.php/rlajar/article/view/vol48-issue3-fulltext-2428/1225>
- Denkinger, J., Parra, M., Muñoz, J., Carrasco, C., Murillo, C., Eduardo, E., . . . Koch, V. (13 de Abril de 2013).** Are boat strikes a threat to sea turtles in the Galapagos Marine Reserve? Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/257423799_Are_boat_strikes_a_threat_to_sea_turtles_in_the_Galapagos_Marine_Reserve
- Espinoza, E., Ladines, B., De La Torre, C., & Icaza, C. (2017).** Convención interamericana para la protección y conservación de las tortugas marinas Ecuador informe anual 2017. Obtenido de <http://www.iacseaturtle.org/docs/informes-anales/2017/InformeAnual%202017Ecuador.pdf>
- Gaos, A., Abreu, F., & Alfaro, J. (22 de Enero de 2010).** Signs of hope in the eastern Pacific: international collaboration reveals encouraging status for a severely depleted population of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata*. Obtenido de https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/685A9A7293F6B09C6674B4AB19323089/S0030605310000773a.pdf/signs_of_hope_in_the_eastern_pacific_international_collaboration_reveals_encouraging_status_for_a_severely_depleted_population
- Gaos, A., Gadea, V., Liles, M., & Vallejo, F. (Marzo de 2017).** Living on the Edge: Hawksbill turtle nesting and conservation along the Eastern Pacific Rim. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-560X2017000300007
- Gaos, A., Lewison, R., Jensen, M., & Liles, M. (26 de Julio de 2017).** Natal foraging philopatry in eastern Pacific hawksbill turtles. Obtenido de <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsos.170153>

- Gaos, A., Lewison, R., Liles, M., & Henriquez, A. (7 de Junio de 2018).** Prevalence of polygyny in a critically endangered marine turtle population. Obtenido de http://www.conservationecologylab.com/uploads/1/9/7/6/19763887/gaos_et_al._2018_prevalence_of_polygyny_in_hawskbil_turtles__1_.pdf
- Gaos, A., Lewison, R., Wallace, B., & Yanez, I. (13 de Julio de 2012).** Dive behaviour of adult hawksbills (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus 1766) in the eastern Pacific Ocean highlights shallow depth use by the species. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2012.07.006>
- Guzman, D., Montalván, P., & Quijije, P. (6 de Julio de 2016).** Plan estratégico de desarrollo ecoturístico para las zonas de anidación y eclosión de las tortugas marinas . Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/179/209>
- Helfer, V., & Zimmer, M. (2018).** High-throughput techniques as support for knowledge-Based spatial conservation prioritization in mangrove ecosystems. In *Threats to Mangrove Forests* (pp. 539-554). Springer, Cham.
- Instituto Nacional de Biodiversidad. (2017).** Agenda Nacional de investigación sobre la biodiversidad, MAE, SENESCYT e INABIO, Quito.
- Instituto Nacional de Pesca. (2010).** Línea base de conocimiento sobre el estado actual de las tortugas marinas en el Ecuador. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/310952160_Linea_base_del_conocimiento_sobre_el_estado_actual_de_las_tortugas_en_el_Ecuador
- Instituto Nacional Pesca. (2011).** Incidencia de tiburones, rayas, aves, tortugas y mamíferos marinos en la pesquería artesanal con enmalle de superficie en la caleta pesquera de santa rosa (Provincia de Santa Elena). Obtenido de <https://www.oceandocs.org/handle/1834/4562>
- Lewbart, G., Denkinger, J., Hirschfeld, M., & Vasco, K. (13 de Mayo de 2014).** Blood Gases, Biochemistry, and Hematology of Galapagos Green Turtles (*Chelonia Mydas*). Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0096487>
- Liles, M., Seminoff, J., Peterson, M., & Altamirano, E. (Abril de 2015).** One size does not fit all: Importance of adjusting conservation practices for endangered hawksbill turtles to address local nesting habitat needs in the eastern Pacific Ocean. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.02.017>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2014).** Plan nacional para la conservación de las tortugas marinas. Obtenido de <http://conservation.org.ec/wp-content/uploads/2014/12/Plan-Nacional-tortugas-COMPLETO-PdF.pdf>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2016).** "Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030, primera edición, Quito-Ecuador.
- Mizobe, C., & Contreras, M. (2014).** Anidación de tortugas marinas en la provincia de Manabí, Ecuador. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263810997_Anidacion_de_tortugas_Marinas_en_la_Provincia_de_Manabi_Ecuador
- Moreno Salazar, M. J. (2019).** La educación ambiental como herramienta de conservación de tortugas golfinas *Lepidochelys Olivácea* en la playa las Palmas, Provincia Esmeraldas-Ecuador (Doctoral dissertation, Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental). Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/123456789/1806/1/MORENO%20SALAZAR%20MARIA%20JOSE%20.pdf>
- Muñoz, J., Lewbart, G., Hirschfeld, M., & Alarcon, D. (10 de Mayo de 2017).** Blood gases, biochemistry and haematology of Galápagos hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316885682_Blood_gases_biochemistry_and_haematology_of_Galapagos_hawksbill_turtle__Eretmochelys_imbricata
- Muñoz, J., Valle, C., Baquero, A., & Anhalzer, G. (2009).** Nueva playa de anidación para *Lepidochelys olivacea*: Portete, Ecuador. Obtenido de http://www.equilibrioazul.org/documentos/Publicaciones/Mu%F1oz%20et%20al_2009_Anidacion_Portete_Equilibrioazul.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2015).** Objetivos para el Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/>
- Peña, M., Baquero, A., Muñoz, J., Puebla, F., Alvarez, V., & Chalen, X. (2009).** El Parque Nacional Machalilla: zona crítica de anidación para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y verde (*Chelonia mydas*) en el Ecuador y el Pacífico Oriental. Temporadas 2007-2009. Obtenido de http://www.equilibrioazul.org/documentos/Publicaciones/Pe%F1a%20et%20al_2009_Anidacion_PNM_Equilibrioazul.pdf
- Ripple, W., Wolf, C., Newsome, T., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. y Laurance, W. (2017).** "World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice". *Bioscience*, Volume 67, Issue 12, December 2017, Pg. 1026-1028. Recovered May 29th, 2018 from <https://academic.oup.com/bioscience/article/67/12/1026/4605229>
- Rueda, J., Mittermeier, R., Rodríguez, J., & Mast, R. (2017).** Conservación internacional serie de guías de bolsillo tortugas marinas de América. Obtenido de http://www.equilibrioazul.org/documentos/guia_tortugas_ci.pdf
- Salgado A. (2007).** Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos [Qualitative research: design, methodological evaluation and challenges]. *Liberavit*. 13(1):71-8.
- Samaniego, J., Darquea, J., Vela, M., Medina, R., & Salazar, J. (Septiembre de 2017).** Manual de monitoreo de playas de anidación de tortugas marinas en Ecuador continental. Obtenido de <https://chm.cbd.int/es/api/v2013/>

documents/6120BF7A-BD24-5225-9DEF-4D4BE3AD3799/attachments/Conservacion_tortugas_compressed%20(1).pdf

Sosa, A. (2019). Playas de anidación de *lepidochelys olivacea* en la reserva marina galera san francisco, esmeraldas – ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/4810/UPSE-TBM-2019-0007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valverde, A. (2018). Caracterización de la comunidad de tortugas marinas presentes en la zona costera del cantón La Libertad – Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/4816/UPSE-TBM-2019-0008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vera, D. (2009). Establecimiento de una base de información biológica sobre los varamientos de tortugas marinas ocurridos en la playa de Mar Bravo Salinas – Ecuador, julio – diciembre / 2008 . Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/843>

Yagual, J. (2015). Estudio osteocronológico para la determinación de la edad de las tortugas marinas varadas en la playa de Mar Bravo Salinas - Ecuador, enero – julio / 2015. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/2731/UPSE-TBM-2015-034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zarate, P. (2002). Tortuga Verde. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263044241_Tortuga_verde

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de valoración de prioridades de investigación

