



Plan General de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr



2019

**Plan General de
Manejo
del Refugio
Nacional de
Vida Silvestre
Dr. Archie Carr**

Área de Conservación Tortuguero
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)
2019

Publicado por: Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

Donado por: Asociación Costa Rica por Siempre / Segundo Canje de Deuda.

Elaboración técnica: Melibea Gallo, Heiner Acevedo, Eduardo Rodríguez, Yessenia Villalobos.

Copyright: © 2019. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición que se mencione la fuente.

Citar como: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2019. Propuesta de Plan General de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr. Área de Conservación Tortuguero. San José, Costa Rica. 57 páginas.

El proceso de facilitación de esta Propuesta de Plan General de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Archie Carr fue llevado a cabo mediante un acuerdo de donación por la Fundación de Parques Nacionales y fue posible gracias al apoyo técnico y financiero del Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Costa Rica y Estados Unidos, la Asociación Costa Rica Por Siempre y del personal del Área de Conservación Tortuguero.

La Asociación Costa Rica Por Siempre es una organización sin fines de lucro que administra una iniciativa de conservación público-privada desarrollada con el objetivo de consolidar un sistema de áreas protegidas marinas y terrestres que sea ecológicamente representativo, efectivamente manejado y con una fuente estable de financiamiento, permitiéndole a Costa Rica ser el primer país en desarrollo en cumplir las metas del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (“PTAP”) de la Convención sobre Diversidad Biológica (“CDB”) de las Naciones Unidas.

ISBN:

Asesoría Técnica: Sara Zúñiga, Elena Vargas, María Elena Herrera, Leonardo García.

Financiamiento: Segundo Canje de Deuda.



Contenido

Resumen ejecutivo	1
1. Introducción	3
1.1. Antecedentes del RNVS-AC	3
1.2. Principales hallazgos del proceso de diagnóstico	5
1.3. Visión y Misión del SINAC	6
1.4. Marco legal e institucional del RNVS-AC	7
1.5. Objetivos del RNVS-AC	9
1.6. Caracterización general del RNVS-AC	10
1.7. Importancia ecológica del RNVS-AC	11
1.8. Importancia para el desarrollo nacional y local	11
1.9. Contexto del cambio climático	12
1.10. Análisis de riesgos	13
2. Elementos focales de manejo, amenazas y actores	15
2.1. Abordaje metodológico	15
2.2. Caracterización de los EFM	16
2.3. Análisis de amenazas sobre los EFM	23
2.4. Descripción de las amenazas	25
2.5. Servicios ecosistémicos	26
2.6. Caracterización de actores	30
3. Oportunidades de manejo para el RNVS-AC	32
3.1. Oportunidades relacionadas al turismo	33
3.2. Oportunidades relacionadas a la gestión inclusiva de ecosistemas y especies	34
3.3. Oportunidades relacionadas a la investigación	34
3.4. Oportunidades relacionadas con la educación y el voluntariado	34
3.5. Oportunidades relacionadas la protección de los recursos naturales	35
4. Plan General de Manejo del RNVS-AC	36
4.1. Visión y misión propuestas para el PGM	36
4.2. Programas estratégicos	36
4.3. Modelo de gestión	44
4.4. Zonificación	47
4.5. Presupuesto	52
5. Anexo 1: Escenarios de Presupuesto Óptimo y Mínimo	55
6. Bibliografía	58

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr	4
Figura 2 Comparación de límites geográfico de acuerdo con la fuente de información.	10
Figura 3 Mapa de amenazas, sector Tortuguero	14
Figura 4. Cadena de factores para construir el modelo conceptual de análisis de vulnerabilidad y riesgo de los elementos focales de manejo priorizados. Fuente: modificado de Ibish y Hobson, 2014	23
Figura 5 Modelo conceptual de análisis de vulnerabilidad y riesgo de los elementos focales de manejo priorizados para el RNVS-AC.....	24
Figura 6. Relaciones entre la provisión de servicios ecosistémicos y el bienestar humano. Tomado de MA (2005)	27
Figura 7. Relaciones entre los elementos focales de manejo, las amenazas sobre ellos y los servicios ecosistémicos clave.	29
Figura 8. Amenazas y oportunidades para la gestión del RNVS-AC.	32
Figura 9. Modelo de gestión óptimo propuesto para la implementación del PGM del RNVS-AC.	45
Figura 10. Modelo de gestión óptimo propuesto para la implementación del PGM del RNVS-AC	46
Figura 11. Propuesta de Zonificación para el RNVS Dr. Archie Carr	50

Índice de tablas

Tabla 1. Tipo de actividades permitidas en sitios que son Patrimonio Natural del Estado.....	9
Tabla 2. Características de los ecosistemas de playa y vegetación costera como EFM en RNVS-AC.....	17
Tabla 3. Especies de tortugas en playas de anidación del RNVS-AC. Fuente de datos: SINAC (2013).	18
Tabla 4. Características de la lapa verde como EFM en RNVS-AC.	20
Tabla 5 EFM Bocana del Tortuguero	22
Tabla 6. Servicios ecosistémicos del RNVSAC.	28
Tabla 7. Actores, intereses y alianzas en torno al RNVS Archie Carr	30
Tabla 8 Propuesta de metas y acciones para el programa de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el RNVS Dr. Archie Carr	37
Tabla 9 Propuesta de metas y acciones para el programa de gobernanza ambiental y participación ciudadana en el RNVS Dr. Archie Carr	41
Tabla 10 Propuesta de metas y acciones para el programa de control, protección y gestión del riesgo en el RNVS Dr. Archie Carr	43
Tabla 11 Propuesta de zonificación para el RNVS Dr. Archie Carr	48
Tabla 12 Detalle de la zonificación para la Zona de Baja Intervención del RNVS Dr. Archie Carr	49
Tabla 13. Propuesta de zonificación para la Zona de Baja Intervención del RNVS Dr. Archie Carr.....	51
Tabla 14. Presupuesto anual básico para el PGM RNVS AC.....	53

Resumen ejecutivo

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr (RNVS-AC) fue creado en 1994, para la conservación de los sitios de anidación de tortugas marinas principalmente *Chelonia mydas* (tortuga verde). El RNVS-AC colinda con el Parque Nacional Tortuguero (PNT) y siempre ha sido gestionado como parte del mismo aun cuando corresponda a otra categoría de manejo. La elaboración del plan general de manejo es el primer esfuerzo para lograr una planificación particular para el RNVS-AC que al mismo tiempo esté integrada a los procesos de conservación y desarrollo que se dan en este paisaje.

Las playas del RNVS-AC son el sitio de anidación de cuatro especies de tortugas marinas incluidas en la lista roja de especies de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza); *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Dermochelys coriacea* (tortuga baula), *Caretta caretta* (tortuga cabezona) y *Eretmochelys imbricata* (tortuga Carey). La vegetación costera tiene un rol fundamental como barrera que permite a las tortugas marinas identificar sitios para el desove. Además, el RNVS-AC es sitio de alimentación de la lapa verde (*Ara ambiguus*) y la lapa roja (*A. macao*), dos especies de aves en peligro de extinción. La lapa verde ha empezado a recuperar su población en el PNT y en el RNVS-AC, zona que actualmente es uno de los principales sitios de anidación y alimentación de la especie en Costa Rica. Por otro lado, en la bocana del río Tortuguero se reporta 33 especies de aves costero-marinas las cuales se alimentan de insectos o crustáceos y juegan papeles importantes en los ecosistemas costeros y en los ríos.

En este contexto, y para la elaboración del Plan General de Manejo (PGM) se identificaron y priorizaron tres elementos focales de manejo (EFM): 1) Playa de anidación de tortugas marinas y su vegetación costera, 2) Lapas verde y roja, 3) Bocana del río Tortuguero.

Existen dos comunidades en la zona, Tortuguero y San Francisco. Son poblaciones jóvenes, con una cantidad de personas en edad de trabajo importante, y una muy reducida población adulta mayor. Estas poblaciones duplican su número de habitantes cada año en la temporada de desove de tortugas con la llegada de población migrante para atender la demanda del turismo. Los ingresos de las familias de Tortuguero y San Francisco provienen en su mayoría de trabajos asalariados o por la venta de servicios relacionados mayoritariamente con actividades de turismo.

La observación del desove de tortuga es uno de los principales atractivos turísticos de la zona. El desove se da en la playa a lo largo del PNT hasta la desembocadura de la laguna Tortuguero en el mar Caribe, esto incluye al RNVS-AC. En las excursiones para observar el desove de tortugas, existe un grupo que se denomina rastreadores, los cuales surgen de un esfuerzo de coordinación público-privado para atender asuntos de conservación de la tortuga, calidad de la experiencia y satisfacción del visitante.

