

PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS

TORTUGAS CONTINENTALES

(*Chelonoidis carbonarius*, *Kinosternon scorpioides*, *Trachemys callirostris*)

asociadas a la Ciénaga de La Virgen,
Cartagena, Bolívar, Colombia



CONCESION
COSTERA
CARTAGENA
BARRANQUILLA
SAS

PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA

TORTUGAS CONTINENTALES

(Chelonoidis carbonarius, Kinosternon scorpioides, Trachemys callirostris)
asociadas a la Ciénaga de La Virgen,
Cartagena, Bolívar, Colombia

PROMOTORES DE LA CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA – BARRANQUILA S.A.S.

Ing. Mario Alberto Huertas Cotes
Presidente

Ing. Esteban Huertas Uribe
Presidente Ejecutivo

Ing. Carlos Enrique Cerdas Araya
Presidente

CONSTRUCTORA MECO

MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

CITACIÓN SUGERIDA

Concesión Costera Cartagena – Barranquilla S.A.S., Sánchez-Ojeda, F., Caicedo-Herrera, D., Durán-Prieto, C. y VásquezÁvila A. (Eds.). 2019. Plan de Manejo para la Conservación de las tortugas continentales (*Chelonoidis carbonarius*, *Kinosternon scorioides*, *Trachemys callirostris*) asociados a la Ciénaga de La Virgen, Bolívar, Colombia. Bogotá, Colombia. 73p.

CONCESIÓN COSTERA

Miguel Ángel Acosta – *Gerente General*

Ciro Alfonso Parra Guerrero – *Gerente Técnico*

Henry Tarazona Montero – *Director Socio Ambiental*

María Claudia Soto – *Coordinador Ambiental*

Ana María Pérez Herrera – *Coordinador Ambiental*

Juan Carlos Linero González – *Biólogo Ornitólogo*

Andrea Carolina Osorio Arciniegas – *Biólogo Marino*

Maria Fernanda Ortiz Eljaiek – *Ingeniera Ambiental*

Lisette Katherine Duarte Prado – *Inspectora Ambiental*

Deivis Del Rosario Martines Hurtado – *Coordinadora social*

Carmen Ibarra Benavides – *Coordinadora Social*

Indira Martin Díaz – *Coordinadora de Comunicaciones*

Ingrid Paola Vasco Rodríguez – *Residente social*

Katherine Pinilla Lopez - *Trabajadora Social*

FUNDACIÓN OMACHA

Fernando Trujillo – *Director Científico*

Dalila Caicedo – *Directora Ejecutiva*

Federico Sánchez-Ojeda – *Biólogo Mastozoólogo*

Ana María Botero – *Bióloga Mastozoóloga*

Nicole Franco – *Ingeniera geógrafa y ambiental, SIG*

CARDIQUE

Angelo Bacci Hernández – *Director General*

Andrés F. González – *Profesional Universitario*

Gustavo Calderón – *Profesional Especializado*

Luis Eduardo Pérez – *Profesional Especializado*

COLABORADORES

Fotografías:

Edgar Adrián Vásquez Ávila

Mario Olaciregui

Federico Sánchez Ojeda

Camila Durán Prieto

Pablo Jiménez Daza

Mapas:

Nicole Franco León

Edición:

Lylie Duque Caicedo

Colaboradores edición:

Henry Tarazona Montero

Ana María Perez Herrera

Karen Fontecha Zarate

Yexon Sanchez Sanchez

Vanessa Amorocho Cipagauta

Ilustraciones:

Jairán Sánchez Gutiérrez

Diseño e Impresión:

Impresores Unión Gráfica SAS, Bogotá D.C.,

Colombia.

ISBN: 978-958.56636-1-9

Concesionarios



Ing. Mario Alberto Huertas Cotes
Presidente



Ing. Carlos Enrique Cerdas Anaya
Presidente



Ing. Francisco Gnecco Roldán
Vicepresidente de
Infraestructura y Concesiones



Ing. Jaime Ignacio Castro Vergara
Gerente General

- Empresa Colombiana establecida en 1975
- Más de 45 años de experiencia
- Tres Premios Nacionales de Ingeniería
- Pioneros en Concesiones Viales
- 750 equipos de construcción
- Más de 350 proyectos ejecutados exitosamente
- Certificación ISO 9001-2008- IQNET ICONTEC 9001-2008-ONAC ISO/IEC 17025:2005-14-LAB-012

- Fundada en Costa Rica en 1977
- Empresa constructora más grande de Centro América
- Puesto 10 en Ranking CLA50 de América Latina
- Operación permanente en 5 países (Nicaragua, Panamá, Colombia, El Salvador y Costa Rica)
- 104 Proyectos en ejecución simultánea
- 39 plantas industriales y 2500 equipos especializados y maquinaria
- Especializados en obras de infraestructura de gran envergadura (proyectos hidroeléctricos, carreteras, aeropuertos, etc.)
- 2500 equipos de maquinaria especializada
- Certificación ISO 9001 y OHSAS 18001

- Empresa colombiana establecida en 1977
- Más de 42 años de experiencia en Colombia y 10 años de experiencia en México y Perú
- Top 10 de constructoras mas grandes de Colombia
- Portafolio diversificado (Infraestructura pública y privada, Vivienda, Concesiones)
- 5 Concesiones
- Certificación ISO 9001-14001 y OHSAS 18001

- Empresa colombiana establecida en 1960
- Más de 59 años de experiencia
- Pionera en concesiones viales e importante participación en el sector minero, energético y construcción de líneas ferroviarias del norte del país.
- Trayectoria de 50 años en proyectos del sector vial con más de 2500 Km de vías construidas y rehabilitadas
- 5 Concesiones

Interventoría



INGENIERÍA DE VALOR
Miguel Ángel Botero Giraldo
Representante Legal

- Empresa colombiana establecida en 2007
- 12 años de experiencia en Consultoría e Interventoría de obras civiles (redes de acueducto y alcantarillado, infraestructura vial, aeropuertos)
- Premio Nacional de Interventoría 2017 – 2018 (ANI - UNIANDES)
- 2 proyectos internacionales
- Presencia en 42 ciudades



Contenido

1. Introducción
Pág. 11
2. Características de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen
Pág. 13
3. Caracterización del ámbito geográfico del Plan de Manejo para la Conservación de tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen
Pág. 29
4. Las comunidades locales y su percepción sobre las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen
Pág. 33
5. Construcción del Plan de Manejo para la Conservación de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen
Pág. 37
6. Diagnóstico
Pág. 53
7. Plan de Manejo para la Conservación de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen
Pág. 55
8. Bibliografía
Pág. 69

Presentación

En esta oportunidad tengo el gusto de presentarles la serie de documentos de gestión ambiental, que hemos desarrollado, liderado en el marco del Contrato 004 de 10 de septiembre de 2014 suscrito entre la ANI y la CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA BARRANQUILLA S.A.S., cuyo objeto es “Financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor Proyecto Cartagena – Barranquilla y Circular de la Prosperidad”, a partir del Proyecto “Viaducto El Gran Manglar sobre la Ciénaga de La Virgen”, que con la colaboración de organizaciones y profesionales de diferentes disciplinas, busca hacer diagnósticos ambientales y sociales de las áreas de influencia del proyecto y sobretodo proponer medidas de manejo y conservación a corto, mediano, y largo plazo, que involucran diversos actores de la región.

Puntualmente, el documento “Plan de Manejo para la Conservación de las tortugas continentales (*Chelonoidis carbonarius*, *Kinosternon scorpioides*, *Trachemys callirostris*) asociadas a las Ciénaga de La Virgen”, contempla tres Especies Objeto de Conservación (EOC) por su categoría de amenaza nacional y global y por ser emblemáticas para los habitantes de la región; dos de estas especies habitantes de ecosistemas dulceacuícolas (*Kinosternon scorpioides*, *Trachemys callirostris*) y otra de ecosistemas terrestres (*Chelonoidis carbonarius*).

El documento surge de la necesidad empresarial de contribuir al desarrollo sostenible e integral de la región y del compromiso institucional de dar estricto cumplimiento a lo estipulado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, como máxima autoridad ambiental del país. Con este fin, durante los últimos cuatro años se han realizado múltiples esfuerzos, diversos, simultáneos y continuos. El proceso de viabilidad medio ambiental se inició en el año 2015 con la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Vial Cartagena - Barranquilla, en el que se planteó el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Programa de Compensación para el área de influencia, que buscan la conservación de especies faunísticas reportadas en la zona, que se encuentren bajo algún grado de amenazada.

Buscando las rutas para ejecutar el Plan de Manejo Ambiental y el Programa de Conservación, avalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y durante el proceso de creación ese documento se contemplaron dos escenarios diferentes pero insoluble en nuestro contexto: los escenarios biológico y social. En el biológico se realizaron monitoreo en todos las pozas y matas de monte del área de influencia indirecta de la región, dado que la Ciénaga de La Virgen como ecosistema estuarino no constituye un hábitat directo para las tortugas continentales, y, y el escenario social en el que se logró establecer una participación fluido y permanente con las comunidades que hacen parte de área de influencia directa del proyecto (La Boquilla, Villa Gloria, Tierra Baja y Puerto Rey), con el fin de potencializar su conocimiento tradicional, articular sus propuestas y necesidades, y a partir de ello, formular acciones que pueden contribuir a la conservación de estas especies y sus hábitats.

Aunque el documento busca ser una herramienta útil para las autoridades ambientales de la región, siendo estos garantes de los procesos de recuperación, compensación, manejo y conservación de las especies de fauna asociadas a la Ciénaga de La Virgen, también quiero invitar a la comunidad en general a conocer el estado actual de estas especies, su papel ecológico y la importancia de su conservación, a través de este documento, con el fin de brindar al mayor numero de personas conocimiento biológico y tradicional que los motive para hacer parte de la cultura de conservación que nuestra empresa busca potencializar a nivel local, regional y nacional, ya que cada pequeña acción tiene eco en los estados de conservación global.

Ing. Miguel Ángel Acosta
Gerente General Concesión Costera Cartagena – Barranquilla S.A.S.

Prólogo

Colombia posee una alta y reconocida biodiversidad, representada en cada rincón de nuestra geografía. Para su cuidado y permanencia, se requiere articular políticas ambientales, nacionales e internacionales con el desarrollo industrial y productivo del país, que propendan al manejo y uso regulado de los recursos, la conservación de la vida silvestre y el desarrollo sostenible.

El país ocupa el séptimo lugar a nivel mundial y el segundo en Sudamérica con mayor riqueza de especies y subespecies de tortugas continentales, ellas juegan un papel importante en los ecosistemas fluviales y en la sociología y economía de la cultura humana. Biológicamente, son de gran importancia, ya que participan en las cadenas tróficas, interactúan con vertebrados e invertebrados, y algunas especies son dispersoras de semillas. Desde el ámbito social, las tortugas son referentes culturales y componentes importantes en la economía de subsistencia y alimentación en diversas regiones del país (Páez *et al.*, 2012).

Las tortugas continentales son uno de los taxones de vertebrados más amenazados del mundo, con más de la mitad de las especies en vía de extinción. En Colombia, las principales amenazas directas hacia sus poblaciones son la sobreexplotación para consumo, comercio y la extracción para venta como mascotas (Páez *et al.*, 2012).

El presente trabajo, desarrollado en la Ciénaga de La Virgen, plantea un conjunto lógico de acciones dirigidas a la conservación de las tres especies de tortugas continentales conocidas comúnmente como Tapaculo (*Kinosternon scorpioides*), Hicotea (*Trachemys callirostris*) y Morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*). La Hicotea está catalogada como una especie Vulnerable (VU) a nivel nacional, mientras que a nivel global no ha sido evaluada, por otro lado, el Morrocoy está catalogado tanto a nivel global como nacional como especie Vulnerables (VU) (Morales-Betancourt *et al.*, 2015).

Estas tres especies de tortugas son consideradas Especies Objeto de Conservación (EOC) por su categoría de amenaza y por el valor que tienen en los lugares donde habitan, por lo que su conservación generaría un impacto positivo en la región (Lasso *et al.*, 2017).

Se sabe que el éxito de los programas de conservación de la fauna silvestre depende de la integración de aspectos biológicos, sociales y culturales. Por lo tanto, evaluar el conocimiento popular que las comunidades locales tienen acerca de la fauna de su entorno, es parte fundamental de las investigaciones aplicadas al manejo de vida silvestre, ya que permite la construcción de soluciones a los problemas ambientales locales.

Este documento espera constituirse en una herramienta de gestión, efectiva y realista, cuya implementación se dé a través de la participación de las comunidades, la colectividad académica, el sector privado y las autoridades ambientales en cabeza de la Corporación Autónoma Regional CARDIQUE.

Angelo Bacci Hernández
Director General Cardique

Figura 1. Individuos adultos (machos y hembras) de tortuga Hicotea (*Trachemys callirostris*). Jardín Botánico de Medellín. (Foto: Federico Sánchez Ojeda).



Introducción

Colombia es el séptimo país más diverso en tortugas continentales del mundo con 27 especies reportadas, 11 de ellas habitan en la región Caribe colombiana, tres de las cuales han sido registradas en el área de Influencia Indirecta (AII) del tramo elevado del proyecto vial Cartagena-Barranquilla, ubicado en la Ciénaga de La Virgen (AMBIOTEC, 2015; TTWG, 2014; Montes-Correa *et al.*, 2014). Sin embargo, a nivel local, el grupo presenta vacíos de conocimiento sobre aspectos biológicos y ecológicos como lo son la distribución y el estado actual de sus poblaciones. Biológicamente, son de gran importancia, ya que participan en las cadenas tróficas, interactúan con vertebrados e invertebrados, y algunas especies son dispersoras de semillas. Desde el punto de vista social, las tortugas son referentes culturales y componentes importantes en la economía de subsistencia y alimentación en diversas regiones del país (Páez *et al.*, 2012). Las tortugas continentales son uno de los taxones de vertebrados más amenazados del mundo, con más de la mitad de las especies en vía de extinción. En Colombia, las principales amenazas directas hacia sus poblaciones son la sobreexplotación para consumo, comercio y la extracción para venta como mascotas (Páez *et al.*, 2012).

La Ciénaga de La Virgen – Juan Polo o Ciénaga de Tesca, es un humedal marino - costero de aguas salobres, localizado en la jurisdicción de la ciudad de Cartagena de Indias, en el departamento de Bolívar, de importancia local y regional (CARDIQUE y CI Colombia, 2004). En el año 2015 la empresa AMBIOTEC realizó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Vial de la empresa Concesión Costera Cartagena - Barranquilla S.A.S., en el que se plantea el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el área de influencia en su Programa de Compensación para el medio biótico (Ficha GB10), que busca la conservación de especies faunísticas bajo algún grado de amenazada.

Dando respuesta al PMA mencionado y basados en información secundaria, se identificaron siete especies de tortugas continentales (*Trachemys callirostris*, *Rhinoclemys melanosterna*, *Kinosternon leucostomum*, *Kinosternon scorpioides*, *Chelonoidis carbonarius*, *Podocnemis lewyana* y *Mesoclemmys dahli*) con distribución probable en el AII del proyecto, dado que por sus características físicas (cuerpo de agua salobre) la Ciénaga de La Virgen y su área de influencia directa (500 m) no son hábitat de tortugas dulceacuícolas; información confirmada con los resultados de la consulta social realizada.

En el censo biológico realizado en el AII se registraron individuos de las especies *Chelonoidis carbonarius* (Morrocoy), *Trachemys callirostris* (Hicotea) y *Kinosternon scorpioides* (Tapaculo), las dos primeras listadas en la categoría de amenaza Vulnerable (VU) y la tercera en la categoría Preocupación Menor (LC) a nivel nacional (Morales-Betancourt *et al.*, 2015).

Con las metodologías aplicadas, también se evidenciaron presiones antrópicas sobre el área de influencia directa de la Ciénaga de La Virgen como modificaciones en el uso del suelo y flujos hídricos, sobreexplotación de recursos y comercio ilegal; presiones que pueden impactar negativamente las poblaciones de las tortugas continentales registradas como parte del ecosistema del AII.

Por las condiciones expuestas es necesario implementar medidas de manejo ambiental, basadas en el uso sostenible de los recursos y la educación ambiental para prevenir o mitigar el impacto de las amenazas identificadas.

Este documento se constituye en una herramienta de gestión en la cual se indican diferentes líneas de acción, dirigidas a la investigación, el manejo sostenible, el trabajo participativo y la educación ambiental, como alternativas eficientes para lograr el uso adecuado de los recursos naturales.

Características de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen

(*Chelonoidis carbonarius*, *Trachemys callirostris*, *Kinosternon scorpioides*)

Figura 2. Individuo de *Trachemys callirostris* (Hicotea). (Foto: Adrián Vázquez-Ávila)



2.1 *Trachemys callirostris* (Gray, 1855) - Hicotea

La clasificación taxonómica de la tortuga Hicotea (*Trachemys callirostris*), de acuerdo con ITIS (2010) es la siguiente (Tabla 1):

TABLA 1: CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE *Trachemys callirostris*

Taxonomía	Nombres comunes	Categoría de amenaza
Clase: Reptilia Orden: Testudines Suborden: Cryptodira Familia: Emydidae Género: <i>Trachemys</i> Especie: <i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea, Icotea, Jicotea, Galápagu, Morrocoy de agua	Global: No evaluada Nacional: Vulnerable (VU) A4cd (Morales- Betancourt <i>etal.</i> , 2015)



Figura 3. Aspectos y detalles de la cabeza de la Hicotea (*T. callirostris*), donde se observan las manchas características. (Foto: Adrián Vázquez-Ávila).

2.1.1 DISTRIBUCIÓN EN COLOMBIA Y EN EL CARIBE COLOMBIANO

La tortuga Hicotea se distribuye a nivel binacional entre Venezuela (en la depresión del lago de Maracaibo) y Colombia en las zonas hidrográficas Caribe y Magdalena, específicamente en las subcuencas Caribe (bajo río Sinú) y Magdalena (bajo Cauca y San Jorge). La subespecie *Trachemys callirostris callirostris* habita la región Caribe y los valles interandinos colombianos, en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Santander y Sucre (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Presumiblemente antes estuvo presente en algunas localidades al este del Golfo de Urabá, población que se distribuía más orientalmente y que fue extinta en su totalidad (Pritchard y Trebbau, 1984).

Existen reportes de poblaciones de *T. callirostris* en el Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta, declarado como sitio Ramsar y que cuenta con 20 ciénagas con niveles de salinidad variable, se ha evidenciado que el lugar más óptimo de presencia de la especie dentro de este complejo, es la zona sur de la ciénaga, sitio que es inundado anualmente por las aguas dulces del río Magdalena y donde los niveles de salinidad son menores con respecto al resto del cuerpo de agua (Bock *et al.*, 2012).