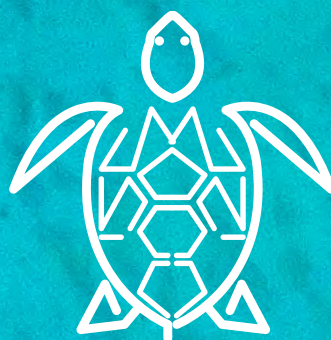
MATRIZ DE VALORACIÓN DE PRIORIDADES			ÁMBITO											
PROVINCIA	EJE	VALOR	INVESTIGACIÓN											
	SUBEJE		BIOLOGÍA				ECOLOGÍA		CONSERVACIÓN	CAMBIO CLIMÁTICO	PESQUERÍA	EDUCACIÓN AMBIENTAL		VETERINARIA EN FAUNA SILVESTRE
FUENTE DE INFORMACIÓN			ANIDACIÓN	ZONAS DE ALIMENTACIÓN/ REPRODUCCIÓN	POBLACIÓN	GENÉTICA	ECOLOGÍA ESPACIAL	ECOLOGÍA DE PAISAJE					CIENCIA CIUDADANA	PATOLOGÍAS Y TERAPÉUTICA
ESMERALDAS	DOCUMENTOS	7	7	0	4	0	0	0	2	0	5	2	1	0
	FOTOGRAFÍAS	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	VISITA DE CAMPO	3	3	0	2	0	3	0	2	3	3	3	0	0
	ENTREVISTA	5	5	0	4	0	2	0	4	0	5	0	0	0
	Subtotal	17	17	0	12	0	5	0	8	3	13	5	1	0
	Subtotal %	100%	100	0	70,6	0	29,4	0	47,1	17,6	76,5	29,4	5,9	0
MANABÍ	DOCUMENTOS	7	7	0	6	0	6	0	4	0	7	6	1	0
	FOTOGRAFÍAS	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	VISITA DE CAMPO	3	3	1	2	0	2	0	3	1	3	3	0	3
	ENTREVISTA	5	5	2	5	0	4	0	5	0	5	0	0	0
	Subtotal	17	15	3	13	0	12	0	14	1	15	9	1	3
	Subtotal %	100%	88,2	17,6	76,5	0	70,6	0	82,4	5,9	88,2	52,9	5,9	17,6
SANTA ELENA	DOCUMENTOS	7	7	0	4	0	2	0	2	0	7	0	0	0
	FOTOGRAFÍAS	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	VISITA DE CAMPO	3	3	3	2	0	3	0	3	3	3	3	0	3
	ENTREVISTA	5	5	0	4	0	2	0	5	1	5	0	0	0
	Subtotal	17	17	3	10	0	7	0	10	4	15	3	0	3
	Subtotal %	100%	100	17,6	58,8	0	41,18	0	58,8	23,5	88,2	17,6	0	17,65
GUAYAS	DOCUMENTOS	7	5	0	3	0	2	0	2	0	0	0	0	0
	FOTOGRAFÍAS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VISITA DE CAMPO	3	3	3	3	0	3	0	3	0	3	0	0	0
	ENTREVISTA	5	5	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0
	Subtotal	17	13	3	6	0	5	0	8	0	8	0	0	0
	Subtotal %	100%	76	17,6	35,3	0	29,4	0	47,1	0	47,1	0	0	0
EL ORO	DOCUMENTOS	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FOTOGRAFÍAS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VISITA DE CAMPO	3	0	0	0	0	2	0	2	0	3	0	0	0
	ENTREVISTA	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
	Subtotal	17	0	0	0	0	2	0	2	0	8	0	0	0
	Subtotal %	100%	0	0	0	0	11,8	0	11,8	0	47,1	0	0	0
TOTAL		85	62	9	41	0	31	0	42	8	59	17	2	6
TOTAL %		100%	73	10,6	48,2	0	36,5	0	49,4	9,4	69,4	20	2,4	7,1

Tabla9. Valoración de prioridades de investigación.

Elaborado con el apoyo técnico de:

WILDAID

En el marco del proyecto
Conservación de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador



ACUERDO Nro. MAP-SRP-2018-0103-A

**SR. BLGO. JORGE ALEJANDRO VILLAVICENCIO MENDOZA
SUBSECRETARIO DE RECURSOS PESQUEROS, SUBROGANTE**

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 14, inciso segundo determina; *“Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”*;

Que, la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 73 dispone; *“El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.”*;

Que, la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 226, establece; *“Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución”*;

Que, la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 396, establece; *“El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.”*;

Que, la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 425 determina; *“El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos...”*;

Que, Ecuador es miembro original de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) desde el 21 de diciembre de 1945;

Que, la Convención para el establecimiento de una Comisión Interamericana de Atún Tropical, firmada el 31 de mayo de 1949 por las Partes Contratantes, considera de interés común mantener la población de atunes de aletas amarillas y bonitos y otras especies de peces que pescan las embarcaciones atuneras en el Pacífico Oriental, por el motivo de explotación constante y deseosos de cooperar en la compilación e interpretación de datos fidedignos que faciliten el mantenimiento de las poblaciones de estos peces en un nivel que permita un continuo aprovechamiento máximo año tras año;

Que, la Convención para el establecimiento de una Comisión Interamericana de Atún Tropical del 31 de mayo de 1949 en su Artículo I, numerales 3, 8 y 9 determinan; “3. *Cada una de las Altas Partes Contratantes determinará y pagará los gastos en que incurra su respectiva sección. Los gastos conjuntos en que incurra la Comisión serán cubiertos por las Altas Partes Contratantes mediante contribuciones en la forma y proporción que recomiende la Comisión y aprueben las Altas Partes Contratantes. La proporción de gastos conjuntos que pagará cada una de las Altas Partes Contratantes se relacionará con la proporción de la pesca total procedente de las pesquerías que abarque esta Convención y que utilice cada una de las Altas Partes Contratantes.*”, “8. *Cada una de las secciones nacionales tendrá derecho a un voto. Los acuerdos, resoluciones, recomendaciones y publicaciones de la Comisión tendrán que ser aprobados por unanimidad de votos.*”, y “9. *La Comisión podrá adoptar los estatutos o reglamentos para celebrar sus sesiones y, según lo requieran las circunstancias, podrá enmendarlos.*”;

Que, la República del Ecuador se adhirió a la Comisión Interamericana del Atún Tropical CIAT, mediante Decreto N° 651 del 27 de marzo de 1961 de Registro Oficial número 208 del 8 de mayo de 1961, emitido por el señor Presidente de la República Dr. José María Velasco Ibarra.;

Que, el Acuerdo de la Jolla de enero de 1998 sobre el “*Programa Internacional para la Conservación de Delfines (APICD)*”, busca reducir progresivamente la mortalidad incidental de delfines en la pesquería de atún con red de cerco en el Área de la Comisión estableciendo medidas para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las poblaciones de atún en el Área del Acuerdo;

Que, la República del Ecuador firmo el 21 de mayo de 1998 el Acuerdo de la Jolla, multilateral y legalmente vinculante sobre el “*Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD)*”, el cual entró en vigor en febrero de 1999;

Que, Ecuador durante la “Declaración de Roma sobre la pesca responsable”, desarrollada durante los días 10 y 11 de marzo de 1999, adopto la aplicación voluntaria del *Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCPR)* de la FAO, con el fin de mantener su vocación en el ejercicio de la pesca responsable practicada permanentemente en relación a los recursos bioacuáticos en general, en particular a las embarcaciones atuneras enmarcadas en el CCPR de la FAO;

Que, la República del Ecuador como Parte Contratante de la CIAT, firmó el Acta de decisión IATTC 70 A, para la “Adopción de la Convención de Antigua” el 27 de junio de 2003 en la ciudad de Antigua en Guatemala;

Que, la República del Ecuador como Parte Contratante de la CIAT, firmo la Convención de Antigua el 14 de abril de 2004 con el objetivo de asegurar la conservación y el uso sostenible a largo plazo de las poblaciones de peces abarcadas por esta Convención, de conformidad con las normas pertinentes del derecho internacional. Y que actualmente se encuentra en proceso de ratificación;

Que, la “Convención de Antigua” entró en vigor el 27 de agosto de 2010, con el fin de fortalecer y reemplazar la Convención de 1949 que estableció a la CIAT, Convención

abierta a las Partes y no Partes ribereños del Área de la Convención de 1949, Estados cuyas embarcaciones pesquen las poblaciones de peces abarcadas por la Convención, previa consulta con las Partes, o Estados que sean invitados a adherirse mediante una decisión de las Partes;

Que, el documento de la Convención de Antigua en su numeral 3.17 fomenta la cooperación con otros organismos internacionales, y señala la necesidad de aplicar medidas de conservación y ordenación cooperativas con otras convenciones en áreas de traslape, de importancia porque brinda el marco para trabajar con la Comisión de Pesca del Pacífico Central y Occidental (WCPFC), con la cual comparte un área de traslape;

Que, la Comisión de la Pesca en el Pacífico Central y Occidental – WCPFC, Organización Regional de Ordenamiento Pesquero tiene como objetivo principal la conservación de la población de atún y la gestión de otros recursos marinos asociados con la pesca de atún, desde el 2004 en la zona bajo su jurisdicción en el Océano Pacífico Central y Occidental para asegurar su sostenibilidad a largo plazo. Actualmente cuenta con 26 países miembros, y 9 países como No partes Cooperantes entre estos Ecuador desde el año 2010;

Que, Ecuador aprobó la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) con la Declaración del Ecuador al momento de adherir a la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, mediante Resolución Legislativa No. 00 del 22 de mayo de 2012, publicado en Registro Oficial Suplemento 715 de 1 de junio del 2012;

Que, Ecuador ratificó la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) mediante Decreto Ejecutivo No. 1238, publicado en Registro Oficial 759 del 2 de agosto de 2012;