Hay tres organizaciones realizando investigación en el PNT y sus alrededores (Sea Turtle Conservancy – STC; Organización Canadiense de Educación Tropical y Conservación de Bosques Tropicales – COTERC por sus siglas en inglés; y Global Vision International - GVI), que son aliadas estratégicas para la consolidación del programa de investigación y monitoreo propuesto en el PGM. A esto se suman las comunidades organizadas en Asociaciones de Desarrollo Integral (ADI Tortuguero y ADI San Francisco) aliadas estratégicas para la implementación de las acciones relativas a la gobernanza ambiental y participación ciudadana para la gestión del refugio.

El RNVS-AC es de propiedad estatal y su administración corresponde en forma exclusiva al SINAC y por tratarse de un Patrimonio Natural del Estado, se podrá realizar o autorizar labores de investigación,

capacitación y ecoturismo, así como actividades necesarias para el aprovechamiento de agua para consumo humano, de conformidad con el artículo 18 bis de esta ley, una vez aprobadas por el ministro de Ambiente y Energía, quien definirá, cuando corresponda, la realización de evaluaciones del impacto ambiental.

Para la elaboración del PGM se realizó un diagnóstico sobre la biodiversidad, la gestión institucional y los beneficios generados por el refugio. Se priorizaron los EFM y las alternativas para disminuir las amenazas que se ciernen sobre ellos y, consecuentemente, mejorar la gestión del área protegida. El diseño del PGM fue desarrollado en conjunto con los funcionarios del SINAC, así como con investigadores y líderes locales, en un proceso consensuado y participativo que integró los EFM, los riesgos y amenazas; e identificó las acciones estratégicas a implementar para la conservación del área.

El PGM tiene como visión la siguiente: *“El Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr se distingue por incorporar actividades de manejo activo de la biodiversidad, investigación y ecoturismo para lograr su conservación, generar conocimiento y fortalecer la cultura ambiental y el desarrollo responsable de las comunidades aledañas y sus visitantes”.*

Su misión es *“El Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr gestiona de manera efectiva la conservación de su biodiversidad en alianza con actores locales e internacionales contribuyendo así con el bienestar de las comunidades locales.”*

Para lograr esta efectiva conservación de la biodiversidad en alianza con los actores locales, se plantearon tres programas estratégicos, con sus respectivos objetivos:

1. Conservación y uso sostenible de la biodiversidad

- 1.1. Iniciar procesos de restauración asistida de ecosistemas en alianza con los socios locales.
- 1.2. Lograr que el RNSV-AC se constituya en el enlace ecoturístico entre el PNT y el Cerro de Tortuguero en el RNVS Barra del Colorado.
- 1.3. Desarrollar un plan de investigación articulado al turismo y la restauración que permita el apoyo a la toma de decisiones en el RNVS-AC.

2. Gobernanza ambiental y participación ciudadana

- 2.1. Establecer el Comité Local de Acompañamiento al PGM.
- 2.2. Ampliar los procesos de educación ambiental y capacitación.
- 2.3. Desarrollar un programa de voluntariado centrado en restauración de ecosistemas y la integración del corredor turístico.
- 2.4. Diseñar e implementar una estrategia de comunicación y mercadeo para posicionar y promocionar el RNVS-AC y las actividades de conservación, restauración, investigación, turismo comunitario y educación ambiental que se desarrollan en el sitio.

3. Control, protección y gestión de riesgo

- 3.1. Disminuir el impacto negativo de las amenazas causadas por el ser humano sobre los ecosistemas del RNVS-AC.
- 3.2. Establecer el Comité de Vigilancia de Recursos Naturales (COVIRENA).
- 3.3. Aumentar la coordinación interinstitucional entre SINAC, Ministerio de Seguridad Pública (MSP) y Aviación Civil.

1. Introducción

1.1. Antecedentes del RNVS-AC

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr (RNVS-AC) fue creado en 1994, apuntando a la conservación de los sitios de anidación de tortugas marinas principalmente *Chelonia mydas* (tortuga verde), la cual se encuentra amenazada por el desarrollo urbano y turístico (MIRENEM, 1994).

El presente documento de Plan General de Manejo (PGM) es la hoja de ruta para encaminar las acciones de conservación de la biodiversidad del RNVS-AC. Esta herramienta de planificación, monitoreo y gestión adaptativa espera mejorar la conservación de la biodiversidad del refugio, y fue diseñada de manera participativa y consensuada integrando los elementos focales de manejo, riesgos y amenazas; así como acciones estratégicas a implementar en los próximos 10 años.

El documento está estructurado de manera que garantiza una relación directa entre las acciones de manejo propuestas en el plan con los impactos de las mismas en la conservación de la biodiversidad, en los servicios ecosistémicos y en las oportunidades de bienestar de las comunidades circunvecinas. Estas acciones de manejo responden a las principales amenazas que se ciernen sobre los elementos focales de manejo priorizados que fueron identificadas durante la construcción participativa del plan.

El RNVS-AC se ubica al noreste de la vertiente Caribe de Costa Rica (ver Figura 1), en la provincia de Limón, cantón Pococí y distrito Colorado, según la división territorial administrativa de Costa Rica (IGN, 2009; DE 23256-MIRENEM, 1994). El RNVS-AC está ubicado al norte de la comunidad de Tortuguero, en la barra que separa el mar Caribe con la laguna Tortuguero¹, entre las coordenadas 552.000-553.500 longitud Este y 1.168.000-1.170.500 latitud Norte (CRTM05).

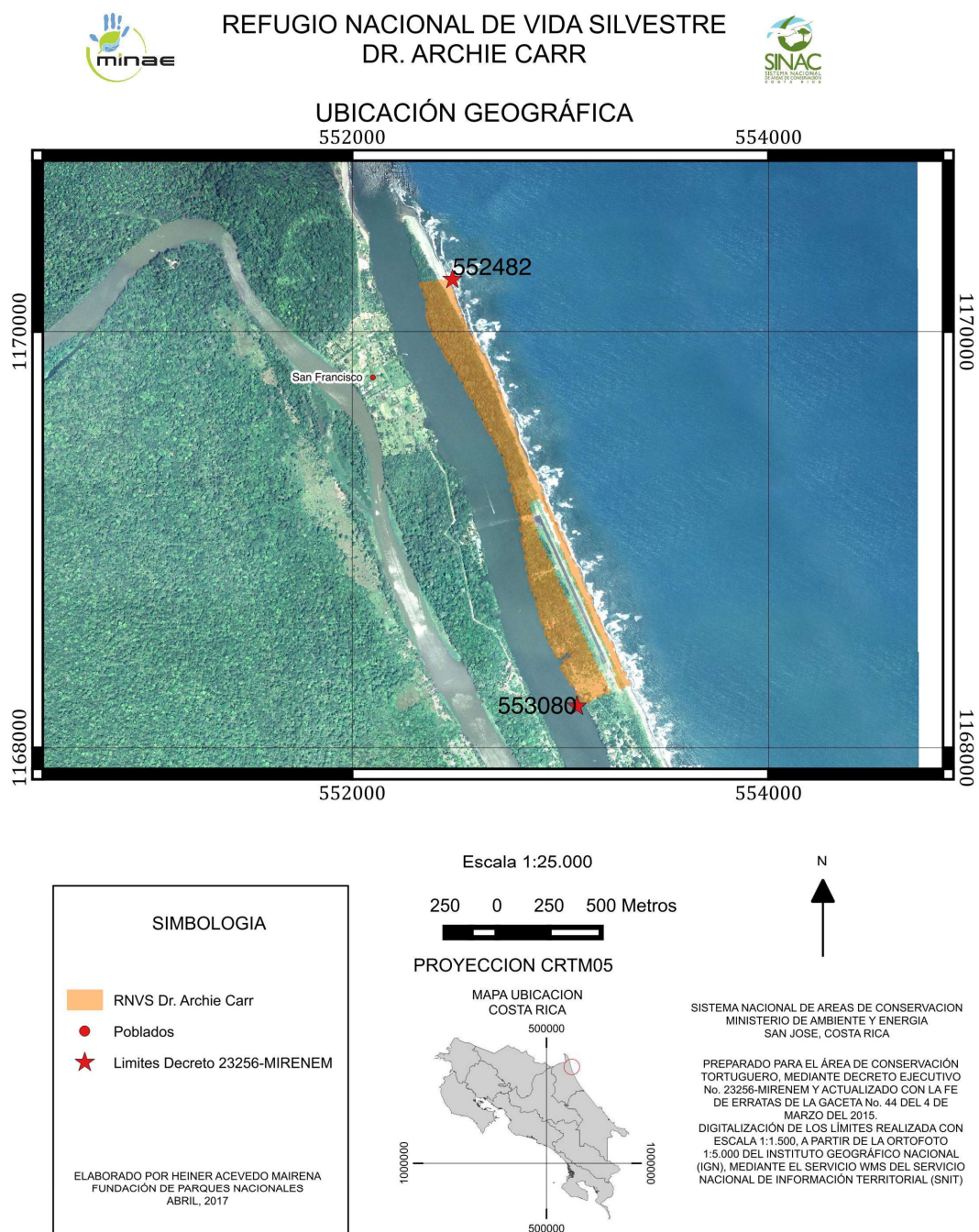
El RNVS-AC es un área silvestre protegida (ASP) terrestre pequeña. Corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo tropical y a la unidad fitogeográfica Llanuras del Caribe Norte y conserva bosques de regeneración secundaria, dominados por almendros de playa (*Terminalia catappa*), áreas de playa, un aeródromo o pista de aterrizaje. Presenta una alta biodiversidad entre la que se incluyen 26 especies de plantas vasculares, 24 especies de peces, 12 especies de anfibios, 32 especies de reptiles, 133 de aves y 15 de mamíferos (GBIF, 2017; SINAC, 2016; Tiffer-Sotomayor, y otros, 2004).