2.1.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Tortuga de tamaño mediano, con cabeza grande, dorsalmente plana o cóncava y hocico cónico. Caparazón más ancho que largo, plastrón ancho y plano con una muesca posterior y puente que puede alcanzar hasta 40% de la longitud total del caparazón. Posee franjas amarillas longitudinales a lo largo del cuello con una mancha alargada posterior al ojo, nunca en contacto con él de color amarillónaranja, roja o naranja (Figuras 3 y 4) (Pritchard y Trebbau, 1984, Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

Los juveniles presentan el caparazón verde brillante con una mancha negra pronunciada en cada escama marginal y en las vertebrales se presenta adicionalmente una mancha curvi-línea, el plastrón tiene un patrón generalmente simétrico de manchas negras, pero a medida que los individuos crecen, se van perdiendo las marcas tanto del caparazón como del plastrón, reteniéndose las manchas negras y líneas amarillas de las escamas marginales (Figura 5). Los individuos adultos tienen el caparazón de color uniforme, aunque algunos mantienen las marcas circulares, generalmente en este estadio se pierde el patrón complejo del plastrón.

Los adultos alcanzan tamaños de Largo Recto del Caparazón (LRC) de 31,5 cm para hembras y 29,9 cm para machos (Figura 3 y 4). Sin embargo, estas medidas varían entre poblaciones que están sometidas a condiciones ambientales o presiones diferente, como por ejemplo la cantidad de cosecha que se hace de la especie en un año y a lo largo del tiempo (Bernal *et al.* 2004), siendo el tamaño promedio de 25 cm. En Colombia las mayores tallas han sido reportadas en Puerto Badel (Bolívar) con hembras de hasta 35 cm de LRC y 7 kg de peso.

En términos generales, para las localidades del Magdalena Medio los neonatos nacen con tamaños aproximados de 30 mm de LRC y 6,5 g de peso (Restrepo *et al.*, 2007), en el caso de los neonatos para la Guajira (Mina del Cerrejón) es de 348 mm y 10 g de peso (Leguizamo, 2012).

La especie tiene dimorfismo sexual en el que las hembras exhiben tamaños corporales más grandes con respecto a los machos, con cabezas anchas, caparazones más altos, cola más delgada y corta (Sampedro *et al.*, 2003).

Los machos maduran sexualmente a los 4 años, con aproximadamente 12 cm de LR (Daza, 2004) las hembras a los 5-7 años con tamaños entre 14,8-21,5 cm de LRC con un promedio de 18,5 cm.



Figura 4. Aspecto general de *Trachemys callirostris*. (Foto: Adrián Vásquez Ávila).

2.1.3 HÁBITAT Y ASPECTOS ECOLÓGICOS

Tortuga generalista en cuanto a su hábitat, que ocupa principalmente cuerpos de agua lóticos permanentes con poca corriente o lénticos en zonas abiertas de terrenos planos. Habita especialmente el sistema de ciénagas de los grandes ríos, donde abunda la taruya (*Eichhornia sp.*) y otro tipo de vegetación sumergida. Comúnmente se encuentra en aguas calmas poco profundas y fondos lodosos, las crías viven entre la vegetación flotante en lugares de aguas tranquilas, mientras que los juveniles habitan principalmente remansos con abundante vegetación sumergida y los adultos en zonas con buena vegetación acuática (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

La Hicotea es una especie que depende de la presencia de áreas abiertas para la anidación, por lo que su área de distribución hoy día es más amplia con respecto a los años anteriores, debido principalmente a la deforestación en zonas como el norte de Colombia (Bock *et al.*, 2012).

Esta especie es de hábitos diurnos, omnívora y oportunista, consume principalmente algas, vegetación acuática, renacuajos, gusanos, moluscos, insectos y artrópodos, algunas veces pescado muerto o barro rico en nutrientes. Durante las primeras etapas de vida las presas preferidas son pequeños insectos y zooplancton (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

Los individuos de esta especie se asolean en lugares junto a pastizales y pajonales cercanos a las riberas de los ríos (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007), sobre objetos sumergidos cercanos a la superficie del agua principalmente en las mañanas y especialmente en días soleados precedidos por días lluviosos. Durante la noche suelen pasar el tiempo sumergidos por completo.

El cortejo y cópula se produce en aguas profundas, a finales del año entre septiembre y diciembre, y la anidación se da durante la temporada seca, entre enero y marzo. Se sabe que las hembras viajan largas distancias desde sus zonas de alimentación hasta los playones de reproducción, donde anidan en grandes grupos muy cerca de los cuerpos de agua (5-20 m), aunque hay reportes de nidos a 50 m del agua (Medem, 1975; Bernal *et al.*, 2004; Restrepo *et al.*, 2007). Este proceso ocurre comúnmente en suelos húmedos, limosos y con vegetación herbácea (Bernal *et al.*, 2004), cerca de pajonales y áreas abiertas.

Cada postura tiene entre 3 y 25 huevos, con un promedio de 11 por nido, de forma oblonga y cáscara suave (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Los huevos tienen unas dimensiones entre 3-4,5 mm de largo, 1,8-2,6 mm de ancho y entre 11 y 12 g de peso promedio (Bernal *et al.*, 2004; Daza, 2004; Correa-H, 2006; Restrepo *et al.*, 2007). El tamaño de los nidos está correlacionado directamente con el tamaño corporal de la hembra por lo que puede variar considerablemente (Daza, 2004; Correa-H, 2006) dependiendo de las presiones de caza a las que se enfrente la especie.

El proceso de incubación dura entre 70 – 95 días y se sabe que puede poner entre dos y tres veces por temporada reproductiva. Sin embargo, muchas veces el éxito reproductivo disminuye por ataques de larvas de mosca, hormigas candelitas y/o crecientes de los ríos. Las tasas de depredación natural son menores en las islas, la mayoría de los nidos son depredados por el lobo pollero (*Tupinambis teguixin*) y otros depredadores naturales como la zorra patona (*Procyon sp.*), zorro (*Cerdocyon thous*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*) y algunas aves rapaces.



Figura 5. Neonato de *T. callirostris*, se distinguen sus llamativos colores, que tienden a opacarse a medida que el animal va creciendo (Foto: Adrián Vásquez Ávila).

2.1.4 USOS E IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

La especie se usa y comercializa ampliamente como fuente de proteína animal e ingreso económico adicional para las familias de la región Caribe. Los adultos de ambos sexos son capturados activamente durante todo el año empleando diferentes técnicas y son usados como recurso nutricional para el consumo por parte de las comunidades caribeñas (Fuentes *et al.*, 2003; MAVDT y UNAL, 2009). Por otro lado, se ha evidenciado el uso de la especie en las diferentes etapas de desarrollo utilizando los huevos como alimento, los neonatos como mascotas y los adultos para el consumo de su carne (Figura 6) (De la Ossa y Riaño, 1999).

La Hicotea adicionalmente hace parte de las creencias populares, en las que se ha asociado el consumo de carne y huevos con poderes afrodisíacos y aumento de la fuerza en humanos, razón por la cual desde tiempos precolombinos es valorada en la gastronomía de las comunidades del Caribe (MAVDT y UNAL, 2009).



Figura 6. El tráfico para consumo y la extracción de Hicoteas, para comercializarlas, especialmente durante Semana Santa, es una amenaza constante, contra esta EOC. (Foto: Adrián Vásquez Ávila).

En los días de Cuaresma o Semana Santa se aumenta el consumo de carne y huevos de esta especie, ya que, de acuerdo con las tradiciones religiosas, durante esos días solo se debe consumir carne blanca y los pescadores afirman que el consumo de Hicotea es apta para la época. Adicionalmente y de acuerdo con la tradición popular, quien no consuma huevos o carne de Hicotea durante esta temporada tendrá mala suerte (Palacios *et al.*, 1999).

Por otra parte, los caparazones de esta especie son usados en la preparación de sales mineralizadas para el ganado, principalmente en el sur de Bolívar (MAVDT y UNAL, 2009) y como amuleto o elemento decorativo en la puerta principal de las viviendas para atraer abundancia y prosperidad (Empresa Urrá S.A. E.S.P, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS y Fundación Omacha, 2016).

2.1.5 AMENAZAS Y ASPECTOS DE CONSERVACIÓN

Se han identificado diferentes amenazas a las que se enfrenta la especie, tales como: deforestación, dragado, canalización, represas, regulación de flujo, reducción de playones y bancos de arena, contaminación y sedimentación de zonas riparias, así como uso no sostenible de la especie, resaltando que el grado de intensidad y extensión de estas amenazas varía dependiendo del departamento y la región en la cual se producen (MAVDT y UNAL, 2009).

Dentro de las amenazas directas más importantes están el aumento de las malas prácticas de acuicultura y agricultura que amenazan a las poblaciones de Hicotea por la ampliación de cultivos ya sean anuales, perennes, o de pancoger, así como por cultivos marinos (camarones) y de agua dulce

o salobre (tilapia y bocachico) (MAVDT y UNAL, 2009). Adicionalmente los corredores de servicios y transporte, los disturbios en los sistemas naturales, la contaminación y el cambio climático afectan negativamente las poblaciones de esta especie. La quema de pajonales para la siembra de cultivos como el arroz, altera directamente los sitios de anidación y contribuye con la desecación de las ciénagas (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007), especialmente aquellas que se realizan durante la época reproductiva perturbando a las hembras anidantes y a los nidos, que adicionalmente son amenazados por el pisoteo del ganado, siendo otra causa importante para la pérdida de nidadas (Galvis, 2005; Restrepo *et al.*, 2007).

Otros factores de amenaza son la contaminación ambiental y la alteración del hábitat (proyectos hidroeléctricos, explotación minera, corredores de transporte y servicios, y modificación del hábitat para el riego) que modifican la distribución y abundancia local de las poblaciones de Hicotea, pues al fragmentar las ciénagas y disminuir la conectividad entre estas, se altera la movilidad de cada una de las etapas de desarrollo de esta especie entre los diferentes hábitats (MAVDT y UNAL, 2009).

Igualmente, las modificaciones del sistema natural como los dragados, desviaciones de cauce, represamientos de agua y la construcción de diques producen disminución de sitios de desove, anidación y forrajeo, situación que es aún más preocupante en los sistemas complejos de ciénagas (MAVDT y UNAL, 2009).

Otra de las principales amenazas que enfrenta la especie es la sobreexplotación por consumo por parte del hombre. En toda su área de distribución los adultos son extraídos a lo largo del año mediante el uso de diversas técnicas (Fuentes *et al.*, 2003; MAVDT y UNAL, 2009) y otras veces caen incidentalmente en las mallas de los pescadores y son capturadas. Por otro lado, se destaca que la captura de hembras adultas aumenta durante la etapa de anidación, la cual coincide con la Cuaresma y Semana Santa, etapa en la cual las hembras anidantes salen a poner sus huevos, principalmente en los departamentos de Bolívar, Córdoba, Cesar y Sucre (MAVDT y UNAL, 2009) (Figura 7).

Se han reportado dos modalidades de consumo de los huevos, una es directamente buscándolos en las zonas de anidación y la otra es extrayéndolos o retirándolos de las hembras reproductivas. Se conoce que solo el 30% de los individuos adultos extraídos son consumidos localmente, aunque la otra gran mayoría son transportados a los mercados de las grandes ciudades para consumo o generalmente (neonatos y juveniles) para ser comercializados como mascotas, siendo explotados de manera ilegal (De la Ossa, 2003).

Se ha evidenciado que el tamaño de la hembra está altamente correlacionado con el tamaño de la nidada y el número de huevos, resaltando que en las zonas donde hay mayor incidencia de extracción se reporta una disminución en la talla de captura de las hembras (Bernal *et al.*, 2004; Daza, 2004; Daza y Páez *et al.*, 2007).

De acuerdo con los estudios de tráfico ilegal y rutas de comercialización, se ha estimado que se extraen aproximadamente 2'000.000 de Hicoteas por año en el Caribe colombiano (Palacios *et al.*, 1999). Aunque los altos números de extracción de individuos de esta especie implican que las densidades poblacionales son igualmente altas, se carece de datos consolidados sobre tamaños y tendencias poblacionales en Colombia. Aunado a esto, los residentes de las zonas donde se distribuye la especie han reportado la disminución en el número de individuos por la sobreexplotación de los mismos (Fuentes *et al.*, 2003).

Por otra parte, la presencia de especies exóticas como *Trachemys scripta elegans* pueden llegar a afectar las poblaciones naturales al haber competencia por recursos o algún caso de contaminación genética de las poblaciones nativas.



Figura 7. Decomiso de 192 tortugas Hicoteas en Córdoba. (Foto: Policía Ambiental de Córdoba, El Espectador, 2016).

En el año 2009, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial junto con la Universidad Nacional de Colombia, publicaron el Plan de Manejo orientado al uso sostenible de la tortuga Hicotea en Colombia (MAVDT y UNAL, 2009), donde se consignan las líneas de acción del plan y su ventana temporal de 2 años, haciendo especial énfasis en las acciones a corto (1-7 años), mediano (8-15 años) y largo plazo (16 a 20 años). Sin embargo, al día de hoy no existe una legislación en Colombia respecto a la extracción y uso de la especie, resaltando que aún queda un camino grande para lograr su conservación. Adicionalmente se han financiado algunos proyectos para el establecimiento de protocolos de monitoreo de poblaciones, nidos y capacitación a personal gubernamental, así como investigaciones sobre demografía usando marca-recaptura y otras respecto a la bioacumulación de mercurio en tejidos de individuos dentro del área de influencia de proyecto mineros (Bock *et al.*, 2012).

2.2 *Chelonoidis carbonarius* (Spix, 1824) – Morrocoy

La clasificación taxonómica de la tortuga Morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*) es la siguiente (Figura 8, Tabla 2):

TABLA 2: INFORMACIÓN GENERAL DE *Chelonoidis carbonarius*.

Taxonomía	Nombres comunes	Categoría de amenaza
Clase: Reptilia Orden: Testudines Suborden: Cryptodira Familia: Emydidae Género: <i>Chelonoidis</i> Especie: <i>Chelonoidis carbonarius</i>	Morrocoy, morroco, morrocón, morrocoyo	Global: Vulnerable VU A1c-d+2cd (Tortoise and Freshwater Specialist Group 1996) Nacional: Vulnerable VU A4cd (Morales-Betancourt <i>et al.</i> 2015)



Figura 8. Individuo adulto de la especie *Chelonoidis carbonarius* mantenida en cautiverio como mascota (Foto: Federico Sánchez-Ojeda).

2.2.1 DISTRIBUCIÓN EN COLOMBIA Y EN EL CARIBE COLOMBIANO

El Morrocoy (Figura 8) se distribuye en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Guyana, Guyana Francesa, Panamá, Paraguay, Surinam y Venezuela. En Colombia se encuentra en las cuencas Caribe, Magdalena, Orinoco y Pacífico, en los departamentos de Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, La Guajira, Magdalena, Meta, Santander, Sucre, Tolima y Vichada, y aparentemente introducida en la Isla de Providencia (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Páez *et al.*, 2012).

En el Caribe colombiano, la especie está reportada en Cesar, norte de Chocó, Córdoba, Sucre, Magdalena y La Guajira (Montes-Correa *et al.*, 2014).

2.2.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Tortuga de gran tamaño, con el caparazón alto y abombado, ligeramente comprimido lateralmente y con extremidades macizas, carecen de dedos visibles, lo único que se logra ver son las uñas y las patas traseras tienen forma de patas de elefante. La coloración del caparazón es negra de fondo con una mancha amarilla, naranja o roja en el centro de cada escudo vertebral y costal, estos tienen los anillos de crecimiento marcados y con los años van adquiriendo una apariencia lisa. El plastrón es de color amarillento a crema algunas veces con manchas asimétricas oscuras. La cabeza está recubierta por escudos córneos de color amarillo simétricos, la cola y las extremidades son gris oscuro o negras recubiertas con escamas de colores amarillo a rojo (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Gallego-García *et al.*, 2012) (Figuras 9 y 11).

Presentan dimorfismo sexual marcado, en el que los machos son considerablemente más grandes y pesados que las hembras, presentan una cintura en el contorno que les da una forma de guitarra que se acentúa con los años, la cola es significativamente más larga y el plastrón presenta una concavidad que les permite a los machos montar a las hembras sin caerse (Gallego-García *et al.*, 2012).

En Colombia se han reportado hembras de 44,9 cm de LRC y machos de 37,4 cm de LRC (Gallego-García *et al.*, 2012), siendo el mayor número registrado 51 cm de LRC (Pritchard y Trebbau, 1984).



Figura 9. Morfología del morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*) (Foto: Adrián Vásquez Ávila).

2.2.3 HÁBITAT Y ASPECTOS ECOLÓGICOS

Esta especie habita en el bosque seco tropical o en la mata de monte inmersa en las sabanas, morichales, esteros y bosques de galería (Castaño-Mora, 2002), generalmente en cuevas formadas por grandes rocas o en el rastrojo formado por bejucos, hierbas y arbustos. Se conoce que el 70% de su dieta se basa en frutas que crecen en el bosque, aparentemente consume frutos maduros amarillos y rojos, descartando los cítricos y verdes, cuando se encuentran árboles de mango o de hobo fructificados, es posible ver grandes grupos de Morrocoyos alimentándose por varios días (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

El otro 30% de la dieta, está conformado por flores y partes blandas de las plantas como cogollos, tallos, raíces y hojas tiernas. Sin embargo, en algunos ejemplares estudiados se ha observado que también consumen en menor cantidad hongos, tierra, hojarasca, insectos, lombrices, y algunas veces carroña o heces de sus congéneres para regular la flora bacteriana (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

El Morrocoy cumple un papel ecológico fundamental en los ecosistemas donde se distribuye, dado que es considerado un excelente dispersor de semillas, pues se alimenta de una gran variedad de frutos, tiene una alta capacidad de almacenamiento de semillas en el interior de su organismo y se desplaza largas distancias, contribuyendo de esta forma a la dispersión y regeneración vegetal de las zonas en donde habita (Gallego-García *et al.*, 2012).

Es una especie solitaria principalmente diurna y totalmente terrestre. Generalmente estiva durante la época seca enterrándose en el fango o en madrigueras bajo la vegetación, entra en actividad una vez han cesado las primeras lluvias. Sus desplazamientos en general son lentos, pero pueden recorrer grandes distancias al día. Durante la época reproductiva los machos recorren distancias mucho mayores en busca de hembras para aparearse (Gallego-García *et al.*, 2012).

Poco se conoce sobre los aspectos reproductivos de esta especie en el medio natural. No obstante, a partir de individuos tenidos en cautiverio, se estima que la madurez sexual en machos comienza cuando alcanzan aproximadamente 20 o 25 cm de LRC. Se sabe que se reproducen durante la época seca en la que ocurre el apareamiento y posteriormente la hembra deposita los huevos en nidos que cava en tierra firme y tapa para evitar que sean detectados, aparentemente una hembra puede tener entre dos y cinco posturas por temporada reproductiva en el que deposita entre dos y siete huevos aproximadamente (Gallego-García *et al.*, 2012).