Que, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) en su Artículo 64, numeral 1 establece; *“El Estado ribereño y los otros Estados cuyos nacionales pesquen en la región las especies altamente migratorias enumeradas en el Anexo I cooperarán, directamente o por conducto de las organizaciones internacionales apropiadas, con miras a asegurar la conservación y promover el objetivo de la utilización óptima de dichas especies en toda la región, tanto dentro como fuera de la zona económica exclusiva...”*;

Que, durante la 84ª Reunión Extraordinaria realizada en La Jolla, California (USA) el 24 de octubre de 2012, se emitió la Resolución C-12-11 la cual en su numeral 4 determina;

“i. Los buques inscritos exclusivamente en el registro de la WCPFC aplicarán las medidas de conservación y ordenación de la WCPFC cuando pesquen en el área de traslape.

ii. Los buques inscritos exclusivamente en el registro de la CIAT aplicarán las medidas de conservación y ordenación de la CIAT cuando pesquen en el área de traslape.

iii. Los buques inscritos en los registros de ambas organizaciones, el Miembro del pabellón correspondiente decidirá y notificará a ambas Comisiones bajo cuál de las dos comisiones operarán dichos buques cuando pesquen en el área de traslape.

iv. En el caso de los buques que estén inscritos en los registros de ambas organizaciones, los buques de un No Miembro Cooperante aplicarán las medidas de conservación y

ordenación de la Comisión de la cual es miembro, cuando pesquen en el área de traslapo”;

Que, la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero en su artículo 3 establece; *“Para efectos de la investigación, explotación, conservación y protección de los recursos bioacuáticos se estará a lo establecido en esta Ley, en los convenios internacionales de los que sea parte el Ecuador y en los principios de cooperación internacional.”;*

Que, la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero en su artículo 13 determina; *“El Ministro del ramo queda facultado para resolver y reglamentar los casos especiales y los no previstos que se suscitaren en la aplicación de esta ley, sin perjuicio de lo dispuesto en el numeral 5 del Art. 171 de la Constitución de la República.”;*

Que, la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero en su artículo 14 dispone; *“El Ministerio del ramo será el encargado de dirigir y ejecutar la política pesquera del país, a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros.”;*

Que, la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero en su artículo 19 establece; *“Las actividades de la pesca en cualquiera de sus fases podrán ser prohibidas, limitadas o condicionadas mediante acuerdo expedido por el Ministerio de Ramo cuando los intereses nacionales así lo exijan...”;*

Que, mediante Decreto Ejecutivo número 06 de fecha 24 de mayo de 2017, se crea el Ministerio de Acuacultura y Pesca, como organismo de derecho público, con personería jurídica, patrimonio y régimen administrativo y financiero propios;

Que, el Decreto Ejecutivo número 06 de fecha 24 de mayo de 2017 en su artículo 3 determina; *“El Ministerio de Acuacultura y Pesca, en su calidad de Ministerio Sectorial, será el rector y ejecutor de la política de acuacultura y pesca, en tal virtud será el encargado de formular, planificar, dirigir, gestionar, y coordinar la aplicación de las directrices, planes, programas y proyectos de dichos sectores.”;*

Que, el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida, fue aprobado en sesión del 22 de septiembre de 2017, mediante Resolución N°. CNP-003-2017; mismo que en su Eje 1, Objetivo 3 determina; *“Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones”;*

Que, mediante Acuerdo Ministerial Nro. 12 suscrito el 12 de febrero de 2010, se emiten medidas de ordenamiento y regulación para los buques atuneros ecuatorianos legalmente autorizados para la pesca en la zona de la Comisión de Pesquerías del Pacífico Central y Occidental WCPFC, en relación al periodo de veda 2017 y uso de FAD’s;

Que, mediante Acuerdo Ministerial Nro. 174 suscrito el 07 de octubre de 2013, se emiten las medidas de ordenamiento y regulación en el marco de la Resoluciones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical CIAT, para todos los buques atuneros provistos con redes de cerco que operan bajo jurisdicción del Ecuador en el Océano Pacífico Oriental OPO;

Que, mediante Acuerdo Ministerial Nro. 0013 suscrito el 25 de agosto de 2017, se expide

el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Acuacultura y Pesca – MAP, mediante el cual define su estructura organizacional sustentada en su base legal y direccionamiento estratégico institucional, mismo que en su artículo 10, numeral 1.2.2.1. Gestión de Recursos Pesqueros, en sus literales e) y g) determina las siguientes “Atribuciones y responsabilidades” a la Subsecretario/a de Recursos Pesqueros; “e) *Coordinar con instituciones públicas, privadas y organismos internacionales el desarrollo de acciones para el fortalecimiento del sector pesquero; g) Representar por delegación a la máxima autoridad ante organismos nacionales e internacionales en el ámbito de su competencia.*”;

Que, la conservación de todos los recursos pesqueros implica la necesidad de garantizar una explotación sostenible de los mismos, reduciendo al mínimo los efectos de las actividades pesqueras en los ecosistemas marinos, a través de un proceso de toma de decisiones basado en el asesoramiento científico que ofrezcan resultados oportunos;

Que, es necesario establecer medidas de manejo pesquero, que aseguren la sustentabilidad de las poblaciones de peces, y que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los pescadores y de aquellos que tienen como actividad fundamental la pesca;

Que, la actividad pesquera en las fases de extracción, procesamiento y comercialización de los recursos pesqueros, constituye uno de los puntales en los que se sustenta la economía nacional del Ecuador, siendo además fuente de trabajo y de alimentación para el pueblo ecuatoriano en concordancia a lo dispuesto en la Constitución de la República en el marco de la soberanía alimentaria;

Que, mediante Memorando Nro. MAP-SRP-2018-11211-M del 17 de mayo de 2018, la Dirección de Políticas y Ordenamiento Pesquero remite el "*Informe técnico de pertinencia sobre suscripción de Acuerdo Ministerial para la implementación de medidas de manejo y conservación de la CIAT*";

Que, mediante Acción de Personal N° DATH-00-325, de fecha 22 de mayo de 2018 se designa al suscrito con el cargo de Subsecretario de Recursos Pesqueros Subrogante;

En ejercicio de las competencias y atribuciones establecidas en la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero y en el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Acuacultura y Pesca – MAP.

ACUERDA:

Artículo 1.- Las presentes medidas de Ordenamiento se aplican a todos los buques que operen bajo jurisdicción del Ecuador, provistos con redes de cerco, y a todos los buques de palangre, que operan en el Océano Pacífico Oriental OPO, autorizados a ejercer la actividad pesquera, los cuales capturan atunes aleta amarilla (*Thunnus albacares*), patudo (*Thunnus obesus*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en el Área de la Convención de la CIAT.

Artículo 2.- Los armadores pesqueros deberán facilitar toda la información necesaria a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, para dar cumplimiento a las directrices requeridas

por las medidas de ordenamiento vigentes en la CIAT.

Artículo 3.- Se dispone que las medidas de ordenamiento (Resoluciones) que se emitan posteriores a la firma del presente Acuerdo Ministerial y sean aplicables para Ecuador, se hagan vinculantes automáticamente y su cumplimiento será de carácter obligatorio por parte de la flota autorizada para operar en el área de la Comisión Interamericana del Atún Tropical CIAT,

Artículo 4.- Los buques pesqueros registrados dentro del Registro Regional de Buques de la CIAT, autorizados a operar bajo jurisdicción de Ecuador en el Océano Pacífico Oriental, deberán disponer de un Dispositivo de Monitoreo Satelital (DMS), a prueba de ajustes no autorizados, completamente automático con respecto a datos de posición, capaz de funcionar en todo momento, independientemente de las condiciones ambientales.

La información recabada por medio del DMS para cada buque incluirá la identificación del mismo, así como su posición (latitud y longitud) con un error de menos de 500 metros en un nivel de confianza de 99%, y la fecha y hora.

Artículo 5.- Sobre las contribuciones de la República del Ecuador en calidad de “Miembro” de la CIAT, contribuirá a la Comisión Interamericana del Atún Tropical, el valor anual correspondiente al PAGO DE LA CUOTA que se establece y acuerdan los Miembros y No-Miembros Cooperantes, con la finalidad de solventar gastos administrativos y científicos en su calidad de Organización Regional de Ordenamiento Pesquero.

Artículo 6.- Los Armadores de buques pesqueros con red de cerco, cada año deberán de contribuir financieramente lo acordado al Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), según las directrices establecidas en este Programa.

Artículo 7.- Según las directrices del Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD). Los armadores y los capitanes de los buques atuneros de cerco, operando bajo jurisdicción del Ecuador, deberán:

7.1. Proporcionar a los Observadores; alojamiento, incluyendo habitación, comida e instalaciones sanitarias, similares a la proporcionada a los tripulantes.

7.2. Proporcionar a los Observadores espacio adecuado en el puente o en la timonera para su trabajo de gabinete, así como espacio en la cubierta para llevar a cabo sus deberes de observador.