En la zona circundante existen dos comunidades, Tortuguero y San Francisco, cuyos habitantes se dedican en su mayoría al turismo, que es la actividad productiva más importante en la zona.

El RNVS-AC colinda con el Parque Nacional Tortuguero (PNT), ubicado al sur de la comunidad de Tortuguero, y siempre ha sido gestionado como parte de la administración de dicho parque, aun cuando corresponda a otra categoría de manejo. Este es el primer esfuerzo para lograr una propuesta de planificación específica para el RNVS-AC, que distinga esta área de las demás, pero que al mismo tiempo esté integrada a los procesos de conservación y desarrollo que se dan en este paisaje.

¹ Esta laguna es la salida hacia el mar Caribe del caño Suerte, río Palacio, río Tortuguero, caño Sérvulo y río Sierpe.

Figura 1. Mapa de ubicación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr



1.2. Principales hallazgos del proceso de diagnóstico

Las playas del RNVS-AC son el sitio de anidación de cuatro especies de tortugas marinas incluidas en la lista roja de especies de UICN; *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Dermochelys coriácea* (tortuga baula), *Caretta caretta* (tortuga cabezona) y *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey). Cabe destacar el rol fundamental de la vegetación costera como barrera que permite a las poblaciones de tortugas marinas identificar sitios para el desove. Además, el RNVS-AC es sitio de alimentación de la lapa verde (*Ara ambiguus*), una especie de ave en peligro de extinción para la que se estima que la población mundial está representada por 3700 individuos, de los cuales aproximadamente la mitad (1530 individuos) habitan en el norte de Costa Rica y el sur de Nicaragua (Monge et al., 2010, citado por BirdLife International, 2017). Esta especie ha empezado a recuperar su población en el PNT y el RNVS-AC, zona que actualmente es uno de los principales sitios de anidación y alimentación de la especie en Costa Rica. Por otro lado, en la bocana de la Laguna Tortuguero se reporta 33 especies de aves costero-marinas las cuales se alimentan de insectos o crustáceos y juegan papeles importantes en los ecosistemas costeros y en los ríos (Khazan, 2015).

Para la elaboración del PGM se identificaron y priorizaron tres elementos focales de manejo (EFM): 1) Playa de anidación de tortugas marinas y su vegetación costera, 2) Las Lapas (verde y roja), 3) Bocana de la Laguna Tortuguero.

Con relación a la disponibilidad de información para la toma de decisiones, hay abundantes estudios sobre tortugas marinas que incluyen biología básica, reproducción, temporadas de anidamiento, cantidad de huevos, tiempos y porcentajes de eclosión, temperatura para determinar el sexo, depredadores, comportamiento y manejo de las especies; pero hay poca información de especies de fauna poco conocidas y/o conspicuas, incluyendo la biodiversidad de crustáceos, moluscos y otra fauna asociada a la playa, así como de la vegetación costera y de anfibios y reptiles. Tampoco se registra suficiente información sobre el impacto de las principales amenazas.

En este sentido se identificaron 7 estreses y 11 amenazas directas que impactan los EFM, entre ellas destacan las siguientes:

- Disminución de las poblaciones de tortugas marinas
- Disminución de las poblaciones de iguanas
- Alteración del hábitat de playa
- Disminución de las poblaciones de peces en la bocana de la Laguna de Tortuguero
- Alteración de la dinámica costera
- Alteración de la calidad del agua de la bocana de la Laguna de Tortuguero
- Alteración del hábitat de alimentación de las lapas
- Alteración del hábitat de reproducción de las lapas
- Cambio climático

Existen dos comunidades en la zona circundante, Tortuguero (aproximadamente 2000 habitantes) y San Francisco (aproximadamente 600 habitantes). Son poblaciones jóvenes, con una cantidad de personas en edad de trabajo importante, y una muy reducida población adulta mayor. Estas poblaciones aumentan número de habitantes cada año en la temporada de desove de tortugas con la llegada de población migrante para atender la demanda del turismo. Los ingresos de las familias de Tortuguero y San Francisco provienen en su mayoría de trabajos asalariados o por la venta de servicios relacionados mayoritariamente con actividades de turismo (FUNPADEM-INBIO-CONEXO Soluciones empresariales, 2012).

De hecho, la actividad productiva más importante en ambas comunidades es el turismo y en torno a ésta, gira prácticamente la economía local de Tortuguero y San Francisco, de ella, sólo un 10% es beneficio directo para la comunidad y el 90% restante es absorbido por industria hotelera privada de la zona (FUNPADEM-INBIO-CONEXO Soluciones empresariales, 2012).

La observación del desove de tortuga es uno de los principales atractivos turísticos de la zona. El desove se da en la playa a lo largo del PNT hasta la desembocadura de la laguna Tortuguero en el mar Caribe, y a lo largo del RNVS-AC. En las excursiones para observar el desove de tortugas, existe un grupo que se denominan rastreadores, los cuales surgen de un esfuerzo de coordinación público-privado para atender asuntos de conservación de la tortuga, calidad de la experiencia y satisfacción del visitante. Esta alianza permite de forma organizada el rastreo de aquellas tortugas que arriban a la playa para el desove. De manera que, ordenadamente permite, que los visitantes puedan observar este fenómeno natural. Los rastreadores se organizan para ofrecer un producto turístico de calidad. Por estos servicios están autorizados a obtener una cuota la cual establece el ACTo-SINAC mediante una Resolución Administrativa. Los fondos recaudados se utilizan para sufragar los costos de equipo, uniformes, pago de salarios al personal y gastos administrativos. Además, con los fondos recaudados, al menos en el 2016, se logró realizar mejoras en el salón multiuso de la comunidad de Tortuguero, la construcción de una nueva infraestructura (Base de Espera) dentro del RNVS-AC donde los turistas podrán esperar el llamado de los rastreadores para observar el desove.

Hay tres organizaciones realizando investigación en el PNT y sus alrededores (Sea Turtle Conservancy – STC; Organización Canadiense de Educación Tropical y Conservación de Bosques Tropicales – COTERC por sus siglas en inglés; y Global Vision International - GVI), que son aliadas estratégicas para la consolidación del programa de investigación y monitoreo propuesto en este PGM. A esto se suman las comunidades organizadas en Asociaciones de Desarrollo Integral (ADI Tortuguero y ADI San Francisco).

Según la percepción de los actores en cuanto al liderazgo y la capacidad de incidencia, el PNT-SINAC tiene el mayor peso con alta capacidad de incidencia en la gestión de los recursos naturales del área, dadas sus competencias legales. La STC también es percibida como una institución con alta capacidad de incidencia dado el historial de trabajo en conservación e investigación en esta área. Con una capacidad de liderazgo e incidencia media, pero no por eso de menor importancia, se perciben a las Asociaciones de Desarrollo Integral de San Francisco y de Tortuguero, que representan a ambas comunidades y que tienen gran influencia sobre el estado de conservación del RNVS-AC. La COTERC aparece con menos relevancia, probablemente por su ubicación geográfica (ubicada en Caño Palma, aproximadamente a 8.5 kilómetros de Tortuguero por vía acuática), pero sin duda puede jugar un papel relevante en el acompañamiento técnico a la ADI San Francisco, de la cual sí es vecina, y el fortalecimiento de la investigación y monitoreo del estado de conservación del RNVS-AC en cuanto se inicie la implementación del PGM. Con menor peso se percibe a la Asociación de Promotores Turísticos de Tortuguero (ASOPROTUR).