La depredación de los nidos generalmente es realizada por el lobo pollero (*Tupinambis teguixin*), los juveniles son depredados por la babilla (*Caiman crocodilus*), el tigrillo (*Leopardus sp.*), la taira (*Eyra barbara*) y el cusumbo (*Nasua nasua*). Los adultos únicamente son depredados por el jaguar (*Panthera onca*) y por el hombre para el consumo local (Gallego-García *et al.*, 2012).

2.1.4 USOS E IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

En la región Caribe colombiana la especie es usada principalmente como mascota (Figura 10), por lo que es capturada en cualquiera de sus estados de desarrollo y mantenida en cautiverio en los patios de las casas o en encierros improvisados, con una técnica de cría conocida como “ranqueo”. Así mismo, se ha evidenciado en algunos casos la venta de individuos en mercados ilegales como mascota, pues representa un “lujo” para las personas que la poseen. Se cree además que atrae la buena suerte y el dinero, aumenta la longevidad, aleja las enfermedades e incrementa el vigor sexual al que la tenga como mascota (Gallego-García *et al.*, 2012).

En la región de los Llanos Orientales, su carne es consumida como proteína animal, aunque no es una práctica común y extendida como sucede con el consumo de otras especies de tortugas (Castaño-Mora 2002; Páez *et al.*, 2007).

Esta especie juega un papel importante en las leyendas y fábulas de algunas culturas aborígenes (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).



Figura 10. En la mayoría de los casos los ejemplares de *Chelonoidis carbonarius* se mantienen en encierros de numerosos individuos (Castaño-Mora *et al.*, 2002), además, tener un mayor número de individuos parece ser directamente proporcional a la suerte que se cree va a tener la familia que las conserva como mascotas (Gallego-García *et al.*, 2012). (Foto: Federico Sánchez Ojeda).

2.1.5 AMENAZAS Y ASPECTOS DE CONSERVACIÓN

La principal amenaza para esta tortuga es la extracción de individuos para ser usados como mascotas, costumbre muy arraigada en la región Caribe colombiana, dado la connotación cultural alrededor de esta especie (Páez *et al.*, 2007). Se ha reportado que la transformación y pérdida de sus hábitats, la quema de rastrojos y áreas boscosas, la tala indiscriminada y la contaminación de las zonas donde habita han disminuido notablemente sus poblaciones (Morales-Betancourt *et al.*, 2015).



Figura 11. Juvenil de la especie *C. carbonarius* (Foto: Adrián Vásquez Ávila)

Si bien hoy en día la extracción de la especie no es una práctica selectiva, si es bien sabido por parte de los pobladores locales que muchos de los individuos que se van encontrando en el campo son capturados para ser vendidos como mascotas.

Respecto a esta información es importante reducir la tala y quema de bosques de matas de monte y rastrojos, dado que afectan directamente a los individuos de esta especie que por sus características de desplazamiento lento no pueden escapar fácilmente y mueren quemadas. Adicionalmente se deben realizar campañas para evitar la captura y el uso como mascotas e incentivar proyectos de investigación en sus poblaciones naturales (Gallego-García *et al.*, 2012).

2.3 *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766) – Tapaculo

La clasificación taxonómica de la tortuga Tapaculo (*Kinosternon scorpioides*), de acuerdo con ITIS (2010) es la siguiente (Figura 12, Tabla 3.):

TABLA 3. INFORMACIÓN GENERAL DE *Kinosternon Scorpioides*.

Taxonomía	Nombres comunes	Categoría de amenaza
Clase: Reptilia Orden: Testudines Suborden: Cryptodira Familia: Kinosternidae Género: <i>Kinosternon</i> Especie: <i>Kinosternon scorpioides</i> .	Tapaculo, galápago mión, chibiri, guachupe, tortuga pecho quebrado, morrocoy de agua.	Global: No evaluada Nacional: LC (Morales-Betancourt <i>et al.</i> , 2015)



Figura 12. Individuo de *Kinosternon scorpioides*-tapaculo (Foto: Adrián Vásquez Ávila)

2.3.1 DISTRIBUCIÓN EN COLOMBIA Y EN EL CARIBE COLOMBIANO

El Tapaculo (Figura 7) se distribuye en varios países de América Central y Suramérica, en Colombia se encuentra ampliamente distribuida en las cuencas del Amazonas, Caribe, Magdalena y Orinoco, y está presente en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caldas, Caquetá, Casanare, Cesar, Córdoba, Guainía, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Sucre, Vaupés y Vichada, (Berry *et al.*, 2012).

Para la región Caribe específicamente, está distribuida en casi todas las cuencas hidrográficas de los departamentos de Atlántico, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre, Bolívar y el archipiélago de San Andrés (Montes-Correa *et al.*, 2014).

2.3.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Tortuga de tamaño mediano con variaciones según su ubicación geográfica. El caparazón es de forma oval en el que se diferencian tres quillas longitudinales marcadas, que algunas veces se van perdiendo en individuos más viejos. El color del caparazón también varía geográficamente y va desde el café claro y oliva hasta el negro. Esta especie se caracteriza por tener el plastrón de color más claro que el caparazón con dos bisagras bien desarrolladas que permiten un cierre ajustado para evitar probablemente la depredación (Berry *et al.*, 2012). La cabeza es oscura y muchas veces presenta manchas o reticulaciones amarillas, grises o cafés (Páez *et al.*, 2007) (Figura 13).

Existe dimorfismo sexual marcado en el que los machos presentan el tamaño de la cola prensil más grande con respecto a las hembras y una espina terminal mucho más grande. Las hembras tienen el plastrón ligeramente más grande y el caparazón más elevado que los machos. Los machos tienen la cabeza más pigmentada y grande (Pritchard y Trebbau, 1984).

En general esta especie no excede los 20 cm de LRC, aunque se tienen reportes de machos de 20,5 cm, mientras que las hembras alcanzan 17,5 cm de LRC (Berry *et al.*, 2012).

2.3.2 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Tortuga de tamaño mediano que presenta una variación geográfica en el tamaño del cuerpo. El caparazón es de forma oval en el que se diferencian tres quillas longitudinales marcadas, que se van perdiendo algunas veces en individuos más viejos. El color del caparazón también varía geográficamente y va desde el café claro y oliva hasta el negro. Esta especie se caracteriza por tener el plastrón de color más claro que el caparazón con dos bisagras bien desarrolladas que permiten un cierre ajustado para evitar probablemente la depredación (Berry *et al.* 2012). La cabeza es oscura y muchas veces presenta manchas o reticulaciones amarillas, grises o cafés (Páez *et al.* 2007) (Figura 8).

Existe dimorfismo sexual marcado en el que los machos presentan el tamaño de la cola prensil más grande con respecto a las hembras y una espina terminal mucho más grande. Las hembras tienen el plastrón ligeramente más grande y el caparazón más elevado que los machos. Los machos tienen la cabeza más pigmentada y grande (Pritchard y Trebbau 1984).

En general esta especie no excede los 20 cm de LRC, aunque se tienen reportes de machos de 20,5 cm, mientras que las hembras alcanzan 17,5 cm de LRC (Berry *et al.* 2012).



Figura 13. Aspecto general de un ejemplar de la especie *K. scorpioides* (Foto Federico Sánchez Ojeda).

2.3.3 HÁBITAT Y ASPECTOS ECOLÓGICOS

Esta especie de tortuga dulceacuícola habita una gran variedad de ambientes acuáticos permanentes, semipermanentes y temporales, prefiriendo aguas oscuras y pozos aislados de los cauces principales de los grandes ríos, se ha encontrado adicionalmente en reservorios de agua construidos por el hombre como jagüeyes o arrozales (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Si bien la especie está principalmente restringida a ambientes de agua dulce, en Costa Rica se han reportado casos de individuos encontrados en aguas ligeramente salinas. Los individuos de esta tortuga tienen la

capacidad de adaptarse a hábitos terrestres cuando los hábitats acuáticos comienzan a secarse (Pritchard y Trebbau, 1984), época en la que se entierran bajo el barro o en la hojarasca pudiendo permanecer en condiciones de dormancia (Berry *et al.*, 2012).

Es una especie principalmente nocturna, aunque presenta también patrones de actividad crepusculares y en algunas zonas se ha reportado actividad diurna (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Se alimenta principalmente de insectos, arañas, gasterópodos, lombrices, cangrejos, renacuajos, anfibios adultos, escamas de algunos reptiles, cáscaras de huevos de aves y carroña. Adicionalmente, se ha reportado que consumen en menor proporción frutas, algas y material vegetal como semillas, flores y plantas acuáticas (Berry *et al.*, 2012).

Si bien no se tiene mucho conocimiento respecto a los aspectos reproductivos de las poblaciones en vida silvestre en Colombia, se sabe que la temporada de anidación de la especie se puede extender hasta 10 meses por año y puede ser interrumpida por bajas temperaturas o sequías de los cuerpos de agua (Iverson, 2010).

Las hembras de *K. scorphioides* construyen nidos poco profundos en la tierra en los que depositan entre 1 y 6 huevos, aunque algunas veces son situados en la superficie del suelo o bajo la hojarasca. La determinación sexual de esta especie se da por cambios en la temperatura, en la que las temperaturas bajas y altas producen hembras, y las temperaturas medias machos (Berry *et al.*, 2012).

Esta especie es depredada por jaguares y grandes felinos, lechuzas y aves rapaces en su etapa adulta, mientras que los juveniles son consumidos por felinos medianos, iguanas y algunas aves como las garzas, los huevos son depredados por zorros principalmente (Pritchard y Trebbau, 1984).

2.3.4 USOS E IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Popularmente se cree que esta especie tiene poderes medicinales. Sin embargo, en Colombia no es una especie muy apetecida por los pobladores locales, dado que como mecanismo de defensa, emite un olor fétido (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

2.3.5 ASPECTOS DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS

La especie ha sufrido la destrucción y degradación de los hábitats terrestres y acuáticos donde habita, esto debido a la contaminación y tala de bosques a lo largo de su área de distribución (Berry *et al.*, 2012).

Se cree que tiene poderes medicinales y su carne se usa para tratar problemas respiratorios (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Muchas veces es capturada para ser usada como mascota.

Caracterización del ámbito geográfico del Plan de Manejo para la conservación de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen

3.1. Ubicación

En el Caribe continental se encuentran cuatro estuarios propiamente dichos, que corresponden a las desembocaduras de los ríos Magdalena, Sinú, Atrato y al Canal del Dique, así como 59 lagunas costeras, las cuales tienen una extensión aproximada de 155.472 ha (Figura 14) (INVEMAR, 2000).

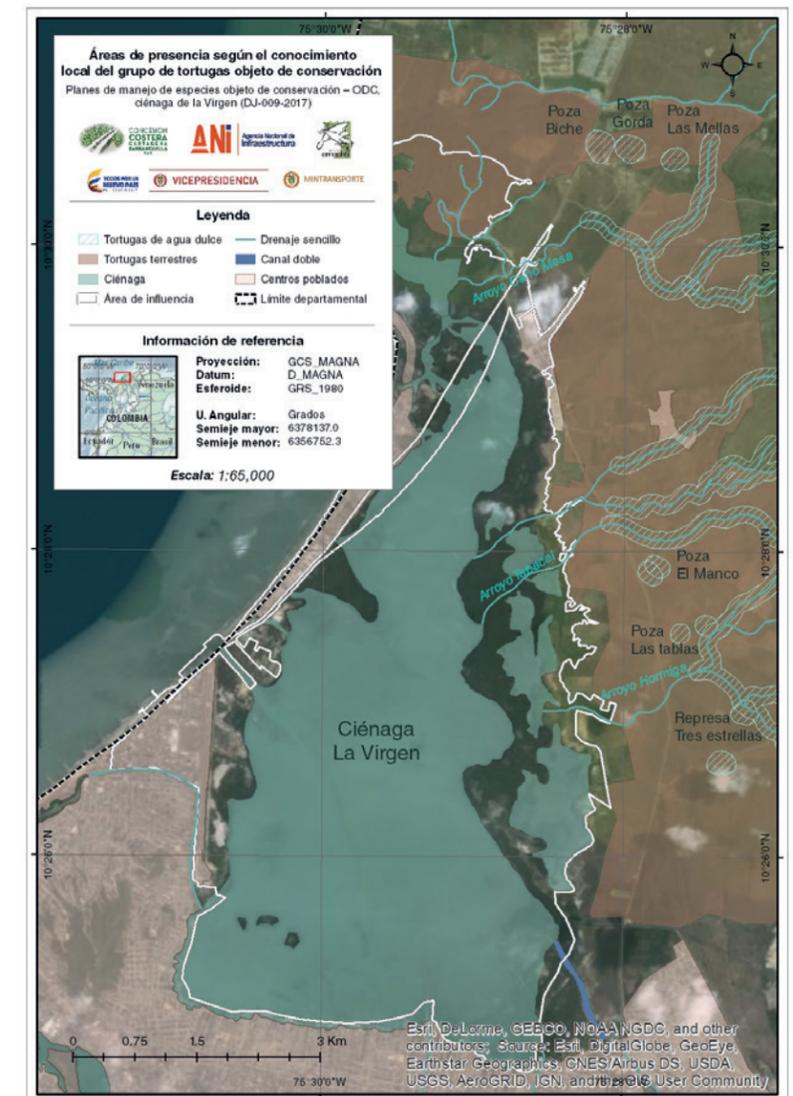
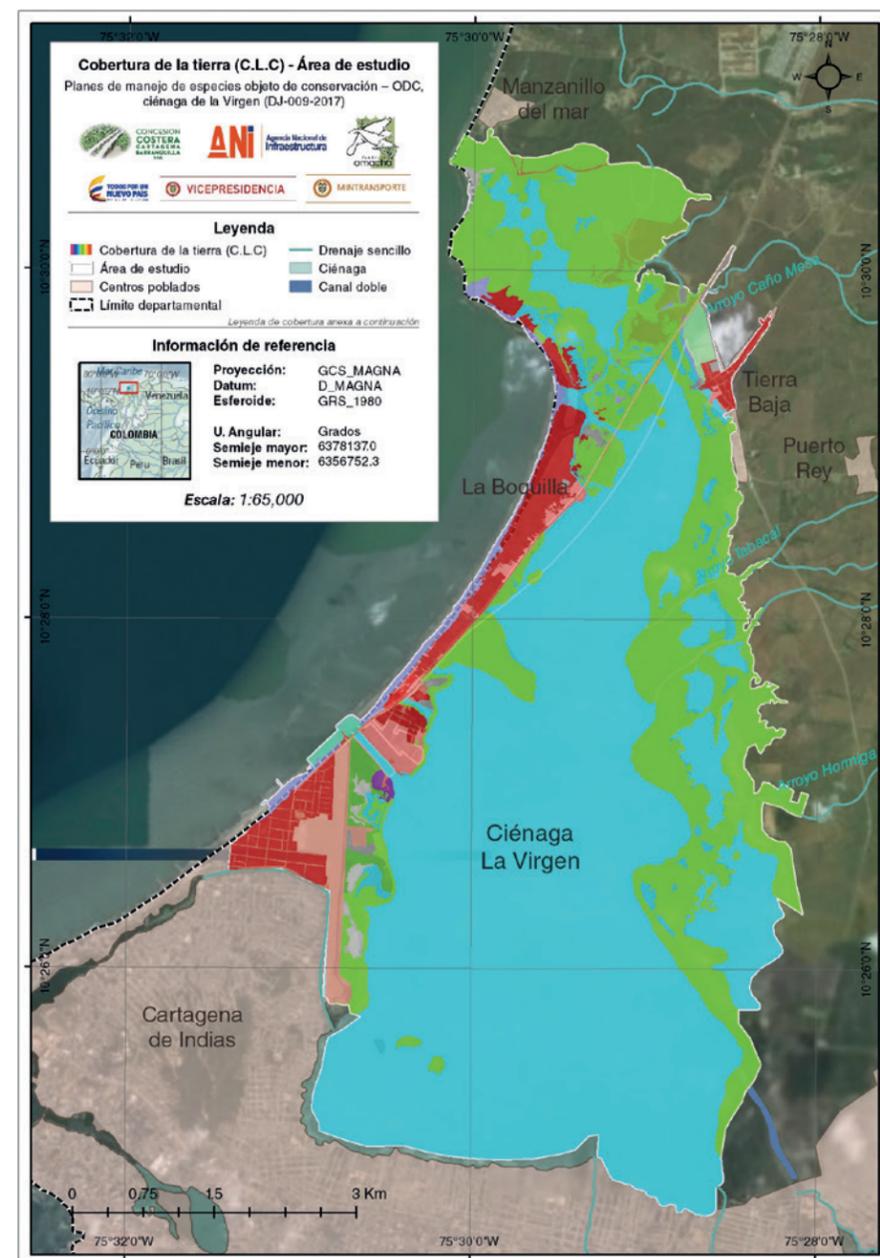


Figura 14. Áreas de influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) del proyecto Vial.

La Ciénaga de La Virgen, ubicada al noreste de la Bahía de Cartagena hace parte de la Zona 3 de estuarios del Caribe propuesta por el INVEMAR (INVEMAR, 2000), en donde también se localizan las lagunas costeras en Isla Barú: Cholón, Portonaito, El Pelao, Barú, Vásquez, Mohán, Ciénaga Honda, Ciénaga Coquitos y Ciénaga Cocón; dentro del Parque Nacional Natural Corales del Rosario.

La Bahía de Cartagena, la Ciénaga de Tesca y los caños, lagos y lagunas internas de Cartagena, representan los ecosistemas acuáticos más importantes del Distrito de Cartagena, por los usos socioeconómicos que actualmente sustentan, además de su importancia ecológica (Figura 15).



Código	Cobertura
1.1.1	Tejido urbano continuo
1.1.2	Tejido urbano discontinuo
1.2.2	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados
1.2.4	Aeropuertos
1.3.1	Zonas de extracción minera
1.4.1	Zonas verdes urbanas
2.3.2	Pastos arbolados
3.1.1	Bosque denso
3.1.3	Bosque fragmentado
3.2.3	Vegetación secundaria o en transición
3.3.1	Zonas arenosas naturales
3.3.3	Tierras desnudas y degradadas
4.2.3	Sedimentos expuestos en bajamar
5.1.2	Lagunas, lagos y ciénagas naturales
5.1.3	Canales
5.2.2	Mares y océanos

Figura 15. Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII) del Proyecto Vial.

3.2 Geología

Desde el punto de vista de su geología, la ciénaga se encuentra en el Cinturón del Sinú, en la provincia tectónica sedimentaria, con terrenos del Terciario y Cuaternario recientemente producidos por sedimentación marina bajo aguas profundas y someras. Los depósitos terciarios ocupan la parte alta de la cuenca, mientras que los cuaternarios, ocupan la parte centro occidental y están constituidos por materiales finos a gruesos de origen marino, fluvio-marino y coluvio-aluvial, donde dominan las gravas, arenas, arcillas limos y corales (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004).