7.3. Permitir que la tripulación facilite o aporte información cuando el Observador así lo requiera.

7.4. Evitar que los miembros de la tripulación incluido el capitán, intimiden, hostiguen o tengan discusiones verbales o físicas con el Observador a bordo, acciones que podrían influenciar en las responsabilidades encargadas al mismo.

7.5. Permitir que el Observador tenga acceso a lo siguiente:

1. A los aparejos del buque;
2. Al equipo de navegación por satélite;
3. A las pantallas de radar, cuando estén en uso;
4. A binoculares de alta potencia, aún durante la caza y encierro de delfines para facilitar su identificación, excepto cuando los estén usando el personal del buque;
5. Al equipo electrónico de comunicación.
6. A la cubierta de trabajo del buque durante el cobrado de la red y la carga del pescado, así como a cualquier espécimen, vivo o muerto, que sea subido a bordo del buque durante un lance, a fin de tomar muestras biológicas, de conformidad con lo establecido en el “Programa de Observadores a Bordo” o conforme lo requiera la Autoridad Nacional competente.

Artículo 8.- Los barcos atuneros de cerco operando bajo jurisdicción de Ecuador, con capacidad de acarreo superior a las 363 toneladas métricas que desean pescar atún en asociación con delfines, deberán:

8.1. Antes del 1º de octubre de cada año solicitar a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros un Límite de Mortalidad de Delfines (LMD) de año completo para el siguiente año, antes del 1º de abril de cada año para el segundo semestre de ese mismo año.

8.2. Un buque que solicite el Límite de Mortalidad de Delfines (LMD) de año completo o de segundo semestre, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Contar con todos los aparejos y equipo para la protección de delfines (pañó protector de delfines), al menos 3 lanchas rápidas dotadas de bridas o postes y cabos de remolque utilizables, tener una balsa utilizable adecuada para la observación y rescate de delfines que se ajuste a las directrices establecidas por el APICD, y un reflector de alta intensidad de largo alcance con una lámpara de sodio de 1000 vatios o una lámpara multivapor de al menos 1500 vatios.
- b. Demostrar que su capitán y tripulación han recibido entrenamiento aprobado en técnicas de liberación y rescate de delfines
- c. Realizar las acciones necesarias para solicitar que la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, gestione ante la CIAT, la inclusión de capitanes de buques pesqueros con bandera del Ecuador, dentro de la Lista de Capitanes Calificados del APICD.
- d. Disponer de un “Capitán de pesca” que conste en la lista de capitanes calificados registrados en la CIAT – APICD.

Artículo 9.- Todos los buques de palangre de bandera ecuatoriana de más de 24 metros de eslora total, deberán cumplir con el porcentaje de viajes con “Observador a bordo”, establecido en las medidas de ordenamiento (Resoluciones) emitidas por la CIAT.

Artículo 10.- Todos los buques atuneros con red de cerco que operan bajo jurisdicción de Ecuador en el Océano Pacífico Oriental, que llevan un observador pesquero a bordo, deberán transmitir a la Secretaría de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) un informe semanal por fax, correo electrónico, radio u otro medio de comunicación.

El informe transmitido conforme al párrafo anterior será preparado por el observador,

usando el formato provisto por la CIAT, e incluirá la captura estimada de atún, por especie y tipo de lance, y la mortalidad de delfines por población.

Si el Observador advierte el cometimiento de hechos que pudieran constituir una infracción pesquera, deberá detallar en el campo de observaciones del formato de informe, de forma concreta y explícita, los hechos que lo motivan. Así mismo los Observadores deben permitir a los Capitanes de Pesca la revisión de los datos recolectados en el crucero. Este informe deberá ser puesto en conocimiento de la Autoridad Pesquera Nacional al arribo de la nave a puerto.

Sin perjuicio de lo expresado en el párrafo anterior, el observador remitirá copia de toda la información generada en los cruceros a la Autoridad Pesquera Nacional, la misma que será tratada de conformidad con las Reglas de Confidencialidad de la Comisión.

Artículo 11.- Se prohíbe a los buques atuneros operando bajo jurisdicción de Ecuador y que pesquen especies amparadas por la Convención de la CIAT, desechar bolsas de sal y todo tipo de basura plástica en el mar.

Artículo 12.- Se prohíbe la realización de operaciones de pesca durante la veda en la zona de la alta mar, la cual incluye captura, búsqueda, así como colocación o retiro de FAD's.

Artículo 13.- Se prohíbe el ingreso de las descargas, transacciones comerciales, trasbordos y toda importación de pesca capturada por buques que consten en listas oficiales de Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (INDNR), así como de aquellos declarados ilegal no regulada, no registrada por la Comisión Interamericana del Atún Tropical – CIAT.

Artículo 14.- Se prohíbe el incremento de la capacidad de los atuneros de cerco operando bajo la jurisdicción de Ecuador, a menos que un buque o buques atuneros cerqueros que se encuentre en el Registro Regional de Buques de la CIAT – APICD, de capacidad igual o mayor autorizados a pescar en el OPO, sea (n) eliminado (s) del Registro.

Artículo 15.- Se prohíbe el ingreso de nuevos buques, definidos como aquellos no incluidos en el Registro Regional de Buques de la CIAT, excepto para reemplazar buques a eliminarse del Registro, y siempre que la capacidad total del buque o buques a ingresar no supere la del buque o buque(s) reemplazado(s).

Artículo 16.- Las disposiciones contenidas en los artículos 14 y 15 precedentes no obstarán ni menoscabarán los legítimos derechos soberanos del Ecuador.

Artículo 17.- Los barcos atuneros de cerco operando bajo jurisdicción de Ecuador deberán retener a bordo y descargar en puerto todo atún patudo, barrilete, y aleta amarilla capturado. Se exceptúa de la presente disposición los siguientes casos:

- a. Pescado no apto para consumo humano.
- b. Cuando no haya suficiente espacio disponible en bodega para cargar todo el atún capturado en el último lance.

Artículo 18.- Los barcos atuneros de cerco operando bajo jurisdicción de Ecuador deberán:

18.1. Efectuar la liberación, en caso de ser factible, de tortugas marinas enmalladas en dispositivos agregadores de peces y otras artes de pesca.

18.2. Cuando se observe una tortuga marina en el cerco, hacer todo esfuerzo razonable para rescatarla antes que se enmalle en la red, inclusive, en caso necesario, haciendo uso de una lancha.

18.3. Si hay una tortuga enmallada, se deberá cesar de subir la red en cuanto la tortuga salga del agua, y no se deberá reanudar hasta que se haya desenmallado y liberado la tortuga.

18.4. Si una tortuga es subida a bordo del buque, hacer todo esfuerzo apropiado que contribuya a la recuperación de la misma antes de que sea devuelta al agua.

Artículo 19.- Los barcos atuneros de cerco operando bajo jurisdicción de Ecuador, en el caso de captura incidental de tiburones; deberán cumplir lo establecido en la Legislación Nacional e Internacional vigente.

Artículo 20.- Todos los buques de cerco de clase 1 a 6, deberán cumplir las siguientes regulaciones dispuestas en las Resoluciones de la CIAT, en relación a los Dispositivos Agregadores de Peces (plantados):

20.1 Los buques de cerco de bandera ecuatoriana deberán cumplir con lo establecido en relación a la limitación y usos de dispositivos agregadores de peces (plantados) activos en cualquier momento, según las directrices emitidas en las medidas de ordenamientos vigentes.

20.2 Los buques de cerco no podrán sembrar plantados durante un plazo de 15 días antes del comienzo del periodo de veda seleccionado.

20.3 Los buques de cerco de clase 6 deberán recuperar en un plazo de 15 días antes del comienzo del periodo de veda un número de plantados igual al número de plantados sobre los que realizaron lances durante ese mismo periodo.

Artículo 21.- Se dispone que, a partir del 1 de enero de 2019, los buques de cerco deberán utilizar para el diseño y siembra de plantados los siguientes materiales establecidos, a fin de reducir el enmallamiento de tiburones, tortugas marinas, o cualquier otra especie:

a. Si se utiliza una balsa plana como plantado, la estructura de la superficie no deberá estar cubierta, o será cubierta solamente con material que procure minimizar los enmallamientos.

b. Cualquier componente subacuático del plantado deberá ser diseñado y construido de tal manera que evite enmallar vida marina.