1.3. Visión y Misión del SINAC

Visión del SINAC

Un Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) que lidera la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y recursos naturales, mediante una gestión participativa y equitativa que contribuye al desarrollo sostenible de Costa Rica.

Misión del SINAC

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) de Costa Rica gestiona integralmente la conservación y manejo sostenible de la vida silvestre, los recursos forestales, las áreas silvestres protegidas, cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, en coordinación con otras instituciones y actores de la sociedad, para el bienestar de las actuales y futuras generaciones.

1.4. Marco legal e institucional del RNVS-AC

El RNVS-AC fue creado el 19 de mayo de 1994 mediante Decreto Ejecutivo N°23256-MIRENEM, el cual fue publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 96. Luego, en La Gaceta N° 44 del 4 de marzo del 2015 se publicó una fe de erratas debido a que, en el citado decreto ejecutivo, hubo un error en las coordenadas que delimitan el Refugio. Además, los artículos 1 y 2 del Decreto Ejecutivo N°23256-MIRENEM indican que el Refugio es propiedad estatal y que se excluye de sus límites el aeródromo de Tortuguero.

Con relación a la conservación y manejo de la vida silvestre, el artículo 17 de la Ley de Biodiversidad indica que el MINAE está facultado para otorgar contratos, derechos de uso, licencias, concesiones o cualquier otra figura jurídica legalmente establecida para la conservación y el uso sustentable de la vida silvestre. Asimismo, especifica claramente que, en el establecimiento y desarrollo de los refugios nacionales de vida silvestre, participarán sus habitantes con la finalidad de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección de los ecosistemas. Además, para ello el SINAC deberá coordinar con las asociaciones de desarrollo comunal, así como con cualquier organismo, público o privado, que esté localizado en la zona (Asamblea Legislativa, 1992).

Por otro lado, la Ley de biodiversidad también establece que en los refugios nacionales de vida silvestre se permitirá la colecta para plantel parental para criaderos cuando se trate de programas de producción de especies de interés para el Estado (art. 36), y la extracción de vida silvestre para manejo y para viveros o zoo criaderos, previa realización de los correspondientes estudios científico-técnicos (art. 83) (Asamblea Legislativa, 1992).

El decreto ejecutivo 35868-MINAET que establece la reglamentación del artículo 18 de la Ley Forestal 7575, indica que, en terrenos previamente declarados como Patrimonio Natural del Estado, como es el caso del RNVS-AC, se permitirá realizar actividades de capacitación, ecoturismo e investigación (art. 2) (ver

Tabla 1). Para ello, se debe establecer el plan general de manejo de manera que la implementación de estas actividades esté articulada con los objetivos de conservación y la zonificación establecida en dicho plan. También se podrán autorizar actividades necesarias para el aprovechamiento de agua para consumo humano.

Tabla 1. Tipo de actividades permitidas en sitios que son Patrimonio Natural del Estado.

Tipo	Actividades permitidas
Ecoturismo	• Senderos o caminos rústicos. • Áreas para acampar y alberges. • Miradores y ascensión a un árbol que sirva de mirador (plataformas de observación en árboles, siempre que el árbol no sea el nicho de crianza o cueva de alguna especie). • Canopy, puentes colgantes y rapel. • Áreas para descanso y áreas para almuerzo. • Kayak, canotaje. • Ciclismo recreativo. • Pesca • Otras compatibles con el ambiente y los objetivos de este decreto.
Capacitación	• Giras demostrativas. • Aulas ecológicas. • Programas de educación ambiental. • Otras relacionadas y debidamente autorizadas.
Investigación	• Miradores para observación de especies silvestres o para control y protección (única y exclusivamente con fines científicos). • Senderos (única y exclusivamente con fines científicos). • Instalación de trampas cámara. • Recolección de muestras de biodiversidad. • Restauración, mejoramiento y/o rehabilitación de humedales y otros ecosistemas. • Otras relacionadas y debidamente autorizadas.

Para realizar estas actividades se puede optar por solicitar un permiso de uso, para un plazo de entre 5 a 10 años, para el cual se establece un canon anual por el permiso de uso correspondiente al 2% por año sobre el valor de las obras de infraestructura construidas dentro del área del permiso de uso y el valor de la tierra de acuerdo con el avalúo de la Dirección General de Tributación Directa respectiva².

1.5. Objetivos del RNVS-AC

Los refugios nacionales de vida silvestre son áreas que poseen ecosistemas terrestres, marinos, marino-costeros, de agua dulce o una combinación de estos y cuyos fines principales son la conservación, la investigación, el incremento y el manejo de la flora y la fauna silvestre, en especial de las que se encuentren en vías de extinción³. El RNVS-AC es un refugio de propiedad estatal y su administración corresponde en forma exclusiva al SINAC y por tratarse de un Patrimonio Natural del Estado, únicamente podrán desarrollarse labores de investigación, capacitación y ecoturismo⁴. También se podrán autorizar actividades necesarias para el aprovechamiento de agua para consumo humano.

² Para más detalles ver Diagnóstico del RNVS-AC (SINAC, 2017).

³ Art. 70, inciso E, del Reglamento de la Ley de Biodiversidad.

⁴ Art. 70, inciso E, del Reglamento de la Ley de Biodiversidad.

1.6. Caracterización general del RNVS-AC

El RNVS-AC tiene una extensión terrestre de 45 ha, a partir de la información de la hoja cartográfica Tortuguero (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, imagen A)⁵; y una extensión terrestre de 32.9 ha según la ortofoto del Instituto Geográfico Nacional (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, imagen B)⁶. La diferencia de la superficie se debe al detalle que tiene la ortofoto, cuya escala es 1:5.000, mientras que la hoja cartográfica es 1:50.000; también se debe a que la barra donde se ubica el Refugio ha cambiado su forma, siendo ahora más delgada y alargada.

El RNVS-AC tiene una topografía regular, sin accidentes geográficos y con playas de alta energía con oleaje constante y poca influencia del cambio de mareas. Esta característica determina la dinámica de los ecosistemas costeros, y favorece la presencia de desembocaduras y sistemas de canales y lagunas que comunican todo el sector costero de la planicie del Caribe. Esta característica es fundamental en cuanto a los valores de conectividad ecosistémica. Asimismo, las bocanas de los ríos son sitios fundamentales de unión e intercambio entre ecosistemas marino-costeros y terrestres, y permite la ocurrencia de especies que requieren ambos sistemas para completar su ciclo de vida, como es el caso de las tortugas marinas. Estos sitios proveen recursos adecuados para alimentación, descanso reproducción y paso entre otros.

Figura 2 Comparación de límites geográfico de acuerdo con la fuente de información.



Fuente: IGN y SNIT (2017)

Esta ASP corresponde a la zona de vida de Bosque muy húmedo tropical, con una temperatura promedio anual de 26°C y una precipitación anual que oscila entre 4500 y 6000 mm. En sus alrededores abundan los ríos, canales y lagunas, que son utilizados tanto por los pobladores como por turistas. Son áreas inundadas la mayor parte del año, lo que provoca la formación de extensas masas de bosque dominadas por unas pocas especies, en especial en aquellas áreas con inundación permanente (Zamora, s/f). El RNVS-AC presenta bosques de regeneración secundaria (ver Ilustración 1), y áreas de playa. Los bosques secundarios están dominados por almendros de playa, y en el sector norte presenta árboles de porte más alto.

Según los datos disponibles en la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad que compila registros desde 1980 de diversas fuentes e investigadores, en el RNVS-AC se reportan 25 especies de

⁵ Disponible en la hoja cartográfica a escala 1:50.000, del Instituto Geográfico Nacional

⁶ Ortofoto disponible mediante el servicio OGC del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT)

plantas vasculares, y 216 especies de vertebrados (GBIF, 2017; SINAC, 2016; Tiffer-Sotomayor, y otros, 2004). El ACTO ha establecido un programa de monitoreo biológico en el que se dispone de información reciente sobre presencia de especies de reptiles, aves y mamíferos, donde se constata la presencia de 10 especies de reptiles, 49 especies de aves y 6 especies de mamíferos (para más detalle ver SINAC. 2017. Diagnóstico para Plan General de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Archie Carr. Área de Conservación Tortuguero. San José, Costa Rica. 67 páginas).



Ilustración 1. Inicio sendero terrestre, RNVS Dr. Archie Carr. Foto. Melibea Gallo.

1.7. Importancia ecológica del RNVS-AC

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr fue creado con el fin de proteger uno de los sitios de mayor importancia en el hemisferio occidental para el anidamiento de la tortuga verde (*Chelonia mydas*), y para proteger las playas de desove de otras tres especies de tortugas marinas (*Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Caretta caretta*)⁷.