3.3 Clima

El clima regional se clasifica como tropical semiárido, determinado por la interacción de los fenómenos de la Zona de Convergencia Intertropical (CIT), los vientos Alisios, el paso de las ondas del este y la presencia de frentes fríos del hemisferio norte. De esta forma, los desplazamientos de la CIT mueve masas de aire húmedas marinas y continentales y genera condiciones de tipo ciclónico alternas (lluvia – seco – nubosidad), y como resultado, la estacionalidad climática es monomodal, que presenta las mayores precipitaciones entre los meses de mayo a noviembre, con un pico de lluvias en el mes de octubre y las menores precipitaciones en el mes de febrero (AMBIOTEC, 2015).

La temperatura, muestra variaciones poco marcadas a lo largo del año, con pequeñas oscilaciones a lo largo del día debido a la posición del sol. Las máximas registradas por la Concesión Costera en el año 2014, alcanzan los 28,56°C hacia el mes de junio, en tanto que las mínimas llegan a 26,8°C en el mes de enero. Teniendo en cuenta además el déficit hídrico, el clima es árido y corresponde al bosque muy seco tropical (bms-T) en la clasificación de Holdridge (AMNIOTEK, 2015).

3.4 Condición Hidrológica

En la actualidad, la ciénaga cuenta con una red de drenaje principal constituida por ocho arroyos en la zona rural de la cuenca que lleva su nombre: Ternera (Matute), el Limón, Chiricoco, Hormigas, Las Tablas, Tabacal, Palenquillo y Caño Mesa, y por un conjunto de 20 canales en el perímetro urbano de la ciudad para el encausamiento y conducción controlada del drenaje pluvial urbano. En la zona rural los arroyos más importantes por su extensión de drenaje son el Hormigas, el Tabacal, Ternera (Matute) y el Limón, cuyas cuencas son rurales pero su desembocadura se encuentra dentro del perímetro urbanizado de la ciudad. Los arroyos rurales de la cuenca se encuentran hoy seriamente intervenidos, con numerosos represamientos y desviaciones en la cuenca superior, ocasionando desbordamientos e inundaciones en sectores habitados de la cuenca baja (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004).

En el desarrollo de la ciudad de Cartagena, la Ciénaga de La Virgen ha jugado diferentes papeles, muchos de los cuales han puesto en jaque su sostenibilidad, este sistema ha sido clave para la pesca, el transporte, el embarque y el turismo, así como para la asimilación de aguas residuales, lo cual ha alterado y amenazado la estabilidad del sistema por años. A partir de los años 40, la Ciénaga de La Virgen se convirtió en la principal área de drenaje de la ciudad y para el año 2003, se estimaba que recibía alrededor del 60% de las aguas servidas domiciliarias e industriales, con un aporte aproximado de 114.000 m³/día, mientras que el 40% restante eran vertidas en la Bahía de Cartagena (Beltrán, 2003). Por ser un sistema cenagoso, la capacidad de intercambio de sus aguas es muy reducida, y por tanto, su capacidad para asimilar y degradar la carga contaminante, de modo que presentó serios problemas de eutrofización, salinidad, altos niveles de contaminación, reducción del flujo lagunar y pérdida de su dinámica ambiental.

Hacia la década de los años ochenta, 400.000 personas que habitaban el borde de la ciénaga, en condiciones de pobreza, sufrían los efectos negativos de los niveles insalubres de calidad de agua,

la mortandad de peces amenazaba su economía e importantes inundaciones ocasionaban pérdidas materiales, enfermedades y toda suerte de inconvenientes para el sistema cenagoso (Moor et al., 2002).

Como respuesta a esta situación, en el año 2000 la firma holandesa Royal Haskoning, puso en operación el proyecto “Bocana estabilizada de la Ciénaga de La Virgen”, que consistió en la construcción de un canal artificial entre la ciénaga y el mar Caribe que permitiera el intercambio controlado de mayores volúmenes de agua, con el fin de permitir que agua del mar diluyera la de la ciénaga y aumentar así los niveles de oxigenación y por tanto, aumentara en el corto plazo la capacidad del sistema para lidiar con la carga de aguas contaminadas que recibía.

No obstante, la dinámica hidrológica de la ciénaga ya había sido drásticamente alterada con la construcción de la banca del Anillo Vial hacia finales de la década de los años 80, la cual fue diseñada dejando un espacio entre el cordón de arena de La Boquilla y la banca para evitar impactos sobre la población, de modo que quedó un cuerpo de agua de entre 50 y 100 m y bosques de mangle en el medio. El INDERENA logró que se instalaran tubos que garantizaran el paso de agua desde y hacia este sistema para mantener el manglar que allí había, sin embargo, los residentes y propietarios de predios colindantes rellenaron rápidamente todo este cuerpo de agua, apropiándose así de estos terrenos, estimulados por la demanda de inversionistas de diferentes orígenes, dinámica que aún hoy se vive en la ciénaga en diferentes frentes (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004).

En este escenario, y considerando el rápido crecimiento de la población, de la industria y la actividad hotelera y turística, se habría previsto la necesidad de buscar una solución más eficiente que la disposición de aguas residuales en la Ciénaga de La Virgen y la Bahía de Cartagena, que permitiera eliminar los vertimientos para lograr el saneamiento de estos cuerpos de agua. Tras evaluar varias alternativas, en su plan Maestro de Alcantarillado de Cartagena de Indias 1995-2004, la empresa operadora del servicio se fijó dos metas principales: el saneamiento de los cuerpos de agua de Cartagena y el incremento en la cobertura de alcantarillado, para llevarlo del 57% en el año 1995 al 95%. Para lograr la primera meta, la solución más eficiente fue el diseño y puesta en marcha del emisario submarino que consiste en una tubería que lleva las aguas servidas, previamente tratadas, hacia el mar Caribe, donde puede ser diluida por el agua del mar sin efectos adversos en el ecosistema.

De esta forma, las aguas servidas de la ciudad son recogidas en las áreas de servicio de Tesca y Bahía, e impulsadas por una tubería terrestre de 19,35 Km de longitud desde la Estación de Bombeo Paraíso, ubicada en el suroriente de la ciudad, hacia la planta de tratamiento preliminar ubicada en Punta Canoas. Allí se separa el 99% del material flotante y un 30% de grasas y aceites para que no lleguen al mar, y el resultante se dirige hacia el mar a través la tubería de conducción submarina, de 4,32 km de longitud y 2 m de diámetro, a una profundidad de 20 m en el océano. Este proyecto comenzó sus fases de diseño y construcción y entró en funcionamiento a finales del año 2012 (Maldonado, 2014).

La empresa operadora Aguas de Cartagena, asegura que en el medio marino se desarrollan fenómenos físicos, químicos y orgánicos que reducen significativamente la carga orgánica y bacteriana, y Punta Canoas tiene condiciones oceanográficas adecuadas en materia de dirección y velocidad de las corrientes, lo que favorece la dilución, dispersión y decaimiento bacteriano (Maldonado 2014).

Las comunidades locales y su percepción sobre las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen

4.1 Aspectos sociales y demográficos

El corregimiento de La Boquilla está ubicado al norte de la ciudad de Cartagena y hace parte de la localidad de La Virgen y Turística. Históricamente en este sector han permanecido asentadas poblaciones afrocolombianas, en condiciones socio económicas precarias (DANE & Universidad del Valle, 2010). Esta zona se considera área rural y concentra los porcentajes más altos de población sisbenizada, principalmente en los niveles más bajos (Pérez, V. y Salazar-Mejía, 2007).

Este corregimiento está compuesto por La Boquilla como cabecera municipal que concentra la mayoría de la población, cuatro veredas contiguas: Tierra Baja, Puerto Rey, Manzanillo del Mar y Zapatero, que albergan el 20% de la población del corregimiento, y adicionalmente por las nuevas veredas Marlinda y Villa Gloria creadas en la década de los 90's como resultado de la sobrepoblación (Rangel-Faraco, 2012). De acuerdo con el área de influencia directa de la Ciénaga de La Virgen, las comunidades vinculadas al proyecto son La Boquilla, Villa Gloria, Tierra Baja y Puerto Rey (AMBIOTEC, 2015).

• LA BOQUILLA

Está constituida como consejo comunitario de comunidades negras desde el 2012, según resolución 467 del Incodec. El territorio colectivo tiene una extensión de 39,7 ha aproximadamente, terreno en el cual no se incluyen propiedades sobre bienes de uso público, como playas, áreas de manglar y la Ciénaga de La Virgen, sin embargo, en la resolución se otorga prevalencia al uso y aprovechamiento de éstos a los miembros del consejo. Pese a esto, dentro del sector de La Boquilla se encuentra población que no se autoreconoce como afrodescendiente, corresponden a personas provenientes del eje cafetero y Antioquia, quienes se han establecido en la zona y se dedican principalmente al comercio (tiendas de víveres y abarrotes, restaurantes, etc.).

• VILLA GLORIA

Es un caserío situado en la entrada de la hacienda Los Morros, la población está estimada en 440 personas. El origen de esta comunidad se remite a la década de los 90's, cuando el hacinamiento que presentaba La Boquilla generó que algunas familias buscarán nuevos terrenos en donde asentarse. Luego de varias disputas territoriales, la comunidad logró establecerse y suplir de forma artesanal los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable y la construcción de una escuela (Rangel-Faraco, 2012).

Aunque inicialmente buscaron integrarse al proceso de conformación del consejo comunitario de Marlinda, en el 2008 deciden crear su propio consejo comunitario. En la actualidad esta comunidad está integrada por las familias provenientes de La Boquilla y por migrantes de otras zonas del Caribe colombiano, incluso indígenas que han sufrido desplazamiento (Rangel-Faraco, 2012). A pesar de ser consejos comunitarios reconocidos por el Ministerio del Interior, Villa Gloria, Tierra Baja y Puerto Rey no tienen territorio legalmente constituido.

4.2 Uso de los recursos naturales y manejo de la Ciénaga

La extracción de recursos naturales es la principal fuente de ingresos económicos de las comunidades locales, representada por la pesca y la extracción de madera. La pesca artesanal es la principal actividad de sustento de las comunidades locales en el área de influencia directa del proyecto, donde el 22% de la población la realiza, es especialmente importante en La Boquilla y Villa Gloria.

La agricultura ocupa el segundo lugar en la generación de ingresos realizada por el 9% de la población, particularmente en Tierra Baja y Puerto Rey. Otros oficios como la albañilería, el trabajo doméstico y el comercio son importantes ya que son realizados por 5-6% de la población cada uno. El desempleo en la zona está alrededor del 19%, lo que genera trabajo informal como el mototaxismo y las ventas ambulantes, entre otros (AMBIOTEC, 2015).

• PESCA

La pesca es una de las principales actividades realizadas por las comunidades locales; en esta actividad participan cerca de 3.000 pescadores, ya sean permanentes u ocasionales, agremiados o independientes (AMBIOTEC, 2015). El recurso más explotado son los peces, seguidos por el camarón, el caracol, las ostras, el chipi-chipi y las almejas, estos dos últimos extraídos en menor medida, debido a que su recolección es difícil (IAvH-Fondo Adaptación, 2016).

Las especies que se capturan con frecuencia son: el robalo (*Centropomus ensiferus*), jurel (*Caranx hipos*), chuleta (*Diapterus sp.*), lisa (*Mugil incilis*), macabí (*Elops saurus*), bocona (*Cetengraulis edentulus*), lebranche (*Mugil liza*), mojarra aguja o blanca (*Eucinostomus sp.*), mojarra rayada (*Eugerres plumieri*), jurel aleta negra (*Caranx latus*), mojarra (*Eugerres sp.*), pez sapo (*Sphoeroides sp.*), mojarra (*Diplodus vulgaris*), pacora (*Plagioscion surinamensis*) y sábalo (*Prochilodus lineatus*) (IAvH-Fondo Adaptación, 2016).

Las principales artes de pesca empleadas son el trasmallo, la atarraya, el cordel y la nasa. Por su parte, Novoa-Cruz (2016) indica que la pesca con trasmallo es la técnica más usada entre los pescadores de La Boquilla, la actividad la realizan en la noche, el trasmallo es colocado dos veces por noche, por un periodo de 4-5 horas cada vez; mientras que en el informe de Ecoprogreso (2004), se menciona que la atarraya es el arte más empleado y al que se le invierte el mayor esfuerzo, en este caso la actividad se realiza durante el día y es el más empleado en sitios como La Boquilla y Tierra Baja (Ecoprogreso 2004, en IAvH-Fondo Adaptación, 2016). Otros recursos extraídos son las jaibas, las cuales son capturadas con nasas; las ostras, retiradas manualmente con un cuchillo de las raíces de mangles; y el caracol, que es colectado por medio de buceo o por el método del “pisao” (IAvH-Fondo Adaptación, 2016).

Debido a la degradación que ha sufrido este cuerpo de agua por contaminación y sobreexplotación, los recursos pesqueros han disminuido, situación que llevó a la creación de cultivos de sábalo (*Megalops atlanticus*) (Novoa-Cruz, 2016) que son vendidos en el mercado local (Bazurto) y en los restaurantes de La Boquilla) (AMBIOTEC, 2015).

Las sabaleras están construidas en el margen derecho de la ciénaga, en el sector de los Morros, cada piscina tiene en promedio un área de 300 m² y es sembrada en una densidad de 200 animales aproximadamente. Las piscinas están conectadas con la ciénaga a través de canales; para el 2015 se contaba con 108 sabaleras, manejadas por 36 familias, con una producción de 100t/año (IAvH-Fondo Adaptación, 2016). El sábalo es cosechado dos o tres veces por año y puede llegar a generar entre 5- 15 millones de pesos por cosecha, estos ingresos son invertidos en su mayoría en los insumos necesarios para iniciar un nuevo ciclo de cosecha (AMBIOTEC, 2015).

• TURISMO

Las playas de La Boquilla fueron tradicionalmente utilizadas como balnearios por las clases populares y medias de la ciudad, actividad que se intensificó en la medida que la creación de infraestructura como el anillo vial facilitó el acceso a las mismas (Rangel-Faraco, 2012). La gente de La Boquilla alterna la pesca con las actividades turísticas, entre las que se incluyen recorridos por la ciénaga y los manglares, avistamiento de aves y prestación de servicios en casetas turísticas para la atención de los visitantes, además de la venta ambulante de comida, artesanías y masajes entre otras.

• ASOCIACIONES

Durante el proceso de caracterización de la población afectada por la construcción de la doble calzada del anillo vial, se estableció que la mayoría de pescadores no se encontraban asociados y trabajan de forma independiente. Así mismo, se identificaron ocho asociaciones de pescadores que abarcan un total de 223 pescadores, de éstas, seis se encuentran en La Boquilla y una en Tierra Baja. Las asociaciones son: Asociación General de Pescadores Artesanales de la Zona Norte (Agepazonorte), Asociación de Pescadores Estrella del Mar Juan Gómez, Asociación de Pescadores Los Manglares, Pescadores Asociados con Hernán Giraldo, Pescadores Asociados con Agustín Villar, Pescadores Asociados con Wilton Oki, Asociación de Pescadores de Tierra Baja (Asodepetieba) y Asociación de Pescadores y Acuicultores, Artesanales, Afrodescendientes de Villa Gloria (AMBIOTEC, 2015).

Por otro lado, en el 2013 se integraron varias empresas asociativas de turismo y conformaron la Corporación Ambiental Afrodescendiente de La Boquilla (Corpambo), que busca beneficiar a 131 familias; el objetivo de la corporación es “facilitar el trabajo mancomunado a favor del ecosistema de manglar y potenciar las actividades ecoturísticas como alternativa económica sostenible, que además es una importante fuente de ingresos para sus asociados y familias”. Las empresas asociadas son: Ecotours Boquilla, Ecomanglares, Punto Verde y Los Arriberos (Fundación Ecoprogreso, 2017).

Construcción del Plan de Manejo para la conservación de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen

Chelonoidis carbonarius



5.1 Aspectos sociales relacionados con el conocimiento y presencia de las tres especies de tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen

Se realizaron 75 entrevistas semiestructuradas de las personas de las comunidades de Puerto Rey, Tierra Baja y La Boquilla – Villa Gloria, 25 en cada localidad, fueron tratados tres ejes temáticos: conocimiento, percepción y uso de las tres especies de tortugas objeto de conservación (*C. carbonarius*, *T. callirostris* y *K. scorpioides*), además de la percepción sobre el consumo de la tortuga Hicotea.

Se entrevistaron 36 hombres y 39 mujeres, ubicados en un amplio rango de edad (17 a 83 años). Los grupos familiares más frecuentes estuvieron constituidos por cuatro miembros (padre, madre, hijos). Las principales actividades económicas de sustento son la pesca, la agricultura y oficios varios por parte de los hombres.

Gran parte de la comunidad consultada, identifica y reconoce las diferencias entre las tortugas Hicotea (*T. callirostris*) y Morrocoy (*C. carbonarius*). Sin embargo, al preguntar sobre la tortuga Tapaculo (*K. scorpioides*), el 37% (n=28) de los entrevistados manifestó no conocerla (Figura 16) y el 63% (n=47) dice haberla visto en otras localidades de la región Caribe.

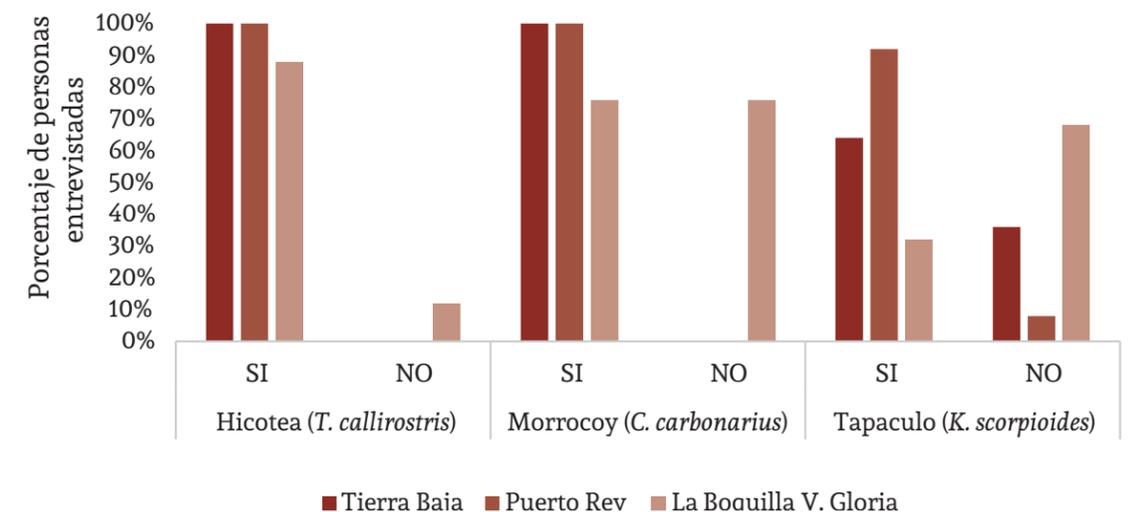


Figura 16. Percepción de las personas entrevistadas sobre el conocimiento e identificación de las tres especies de tortugas continentales (*T. callirostris*, *C. carbonarius* y *K. scorpioides*).