Artículo 22.- Los barcos atuneros de cerco operando bajo jurisdicción de Ecuador no podrán interactuar con “Boyas de Datos Oceanográficos” en el Área de la Convención de Antigua, en consecuencia, se prohíbe:

22.1. Cercar la boya con el arte de pesca.

22.2. Amarrar o sujetar al buque, arte de pesca o cualquier parte o porción del buque a una boya.

22.3. Cortar el cable de ancla de la boya.

22.4. Calar sus artes de pesca a menos de una milla náutica de una boya de datos anclada.

22.5. Sustracción total o parcial de la boya de datos.

22.6. Revisar la boya de datos con la sonda o el sonar.

22.7. Manipular, alterar, recoger o destruir cualquier boya de datos o cualquiera de sus partes.

Artículo 23.- Los buques de cerco autorizados para pescar en el área de la CIAT y en el área de la Comisión de las Pesquerías del Pacífico Central y Occidental (WCPFC), deberán cumplir las siguientes disposiciones adoptadas cuando realicen actividades de pesca en el área de traslapeo CIAT-WCPFC:

23.1 Los buques inscritos exclusivamente en el registro de la WCPFC aplicarán las medidas de conservación y ordenación de la WCPFC.

23.2. Los buques inscritos exclusivamente en el registro de la CIAT aplicarán las medidas de conservación y ordenación de la CIAT.

23.3. En el caso de los buques que estén inscritos en los registros de ambas organizaciones, el Miembro del pabellón correspondiente decidirá y notificará a ambas Comisiones bajo cuál de las dos comisiones operarán dichos buques cuando pesquen en el área de traslapeo, en cuanto a la aplicación, por un periodo no menor de tres años, de las medidas de conservación y ordenación de esa Comisión.

Artículo 24.- Quienes infringieren las disposiciones contenidas en el presente Acuerdo serán sancionados de conformidad con lo que dispone la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero y su Reglamento, para ello la Autoridad Pesquera Nacional deberá instaurar los procesos administrativos respectivos para determinar responsables e imponer las sanciones correspondientes.

Artículo 25.- Deróguese el Acuerdo Ministerial Nro. 174 suscrito el 07 de octubre de 2013.

Artículo 26.- El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de la fecha de suscripción, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución



encárguese al Ministerio de Acuicultura y Pesca a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros y a la Dirección General de Espacios Acuáticos de la Armada Nacional DIRNEA. Dado en Manta , a los 22 día(s) del mes de Mayo de dos mil dieciocho.

Documento firmado electrónicamente

**SR. BLGO. JORGE ALEJANDRO VILLAVICENCIO MENDOZA
SUBSECRETARIO DE RECURSOS PESQUEROS, SUBROGANTE**

ACUERDO Nro. MAE-MAE-2026-0058-AM

SRA. MS. INÉS MARÍA MANZANO DÍAZ
MINISTRA DE AMBIENTE Y ENERGÍA

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 71 de la Constitución de la República del Ecuador dispone: “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema”;

Que, el artículo 73 de la Constitución de la República, indica: “El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales”;

Que, el artículo 154 de la Constitución de la República, dispone: “A las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde: 1. Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión (...)”;

Que, el artículo 226 de la Constitución de la República, expone: “Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución”;

Que, el artículo 313 de la Constitución de la República, señala: “El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia. Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua y los demás que determine la ley”;

Que, el numeral 1 del artículo 395 de la Constitución de la República reconoce como principio ambiental: “(...) 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la

biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras (...)”;

Que, el artículo 400 de la Constitución de la República señala: *“El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país”*;

Que, el artículo 406 de la Constitución de la República establece: *“El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros”*;

Que, el artículo 8 del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), establece para la conservación in situ: *“Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible, según corresponda: a) Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica; b) Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica; c) Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible; d) Promoverá la protección de ecosistemas y habitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales; e) Promoverá un desarrollo ambiental ment e adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas; (...) k) Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas”*;

Que, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), incluye a todas las especies de tortugas marinas en el Apéndice I, prohibiendo su comercio internacional con fines primordialmente comerciales y requiriendo que los Estados Parte adopten medidas domésticas para garantizar su supervivencia;

Que, el artículo 12 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, señala: *“Los Estados tienen la obligación de proteger y preservar el medio marino”*;

Que, el artículo 194 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, indica: *“Medidas para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino; (...) 5. Entre las medidas que se tomen de conformidad con esta Parte figurarán las necesarias para proteger y preservar los ecosistemas raros o vulnerables, así como el hábitat de las especies y otras formas de vida marina diezgadas, amenazadas o en peligro (...)”*;

Que, en la 13ava reunión de las partes contratantes en la Convención sobre los Humedales, se expidió la Resolución XIII.24, que menciona: *“El fortalecimiento de la*



conservación de los hábitats costeros de las tortugas marinas y la designación como sitios Ramsar de los lugares importantes: (...) 17. ALIENTA a las Partes Contratantes a que fortalezcan la conservación y gestión de las zonas identificadas como las principales zonas de anidación y alimentación y sobre todo, si es posible, a que las designen como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar) con base al criterio 2 de los Criterios de la Convención para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional, y a que refuercen esta designación promulgando las medidas de protección adecuadas con arreglo a su legislación y a la disponibilidad de recursos, particularmente mediante la creación de áreas marinas protegidas (...);

Que, el artículo 18 de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT) obliga: *“Cada Parte adoptará medidas en su legislación nacional a fin de aplicar las disposiciones de esta Convención y asegurar su cumplimiento efectivo a través de políticas, planes y programas para la protección y conservación de las tortugas marinas y de sus hábitats”;*

Que, la resolución CIT-CC10-2013-Tec.5 de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), define a la playa índice de la siguiente manera: *“(...) en situaciones donde la misma población de hembras anidadoras usan numerosas playas de anidación que están separadas geográficamente, a veces no es posible monitorear todos los sitios a fin de asegurar la máxima cobertura. En estos casos, uno puede monitorear una playa índice o playas índices dentro de cada población o unidad de manejo. El enfoque en playas índice supone que los patrones de abundancia anual observados por un monitoreo detallado de una playa índice reflejan un patrón más amplio que está ocurriendo en las demás playas utilizadas por la misma población anidadora de dicha especie (...);”*

Que, la resolución CIT-COP10-2022-R6 de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), dispone a los Estados Partes: *“(...) g. Fortalecer acciones de identificación y protección de nidadas de tortuga baula en el Pacífico Oriental para incidir en la mayor sobrevivencia de crías, así como tomar medidas para protección de su hábitat, e instar a los países no Parte a colaborar con la CIT fortaleciendo las acciones de protección de nidadas, hembras y neonatos, y proporcionando información sobre las medidas de conservación aplicadas en las playas de anidación (...);”*

Que, la resolución CIT-COP10-2022-R6 de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), indica: *“Acciones Estratégicas para la Conservación de la Tortuga Baula del Pacífico Oriental (...) Acción Estratégica 4: Protección de sitios de anidación 4. a) Fomentar y asegurar la protección de nidadas, hembras y crías, y promover el monitoreo biológico completo y exhaustivo de la temporada reproductiva en las playas índice de anidación y otras conocidas de la tortuga baula. b) Identificar e integrar nuevas playas de anidación de la especie dentro de los programas de protección de nidos, hembras y crías, así como monitoreo biológico existente en los Países Parte. c) Maximizar los esfuerzos para asegurar que todas las nidadas sean identificadas y protegidas, así como desarrollar e implementar estrategias para asegurar incrementar el éxito de eclosión y la producción de crías. d) Implementar alternativas económicas en las comunidades locales adyacentes a playas de anidación para reducir la presión sobre la especie y respaldando los servicios ecosistémicos que*

brindan las tortugas marinas;

Que, el artículo 47 del Código Orgánico Administrativo, dispone: *“La máxima autoridad administrativa de la correspondiente entidad pública ejerce su representación para intervenir en todos los actos, contratos y relaciones jurídicas sujetos a su competencia. Esta autoridad no requiere delegación o autorización alguna de un órgano o entidad superior, salvo en los casos expresamente previstos en la ley”;*

Que, el artículo 65 del Código Orgánico Administrativo, señala: *“La competencia es la medida en la que la Constitución y la ley habilitan a un órgano para obrar y cumplir sus fines, en razón de la materia, el territorio, el tiempo y el grado”;*

Que, el artículo 67 del Código Orgánico Administrativo, manifiesta: *“El ejercicio de las competencias asignadas a los órganos o entidades administrativos incluye, no solo lo expresamente definido en la ley, sino todo aquello que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones”;*

Que, el numeral 2 del artículo 7 del Código Orgánico del Ambiente señala que, uno de los deberes comunes del Estado y las personas es: *“2. Proteger, conservar y restaurar el patrimonio natural nacional, los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país”;*

Que, el artículo 14 del Código Orgánico del Ambiente señala: *“El ejercicio de las competencias ambientales comprende las facultades de rectoría, planificación, regulación, control y gestión referidas al patrimonio natural, la biodiversidad, calidad ambiental, cambio climático, zona marino y marino costera, y demás ámbitos relacionados de conformidad con la Constitución y la ley”;*

Que, el numeral 2 del artículo 24 del Código Orgánico del Ambiente señala como una de las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional: *“(...) 2. Establecer los lineamientos, directrices, normas y mecanismos de control y seguimiento para la conservación, manejo sostenible y restauración de la biodiversidad y el patrimonio natural”;*