Si bien esta es su importancia ecológica fundamental, el refugio conserva remanentes secundarios de bosque muy húmedo tropical y conserva 26 especies de plantas vasculares, 24 especies de peces, 12 especies de anfibios, 32 especies de reptiles, 133 de aves y 15 de mamíferos. Entre estas especies resalta la presencia de una población de lapa verde (*Ara ambiguus*), una especie de ave en peligro de extinción, para la cual se estima que la mitad de la población mundial (aproximadamente 1.530 individuos) habitan en el norte de Costa Rica y el sur de Nicaragua.

Cabe resaltar que el RNVS-AC forma parte del Humedal Caribe Noreste, uno de los humedales de importancia internacional Ramsar en el país, junto con el Parque Nacional Tortuguero, la Zona Protectora Tortuguero, el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y parte del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo.

1.8. Importancia para el desarrollo nacional y local

La actividad más importante en el RNVS-AC es el turismo asociado a la observación de desove de tortugas marinas. De hecho, los ingresos de las familias de las dos comunidades de la zona, Tortuguero y San Francisco provienen en su mayoría de trabajos asalariados o por la venta de servicios relacionados mayoritariamente con dichas actividades.

Como ya se mencionó el RNVS-AC ha sido históricamente gestionado en conjunto con el PNT, posee sitios de observación para el desove de tortugas marinas que son gestionados como parte de las actividades turísticas de dicho parque nacional. El PNT es la cuarta área silvestre protegida más visitada del país, en 2015 recibió 105.000 visitantes (el 76% de los cuales fueron extranjeros). El gasto medio por persona extranjera en Costa Rica para ese mismo año fue de 1.369 US\$, lo que es indicativo del flujo de dinero

⁷ Decreto Ejecutivo N°23256-MIRENEM del 19 de mayo de 1994.

vinculado a las actividades turísticas de visitación extranjera en el país. Cabe asimismo destacar que la visitación a esta zona se ha ido incrementando, de hecho, entre 2012 y 2015 el incremento fue del 12%⁸.

La industria hotelera, con sus 29 hoteles, dan empleo a 303 personas de la población de Tortuguero y San Francisco, cifras que varían según la temporada. Una minoría trabaja en tiendas de artesanías, taxis de vía acuática y pequeños restaurantes. Pero, es necesario resaltar que, de los ingresos provenientes de la actividad turística, sólo un 10% es beneficio directo para la comunidad y el 90% restante es absorbido por industria hotelera privada de la zona (FUNPADEM-INBIO-CONEXO Soluciones empresariales, 2012). El desarrollo turístico no tiene una orientación específica por parte de las instituciones del Estado, y no se traduce obligatoriamente en desarrollo para las comunidades locales, lo cual representa una oportunidad para la gestión del RNVS-AC. Esta ASP ofrece la oportunidad de propiciar el desarrollo local y el fortalecimiento de la economía local sostenible, mediante el apoyo a las iniciativas de los pobladores (capacitación, financiamientos accesibles, políticas dirigidas, etc.) aprovechando otras potencialidades que presenta el ASP para el ecoturismo, la investigación y la restauración de ecosistemas.

1.9. Contexto del cambio climático

Costa Rica está en una de las regiones donde se prevé que los efectos del cambio climático sean especialmente graves. El aumento del nivel del mar en el Caribe, el aumento de las temperaturas superficiales del mar y el cambio en los patrones de precipitación y temperatura del aire son los principales efectos esperados. Se prevé que los efectos previstos como consecuencia del cambio climático amplifiquen y/o aceleren los efectos negativos de los procesos que causan la pérdida de la biodiversidad marino-costera, como la sobrepesca, la fragmentación de hábitats y la contaminación de aguas.

Según los escenarios previstos para la vertiente del Caribe se estima que las precipitaciones podrían aumentar entre un 10% a 50% al año 2080, sin embargo, para el periodo 2011 - 2040 más bien se espera una disminución en las precipitaciones en el Caribe Norte de hasta el 30% en los meses de noviembre y febrero, meses en donde en la actualidad se presentan las mayores cantidades de lluvia en la zona. Con respecto a las temperaturas se espera que la máxima pudiera incrementarse entre 2 y 4 °C, y la mínima se estima subiría entre 2 y 3 °C (Instituto Meteorológico Nacional , 2012).

Las amenazas más marcadas para el caribe costarricense se darán entre los meses de enero y febrero donde se espera que las precipitaciones disminuyan por la baja en la actividad de frentes fríos, mientras que entre marzo, abril y mayo las temperaturas nocturnas aumentarían; para junio, julio y agosto aumentarían las precipitaciones por el aumento de los vientos alisios; entre setiembre y octubre disminuirían las lluvias y finalmente, entre noviembre y diciembre también disminuirían las precipitaciones por la baja en frentes fríos⁹ (FUNPADEM-INBIO-CONEXO Soluciones empresariales, 2012). Estos períodos secos más prolongados reducirían el régimen húmedo de los ecosistemas boscosos y disminuirían el caudal del sistema de canales, lo cual, en un ecosistema de humedal tendrá serias repercusiones tanto ecológicas (pérdida de hábitats para la vida silvestre) como económicas (reducción del ingreso de turistas y dificultades para transportar víveres y personas).

Otra potencial consecuencia del cambio climático derivaría de un incremento en la temperatura del aire, pues ello podría ocasionar un desequilibrio en la proporción de sexos de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y otros reptiles. La menor disponibilidad de machos o hembras reduciría aún más los números

⁸ Datos extraídos de las Estadísticas del Instituto Costarricense de Turismo (<http://www.ict.go.cr/es/estadisticas/cifras-turisticas.html>)

⁹ Lo anterior en el periodo contemplado entre 2011 y 2040.

poblacionales de la especie, cuyo desove en la costa cercana a las comunidades constituye la principal atracción turística.

Una mayor temperatura del aire afectará también la cantidad de oxígeno disuelto en el ecosistema de canales de agua dulce, disminuyendo su disponibilidad, lo cual tendrá impactos en la ictiofauna, incluyendo las poblaciones del róbalo y la calva, que son peces de gran valor comercial en la zona. Asimismo, los cambios en la distribución e intensidad de las precipitaciones acarrearán problemas en los canales de agua dulce por el incremento en el aporte de sedimentos y eventualmente agroquímicos disueltos al sistema, que alternadas con periodos secos pueden conllevar dificultades de navegación y aumentarían el estrés de los ecosistemas costeros. Como consecuencia es posible que muchas especies experimenten reducciones poblacionales debido las nuevas condiciones climáticas, por lo cual el plan de manejo del RNVS-AC contempla acciones en torno a la gestión de las amenazas asociadas al cambio climático, particularmente en cuanto al desarrollo del conocimiento sobre la ictiofauna en la laguna de Tortuguero y el mejoramiento de prácticas de pesca. De hecho, el establecimiento y gestión adecuada de los sistemas de áreas protegidas costeras y marinas es una de las medidas de adaptación recomendadas por el IPCC (IPCC, 2014).