Respecto a los hábitats, las personas consultadas reconocen a la tortuga Hicotea como una especie estrictamente dulceacuícola que se encuentra en caños, represas y ciénagas de agua dulce principalmente. A la tortuga Morrocoy la ubican en medio natural en matas de monte (remanentes

de bosque seco) y en casa cuando son usadas como mascotas. La tortuga Tapaculo solo es identificada por personas provenientes de los departamentos de Córdoba y Sucre como habitantes de ciénagas de agua dulce (Figura 17). Todo lo anterior es congruente con lo reportado por Páez y colaboradores (2012), quienes describen a la tortuga Hicotea como una especie presente en cuerpos de agua lénticos y lóticos, generalistas y de fácil adaptación a cuerpos de agua dulce artificiales; a la tortuga Morrocoy como habitantes de bosque seco tropical, matas de monte, sabanas, morichales, esteros y ocasionalmente del bosque húmedo, y a la Tapaculo como una tortuga que habita en gran variedad de ambientes acuáticos.

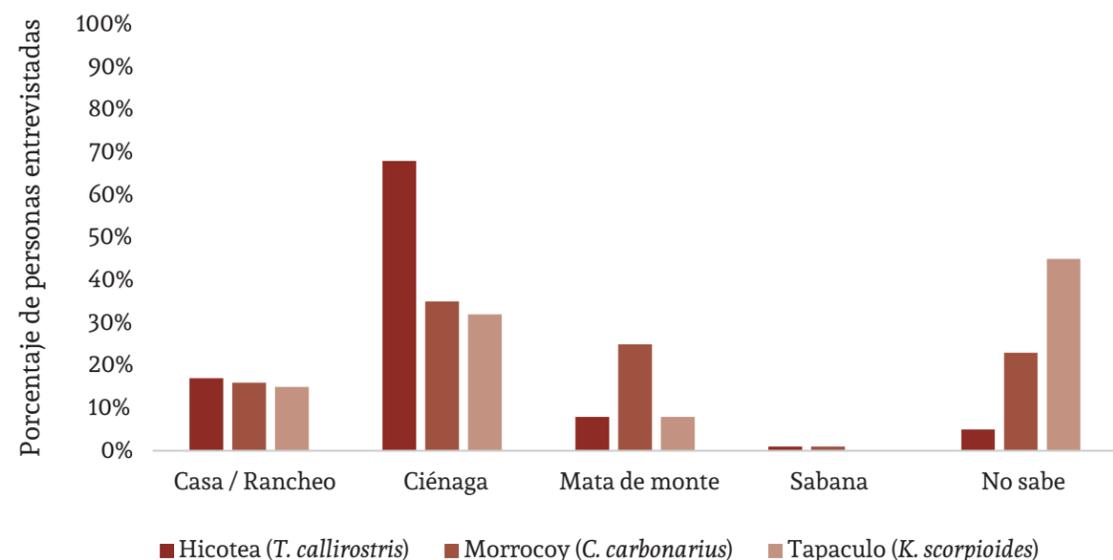


Figura 17. Percepción de las personas entrevistadas sobre los hábitats principales de las tres especies de tortugas (*T. callirostris*, *C. carbonarius* y *K. scorpioides*).



Figura 18. Individuos de Morrocoy (*C. carbonarius*) cuidados y tenidos por las comunidades locales. A. Macho adulto tenido en Tierra Baja y B. Neonatos tenidos en Puerto Rey (Foto: Fundación Omacha, 2018).

Según los entrevistados, los meses en los que más se ven las tortugas Hicotea y Morrocoy son marzo y abril (Figura 19), época que coincide con la época reproductiva (pico sexual, celo, anidación) de las dos especies (MAVDT-UNAL, 2009; et al., 2012).

Los pobladores también relacionan la frecuencia de observación de la tortuga Hicotea con la temporada climática (seca), la cual coincide con la Semana Santa, momento en el cual se realiza una extracción masiva de individuos por parte de las comunidades caribeñas, principalmente de hembras ovadas y/o hembras adultas, usadas para el consumo en la celebración de la cuaresma (MAVDTUNAL, 2009; Páez et al., 2012; Morales-Betancourt et al., 2015). Durante la etapa reproductiva (verano) las hembras invierten más tiempo en desplazarse mientras que los machos se movilizan distancias más largas durante el inicio de la temporada de lluvias, comportamientos que favorecen tanto la observación de la especie, como la extracción masiva de la misma (Moskovits y Kiester, 1990).

En lo que respecta al Tapaculo, los pobladores locales manifiestan que no saben en cuál periodo o temporada climática se observa a esta especie de tortuga.

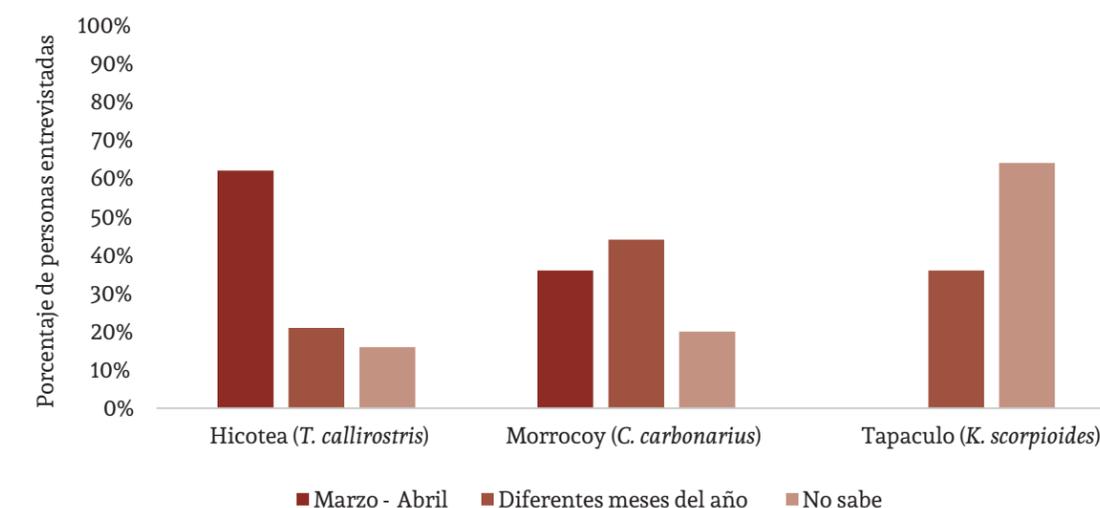


Figura 19. Percepción de las personas entrevistadas sobre la época y meses de observación de las tortugas Hicotea y Morrocoy (*T. callirostris*, *C. carbonarius* y *K. scorpioides*).

Con referencia a la pregunta “¿Usted ha visto a estas especies de tortugas en la Ciénaga de La Virgen o cerca de ella?”, el 99% (n=74) de los entrevistados dicen no haber visto ninguna de estas especies en la Ciénaga de La Virgen (Figura 20), además mencionan que la ausencia de ellas en este cuerpo cenagoso y sus alrededores se debe a su alta salinidad (ppt promedio = 40 a 80). Este resultado es congruente con lo observado durante el trabajo de campo.

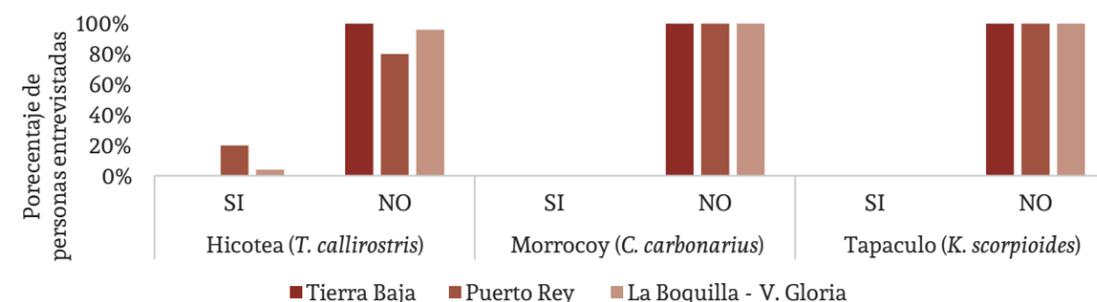


Figura 20. Percepción de las personas entrevistadas sobre la presencia de las tres especies de tortugas (*T. callirostris*, *C. carbonarius* y *K. scorpioides*) en la Ciénaga de La Virgen y alrededores.

Las personas consultadas reportan la domesticación y el consumo de carne de monte como usos principales de las tortugas continentales de la región (Figura 21). Para el caso específico de la tortuga Hicotea, el 56% (n=42) la usa como fuente de proteína, apreciada por su sabor y su valor tradicional durante la celebración de la Semana Santa (MAVDT-UNAL, 2009).

Respecto a la tortuga Morrocoy, el 70%, (n=52) de los entrevistados reconoce la domesticación como uso principal debido a las propiedades culturales que se le atribuyen como buena suerte, lujo y prosperidad para quienes la poseen (Morales-Betancourt *et al.*, 2015), práctica que se evidenció en varias casas de las comunidades de Puerto Rey y Tierra Baja.

Finalmente, para la tortuga Tapaculo los entrevistados reconocen los mismos usos pero en los departamentos de Córdoba y Sucre. El uso de esta especie como fuente de proteína también ha sido reportado en San Andrés Islas (Morales-Betancourt *et al.*, 2015).

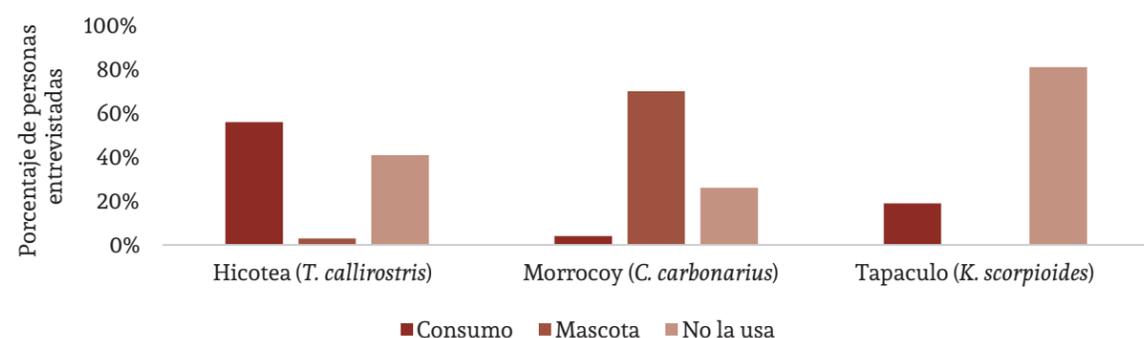


Figura 21. Percepción de las personas entrevistadas sobre el uso de las especies de tortugas continentales (*T. callirostris*, *C. carbonarius* y *K. scorpioides*).

Respecto a la percepción que tienen los entrevistados sobre el consumo de la tortuga Hicotea, es importante resaltar que es muy apetecida al interior de las comunidades caribeñas, para el consumo local de sus huevos y su carne, se le atribuye alto valor nutricional, sociocultural y tradicional que datan desde épocas precolombinas (MAVDT-UNAL, 2009). La mayoría de los entrevistados manifiestan la incorporación de la tortuga en su dieta por tradiciones familiares y religiosas.

Adicionalmente, se evidencia un consumo dirigido hacia las hembras ovadas y hembras adultas y ocasionalmente hacia los machos adultos, demostrando que el aprovechamiento y consumo se realiza en todos los estados de desarrollo de la tortuga (De la Ossa y Riaño, 1999).

No obstante, el uso gastronómico de la tortuga Hicotea se realiza en la primera mitad del año, entre los meses de diciembre y mayo, y se incrementa durante los meses de abril y mayo, época que coincide con la cuaresma y la Semana Santa en la región Caribe. Se considera a la Hicotea como carne blanca apta para el consumo en esta época del año. El precio de una tortuga de buen tamaño puede estar entre los \$25.000 y \$30.000, con lo que se convierte en una actividad económica rentable para los pescadores (MAVDT -UNAL, 2009).

La forma de preparación varía entre las comunidades de la región Caribe; para los entrevistados, la forma más frecuente de cocinar la especie es carne sudada, práctica que ha sido reportada por Gutiérrez (2005). Finalmente, el aprovechamiento de la tortuga Hicotea no se limita al consumo, también se emplea en la elaboración de artesanías, para la decoración de sus casas.

Dentro del estudio de impacto ambiental realizado para el proyecto de la ampliación del anillo vial Cartagena-Barranquilla, se identificaron cuatro comunidades locales, todas de origen

afrodescendiente, con las cuales se realizó la convocatoria a las sesiones de trabajo, a través de sus líderes. Se priorizaron los grupos involucrados en procesos de consulta previa y seguimiento del proyecto vial (Tabla 4) (AMBIOTEC, 2015).

TABLA 4. GRUPOS FOCALES DE TRABAJO EN LAS CUATRO COMUNIDADES QUE HACEN PARTE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL ANILLO VIAL CARTAGENA-BARRANQUILLA

Comunidad	Grupo focal
La Boquilla	Asociación Corpambo-Arriberos
Puerto Rey	Consejo comunitario y asociación de pescadores de Puerto Rey
Villa Gloria	Consejo comunitario
Tierra Baja	Asociación de Pescadores de Tierra Baja

La elaboración del plan de manejo contempló tres fases de trabajo con las comunidades locales. La primera tuvo como objetivo la socialización del proyecto y la elaboración de cartografía con información sobre las áreas de presencia de las especies, en la segunda se establecieron las amenazas y alternativas de conservación, y la tercera consistió en la concertación del plan de manejo (Tabla 5).

TABLA 5. FASES PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO DE TORTUGAS CONTINENTALES ASOCIADAS A LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN

Fase I. Contextualización		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 1: Socialización del proyecto a las comunidades locales	Dar a conocer a las comunidades locales el origen, objetivos y alcance del proyecto, así mismo, presentar a los profesionales que participaran en cada una de las fases del proyecto	Exposición y conversatorio
Sesión 2: Conocimiento local - áreas de presencia de las especies	Indagar sobre el conocimiento de las comunidades acerca de áreas de presencia de las especies de tortugas	Cartografía social
Fase II. Diagnóstico de amenazas y generación de alternativas de manejo		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 1: Socialización de conceptos relacionados con conservación	Presentarle a las comunidades algunos de los conceptos utilizados en torno a la conservación de la biodiversidad y la elaboración de planes de manejo	Exposición y conversatorio

Fase II. Diagnóstico de amenazas y generación de alternativas de manejo		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 2: Diagnóstico de las amenazas e identificación de alternativas de manejo de las EOC	Identificar desde la perspectiva local las amenazas que enfrentan las EOC y las alternativas de manejo	Talleres participativos, elaboración de árboles de problemas y objetivos y análisis de alternativas
Fase III. Concertación del plan de manejo		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 1: Socialización de los resultados de campo de los componentes de investigación biológica	Presentarle a las comunidades locales los resultados obtenidos en el componente de investigación biológica de las EOC	Exposición y conversatorio
Sesión 2: Concertación del plan de manejo de las EOC	Concertar con las comunidades locales las acciones de conservación generadas en el plan de acción de las EOC	Exposición y talleres participativos (discusiones)

5.1.1. RESULTADOS

Se realizaron talleres de socialización y construcción de la cartografía social, sobre la presencia actual de las tortugas EOC con la participación de 88 personas de la comunidad del área de influencia directa del proyecto, en lo referente a la construcción del tramo elevado de la variante, para el cual se hizo intervención en la Ciénaga de La Virgen.

En primera instancia, se socializaron los objetivos del proyecto y se presentó el equipo de investigadores de la Fundación Omacha. Se contó con el interés y la receptividad por parte de las comunidades, quienes indagaron sobre la selección de las especies y los efectos de las investigaciones sobre sus comunidades. Adicionalmente solicitaron que los asistentes de campo de los investigadores fueran miembros reconocidos de éstas.

Posteriormente, se analizaron las especies indicadas en el EIA, las cuales son:

- Hicotea: *Trachemys callirostris*
- Tapaculo: *Kinosternon scorpioides*
- Tapaculo: *Kinosternon leucostomun*
- Tortuga carrinchina: *Mesoclemmys dahli*
- Tortuga de río o galápago: *Podocnemis lewyana*
- Morrocoy: *Chelonoidis carbonarius*

Se concluyó que hay presencia de tortugas continentales (*C. carbonarius*, *K. scorpioides* y *T. callirostris*) en el área de influencia indirecta de la Ciénaga de la Virgen, siendo la tortuga Morrocoy (*C. carbonarius*) la única de hábitos terrestres y la mejor identificada por sus características morfológicas (Tabla 6).

La Hicotea (*T. callirostris*) se constituyó en otra tortuga muy conocida por la comunidad, aunque puede ser confundida con la galápaga de agua dulce (*P. lewyana*), sin embargo, la línea amarilla en la cara que presenta la Hicotea se definió como carácter diagnóstico (Tabla 6).

Finalmente, en la representación cartográfica, los participantes del taller indicaron la presencia de tortugas principalmente en inmediaciones de Puerto Rey y del Batallón. En Puerto Rey y Tierra Baja mencionaron que la Hicotea se puede observar a más de 3km de la desembocadura de los caños que confluyen en la ciénaga. Todas las comunidades coincidieron en que en el área de influencia directa de la ciénaga no se encuentra ninguna de las especies de tortugas presentadas (Tabla 6).

TABLA 6. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE TORTUGAS CONTINENTALES RECONOCIDAS POR LAS COMUNIDADES

Comunidad	Concepto de tortuga	Áreas de presencia de tortugas	Usos	Observaciones
Boquilla	La tortuga es la que está en el mar	Tapaculo: en pozas de agua dulce, caño Palenquillo. Carranchina: en pozas de agua dulce. Hicotea: Puerto Rey, en la Popa. Morrocoy: Puerto Rey.	Morrocoy: mascota Hicotea: alimento	La hicotea se conoce como la tortuga de agua dulce
Villa Gloria	Las tortugas tienen concha o cáscara (Caparazón), se reconoce la tortuga de mar	Tapaculo: en tierra firme o en pozas de agua dulce, cerca del Batallón. En donde hay junco, enea, verdolaga y taruya. Galápaga: en jagüeyes, ciénaga de Uruguaco, Pozón, Cordialidad, Zapatero. En la zona de Puerto Rey. En donde hay lodo. Hicotea: en las pozas cerca del Batallón, por Puerto Rey, en los ríos, vía Bayunca. Morrocoy: Por las lomas (vía al Batallón).	Hicotea: Alimento Morrocoy: Alimento y mascotas	Se captura con trasmallo, por tanteo y con pisado. No reconocen la carranchina. Se confunde la Galápaga y la Hicotea. La Galápaga es más grande que la Hicotea.