Que, el numeral 1 del artículo 30 del Código Orgánico del Ambiente establece como unos de los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad: *“(...) 1. Conservar y usar la biodiversidad de forma sostenible (...)”;*

Que, el artículo 31 del Código Orgánico del Ambiente establece: *“La conservación de la biodiversidad se realizará in situ o ex situ, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética, conforme a la política formulada por la Autoridad Ambiental Nacional”;*

Que, los numerales 1, 3, 4 y 5 del artículo 35 del Código Orgánico del Ambiente, indican: *“Para la protección de la vida silvestre, se establecen las siguientes condiciones a las personas naturales y jurídicas: 1. Conservar a las especies de vida silvestre en su hábitat natural prohibiendo su extracción, salvo las consideradas para la investigación, repoblación de especies con cualquier tipo de amenaza y las establecidas en este*

Código;(…) 3. Proteger todas las especies nativas de vida silvestre terrestres, marinas y acuáticas con especial preocupación por las especies endémicas, las amenazadas de extinción, las migratorias y las listadas por instrumentos internacionales ratificados por el Estado; 4. Proteger los hábitats, ecosistemas y áreas de importancia biológica, de los que dependen las especies de vida silvestre; 5. Coordinar acciones interinstitucionales para la conservación in situ de especies de vida silvestre que sean afectadas, o que puedan resultar afectadas por actividades antropogénicas (...);

Que, el artículo 37 del Código Orgánico del Ambiente, establece: *“El Sistema Nacional de Áreas Protegidas estará integrado por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado. Su declaratoria, categorización, recategorización, regulación y administración deberán garantizar la conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad, así como la conectividad funcional de los ecosistemas terrestres, insulares, marinos, marino-costeros y los derechos de la naturaleza. Las áreas protegidas serán espacios prioritarios de conservación y desarrollo sostenible. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán incorporar las áreas protegidas a sus herramientas de ordenamiento territorial. En las áreas protegidas se deberán establecer limitaciones de uso y goce a las propiedades existentes en ellas y a otros derechos reales que sean necesarios para asegurar el cumplimiento de sus objetivos de conservación. El Estado evaluará, en cada caso, la necesidad de imponer otras limitaciones (...);”*

Que, el numeral 1 y 2 del artículo 65 del Código Orgánico del Ambiente establece entre las especies de vida silvestre susceptibles de una conservación ex situ: *“1. Las que se encuentren reducidas en su tamaño poblacional o de distribución restringida, las amenazadas de extinción, las amenazadas por erosión del patrimonio genético nacional o por cualquier otra causa, y las que no puedan ser conservadas in situ; 2. Las que posean particular importancia científica (...);”*

Que, el artículo 263 del Código Orgánico del Ambiente, determina entre las actividades a regularse en la zona marino costera están: *“(…) 1. Las actividades recreacionales; 2. El uso turístico en consideración al límite aceptable de carga; 3. La conservación del patrimonio cultural y natural; 4. La conservación de recursos paisajísticos; 5. La investigación respecto a la administración de recursos naturales y desarrollo sostenible de la zona costera; 6. La protección y conservación de la franja costera; 7. El desarrollo urbano e inmobiliario, incorporando el análisis de riesgos y la normativa de uso del suelo; 8. Las actividades sociales y económicas, públicas y privadas; y 9. Otras que se definan para el efecto. La protección de la zona marino-costera implica una interacción material y operativa entre las instituciones sectoriales y las autoridades de los distintos niveles de gobierno con competencias concurrentes, así como con los Gobiernos Autónomos Descentralizados”;*

Que, el artículo 266 del Código Orgánico del Ambiente, dispone: *“De la franja adyacente de titularidad del Estado. Esta franja se caracteriza por la posibilidad de realizar en ella el asentamiento de infraestructura para el uso y goce de la playa. En caso de ser necesario, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos podrán, mediante acto administrativo, ampliar el ancho de la franja adyacente para asegurar la conservación de los ecosistemas costeros, considerando lo establecido en la planificación del espacio marino*

costero. Dentro de esta franja se otorgarán las concesiones pertinentes, según corresponda, en consideración al manejo sustentable de la zona marino-costera y con el aval del Gobierno Autónomo Descentralizado competente de no estar ubicado en zonas de riesgo”;

Que, el numeral 1 del artículo 269 del Código Orgánico del Ambiente, señala: *“Se prohíben en la zona de playa y franja adyacente de titularidad del Estado las siguientes actividades: 1. La construcción de instalaciones o infraestructuras que afecten o incidan en el paisaje de la zona y en el hábitat de especies protegidas de conformidad con la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional. Se exceptúa de esta disposición la construcción de la infraestructura necesaria para la seguridad de la navegación definida por la autoridad competente”;*

Que, el artículo 318 sus numerales 2, 3 y 12 del Código Orgánico del Ambiente tipifica como infracciones muy graves, las siguientes: *“(…) 2. La caza, pesca, captura, recolección, extracción, tenencia, exportación, importación, transporte, movilización, aprovechamiento, manejo, comercialización de especies de vida silvestre, sus partes, elementos constitutivos, productos o sus derivados, de especies migratorias, endémicas o en alguna categoría de amenaza, que no cuenten con autorización administrativa. Para esta infracción se aplicará la sanción contenida en el numeral 2 del artículo 320 y cuando se requiera, la destrucción de los elementos constitutivos, productos o sus derivados; 3. El asentamiento irregular que afecte la biodiversidad dentro de las áreas protegidas o las áreas del Patrimonio Forestal Nacional. Para esta infracción se aplicará la sanción contenida en el numeral 7 del artículo 320; (…) 12. El inicio de un proyecto, obra o actividad categorizada como de alto impacto que no cuente con la autorización administrativa. Para esta infracción aplicará, según corresponda, la sanción contenida en el numeral 4 del artículo 320 (…)”;*

Que, el artículo 739 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, establece: *“Entiéndase a la playa de mar como el área de la costa donde se acumula sedimento no consolidado, misma que está constituida por la zona intermareal que está alternativamente cubierta y descubierta por el flujo y reflujo o pleamar y bajamar, de las aguas del mar, desde el nivel medio de las bajamares de sicigia, hasta el nivel medio de las pleamares de sicigia, computados en un ciclo nodal de 18.61 años”;*

Que, el artículo 740 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, establece: *“La franja costera de cada cantón con frente costero será delimitada en los respectivos Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, considerando criterios físicos, ecológicos, sociales y económicos que serán emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional mediante normativa específica. En todos los casos, la franja adyacente no podrá ser inferior a un (1) kilómetro de ancho a partir de la línea de la más alta marea, incluyendo una zona de protección de cien (100) metros posteriores al sistema dunar y las áreas de servidumbre determinadas en este Reglamento. La franja adyacente a la playa de mar de titularidad del Estado será determinada en base al catastro municipal actualizado con fecha máxima de un año previo a la entrada en vigencia del presente Reglamento y constará de forma obligatoria en los Planes de Manejo Costero Integrado de cada cantón”;*

Que, la letra e) del artículo 744 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente,

menciona: e) *Identificación y protección de núcleos de conservación de la biodiversidad costera: "En el espacio costero, los gobiernos autónomos descentralizados localizarán los ecosistemas naturales remanentes y hábitats críticos de descanso, refugio, reproducción, alimentación o reclutamiento de especies de importancia para la conservación o el uso humano, las cuales serán considerados con una categoría de uso del suelo de protección en la zonificación y los correspondientes Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, en concordancia con lo establecido en la Ley de Ordenamiento Territorial, Gestión y Uso del Suelo";*

Que, el artículo 173 del Reglamento a la ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial establece: *"Se prohíbe la circulación de los vehículos automotores, bicicletas, motos y similares en las playas del país, con las siguientes excepciones: 1. Cuando las Unidades Administrativas o los GADs lo autoricen, ante una necesidad de comunicación y por no existir otra vía alterna en condiciones de circulación aceptable; 2. Para sacar o introducir embarcaciones al mar; 3. En caso de emergencia o en las que se requieran acciones para proteger vidas humanas; 4. En el caso de los vehículos que ingresan a la playa, con la finalidad de cargar productos provenientes de la pesca o para desarrollar otras actividades laborables; y 5. Los cuadrones y bicicletas de las autoridades de control";*

Que, con Decreto Ejecutivo Nro. 94 de 14 de agosto de 2025, el Presidente Constitucional de la República del Ecuador resolvió la fusión por absorción del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica al Ministerio de Energía y Minas, para que una vez concluido el proceso se modifique la denominación a Ministerio de Ambiente y Energía;

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 138 de 16 de septiembre de 2025, el Presidente Constitucional de la República del Ecuador designó a la señora Inés María Manzano Díaz, como Ministra de Ambiente y Energía;