1.10. Análisis de riesgos

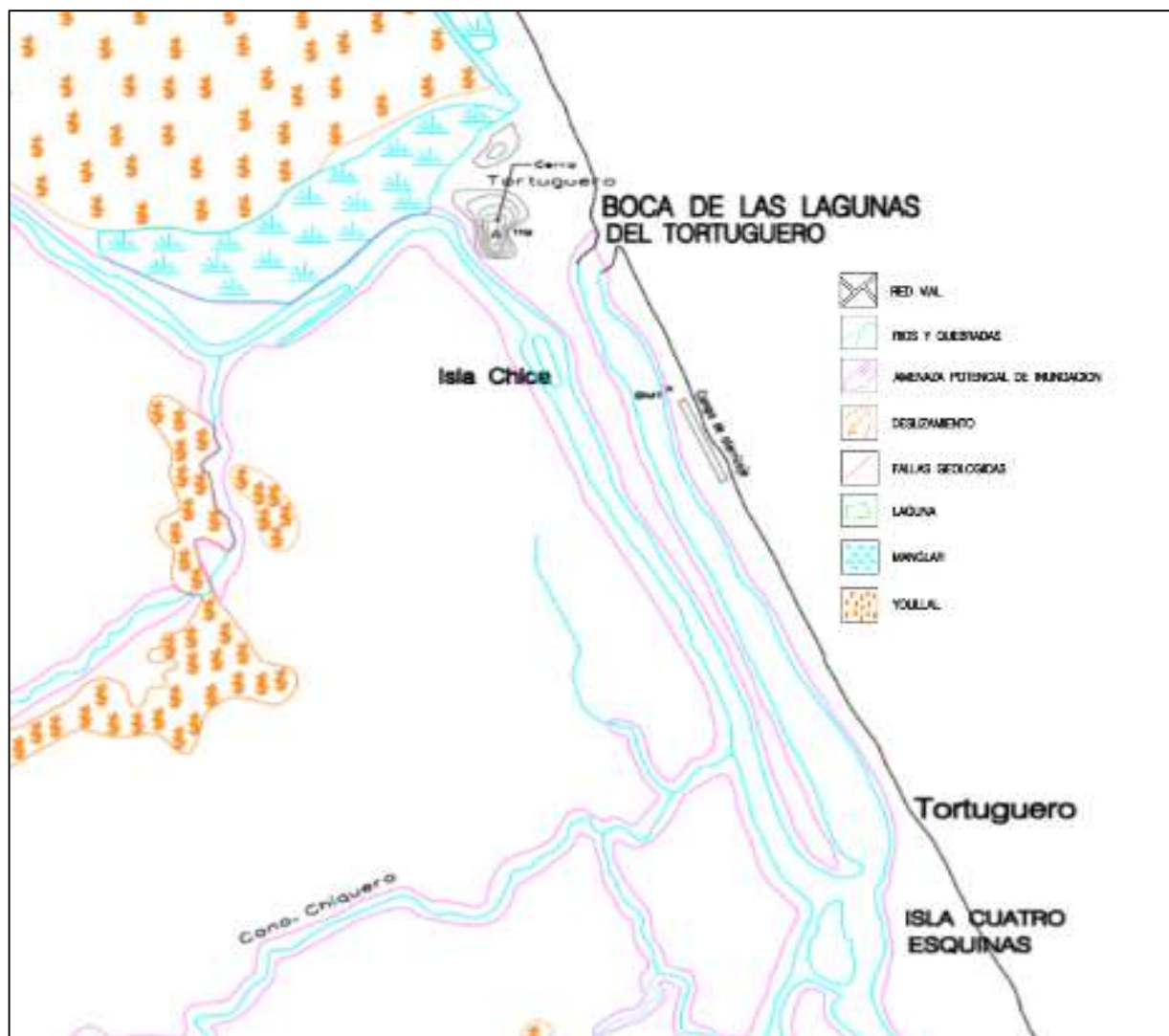
El Cantón de Pococí, donde se encuentra ubicado el RNVS-AC, tiene definidas dos tipos de amenazas principales, las amenazas hidrometeorológicas y las amenazas geológicas y señala a Tortuguero como una de las comunidades bajo amenaza por inundaciones. (Comisión Nacional de Emergencias, 2008).

En cuanto a las amenazas geológicas es la amenaza sísmica la más importante. El cantón de Pococí se localiza dentro de una región sísmica caracterizada por la presencia de importantes fallas, las cuales, en diversas ocasiones, como el 7 de enero de 1953, han generado eventos sísmicos de importancia, llegando a causar daños de consideración en el cantón (Comisión Nacional de Emergencias, 2008).

El último evento significativo ocurrió el 22 de abril de 1991 (Terremoto de Limón), su epicentro se localizó 50 km al SE del cantón con una magnitud de 7.5 grados. Este evento causó daños importantes tanto a viviendas como a líneas de comunicación y servicios básicos importantes para la región (carreteras, puentes, líneas de ferrocarril, tendido eléctrico, acueductos, etc.). Las características topográficas, geológicas y de uso del suelo del cantón de Pococí, se conjugaron para que el efecto de este evento sobre las estructuras alcanzara dimensiones importantes. Los efectos geológicos más importantes de un sismo cerca del cantón de Pococí, según el Atlas de Amenazas Naturales de la Comisión Nacional de Emergencias, (2008) son:

- Amplificaciones de la onda sísmica en aquellos lugares donde el tipo de suelo favorece este proceso (terrenos conformados por arenas, aluviones, etc.). **Los poblados más vulnerables son: Barra de Colorado, Tortuguero, Cariari, San Luis, Guápiles.**
- Licuefacción del suelo (comportamiento del suelo como un líquido debido a las vibraciones del terreno), sobre todo en aquellas áreas cercanas a la costa donde los terrenos están conformados por acumulación de arenas. **Los poblados más vulnerables son: Barra del Colorado, Tortuguero.**
- Tsunamis o maremotos, que afectarían aquellos poblados localizados a lo largo de la costa Caribe, tales como: **Tortuguero y Colorado.**
- Asentamientos de terrenos, en aquellos sectores donde se han practicado rellenos mal compactos o existen suelos que por su origen son poco compactos (aluviones, arenas, etc.).

Figura 3 Mapa de amenazas, sector Tortuguero



Tomado del mapa de riesgos del Cantón de Pococí elaborado por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias

Como se verá adelante, la propuesta de PGM incluye el desarrollo de un sendero interpretado, desde la comunidad de Tortuguero hasta la Bocana de la laguna Tortuguero, que permitirá en caso de emergencia, constituirse como una vía de evacuación inmediata por tierra hacia el Cerro Tortuguero en caso de Tsunami o inundación, siendo más expedita que la evacuación por vía acuática hacia el sector de la Pavona, que es la única vía de evacuación posible en este momento, o por la laguna de Tortuguero hacia el Cerro, pero en pequeños botes que demorarían la evacuación.

2. Elementos focales de manejo, amenazas y actores

2.1. Abordaje metodológico

Los EFM son todos los elementos de la biodiversidad, valores culturales y socioeconómicos del ASP, que merecen la atención de los esfuerzos de conservación; esto incluye un paisaje, un ecosistema de pequeña escala, un grupo de especies, especies individuales importantes para la funcionalidad del ecosistema o elementos de carácter cultural (SINAC, 2014).

La identificación de los valores ecológicos del RNVS-AC determinó la selección de un número reducido de elementos de la biodiversidad que son la prioridad de manejo del ASP, denominados elementos focales de manejo (EFM). Estos elementos, y las amenazas que se ciernen sobre ellos, focalizan las acciones de gestión que se proponen en el presente PGM. A pesar de ser pocos, su gestión y conservación abarca la mayor parte de la biodiversidad presente en el ASP y su restauración, así como los valores culturales dentro y alrededor del ASP.

Los EFM priorizados para el RNVS-AC, fueron propuestos por el SINAC y ampliados y validados por los actores locales con los que se desarrolló el presente PGM y son los siguientes:

		
Playa de anidación de tortugas marinas y su vegetación costera	Lapas (verde y roja)	Bocana de la laguna Tortuguero

Ilustración 2. Elementos focales de manejo priorizados para el plan general de manejo en el RNVS Dr. Archie Carr.

2.2. Caracterización de los EFM

Playa de anidación de tortugas marinas y su vegetación costera

Las playas arenosas son los sitios de anidación de las cuatro especies de tortuga marina que arriban a desovar al refugio. La vegetación costera cumple un rol importante en este proceso limitando el paso de las tortugas fuera de las áreas de playa. De hecho, una de las situaciones de manejo que se presentan con respecto a la conservación de la tortuga y que se debe resolver, es que en el RNVS-AC se ha observado que las tortugas están pasando más allá de las playas arenosas de anidación, probablemente debido a la inexistencia de vegetación de playa y muchas invaden el aeródromo. El RNVS-AC no cuenta con estudios botánicos específicos sobre su vegetación costera, lo cual debe ser resuelto para abordar su restauración y conservación.

En la Tabla 2 se describen las principales características y elementos a considerar para la conservación de este EFM. Así mismo, en la Tabla 3 se describen las especies de tortugas marinas consideradas dentro del EFM.



Ilustración 3. Izq. *Chelonia mydas* (tortuga verde). Foto Minor Zúñiga. Der. Nido de tortuga en la playa del RNVS-AC. Foto Eduardo Rodríguez.

Tabla 2. Características de los ecosistemas de playa y vegetación costera como EFM en RNVS-AC.