Comunidad	Concepto de tortuga	Áreas de presencia de tortugas	Usos	Observaciones
Tierra Baja	Las tortugas son de mar y de tierra	<p>Tapaculo: en el pueblo</p> <p>Hicotea: en los cultivos de arroz, en la vía Puerto Rey-Bayunca, en los caños ~2km antes de llegar a la ciénaga</p> <p>Morrocoy: en el pueblo</p>	Hicotea: alimento	<p>El morrocoy es oscuro porque pasa se la en la tierra y no se baña, mientras que, la hicotea tiene el caparazón más claro porque se la pasa en el agua.</p> <p>Las tortugas se localizan y cazan con malla.</p>
Puerto Rey		<p>Morrocoy: en la montaña, bosque seco.</p> <p>Tortuga de río: en el jagüey de las Mellas.</p> <p>Hicotea: en las pozas, en los caños a 4 km antes de llegar a la ciénaga.</p> <p>Tapaculo: en el bosque, los jagües y pozas.</p>		<p>La Hicotea se captura con atarraya pequeña.</p> <p>La Hicotea no está en la ciénaga porque es de agua dulce</p>



Figura 22. Ejemplo de la cartografía obtenida en las comunidades de Puerto Rey y Tierra Baja, sobre las áreas de presencia de tortugas objeto de conservación.

La distribución potencial de las tortugas en el área de estudio es al norte y al oriente de la ciénaga, se tuvieron en cuenta los relictos de bosque seco y áreas de cultivos para Morrocoy, y caños y pozas para las tortugas acuáticas (Figura 22).

5.1.2 MONITOREO DE ESPECIES OBJETO DE CONSERVACIÓN (EOC) DE TORTUGAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN

Se realizaron recorridos de reconocimiento de los cuerpos de agua dulce presentes en el área de influencia directa del área intervenida de la ciénaga para la construcción del tramo elevado del anillo vial, con el fin de establecer las técnicas más apropiadas de captura.

Se recorrieron 6,6 km fluviales de la Ciénaga de La Virgen, cerca del borde donde se mezclan las aguas de los caños afluentes y la ciénaga, es decir en su parte con menor grado de salinidad (Figura 23), y 13,3 km en tramos terrestres en el área de inundación y el límite del área de influencia directa. No se identificaron lugares para realizar el muestreo de estas especies dentro del área licenciada, principalmente por los altos niveles de salinidad de la ciénaga, la baja conectividad de los cuerpos de agua lóticos con esta y la contaminación de los mismos.



Figura 23. Recorridos en bote por la Ciénaga de La Virgen

Se tomó la decisión de realizar el trabajo de campo en los cuerpos de agua lóticos y lénticos asociados al área de influencia indirecta de la ciénaga, de acuerdo a la biología de las especies y la información colectada en los talleres realizados con las comunidades locales, donde se reporta la presencia de tres especies de tortugas en la zona: Morrocoy (*C. carbonarius*), Tapaculo (*K. scorpoides*) e Hicotea (*T. callirostris*).

5.1.3 MÉTODOS DE CAPTURA

• APALEO DEL AGUA Y ENCIERRO CON TRASMALLOS

Esta técnica es ampliamente utilizada para la captura de especies como la montañera o Carranchina (*Mesoclemmys dahli*), la Hicotea (*Trachemys callirostris*) y los Tapaculos del género *Kinosternon* (De la Ossa *et al.*, 2012).

Se emplearon unidades muestrales de uno o dos trasmallos paralelos, por punto de muestreo, transversales al cuerpo de agua, cuya altura y longitud superaban las dimensiones del mismo, separados a una distancia corta para evitar que las tortugas escapen. Dos personas ingresaron dentro del encierro y golpearon el agua con las manos o varas, con el fin de aturdir y espantar a las tortugas que caen en las redes (Figura 24). También se rastrearon las orillas, cuevas y empalizadas.



Figura 24. Instalación de trasmallos para apaleo de agua y captura manual.

• TRAMPAS EMBUDO CON CEBO

Estas trampas conocidas también como trampas de manga o “hoop net”, consisten en una malla de nylon anudada y atada en forma de embudo alrededor de tres aros de acero galvanizado, en las que las tortugas ingresan y quedan atrapadas (Figura 25). Se instalan en cuerpos de aguas quietas y poco profundas como en los que suelen habitar las especies del género *Kinosternon* y algunas del género *Podocnemis*. Estas trampas fueron cebadas mediante cortes de carne con hueso o plátano verde aplastado con el fin de atraer especies frugívoras, carnívoras y omnívoras.

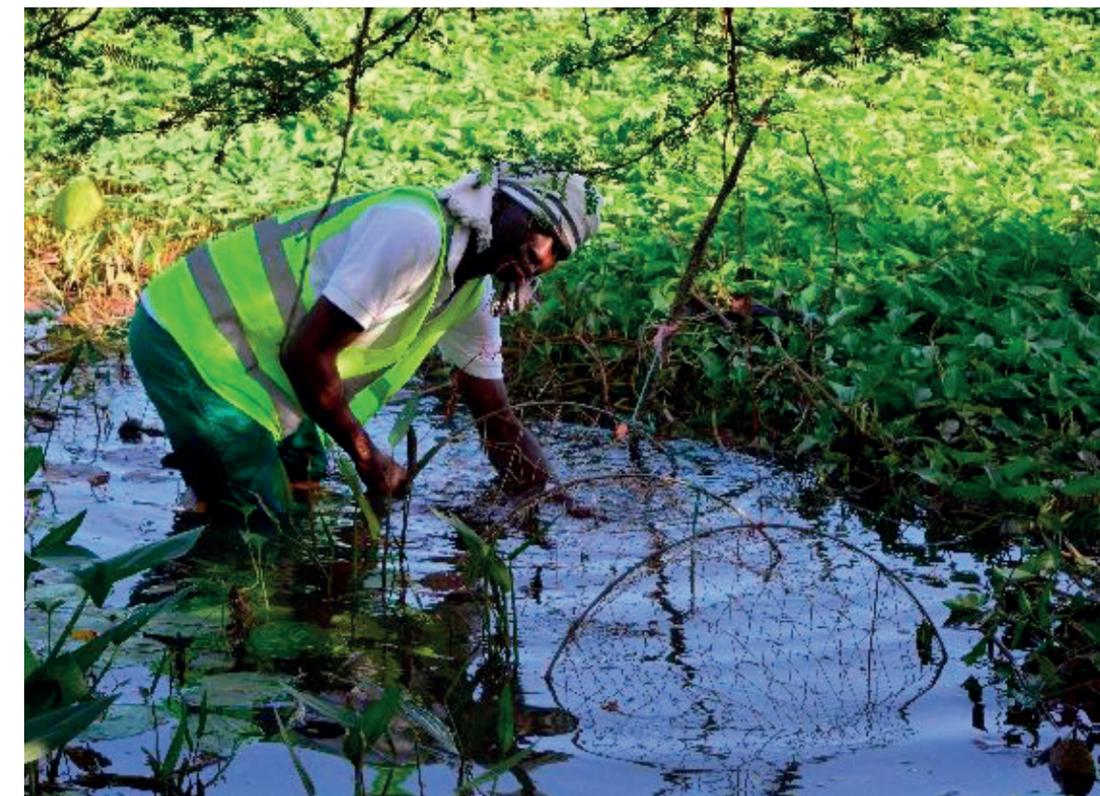


Figura 25. Instalación de trampas de embudo con cebo.

• OBSERVACIÓN DIRECTA

Se realizaron recorridos libres por las áreas de interés, en busca de evidencias indirectas como rastros, madrigueras, huellas, partes de vegetales con marcas de mordiscos, heces y lugares de asoleo que permitieran confirmar la presencia de las especies (Figura 26).

• CAPTURA MANUAL

Se realiza principalmente en la época de anidación, siendo muy efectiva ya que los individuos se hacen más conspicuos. Adicionalmente pueden capturarse tortugas durante las migraciones reproductivas en carreteras, o cuando hay disturbios centralizados como quemas de potreros con fines agrícolas o pecuarios (Vogt, 2012).

Durante los días de muestreo empleados para capturar las diferentes especies de tortugas en el área de influencia del proyecto, no se registraron capturas en ninguno de los ecosistemas muestreados.



Figura 26. Recorridos libres de observación directa

• IDENTIFICACIÓN DE LUGARES POTENCIALES DE MUESTREO

Se identificaron en total seis cuerpos de agua lóticos y nueve cuerpos de agua lénticos (Tabla 7) en los que se podía realizar el muestreo de las tortugas de agua dulce como *T. callirostris* (Hicotea) y *K. scorpioides* (Tapaculo). Adicionalmente se realizaron recorridos por la sabana y los matorrales para identificar individuos de *C. carbonarius* (Morrocoy).

TABLA 7. CUERPOS DE AGUA LÓTICOS Y LÉNTICOS PARA EL MUESTREO DE LAS ESPECIES DE TORTUGAS EOC.

Cuerpos de agua lóticos	Cuerpos de agua lénticos	Hectáreas (Ha)
Caño Mesa	Represa donde El Manco	0,46
Caño Palenquillo	Poza donde El Manco	0,66
Caño Las Tablas	Poza Biche	1,91
Caño El Salado	Poza Gorda	1,58
Arroyo Tres Estrellas	Poza Las Mellas	3,25
Arroyo Hormiga	Poza Las Tablas	0,10
	Poza Las Tablas 2	0,23
	Represa Tres Estrellas	59,69
	Poza Tres Estrellas	0,98

5.1.4 LUGARES DE MUESTREO

En total se realizó el muestreo en dos cuerpos de agua lóticos y cinco lénticos donde se aplicó el apaleo del agua y se instalaron las trampas embudo.

• CAÑO PALENQUILLO Y ARROYO TRES ESTRELLAS

Cuerpos de agua lóticos permanentes que vierten sus aguas a la Ciénaga de La Virgen, durante el invierno principalmente (Figura 27) presentan abundante vegetación herbácea y proporcionan material alóctono al ecosistema. El caño Tres Estrellas también presenta vegetación arbustiva.

Se realizaron recorridos libres por el borde en busca de evidencias como rastros o cabezas de individuos de *Hicotea* sobresaliendo del agua. Adicionalmente en el Caño Tres Estrellas se instalaron dos trampas embudo cebadas para aumentar la probabilidad de captura.



Figura 27. Cuerpos de agua lóticos donde se realizó el muestreo. A: Caño Palenquillo, B: Caño Tres Estrellas.

• **REPRESA DONDE EL MANCO, POZA DONDE EL MANCO, REPRESA TRES ESTRELLAS, POZA TRES ESTRELLAS Y POZA LAS TABLAS**

Cuerpos de agua lénticos permanentes desconectados parcialmente de la ciénaga puesto que algunos están interconectados con caños o arroyos, cuya desembocadura es la Ciénaga de La Virgen. Todos presentaron abundante enea (*Typha dominguensis*) y taruya o batata de agua, excepto la represa. El Manco presenta un espejo de agua casi limpio en toda su extensión (Figura 28).

En estos cuerpos de agua se realizaron apaleos del agua para captura de individuos y se instalaron trampas embudo cebadas. En ninguno se evidenció la presencia de las especies, ni se realizaron capturas. Sin embargo, se tienen reportes de un poblador de la zona que ha presenciado en años anteriores la captura de individuos de Hicotea en la represa Tres Estrellas.

• **POZA GORDA, POZA BICHE, POZA LAS MELLAS**

Se realizaron recorridos en estos cuerpos de agua lénticos cuyas aguas se interconectan con caños y arroyos que van a desembocar en la Ciénaga de La Virgen en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, por la gran cantidad de macrófitas no fue posible aplicar ninguna técnica de muestreo (Figura 29). Se realizaron algunos lances de atarraya sin ningún resultado en la poza Las Mellas.

En el caso de la Poza Gorda, por la fuerte sequía, el cuerpo de agua presentaba un sustrato duro y una profundidad aproximada de 50 cm por lo que no se aplicó ningún método de captura.



Figura 28. Cuerpos de agua lénticos permanentes donde se realizó el muestreo de tortugas.
A. Poza donde El Manco,
B. Represa donde El Manco,
C. Poza Las Tablas,
D. Poza Tres Estrellas,
E. Represa Tres Estrellas



Figura 29. Cuerpos de agua lénticos que se interconectan con caños y arroyos que desembocan en la Ciénaga de La Virgen.
A: Poza Las Mellas,
B: Poza Gorda.

• **OBSERVACIÓN DIRECTA**

Durante uno de los recorridos libres realizados a través de unos terrenos donde se suele sembrar arroz, en el predio Tres Estrellas, se encontró el caparazón de una tortuga hembra de *T. callirostris* (Hicotea) (Figura 30). Esta fue la única evidencia de la especie en la zona.

Los pobladores reportan que durante la época de verano es común salir a cazar Hicotea y obtener cosechas que se miden por costales, todas realizadas en cuerpos de agua dulce lejanos al área de influencia del proyecto (aprox. 3 km).



Figura 30. Caparazón de una hembra de Hicotea observada en el predio Tres Estrellas

Los resultados sobre la presencia de las especies de tortugas objeto de conservación, asociadas a la Ciénaga de La Virgen, revelaron la ausencia de estos animales en el área de influencia directa del proyecto vial. Sin embargo, en el área de influencia indirecta, en poblados rurales y circundantes, se obtuvieron varios registros de *C. carbonarius* como mascotas (Figura 31) y un registro de *T. callirostris*. No se registraron individuos de *K. scorpioides*.

Los muestreos de fauna y flora, reflejan momentos específicos de la historia natural de un área. Atributos como el estado de conservación del paisaje, la integridad ecológica y la conectividad, son temas que se deben abordar para planificar su conservación y restauración (Primack *et al.*, 2001).

Con el conocimiento suficiente y una base de datos multitemporal, es posible generar técnicas de manejo de fauna silvestre, ajustadas a un contexto faunístico, ecosistémico y/o de intervención, un ejemplo de ello son las diversas alternativas y diseños del Manual “Fauna Sensitive Road Design Guidelines” (VicRoads 2012). Contextos de desarrollo vial y modificación de paisajes estratégicos representan amenazas potenciales para la conservación de la biodiversidad que pueden ser mitigadas con estrategias de manejo de fauna silvestre dirigidas al desarrollo sostenible.

El Caribe colombiano alberga ecosistemas claves para la conservación de la biodiversidad y la subsecuente prestación de servicios ecosistémicos, incluso frente al cambio climático, como lo son las ciénagas y el bosque seco, algunos de estos ecosistemas han sido modificados al punto de ser declarados en riesgo de extinción ecosistémica, como la Ciénaga Grande del Magdalena, aguas abajo del Canal del Dique (Pinilla *et al.*, 2007) y el Vía Parque Isla Salamanca cuyo cierre de la entrada de mar a los manglares ocasionó un grave daño ecológico (Guerrero, 2018; Penso, 2017).

En consecuencia, las regulaciones actuales incluyen la compensación ambiental y otras alternativas de conservación enfocadas hacia un desarrollo sostenible (MINAMBIENTE, 2018), que al ser aplicadas oportuna y eficientemente pueden generar impactos positivos respecto a las relaciones socioambientales y la implementación de nuevas tecnologías de monitoreo, difusión y sistemas educativos locales, que permiten o potencializan el control y manejo *in situ* de la fauna y flora de los lugares intervenidos (Becerra, 2003; Gallego-García, 2014).

La Ciénaga de La Virgen, en la actualidad enfrenta problemas ambientales como pérdidas de manglar, incremento de la salinidad, la sedimentación, la contaminación y la sobreexplotación; lo cual se traduce en pérdida de biodiversidad. Los pocos registros del grupo objeto de estudio responden a esto (INVEMAR, 2000; Pinilla *et al.*, 2007). El presente documento busca orientar y articular alternativas sobre acciones y recursos que fomenten su supervivencia y el mantenimiento de sus hábitats.



Figura 31. Patio de casa rural, donde se evidencia la factibilidad de la zootría de *C. carbonarius*.

En ese sentido se sugiere dirigir esfuerzos al desarrollo de proyectos sobre restauración ecológica, mitigación y adaptación al cambio climático, zootecnia comunitaria de las EOC que no implique extracción de su medio natural, turismo rural comunitario, monitoreo rural de fauna y flora, y educación ambiental, mediante el uso de ciencia y tecnología (Primack, 2001; Hernández, 2017), todo lo anterior mediante procesos participativos e incluyentes, donde la comunidad, los colegios, la Policía Ambiental, las universidades regionales y los entes de control ambiental interactúen y fortalezcan la apropiación del conocimiento y el uso sostenible de los recursos (Campos *et al.*, 2001; Mesa 2002, Usma *et al.*, 2009; Valeris & Hernández, 2017).



Figura 32. Pobladores de la Ciénaga de La Virgen realizando labores de muestreo de tortugas de agua dulce.

Plan de Manejo para la conservación de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen

(*Chelonoidis carbonarius*, *Kinosternon scorpioides*, *Trachemys callirostris*)

7.1. Introducción

Colombia es el séptimo país más diverso en tortugas continentales del mundo con 27 especies reportadas, 11 de ellas habitan en la región Caribe colombiana, tres de las cuales han sido registradas en el área de Influencia Indirecta (AII) del tramo elevado del proyecto vial Cartagena-Barranquilla, ubicado en la Ciénaga de La Virgen (AMBIOTEC, 2015; TTWG, 2014; Montes- Correa *et al.*, 2014). Sin embargo, a nivel local, el grupo presenta vacíos de conocimiento sobre aspectos biológicos y ecológicos de las diferentes especies como lo son la distribución y el estado actual de sus poblaciones.

Biológicamente, son de gran importancia, ya que participan en las cadenas tróficas, interactúan con vertebrados e invertebrados, y algunas especies son dispersoras de semillas. Desde lo social, las tortugas son referentes culturales y componentes importantes en la economía de subsistencia y alimentación en diversas regiones del país (Páez *et al.*, 2012). Las tortugas continentales son uno de los taxones de vertebrados más amenazados del mundo, con más de la mitad de las especies en vía de extinción. En Colombia, las principales amenazas directas hacia sus poblaciones son la sobreexplotación para consumo, comercio y la extracción para venta como mascotas (Páez *et al.*, 2012).

La Ciénaga de La Virgen, también conocida como Ciénaga de Tesca, es un humedal marino/costero, localizado en la jurisdicción de la ciudad de Cartagena de Indias en el departamento de Bolívar, de importancia local y regional (CARDIQUE y CI Colombia, 2004).

En el año 2015, la empresa AMBIOTEC realizó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) referente al Proyecto Vial de la Concesión Costera Cartagena - Barranquilla S.A.S, en el que se plantea el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el área de influencia del proyecto, que contiene la Ficha GB10 del Programa de Compensación para el medio biótico, la cual tiene como objetivo propender por la conservación de especies faunísticas bajo algún grado de amenazada.