Que, mediante Acuerdo Ministerial Nro. 30, publicado en el Registro Oficial Nro. 77 de 12 de septiembre de 2017, la Autoridad Ambiental Nacional crea la Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Ecuador (Red de AMCPs) como un mecanismo de interacción político-administrativa que potencie los recursos institucionales y permita administrar de forma articulada y sinérgica las áreas protegidas marino costeras del país;

Que, mediante Informe Técnico No. MAE-SMCO-2026-001 de 27 de abril de 2026 la Subsecretaría Marino Costera y Oceánica emite el criterio técnico en el que en su parte pertinente señala: *"(...) CONCLUSIONES • La evidencia técnica demuestra que las condiciones del sustrato, porosidad, temperatura, humedad y estabilidad son determinantes para la incubación y emergencia de neonatos en las playas de mar, por lo que cualquier alteración incide directamente en la tasa de eclosión de las tortugas marinas. • Actividades como el tránsito vehicular, la contaminación lumínica, la instalación de infraestructura y los eventos masivos generan compactación de la arena, destrucción de nidos, desorientación de crías y alteraciones térmicas, afectando al éxito reproductivo. Estos impactos negativos provocan la pérdida total de eventos reproductivos en cada temporada, con efectos acumulativos sobre poblaciones vulnerables. La ocurrencia no controlada de estas actividades, sumada a la dificultad de identificar nidos, configura un riesgo alto, dinámico e impredecible. La reiteración de*

estas presiones degrada progresivamente el hábitat, pudiendo provocar el abandono de playas de anidación por parte de las especies de tortugas. Esto reduce el reclutamiento poblacional y compromete la viabilidad de estas especies de crecimiento lento. • La actual falta de regulación específica limita la capacidad de control institucional. En este contexto, medidas como la restricción vehicular, control de iluminación y regulación de usos de playa resultan técnicamente eficaces. Por tanto, la emisión de una regulación específica es indispensable para prevenir daños irreversibles y garantizar la continuidad de los procesos reproductivos. • Se determina que el Proyecto de Acuerdo Ministerial para la protección de zonas de nidos de tortugas NO requiere un Análisis de Impacto Regulatorio (AIR) ex-ante, al encontrarse amparado en las excepciones del Art. 21, numerales 1 y 8 del Acuerdo Nro. MPCEIP-MPCEIP-2024-0079-A. La norma es una derivación obligatoria de la Ley (COA) y Tratados Internacionales (CIT), y su finalidad es mitigar un alto riesgo de daño ambiental sobre especies en peligro crítico de extinción. 10.- RECOMENDACIONES Sin esta norma, las playas del Ecuador continental podrían convertirse en las denominadas "trampas de muerte" para las tortugas marinas. Además, sin la aplicación de la norma, los impactos negativos y las amenazas antrópicas a los sitios de anidación de tortugas marinas en las playas de mar seguirían en un proceso acelerado de afectación a las poblaciones de tortugas marinas que se deben proteger en el marco de los convenios internacionales, la constitución del Estado ecuatoriano y el Código Orgánico del Ambiente. Con la aplicación de la norma se logrará contribuir significativamente a proteger y conservar las especies de tortugas marinas que arriban periódicamente a las playas de mar a lo largo de la costa continental de Ecuador, especies importantes dentro de la biodiversidad marina costera y oceánica. Por lo tanto, es la oportunidad para el Ecuador de poder convertirse en un ejemplo mundial por sus esfuerzos para la conservación, en este caso de las especies de tortugas marinas. Por lo expuesto, se recomienda a la Máxima Autoridad aprobar y expedir el Acuerdo Ministerial para la protección y conservación de las áreas de anidación de tortugas marinas en el Ecuador continental. • Fortalecer la articulación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados para la implementación efectiva de las disposiciones establecidas. • Desarrollar instrumentos técnicos complementarios (protocolos, lineamientos y guías) que faciliten la aplicación del Acuerdo. • Gestionar la asignación de recursos para el monitoreo, control y seguimiento de las playas de anidación. • Promover procesos de educación ambiental y participación comunitaria que aseguren la sostenibilidad de las acciones de conservación”;

Que, mediante Memorando No. MAE-COGEJ-2026-0588-ME la Coordinación General Jurídica remite la recomendación a la Máxima Autoridad para la suscripción del Acuerdo Ministerial para la Norma de protección y conservación de las áreas de anidación de tortugas marinas en el Ecuador continental;

En ejercicio de las facultades y atribuciones conferidas en el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo 47 del Código Orgánico Administrativo,

ACUERDA:

**EXPEDIR LA NORMA PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS
ÁREAS DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ECUADOR
CONTINENTAL**

CAPÍTULO I DEL OBJETO, ÁMBITO Y DEFINICIONES

Art. 1.- Objeto. El presente Acuerdo Ministerial tiene por objeto establecer medidas para la conservación y protección de los sitios de anidación de las tortugas marinas que arriban a las playas de mar a lo largo de la costa continental de Ecuador.

Art. 2.- Ámbito de aplicación. Las disposiciones del presente Acuerdo son de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que realicen actividades en playas de mar donde existan sitios de anidación de tortugas marinas a lo largo de la costa continental de Ecuador.

El ámbito de aplicación comprende, de manera especial, las actividades turísticas, de construcción, de extracción de áridos, de iluminación artificial, de eventos recreativos o masivos, y cualquier otra actividad que pueda incidir sobre el comportamiento reproductivo, la orientación o la supervivencia de las tortugas marinas y sus neonatos, o que pueda causar la destrucción o afectación de sus sitios de anidación en las playas de mar.

Art. 3.- Definiciones. Para efectos de la aplicación del presente Acuerdo, se establecen las siguientes definiciones:

a. Temporada de anidación: Período anual, variable según la especie y la localidad, durante el cual las hembras adultas arriban a la playa para preparar sus nidos y depositar los huevos hasta la eclosión. Las fechas precisas serán determinadas mediante informe técnico de la Autoridad Ambiental Nacional para cada especie.

b. Contaminación lumínica en área de playa de mar de anidación: Emisión de luz artificial hacia la playa o el horizonte marino que altere la orientación fototáctica de las tortugas marinas hembras y de los neonatos durante su desplazamiento hacia el mar.

c. Nido natural: Nido ubicado en su sitio original de formación por las tortugas marinas, el cual se encuentra sujeto a protección y conservación.

d. Playa de anidación: Área general o sector de la playa donde se produce la anidación de las tortugas marinas.

e. Playa índice: Son sitios de anidación de tortugas marinas designados formalmente por la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), con el fin de garantizar la obtención de información que permita el seguimiento de las tendencias poblacionales de las tortugas marinas.

CAPÍTULO II DE LA IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS



Art. 4.- Determinación de Playas Índice (PI). La Autoridad Ambiental Nacional, a través de la Subsecretaría Marino Costera y Oceánica, determinará y actualizará cada cinco (5) años el inventario de las playas índice de tortugas marinas, mediante la aplicación de los protocolos internacionales para el monitoreo de poblaciones de tortugas marinas.

Art. 5.- Categorías de protección. Las playas con presencia confirmada de anidación de tortugas marinas se clasificarán sobre la base de criterios técnicos, para establecer los respectivos niveles de protección y medidas de manejo.

CAPÍTULO III DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

Art. 6.- Gestión y control de la contaminación lumínica. Toda infraestructura costera, pública o privada, a implementarse en áreas donde existan sitios de anidación de tortugas marinas en playas de mar, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Utilizar exclusivamente luminarias de baja intensidad y color de onda larga (rojo o ámbar).
- b. Instalar pantallas, deflectores o apantallamientos que orienten el haz de luz hacia el suelo, evitando la emisión horizontal o hacia la playa.

Art. 7.- Prohibiciones durante la temporada o periodo de anidación. Durante el período de anidación de tortugas marinas en playas de mar con presencia de sitios de anidación, queda prohibido lo siguiente:

- a. El ingreso, circulación y estacionamiento de vehículos motorizados de cualquier tipo (vehículos todo terreno, bicicletas, motocicletas o similares), en la franja de arena seca y húmeda, salvo vehículos de patrullaje de la autoridad ambiental, fuerzas armadas, policía nacional, autoridades de tránsito, autoridad pesquera, policía municipal y aquellos que, por razones de emergencia, deban ingresar a las playas de mar con presencia de nidos de tortugas marinas.
- b. La realización de eventos masivos, actividades recreativas nocturnas con amplificación de sonido, fogatas, quema de materiales o el uso de pirotecnia.
- c. La disposición o quema de residuos sólidos o líquidos en la playa o en sus inmediaciones, así como el vertimiento de aguas residuales.
- d. La utilización de maquinaria para la limpieza de la playa, extracción de arena, la remoción o nivelación mecánica del sustrato arenoso; las labores de limpieza de playa en sitios de anidación deberán ser manuales y no podrán implicar remoción de arena por debajo de los 20 centímetros de profundidad.
- e. La instalación de estructuras permanentes o semipermanentes (muros, pilotes, enrocados u otros) que alteren la morfología natural de la playa de anidación.

f. El uso de mobiliario de playa (carpas, sillas, sombrillas, hamacas, baños públicos portátiles), cuando dicho mobiliario pueda obstaculizar el desplazamiento de las tortugas marinas en cualquier estado de su desarrollo.

g. Cualquier actividad que sea determinada por la Autoridad Ambiental Nacional como un peligro para la anidación de tortugas marinas.