Ecosistema	Ubicación	Descripción	Especies asociadas	Amenazas identificadas	Estado del Conocimiento en RNVS-AC
Playas arenosas	Ubicado en la línea costera del refugio, frente al mar Caribe.	El sustrato de la playa de anidación mantiene una diversidad de organismos entre sus partículas, y cumple diversos roles de protección costera. En RNVS-AC es fundamentales porque es el sitio para el desarrollo, alimentación y reproducción de diversas especies, en particular para la anidación de cuatro especies de tortugas marinas.	Las principales especies son la tortuga baula (<i>Dermochelys coriacea</i>), tortuga verde (<i>Chelonia mydas</i>), tortuga cabezona (<i>Caretta caretta</i>) y Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>). Todas se encuentran en Apéndice I de CITES y en la lista roja de especies. Se incluyen en la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (IAC). Igualmente desovan en la playa la iguana verde (<i>Iguana iguana</i>)	Pesca ilegal, saqueo de huevos, contaminación lumínica que podría desorientar neonatos de tortugas marinas; depredadores no naturales como perros podrían afectar sobrevivencia de neonatos	Sea Turtle Conservancy realiza monitoreo de estas poblaciones desde 1954.
Vegetación costera	Ubicado en la línea costera del refugio, frente al mar Caribe.	Cumple un rol fundamental en la protección contra la erosión costera, y como barrera indicadora para las tortugas de los sitios de anidación.	Las especies más conspicuas son uva de playa (<i>Talipariti tiliaceum</i> var. <i>pernambucense</i>), cordoncillo (<i>Piper tuberculatum</i>), palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>).	Disminución de la cobertura de la vegetación costera afecta el proceso de anidamiento de las tortugas marinas. Impactos de salinidad en la humedad del aire está teniendo consecuencias sobre la vegetación costera. Disminución o desaparición de icaco (<i>Chrysobalanus icaco</i>), una especie que caracterizaba la vegetación costera en esta zona y que tiene diversos usos. Extracción de cocos para la venta.	No se cuenta con investigaciones específicas de la flora costera y de playa, su funcionamiento en la dinámica costera ni su relación con la fauna costera.

Tabla 3. Especies de tortugas en playas de anidación del RNVS-AC. Fuente de datos: SINAC (2013).

Especie	Nombre común	Lista Roja UICN	Descripción	Hábitos	Distribución	Estado del Conocimiento
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Verde	En peligro de extinción	Su cuerpo es dorsoventral aplanado, con una cabeza con cuello corto, hocico corto y aletas como remos para el nado. Las adultas pueden crecer hasta 1,66 m de longitud y su peso promedio es de 200 kg.	Las adultas pasan la mayor parte de su tiempo en aguas costeras poco profundas ricas en pasto marino. Las hembras retornan a las playas de anidación para poner sus huevos. Las tortugas adultas son herbívoras, mientras que las jóvenes dependen de invertebrados marinos.	Se distribuye por los mares tropicales y subtropicales del planeta, con dos poblaciones distintas en los océanos Atlántico y Pacífico. Tortuguero es uno de los sitios más importantes del mundo para la anidación de esta especie.	Existe mucha información científica
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga Carey	En peligro crítico de extinción	Se distingue fácilmente por su pico puntiagudo y curvo, con una prominente mandíbula superior y por los bordes en forma de sierra de su caparazón.	Pasa parte de su vida en mar abierto, aunque también se encuentra en lagunas poco profundas y en arrecifes de coral, donde se alimenta esponjas de mar.	La subespecie <i>Eretmochelys imbricata imbricata</i> se puede encontrar en el Océano Atlántico	Existe mucha información científica
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga Baula	Vulnerable	Es la mayor de todas las tortugas marinas, alcanzando una longitud de 2 metros y un peso de más de 600 Kg. Su pico ha desarrollado una forma de gancho y su garganta tiene barbas apuntando hacia dentro.	Las poblaciones en el Pacífico han descendido en un 95% durante los últimos 20 años. Si la tendencia continúa, podrían estar extintas en 15 años. En el Atlántico sus poblaciones parecen estar estables.	Se encuentra en todos los mares tropicales y subtropicales. Los sitios de anidación más importantes son Surinam, Guyana Francesa, la costa Pacífico Sur de México y Costa Rica (Guanacaste).	Existe mucha información científica
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga Cabezona	Vulnerable	Las dimensiones de su cabeza, superiores en proporción con el caparazón, la distinguen de las otras especies. Se le conoce como cabezona, caguama, o mordedora.	Pasa la mayor parte de su vida en hábitats marinos y estuarinos y la hembra solo sube brevemente a la playa para desovar. Su tasa de reproducción es muy baja.	En el Caribe de Costa Rica y Panamá esta especie puede considerarse como rara. Cada año pocos nidos son registrados en el PNT y el RNVSAC. La anidación se da entre los meses de mayo y setiembre.	Poca información científica, por ser una especie poco común.

Lapa verde

La lapa verde (*Ara ambiguus*) es una especie de ave en peligro de extinción (IUCN, 2017), cuyas poblaciones se han reducido debido a la captura para comercialización y destrucción de hábitat. Se estima que la población mundial está representada por menos de 2500 individuos maduros, y alrededor de 3700 individuos en total, cuando se incluyen juveniles e inmaduros, de los cuales aproximadamente la mitad (1530 individuos) habitan en el norte de Costa Rica y el sur de Nicaragua (Monge et al., 2010 citado por BirdLife International, 2017).

Esta especie ha empezado a recuperar su población en el PN Tortuguero y el RNVS-AC, zona que actualmente es uno de los principales sitios de anidación y alimentación de la especie en Costa Rica; de hecho, forma parte de una de las áreas de importancia para la conservación de aves de BirdLife International. Los movimientos locales de la lapa verde pueden reflejar la fructificación asincrónica de *Dipteryx panamensis* (almendro tropical o almendro de montaña, Ilustración 13), el principal árbol de anidación y alimentación (Powell et al., 1995, Juniper y Parr, 1998). Una estrategia de reintroducción de almendro tropical en el bosque secundario del RNVS-AC podría favorecer la recuperación de estas poblaciones a nivel nacional. El almendro tropical o de montaña es un árbol reportado para el PNT pero que no se encuentra presente en el refugio.

En la Tabla 4 se describen las principales características y elementos a considerar para la conservación de la lapa verde como EFM.

Lapa roja

La lapa roja (*Ara macao*) es un ave grande de aproximadamente 84 cm, actualmente se distribuye en manglares, bosques secos, húmedos y muy húmedos Pacífico de Costa Rica y el Caribe Norte y más recientemente se reportan avistamientos en el RNVS-AC y el PNT. Esta especie se encuentra amenazada de extinción en Costa Rica e incluida en el apéndice I de CITES (Alvarado Quesada, 2013).

Las causas que la han llevado a esta situación se relacionan con la presión que experimentan los nidos para saquear los pollos y comercializarlos como mascotas, la destrucción de su hábitat natural y la biología de la especie, ya que es monogámica y una vez que alcanza la madurez sexual se empareja de por vida y el éxito reproductivo es bajo (Alvarado Quesada, 2013).

Gran parte de los esfuerzos de conservación de esta especie han estado asociados a organizaciones o ONG's Nacionales como la Universidad Nacional, Asociación de Amigos de las Aves; Asociación para la protección de la lapa LAPPA; Red Mesoamericana de Conservación de Psittácidos, el Centro Científico Tropical, entre otros. Los avistamientos reportados en el RNVS-AC, su estado de conservación y su especial atractivo hacen de esta especie un elemento focal de manejo.

En la Tabla 4 se describen las principales características y elementos a considerar para la conservación de la lapa roja como EFM.

Tabla 4. Características de la lapa verde como EFM en RNVS-AC.

Especie	Nombre común	Lista Roja UICN	Descripción	Hábitos	Distribución	Estado del Conocimiento
<i>Ara ambiguus</i>	Lapa verde	En peligro de extinción (EN)	Mide 85-90 cm de longitud. Presenta frente color rojo escarlata; corona, nuca, cuello y parte alta del dorso verdes; plumas de vuelo azul turquesa y en la base oliva amarillento; parte baja de la espalda, rabadilla y las plumas de la parte superior de la cola color azul claro. La cola es de color rojo pardusco a anaranjado con punta de color azul muy claro. La piel de la cara desnuda, blancuzca, presenta líneas de plumas negruzcas, que son de color rojizo en loros mayores, especialmente en las hembras. La cola por encima es de color rojo pardo con punta de color azul muy pálido y por debajo es de color amarillo oliváceo	Vuela a grandes distancias, en bandadas pequeñas de 18 a 40 individuos, en busca de su alimento principal, la semilla de los frutos del almendro de montaña. También consumen otras semillas, y frutos de por lo menos 37 especies. Forma pareja de por vida y trata de mantener siempre el mismo nido. Anida en cavidades de troncos de árboles secos. La hembra incuba los huevos por 30 días y el macho lleva el alimento al nido. Ambos son responsables después de alimentar a los pichones, que permanecen por 60 días en el nido.	El RNVS-AC y el PNT constituyen uno de los sitios de importancia para la conservación de esta especie a nivel internacional. De hecho, la costa norte de Costa Rica y sur de Nicaragua sustentan casi la mitad de los individuos que esta especie en peligro aún mantiene a nivel mundial. Su distribución está relacionada con la presencia de <i>Dipteryx panamensis</i> (almendro tropical o de montaña).	No se identificaron estudios específicos.