A partir de información secundaria se realizó un listado de siete especies de tortugas continentales con presencia probable en el área de estudio: *Trachemys callirostris* (Hicotea), *Rhinoclemys melanosterna* (tortuga de bosque), *Kinosternon leucostomum* (Tapaculo), *Kinosternon scorpioides* (Tapaculo), *Chelonoidis carbonarius* (Morrococoy), *Podocnemis lewyana* (Galápago de agua dulce) y *Mesoclemmys dahli* (carrinchina). Dos de ellas *P. lewyana* y *M. dahli* están catalogadas a nivel global en Peligro Crítico (CR) según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), otras dos (*T. callirostris*, *C. carbonarius*) están catalogadas a nivel nacional como Vulnerables (VU), y las dos especies del género *Kinosternon* figuran en la categoría de Preocupación Menor (LC) en el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Morales- Betancourt *et al.*, 2015). Del listado inicial, solo tres especies (*T. callirostris*, *C. carbonarius*, *K. scorpioides*) fueron reportadas en el área de influencia indirecta del proyecto.

Cabe resaltar, que ninguna de estas especies está adaptada para las condiciones de salinidad de la Ciénaga de La Virgen, aunque existen reportes sobre resistencia a bajos niveles de salinidad por parte de la tortuga Hicotea (*T. callirostris*) como respuesta a eventos estocásticos (Bock *et al.*, 2012).

Este documento se constituye en una herramienta de gestión en la cual se indican diferentes líneas de acción, dirigidas a la investigación, el manejo sostenible, el trabajo participativo y la educación ambiental, como alternativas eficientes para lograr el uso adecuado de los recursos naturales.

7.2 Metodología – Árbol de problemas

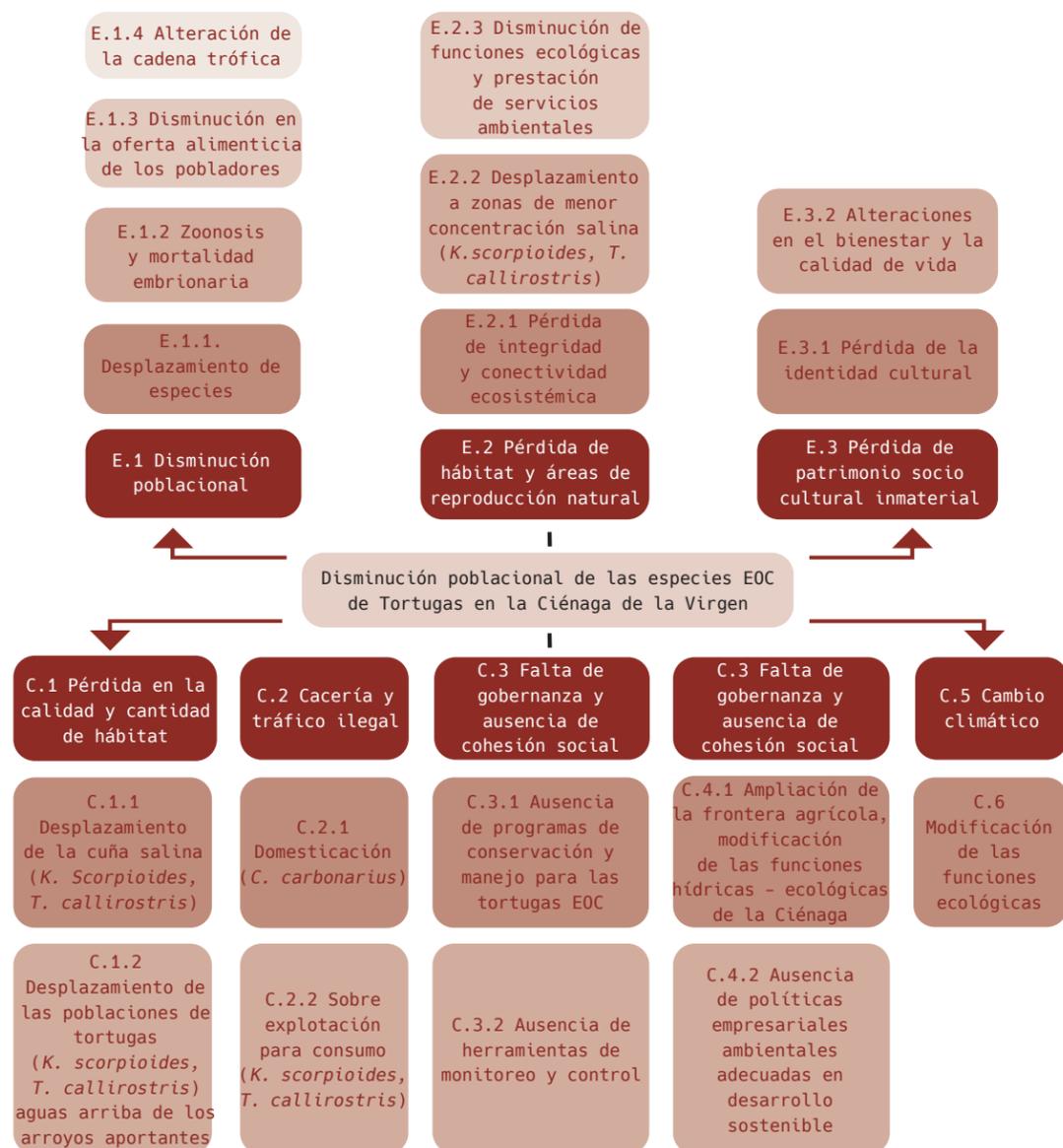


Figura 27. Árbol de problemas del Plan de Manejo para la Conservación de tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen

7.3. Marco Normativo

La Concesión Costera Cartagena – Barranquilla S.A.S. presentó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), para el proyecto “Construcción y ampliación de la doble calzada Cartagena – Barranquilla, unidades funcionales UF1 y UF2, entre el K0+00 y el K7+500, ubicado en el corregimiento de La Boquilla, localidad de La Virgen y Turística, en la ciudad de Cartagena de Indias en el departamento de Bolívar, cuya aprobación por parte de la ANLA derivó en la expedición de la resolución 1290 del 13 de octubre de 2015 mediante la cual, dicha entidad aprueba el contenido del EIA y otorga la Licencia Ambiental que da inicio a las obras de construcción.

En este sentido, y derivado de los compromisos adquiridos por la Concesión Costera Cartagena–Barranquilla S.A.S., se da inicio a la implementación del Plan de Manejo del EIA, el cual, entre sus actividades contempla la formulación de planes de conservación de especies amenazadas de la Ciénaga de La Virgen, descritos y definidos en la ficha GB-10 “Conservación de especies faunísticas bajo algún grado de amenaza”.

Con el fin de dar amplio cumplimiento a dichos compromisos, la Fundación Omacha y la Concesión Costera Barranquilla - Cartagena, sellaron una alianza contractual para desarrollar los Planes de Conservación de varias especies, algunas definidas por el estudio original, y otra, definida por la comunidad en compañía del equipo de profesionales de la Fundación Omacha y de la Concesión Costera, con el propósito de que este esfuerzo sea útil y en beneficio de la biodiversidad y las comunidades relacionadas con el proyecto.

El contexto jurídico del Plan de Manejo para la Conservación de las tortugas (*Chelonoidis carbonarius*, *Kinosternon scorpioides*, *Trachemys callirostris*) asociadas a la Ciénaga de La Virgen, Bolívar, Colombia; se enmarca dentro de las políticas ambientales que se relacionan a continuación (Tabla 8).

TABLA 6. NORMATIVIDAD NACIONAL EN LA QUE SE ENMARCA EL PRESENTE PLAN DE MANEJO.

Normatividad	Entidad que expide	Objeto	Año
Decreto 2811	Congreso de la República de Colombia	Código de los Recursos naturales Renovables. Parte 9a sobre Fauna Terrestre, Acuática y Pesca.	1974
Decreto 1608	Presidente y Congreso de la República de Colombia	Reglamento de fauna silvestre.	1978
Ley 17	Congreso de la República de Colombia	Adhesión y firma CITES por Colombia.	1981
Ley 84	Congreso de la República de Colombia	Estatuto Nacional de Protección de los Animales.	1989
Constitución Política de Colombia	Constitución Política	La tercera parte de su articulado presenta un enfoque medio ambiental, en especial el derecho a gozar de un medio ambiente, la protección de los recursos naturales, la conservación de las áreas de especial importancia ecológica, las áreas protegidas, los ecosistemas y su biodiversidad.	1991

Normatividad	Entidad que expide	Objeto	Año
Ley 99	Ministerio del Medio Ambiente	Esta contiene temas ambientales básicos: la creación de un Ministerio Ambiental y de un Sistema Nacional Ambiental SINA, como el reordenamiento del sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Además de establecer unas funciones institucionales, determina catorce principios básicos generales que inspiran la política ambiental colombiana.	1993
Ley 165	Naciones Unidas y Congreso de la República de Colombia	Diversidad Biológica. Aprueba el Convenio CDB.	1993
Ley 611		Fauna Silvestre y Acuática. Manejo Sostenible.	2000
Decreto 309	Ministerio del Medio Ambiente	Investigación científica.	2000
Ley 1333	Congreso de la República de Colombia	Proceso sancionatorio.	2009
Resolución 2064	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Manejo post decomiso. Política para la Gestión Integral en Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.	2010
Decreto 1376	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Regula los permisos para recolección de especímenes de especies silvestres con fines no comerciales.	2013
Decreto 2041	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Licencias Ambientales.	2014
Resolución 1912	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Listado de especies amenazadas en territorio colombiano.	2017

7.4. Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar estrategias para la conservación, protección y manejo sostenible de las poblaciones de tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen, de acuerdo con las principales amenazas identificadas en el área de influencia indirecta del proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un protocolo de acciones para la evaluación y monitoreo de las poblaciones de las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen, así como las estrategias de conservación a largo plazo mediante la participación comunitaria.

- Construir escenarios participativos para la articulación interinstitucional entre autoridades gubernamentales, sector privado, instituciones académicas y de investigación, asociaciones y comunidades locales para construir una agenda o programa de conservación para las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de la Virgen.
- Desarrollar proyectos de investigación, monitoreo y manejo comunitario de las poblaciones de tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de la Virgen, en el área de influencia indirecta del proyecto.
- Generar estrategias participativas para la reducción y mitigación de las principales amenazas que enfrentan las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de la Virgen y sus hábitats, en el área de influencia indirecta del proyecto.
- Diseñar e implementar actividades para la sensibilización y la educación ambiental que promuevan la apropiación del conocimiento sobre las tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de la Virgen, en el área de influencia indirecta del proyecto.

7.5 Líneas de acción

El Plan de Manejo para la Conservación de las tortugas continentales (*K. scorpioides*, *C. carbonarius* y *T. callirostris*) asociadas a la Ciénaga de La Virgen, está diseñado a un periodo de 10 años, tiempo en el cual se implementarán acciones de corto, mediano y largo plazo. El corto plazo es considerado los primeros cinco años, el mediano plazo entre los siete u ocho años y el largo plazo tiempos superiores a diez años. Sin embargo, es necesario realizar evaluaciones periódicas a sus alcances con el fin de determinar si es necesario implementar otras acciones y/o fortalecer propuestas.

Está organizado en cuatro líneas de acción enmarcadas dentro de la política de gestión de fauna silvestre, las actividades dentro de esas líneas de acción están orientadas al cumplimiento de diversas metas:

- I. Investigación y Monitoreo
- II. Manejo Sostenible
- III. Sensibilización, Educación ambiental
- IV. Normativa y Fortalecimiento Institucional

Las metas de las líneas de investigación I y II (Investigación y Monitoreo, y Manejo Sostenible) se plantean e implementan de forma complementaria.

I. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

Plantea acciones que permiten ampliar el conocimiento sobre las poblaciones de las especies de tortugas objeto de conservación, a través del monitoreo de los hábitats claves para estas. Investigación genética poblacional para cada especie, incluyendo alternativas de zootecnia comunitaria, reintroducción y la profundización en la investigación sobre las amenazas particulares para cada especie y sus niveles de presión. Es indispensable entender los cambios en la distribución y los relacionados con la calidad del hábitat; se indican aspectos para el caso de las especies dulceacuícolas que habitan en los arroyos que desembocan directamente de la Ciénaga, entre otros hábitats prioritarios. Lo anterior con el fin de generar datos reales sobre la distribución de las especies y los cambios en los patrones comportamentales que permitan generar alternativas de manejo y protección de las especies.

II. MANEJO SOSTENIBLE

Se orienta al desarrollo de acciones que consoliden áreas de protección y monitoreo continuo, con el fin de mantener y conservar los ecosistemas que albergar poblaciones de tortugas dulceacuícolas. Propone acciones de conservación integral para *C. carbonarius* y *T. callirostris* como respuesta a su estado de vulnerabilidad en vida silvestre, a través de acompañamiento técnico permanente, que promueva la prevención de atropellamientos, la investigación y la evaluación de programas de zootría comunitaria y repoblamiento de ecosistemas del bosque seco que cumplan los requisitos mínimos de alimentación y manejo para la supervivencia de los individuos, entre otros.

III. SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Busca fortalecer el valor biológico y ambiental que tienen las especies de tortugas continentales con las que la comunidad tiene relación o vínculos directos. Promueve la implementación de Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), articulados con proyectos comunitarios de monitoreo, zootría y educación ambiental que generen apropiación del conocimiento de las especies de tortugas asociadas a la Ciénaga de la Virgen y sus ecosistemas. Adicionalmente propone posicionar la especie *C. carbonarius* como una especie emblemática de la conservación en las comunidades impactadas.

IV. NORMATIVA Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Centra las acciones, proyectos y actividades en el aprovechamiento de la legislación existente, promueve las herramientas ambientales legisladas como punto de partida para los procesos participativos y empodera a las comunidades como garantes de la conservación de ecosistemas como la Ciénaga de La Virgen y las especies que viven en su área de influencia indirecta.

Líneas de Acción I y II: Investigación y Monitoreo – Manejo Sostenible

Objetivo

Crear un protocolo de manejo *ex situ* de la Especie Objeto de Conservación (EOC) *Chelonoidis carbonarius*, con participación comunitaria y procesos de zootría con fines de repoblamiento del bosque seco.

1.ª Meta

Definir los lugares y los actores sensibles de ser involucrados de procesos de investigación, manejo, seguimiento y zootría comunitaria de la EOC *C. carbonarius*.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Construir procesos de articulación entre las comunidades rurales, autoridades ambientales, universidades, instituciones gubernamentales del orden local, regional y nacional; en aras de dinamizar proyectos de investigación de la EOC <i>C. carbonarius</i>	Cantidad de convenios y/o acuerdos entre las partes involucradas en el manejo y conservación de la especie.	Colegios Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Corto plazo

2.ª Meta

Identificar y seleccionar especímenes de la EOC *Chelonoidis carbonarius* en condición vulnerable (tráfico ilegal, decomisos, domesticación) e integrarlos a un programa de donación voluntaria, en donde figuren como parentales *ex situ*, con fines de repoblamiento del bosque seco.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Realizar jornadas de reconocimiento de especímenes en condición de vulnerabilidad en las comunidades locales. Desarrollar convocatorias y jornadas para la donación de posibles parentales, haciendo énfasis y ejerciendo control sobre la no extracción de individuos del medio natural. Concertar los lugares de incubación y desarrollo de los neonatos durante la fase de zootría comunitaria, con fines de repoblamiento del bosque seco.	Cantidad de posibles parentales de la EOC <i>Chelonoidis carbonarius</i> , seleccionados para iniciar el programa experimental de zootría comunitaria <i>ex situ</i> , con fines de repoblamiento.	Colegios Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's	Corto plazo

3.ª Meta

Establecer una base poblacional de especímenes de la EOC *C. carbonarius*, zootriados a partir de parentales *ex situ* que cumplan con las condiciones de vulnerabilidad mencionadas en las metas 1 y 2.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Organizar y articular los diferentes participantes del proceso de reintroducción con fines de repoblamiento, para dar continuidad a la fase de monitoreo <i>in situ</i> .	Cantidad de individuos de la primera generación en proceso de reintroducción y monitoreo.	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG' Sector privado	Corto plazo

4.ª Meta

Diseño experimental y análisis de viabilidad poblacional para iniciar etapa de pre-liberación con neonatos de la primera generación con fines de repoblamiento del Bosque Seco.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Vincular grupos de investigación universitaria con enfoque en genética de poblaciones, que acompañen y desarrollen directrices para iniciar el programa experimental de zootría comunitaria <i>ex situ</i> , con fines de repoblamiento.	Cantidad de parentales iniciales y guarderías de la EOC <i>C. carbonarius</i> para iniciar el programa experimental de zootría comunitaria <i>ex situ</i> , con fines de repoblamiento.	Colegios Universidades Policía Ambiental, Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Corto y mediano plazo

5.ª Meta

Monitoreo, acompañamiento y asistencia del proceso comunitario de zootría *ex situ*, con fines de repoblamiento de la EOC *C. carbonarius*.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Seleccionar el grupo de individuos zootriados exitosamente por la comunidad y los lugares donde serán reintroducidos y monitoreados.	Cantidad de individuos zootriados exitosamente por la comunidad	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Mediano plazo

6.ª Meta

Producción de artículos científicos sobre los resultados (biológicos y sociales) del proceso de rescate del Morrocoy y su repoblamiento en bosque seco.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Producción de material divulgativo científico, obtenido de los datos de la investigación y el seguimiento del programa de repoblamiento.	Cantidad de artículos científicos publicados Plan de Manejo para la zootría comunitaria <i>ex situ</i> y repoblamiento del Morrocoy	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Mediano y largo plazo

Objetivo

Evaluar el estado poblacional (densidad y distribución) de las EOC *Trachemys callirostris* (Hicotea) y *Kinosternon scorpioides* (Tapaculo) en sus hábitats actuales y en escenarios futuros bajo supuestos de cambio climático.

7.ª Meta

Identificar, seleccionar y definir áreas de monitoreo y zonas prioritarias para la conservación de los hábitats de las EOC Hicotea y Tapaculo en la Ciénaga de La Virgen.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Vincular grupos de investigación universitaria con enfoque en genética de poblaciones, que acompañen y desarrollen directrices para iniciar el programa experimental de zootría comunitaria <i>ex situ</i> , con fines de repoblamiento	Cantidad de parentales iniciales y guarderías de la EOC <i>C. carbonarius</i> para iniciar el programa experimental de zootría comunitaria <i>ex situ</i> , con fines de repoblamiento	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Corto y mediano plazo

8.ª Meta

Estimar y monitorear las densidades poblacionales de las EOC Hicotea y Tapaculo en las áreas priorizadas y cartografiadas en la meta 8.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Realizar censos poblacionales regulares de Hicotea y Tapaculo en las áreas priorizadas para su conservación	Cantidad de monitoreos realizados. Número de especímenes registrados y resultados de los análisis poblacionales y de distribución.	Colegios Universidad Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Mediano plazo

Objetivo

Evaluar los diferentes factores de origen antrópico que amenazan la conservación de las poblaciones de las EOC Hicotea y Tapaculo.