Art. 8.- Conservación de los nidos y prohibición de recolección. Se prohíbe estrictamente la alteración, destrucción o manipulación de los nidos de tortugas marinas, así como la recolección, traslado o destrucción de huevos y crías de tortugas marinas.

Los programas de reubicación de nidos en riesgo de inundación, depredación o destrucción accidental deberán ser coordinados previamente con la Autoridad Ambiental Nacional, para lo cual se deberá aplicar el Protocolo Técnico para la Reubicación de Nidos de Tortugas Marinas.

Art. 9.- Señalética. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y demás entidades competentes, implementará la señalética informativa, preventiva y restrictiva en las playas donde se hayan identificado sitios de anidación de tortugas marinas.

La señalética deberá considerar lo siguiente:

- a. Identificar claramente las áreas de anidación y sus zonas de protección.
- b. Informar sobre las restricciones y prohibiciones vigentes durante el periodo de anidación.
- c. Ser visible, resistente a las condiciones ambientales y elaborada con materiales adecuados para zonas costeras.
- d. Utilizar lenguaje claro, inclusivo y, cuando corresponda, símbolos universales de fácil comprensión.
- e. Ubicación en puntos estratégicos de acceso, tránsito y permanencia en las playas de mar.

CAPÍTULO IV DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL ORDENAMIENTO COSTERO

Art. 10.- Retiro mínimo de construcción. Los proyectos de construcción, ampliación o remodelación de infraestructura turística, residencial, industrial, portuaria o de cualquier otra naturaleza ubicados en zonas colindantes a playas de anidación de las tortugas marinas, deberán considerar un retiro mínimo respecto al área de playa, conforme al respectivo estudio de dinámica costera y el pronunciamiento de la autoridad marítima competente, así como las resoluciones de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

Art. 11.- Programas de educación ambiental y participación comunitaria. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad de Educación, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, organismos de cooperación y asistencia técnica internacional y de la sociedad civil, promoverán programas de educación y sensibilización ambiental orientados a la conservación de las tortugas marinas, en concordancia con el Plan de Educación Ambiental vigente para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Ecuador.

Se fomentará la participación de las comunidades locales en actividades de monitoreo y protección de las playas de anidación, mediante convenios de cooperación y el reconocimiento de los saberes tradicionales vinculados a la conservación de las tortugas marinas.

Art 12.- Coordinación con el sector pesquero. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la autoridad competente en materia pesquera, promoverá la adopción de medidas orientadas a prevenir y mitigar los impactos negativos del varamiento de embarcaciones en zonas adyacentes a las playas de anidación, que puedan generar afectaciones sobre los procesos de arribo, anidación y desplazamiento de tortugas marinas en las playas de mar.

Art. 13.- Coordinación con el sector acuícola. La Autoridad Ambiental Nacional, en articulación con la autoridad competente en materia de acuicultura, coordinará la adopción de medidas preventivas en las instalaciones acuícolas ubicadas en zonas costeras, las que estarán destinadas a prevenir impactos negativos en las áreas de anidación de tortugas marinas. Estas medidas incluirán la gestión adecuada de la iluminación artificial, el control de aguas residuales y residuos sólidos, así como la implementación de acciones que reduzcan la perturbación de las tortugas marinas en los sitios de anidación en las playas de mar cercanas.

CAPÍTULO V DEL MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO

Art. 14.- Responsabilidad de control y seguimiento. La Autoridad Ambiental Nacional, a través de la Subsecretaría Marino Costera y Oceánica, los responsables de las áreas que integran la red de Áreas Marino Costeras Protegidas (AMCP), las direcciones zonales y oficinas técnicas respectivas, realizarán inspecciones periódicas durante la temporada de anidación para verificar el cumplimiento de las disposiciones del presente Acuerdo, en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales.

Art. 15.- Régimen sancionatorio. El incumplimiento de las disposiciones del presente Acuerdo será sancionado conforme al régimen establecido en el Art. 318, numerales 2, 3, 12 del Código Orgánico del Ambiente, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que hubiere lugar de conformidad con la legislación vigente.

La Autoridad Ambiental Nacional, a través de las direcciones zonales, iniciará los procedimientos administrativos correspondientes de oficio o a petición de parte, pudiendo disponer medidas cautelares inmediatas cuando exista el riesgo inminente de afectación o daño a la anidación de las tortugas marinas, en el marco de la normativa vigente.

Art. 16.- Del seguimiento, registro de indicadores y coordinación interinstitucional. La Subsecretaría Marino Costera y Oceánica (SMCO) será la instancia responsable de coordinar la implementación de las acciones previstas en el presente Acuerdo, así como del seguimiento y registro de los indicadores correspondientes.

Para el cumplimiento de este Acuerdo, articulará acciones con los responsables de las áreas que integran la Red de Áreas Marino Costeras Protegidas, las direcciones zonales del Ministerio de Ambiente y Energía, las oficinas técnicas con competencia en los cantones costeros con playas de mar, autoridades de pesca, turismo, tránsito y los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales respectivos.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS:

PRIMERA.- En un plazo de trescientos sesenta (360) días contados desde la publicación del presente Acuerdo en el Registro Oficial, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales con jurisdicción en áreas costeras, donde se hayan identificado playas de mar con anidación de tortugas marinas, deberán elaborar y/o actualizar los Planes de Manejo de Playa de Mar y Franja Adyacente, de conformidad con lo establecido en el Reglamento del Código Orgánico del Ambiente.

SEGUNDA.- En el plazo de treinta (30) días, contados a partir de la publicación del presente Acuerdo en el Registro Oficial, la Subsecretaría Marino Costera y Oceánica elaborará los criterios técnicos para la categorización de los sitios de anidación de tortugas marinas en la costa continental del Ecuador.

TERCERA.- Durante los periodos anuales de anidación, la Subsecretaría Marino Costera y Oceánica realizará la actualización del inventario de playas con presencia de sitios de anidación de tortugas marinas en la costa continental del Ecuador. Para el efecto coordinará acciones con los responsables de las áreas protegidas que integran la Red de Áreas Marino Costeras Protegidas, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil. Además se desarrollaran campañas de educación ambiental a la comunidad con el fin de fomentar el cuidado a los sitios de anidación de tortugas marinas.

CUARTA.- En el plazo de ciento ochenta (180) días contados a partir de la publicación del presente Acuerdo Ministerial en el Registro Oficial, la Autoridad Ambiental Nacional a través de la Subsecretaría Marino Costera y Oceánica elaborará, aprobará e implementará el Protocolo Técnico para la Reubicación de Nidos de Tortugas Marinas, en coordinación con la Red de Áreas Marino Costeras Protegidas, Gobiernos Autónomos Descentralizados competentes, organizaciones no gubernamentales y demás actores vinculados a la conservación de tortugas marinas.

Hasta la expedición del referido protocolo, la reubicación de nidos podrá únicamente realizarse en casos debidamente justificados de riesgo inminente (como inundación, depredación o destrucción accidental), previa autorización de la Autoridad Ambiental Nacional y bajo criterios técnicos determinados mediante una evaluación *in situ* que identifique los riesgos que comprometan la supervivencia total de la nidada, garantizando la viabilidad de los huevos y la conservación de la especie.

QUINTA.- En el plazo de ciento ochenta (180) días, la Autoridad Ambiental Nacional establecerá un Sistema de Monitoreo de Sitios de Anidación de Tortugas Marinas, que consolide en una base de datos georreferenciada la información relevante relacionada con los periodos de anidación de las tortugas marinas en las playas de mar. Los registros serán incorporados al Sistema de Información de Biodiversidad (SIB) para garantizar la trazabilidad, disponibilidad y gestión de la información.

DISPOSICIONES FINALES:

PRIMERA.- La aplicación y control del presente Acuerdo Ministerial estará a cargo del Viceministerio del Ambiente y Marino Costero, a través de la Subsecretaría Marino Costera y Oceánica, los responsables de las áreas protegidas que integran la Red de Áreas Marino Costeras Protegidas, Direcciones Zonales y oficinas técnicas de esta Cartera de Estado, y Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales con frente costero.

SEGUNDA.- De la publicación en el Registro Oficial encárguese la Secretaría General.

TERCERA.- De la comunicación y publicación en la página web encárguese la Dirección de Comunicación Social.

CUARTA.- El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito, D.M. , a los 01 día(s) del mes de Mayo de dos mil veintiséis.

Documento firmado electrónicamente

**SRA. MS. INÉS MARÍA MANZANO DÍAZ
MINISTRA DE AMBIENTE Y ENERGÍA**