9.ª Meta

Monitorear indicadores de calidad de agua en los hábitats priorizados para la conservación de las EOC Hicotea y Tapaculo que presenten cuerpos de agua permanentes y/o transitorios.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Realizar monitoreos regulares de indicadores físico químicos (variaciones de salinidad) en las zonas prioritarias para la conservación de los hábitats de Hicotea y Tapaculo.	Cantidad de estudios sobre el desplazamiento y modificación de los patrones de distribución de las tortugas dulceacuícolas, relacionados con el impacto por el incremento de la salinidad en la Ciénaga de La Virgen.	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Corto, mediano y largo plazo

Objetivo

Identificar alternativas que permitan recuperar las poblaciones de tortugas dulceacuícolas asociadas a la Ciénaga de la Virgen.

10.ª Meta

Generar información sobre la viabilidad de iniciar procesos de reintroducción y manejo de las EOC Hicotea y Tapaculo en los cuerpos de agua dulce asociados a la Ciénaga de la Virgen.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Desarrollar proyectos de investigación científica y manejo de fauna que permitan mejorar el estado poblacional actual de las EOC Hicotea y Tapaculo asociadas a la Ciénaga de la Virgen.	Cantidad de estudios e iniciativas con alternativas de investigación y monitoreo para mejorar el estado poblacional actual de las EOC Hicotea y Tapaculo asociadas a la Ciénaga de la Virgen.	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Mediano y largo plazo

11.ª Meta

Establecer un sistema de monitoreo continuo y permanente, sobre los principales tensores de origen antrópico que amenazan la conservación de las poblaciones de las tortugas Hicotea y Tapaculo, asociadas a la Ciénaga de La Virgen.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Consolidar un sistema de registro de censos poblacionales regulares en las áreas priorizadas para la conservación del hábitat de las EOC Hicotea y Tapaculo	Cantidad de censos poblacionales realizados en las áreas priorizadas para la conservación del hábitat de las EOC Hicotea y Tapaculo.	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Mediano plazo

12.ª Meta

Generar estrategias para la implementación de proyectos e iniciativas de manejo de fauna silvestre, dirigidas a las EOC Hicotea y Tapaculo, con participación comunitaria y que posibiliten condiciones para futuros programas de reintroducción en el área de influencia indirecta de la Ciénaga de la Virgen.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Crear un grupo de interesados en el desarrollo de iniciativas de manejo, como la zoonocria y el repoblamiento de las tortugas Hicotea y Tapaculo, asociadas a la Ciénaga de La Virgen. (En caso de encontrar posibilidades viables para cada especie en particular).	Número de grupos comunitarios o habitantes de las comunidades del área de influencia indirecta de la Ciénaga de la Virgen, que estén desarrollando iniciativas de manejo, zoonocria y repoblamiento de la tortugas Hicotea y Tapaculo	Colegios, Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Corto, Mediano y Largo plazo

Línea de Acción III: Sensibilización y Educación Ambiental

Objetivo

Informar y sensibilizar a las comunidades presentes en el área de influencia indirecta del proyecto y a la comunidad de la región en general sobre las amenazas que enfrentan las EOC, así como posibles estrategias para su manejo y conservación.

1.ª Meta

Diseñar y ejecutar estrategias de difusión masiva sobre las amenazas que enfrentan las EOC en el área de estudio, con el fin de generar apropiación de estos recursos naturales y potencializar acciones de conservación cotidianas y manejo de fauna silvestre en carreteras.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Producir material que permite difundir las amenazas que enfrentan las EOC en el área de estudio, mediante campañas que fomenten medidas de prevención frente a la fauna silvestre asociada a lamisma.	Cantidad de material divulgativo diseñado y divulgado sobre estado actual, amenazas y estrategias de conservación de las especies de tortugas objeto de conservación.	Colegios, Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Mediano plazo
Producir material divulgativo específico sobre medidas preventivas frente a la fauna silvestre asociada a carreteras.	Cantidad de material divulgativo diseñado y divulgado sobre manejo de fauna silvestre asociado a las carreteras del área de estudio.		

2.ª Meta

Generar material divulgativo sobre todas las fases (rescate, donación, cuidado) del programa de zoonocria comunitaria del Morrocoy con fines de repoblamiento del bosque seco.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Producir material divulgativo sobre el programa de zoonocria comunitaria del Morrocoy, con fines de repoblamiento del bosque seco en caso de ser viable.	Cantidad de folletos y piezas divulgativas que permitan replicar el programa de zoonocria comunitaria del Morrocoy, con fines de repoblamiento del bosque seco en caso de ser viable.	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Mediano plazo

3.ª Meta

Realizar campañas de educación ambiental orientadas a la protección de la tortuga Morrocoy.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Vincular mediante acuerdos de conservación y de voluntades los diferentes actores que puedan involucrarse en la estrategia de divulgación sobre el estado de amenaza de la tortuga Morrocoy	Cantidad de acuerdos firmados para la conservación de la tortuga Morrocoy	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional, ONG's Sector privado	Corto plazo

Objetivo

Involucrar a las comunidades locales en el desarrollo e implementación de estrategias educativas para la conservación de las especies de tortugas continentales asociadas a la Ciénaga de La Virgen.

4.ª Meta

Vincular las especies de tortugas objeto de conservación en los PRAES existentes de los colegios de las comunidades del área de influencia indirecta del proyecto.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Realizar campañas para la creación de grupos escolares locales dentro de los PRAES dirigidos a la conservación de las EOC asociadas a la Ciénaga de La Virgen.	Cantidad de PRAES en los que se articule la conservación de las EOC asociadas a la Ciénaga de La Virgen	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Corto plazo

Línea de Acción IV: Normatividad y Fortalecimiento Institucional

Objetivo

Fortalecer la aplicación de la legislación nacional e internacional, considerando los marcos legales regionales en pro de la protección de su fauna silvestre.

1.ª Meta

Gestionar la participación comunitaria en la aplicación de las políticas nacionales y los acuerdos internacionales que cobijan tanto los ecosistemas acuáticos como las especies en alguna categoría de amenaza.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Informar a las comunidades, clara y eficientemente el marco legal que tenga pertinencia	Cantidad de talleres y actividades de divulgación sobre el marco legal del desarrollo de las actividades.	Colegios Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's	Corto, mediano y largo plazo

2.ª Meta

Desarrollar estrategias participativas regulares que permitan reducir la comercialización, domesticación y sobreexplotación de las EOC.

Acciones	Indicador	Actores Involucrados	Priorización
Desarrollar estrategias de comunicación y sensibilización, que permitan reducir la comercialización, domesticación y sobreexplotación de las EOC	Cantidad de piezas, talleres y jornadas de divulgación para reducir la comercialización, domesticación y sobreexplotación de las EOC.	Colegios Universidades Policía Ambiental Corp. Autónoma Regional ONG's Sector privado	Corto, mediano y largo plazo



Bibliografía

- **AMBIOTEC. (2015).** Estudio de impacto Ambiental del Proyecto “Construcción y ampliación de la doble calzada Cartagena- Barranquilla, unidades funcionales UF1 y UF2, entre el K0+000 al K7+500, se localiza en el corregimiento de la boquilla en la localidad de La Virgen y Turística, en la ciudad de Cartagena de Indias en el departamento de Bolívar – Contrato 004 DE 2014”. Bogotá, Colombia. 1126 pp.
- **Becerra, M.T. (ed) (2003).** Lineamientos para el manejo sostenible de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales *in situ*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 186 pp.
- **Bernal, M., Daza, J. M., Páez, V. (2004).** Ecología reproductiva y cacería de la tortuga icotea *Trachemys scripta callirostris* (Testudinata: Emydidae), en el área de la Depresión Momposina, norte de Colombia. Revista de Biología Tropical. 52: 229-238.
- **Berry, J. E., Iverson, J. B y Forero-Medina, G. (2012).** *Kinosternon scorpioides*. Familias y especies de tortugas dulceacuícolas y terrestres de Colombia. Capítulo 18. Pp. 340 – 348. En: Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock (Editores). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pequeros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 538 pp.
- **Bock, B., Páez, V., Daza, J.M. (2012).** *Trachemys callirostris*. Familias y especies de tortugas dulceacuícolas y terrestres de Colombia. Capítulo 18. Pp. 283 – 291. En: Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock (Editores). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pequeros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 538 pp.
- **Campos, C., Ulloa, A., Rubi, H. (2001).** Manejo de fauna con comunidades rurales, Giro Editores, Colombia. 281 pp.
- **CARDIQUE- CI. (2004).** Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de La Virgen. Informe Técnico. Cartagena.
- Castaño-Mora, O. V. (2002). Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia.
- **Correa JC. (2006).** Ecología reproductiva de las tortugas *Podocnemis lewyana* (Podocnemidae) y *Trachemys callirostris callirostris* (Emydidae) en Isla Pava, Ciénaga La Rinconada, Depresión Momposina, Colombia (tesis de pregrado). Medellín: Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia. p. 99.
- **Daza, J. M. y Páez, V. P. (2007).** Morphometric variation and its effect on reproductive potential in female Colombian slider turtles (*Trachemys callirostris*). Herpetologica. 63:125-134.
- **Daza, J. M. (2004).** Variación morfométrica y su relación con el potencial reproductivo en siete subpoblaciones de *Trachemys callirostris callirostris* (Testudines: Emydidae) en la Depresión Momposina, norte de Colombia. Tesis de Maestría, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- **DANE & Universidad del Valle. (2010).** Análisis regional de los principales indicadores sociodemográficos de la comunidad afrocolombiana e indígena a partir de la información del censo general 2005. Bogotá.

- **De La Ossa, J., Cárdenas-Arévalo, G y Páez, V. (2012).** Métodos de campo para estudios demográficos. Capítulo 13. Pp. 171-186. En: Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock (Editores). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pequeros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 538 pp.
- **De La Ossa, V. J., Botero, A. L. (2003).** Guía para la cría, manejo y aprovechamiento sostenible de algunas especies animales promisorias y otras domésticas. Convenio Andrés Bello, Ciencia y Tecnología. 120 pp.
- **De La Ossa, J. y Riaño, S. (1999).** Guía para el manejo, cría y conservación de la Hicotea o jicotea *Trachemys scripta callirostris* (Gray). Convenio Andres Bello, Ciencia y Tecnología. 74 p.
- **Empresa Urrá S.A. E.S.P., Corporación Autónoma Regional de los Valle del Sinú y del San Jorge CVS y Fundación Omacha. (2016).** Conservando la tortuga de río y la Hicotea en la cuenca del río Sinú. Martínez-Callejas, S., Espitia, M., Vásquez, A., Moná Sanabria, Y., Caicedo Herrera, D., y Pinzón Arias, M. (Eds.). Cartilla divulgativa de especies amenazadas, 48 pp. Bogotá, D. C, Colombia.
- **Fuentes-O, S., Sampedro, M., A y Ardila-M, M. (2003).** Importancia de la jicotea (*Trachemys scripta callirostris: Chelonia, emydidae*) como recurso natural en la comunidad de Isla de Coco, región de La Mojana, Departamento de Sucre, Colombia. Revista Biológica 17:126-133.
- **IAvH-Fondo Adaptación (2016).** Propuesta de límite del humedal en la ventana piloto Ciénaga de la Virgen file:///D:/Usuarios/Federico/Descargas/Propuesta%20de%20l%C3%ADmite%20de%20la%20Ci%C3%A9naga%20de%20La%20Virgen%20(Cartagena,%20Bolívar).pdf
- **Gallego-García, N., Cárdenas-Arévalo, Castaño-Mora, O. (2012).** Chelonoidis carbonaria. Familias y especies de tortugas dulceacuícolas y terrestres de Colombia. Capítulo 18. Pp. 406 – 411. En: Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock (Editores). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pequeros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 528 pp.
- **Gallego-García, N. & Forero-Medina, G. (2014).** Plan de manejo para la tortuga de río *Podocnemis lewyana* en la cuenca del río Sinú. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, Empresa Urrá S.A. E.S.P., Wildlife Conservation Society, Turtle Survival Alliance y Conservación Internacional. Montería, Colombia. 44 p.
- **Guerrero, O.C. (2018).** Las amenazas que enfrenta la Vía Parque Isla de Salamanca en Colombia. <https://es.mongabay.com/2018/06/via-parque-isla-de-salamanca-colombia/#>.
- **Integrated Taxonomic Information System. (2010).** *Trachemys callirostris*. <https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>.
- **Integrated Taxonomic Information System. (2010).** *Kinosternon scorpioides*. <https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>.
- **INVEMAR (2000).** Estado de los estuarios y lagunas costeras en Colombia año 2000. http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/EAMC_2000/INVEMAR_INF_EAMC_2000_07.pdf
- **Iverson, J. B. (2010).** Reproduction in the cheeked mud turtle (*Kinosternon scorpioides cruentatum*) in southeastern Mexico and Belize, with comparisons across the species range. Chelonian Conservation and Biology 9:250-261.
- **Lasso, C.A., D., F. de Paula Gutiérrez, M.A. Morales-Betancourt (Eds.). (2017).** XVI Áreas clave para la conservación de la biodiversidad dulceacuícola amenazada en Colombia: moluscos, cangrejos, peces, tortugas, cocodrilidos, aves y mamíferos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia, 353 pp.
- **Leguizamo, C. (2012).** Estrategias reproductivas de la Tortuga Hicotea *Trachemys callirostris callirostris* (Testudines: Emydidae) en la mina del Cerrejón (La Guajira, Colombia). Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- **Mesa, E. & Sánchez, J. H. (2002).** Tesis de Grado Implementación de la fase Inicial del programa de manejo de Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en semicautiverio, como estrategia de conservación de la biodiversidad en la Orinoquia Colombiana y acopio información complementaria. ICN UN. Colombia. 235 p.
- **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2013).** Requisitos y guía metodológica del Fondo de Compensación Ambiental FCA – Gestión integrada del portafolio de planes, programas y proyectos. Bogotá. 63 pp.
- **Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Universidad Nacional de Colombia UNAL. (2009).** Plan de Manejo orientado al uso sostenible de la tortuga Hicotea en Colombia. Bogotá, D. C. 76 pp.
- **Montes-Correa AC, Saboyá-Acosta LP, Páez V, Vega K, Renjifo JM. (2014).** Distribución de tortugas del Caribe colombiano. Acta Biológica Colombiana 19(3): 341–350.
- **Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock. (2015).** Libro rojo de reptiles de Colombia (2015). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.
- **Moskovits, D. K y K. A. Bjorndal. (1990).** Diet and food preferences of the tortoises *Geochelone carbonarius* and *G. denticulate* in northwestern Brazil. Herpetologia 46 (2): 207-218 pp.
- **Novoa-Cruz, A. M. (2016).** Gobernanza de la pesca artesanal en la Ciénaga de la Virgen (Cartagena de Indias) por la comunidad de la Boquilla en el periodo del 2015-2016. Bogotá D.C.: Tesis de grado para obtener el Título de Ecóloga, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana.
- **Páez, V.P. Daza, J.M &. (2007).** Morphometric Variation and Its Effect on Reproductive Potencial in Female Colombian Slider Turtles (*Trachemys callirostris callirostris*) Herpetologica. Vol 63, No 2. Pgs 125-134.
- **Páez, V & B. Bock. (2012).** Biología Reproductiva y Dinámica Poblacional de la Tortuga Hicotea (*Trachemys callirostris callirostris*). 70-76 pp. En: MAVDT-UNAL. 2009. Plan de Manejo Orientado al Uso Sostenible de la Tortuga Hicotea en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo (eds.). Bogotá, Colombia. 76 pp.
- **Palacios, R., Bakker, J. T., Guevara, A., (1999).** Tráfico y aprovechamiento de iguana e Hicotea en la zona Caribe de Colombia. Latin American Environmental Society. Santafé de Bogotá, Colombia. 80 pp.
- **Pérez, V., G. J., & Salazar Mejia, I. (2007).** La pobreza en Cartagena: un análisis por barrios. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional. Banco de la República. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER)-Cartagena.
- **Penso, H. (2017).** La naturaleza se cobra el daño ecológico causado por una carretera en norte de Colombia. <https://www.elnuevoherald.com/noticias/mundo/america-latina/Colombiaes/article178893866.html>.

- **Pinilla G, Gutiérrez A & Ulloa G.,(2007).** ESTUDIO DE LA REDUCCIÓN DE CAUDALES EN EL CANAL DEL DIQUE, Convenio Interadministrativo No 1033 de 2007. Laboratorio de Ensayos Hidráulicos (LEH) – COR-MAGDALENA. EFECTOS ECOLÓGICOS DE LA DERIVACIÓN DE AGUAS Y SEDIMENTOS HACIA LA BAHÍA DE BARBACOAS. 42 pp.
- **Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., Massardo, F. (2001).** Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas. FCE, México. 797 pp.
- **Rangel-Faraco, J. (2012).** Etnización en La Boquilla (Cartagena- Colombia). Bogotá D.C.: Tesis de grado para optar al título de Maestría en Estudios Culturales, Facultad de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Javeriana.
- **Restrepo, A., Piñeros, V. J y Páez, V. P. (2007).** Características reproductivas de la tortuga *Trachemys callirostris callirostris* (Testudinata: Emydidae) en Isla León, Depresión Momposina, Colombia. *Caldasia*. 29:1-17.
- **Rueda-Almonacid, J.V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J. V. Rodríguez-Mahecha, R. B. Mast; R. C. Vogt, A. G. J. Rhodin, J. de la Ossa-Velásquez, J. N. Rueda & C. G. Mittermeier. (2007).** Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp.
- **Sampedro, M., Ardila-M., M., Fuentes-O, S. (2003).** Aspectos de la Morfometría de la jicotea colombiana (*Trachemys scripta callirostris*: Chelonia, Emydidae) y sus posibles ventajas para la supervivencia. *Revista Biológica* 17:114-119.
- **Turtle Taxonomy Working Group [P. P. van Dijk, J. B. Iverson, A. G. J. Rhodin, H. B. Shaffer y R. Bour]. (2014).** Turtles of the world, 7th edition: annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution with maps, and conservation status. In: A. G. J. Rhodin, P. C. H. Pritchard, P. P. van Dijk, R. A. Saumure, K. A. Buhlmann, J. B. Iverson y R. A. Mittermeier (Eds). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle*.
- **Usma, M.C., Usma, J.S., Arias, B.E., Comunidad Indígena Tío Silirio. (2009).** Plantas y Animales silvestres aprovechadas por la comunidad Tío Silirio. Corporación Ecofondo-Convenio con el Estado de los Países Bajos (Holanda, Cabildo Indígena Tío Silirio, WWF. Santiago de Cali, Colombia. 94 pp.
- **Valeris, C. & Hernández, J. (2017).** Manual del Zocriador comunitario Iguana y Morrocoy Sabanero. Universidad nacional experimental de Guayana Vicerrectorado Académico Coordinación General de Investigación y Postgrado Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana. Ciudad Guayana. Estado Bolívar – Venezuela. 61 pp.
- **Vogt, R. C. (2012).** Detecting and capturing turtles in freshwater habitats. Pp. 181-187. En: McDiarmid, R. W., S. M. Foster, C. Guyer, J. W. Gibbons y N. Chernoff (Eds.). *Reptile biodiversity: Standard methods for inventory and monitoring*. University of California Press, Berkeley, California.



La movilidad
es de todos

Mintransporte