Especie	Nombre común	Lista Roja UICN	Descripción	Hábitos	Distribución	Estado del Conocimiento
<i>Ara macao</i>	Lapa roja	Esta especie se encuentra amenazada de extinción en Costa Rica incluida en el apéndice I de CITES	Es un ave de vistosos colores, de gran tamaño, pues llega a medir 79 cm de envergadura y un peso de hasta 900 gramos. Su color es rojo, con las coberturas de las alas amarillas; las plumas de la cola, llamadas rectrices, son azules, con dos plumas centrales color rojo. La cara está desprovista de plumas, mostrando la piel descubierta que tiene un color blanco hueso.	Se alimenta principalmente de frutos y semillas, aunque también puede comer flores, hojas y palitos tiernos y larvas de insectos (Stiles et al. 1989, Forbes 2006, Renton 2006). Anida en cavidades de árboles y se reproduce en época seca (Stiles et al. 1989).	Actualmente se distribuye en manglares, bosques secos, húmedos y muy húmedos Pacífico de Costa Rica y el Caribe Norte. Existen reportes de avistamientos cada vez más frecuentes en el RNVS-AC y PNT	Existe mucha información científica

Bocana de la Laguna Tortuguero

Las tierras bajas caribeñas en el noreste de Costa Rica se presentan como un paisaje principalmente llano con ríos grandes, donde las bocanas ofrecen un valioso hábitat para las aves playeras y para un gran número de especies de peces de agua dulce que son aprovechados para la pesca. La bocana de la laguna Tortuguero cuenta con información de inventarios recolectados en la estación Biológica Caño Palma. Este inventario reporta 33 especies de aves marino-costeras, en 14 familias y 7 órdenes, de las cuales la mayor parte de las aves se alimentan de insectos o crustáceos y juegan papeles importantes en los ecosistemas costeros y en los ríos (Khazan, 2015).

En la Tabla 5 se describen las principales características y elementos a considerar para la conservación de la bocana de la laguna Tortuguero como elemento focal de manejo.

Tabla 5 EFM Bocana del Tortuguero

Ecosistema	Descripción	Especies asociadas	Amenazas identificadas	Estado del Conocimiento en RNVSA
Bocana de la Laguna Tortuguero	Hábitat fundamental para las aves playeras, tanto residentes y como migratorias. En esta zona se observa un mayor número de aves durante el invierno del hemisferio Norte (octubre - marzo) que es el momento en que las especies migratorias pasan en las costas del Caribe costarricense la temporada fría del norte.	Aves costeras migratorias y residentes. La mayoría de individuos de aves marino-costeras utilizan las bocanas de la costa Caribe de Tortuguero y Barra del Colorado para forrajear	Pesca ilegal, contaminación por sedimentos y química.	Canadian Organization for Tropical Education and Rainforest Conservation (COTERC) realiza estudios y monitoreo sobre el estado poblacional de especies de aves marino-costeras en la zona. No hay estudios detallados de especies ícticas.

2.3. Análisis de amenazas sobre los EFM

El objetivo del análisis fue reflejar los conocimientos actuales sobre las complejas relaciones sistémicas y dinámicas de causa y efecto que existen entre los estreses y las amenazas que afectan a los EFM, en RNVS-AC con el fin de facilitar la formulación y la priorización de las estrategias. El proceso de identificación de amenazas a los EFM es estratégico ya que es para enfrentar estas amenazas que se deben diseñar estrategias, de tal forma que la acción disminuya, mitigue o elimine la fuente de la amenaza. Lo anterior, tendría como consecuencia el mantenimiento del estado de conservación deseado de los EFM (SINAC, 2014)

Los EFM representan una parte de un sistema complejo con una multitud de elementos interactuantes y hay factores en este sistema que generan las amenazas sobre los EFM. Por esta razón se desarrolla un modelo conceptual para facilitar un análisis simple pero sistémico de una situación compleja.

En el modelo conceptual, el tipo de estrés del EFM debe vincularse con las amenazas observables y la cadena de factores que las generan, indicando interacciones o relaciones causa-efecto. Los pasos para el análisis sistémico de vulnerabilidad se muestran en la Figura 4.

Figura 4. Cadena de factores para construir el modelo conceptual de análisis de vulnerabilidad y riesgo de los elementos focales de manejo priorizados. Fuente: modificado de Ibish y Hobson, 2014

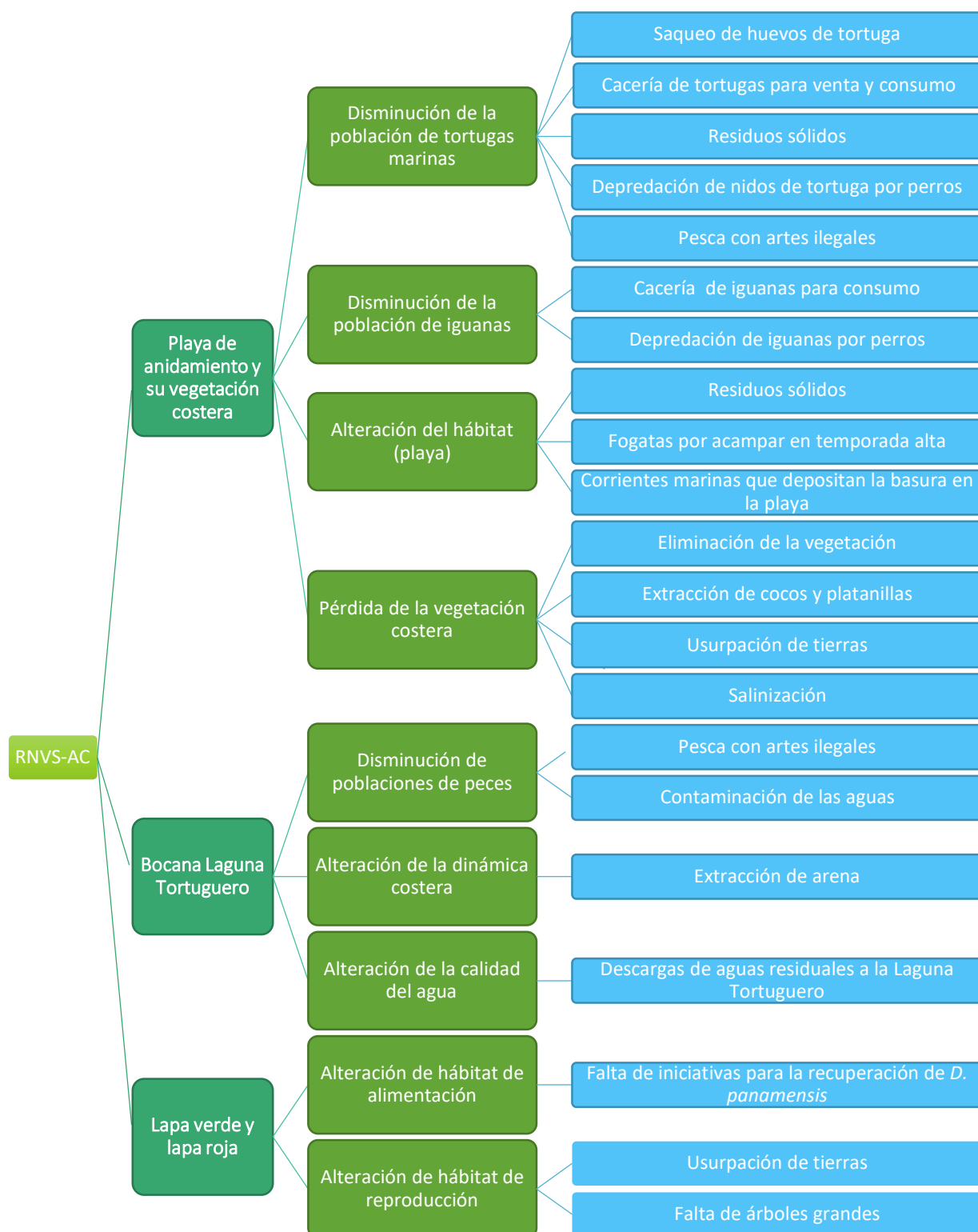


El **estrés** define cómo los síntomas y las manifestaciones de la degradación de los atributos ecológicos clave, ante las amenazas, y que se manifiesta como la pérdida de los niveles mínimos de biomasa, información y conectividad, produciendo cambios o modificaciones en el sistema ecológico. **Amenaza** se define como acciones de origen humano que pueden afectar, directa o indirectamente a la dinámica y la estructura natural de un ecosistema. Las amenazas representan procesos de cambio que afectan de modo negativo a los EFM, originando estrés y degradación. Un **factor contribuyente** es una actividad o acción humana que produce directa o indirectamente la aparición de una amenaza; esta amenaza induce, posteriormente, uno o varios estreses en uno o más componentes de un ecosistema (Ibisch & Hobson, 2014).

El análisis de vulnerabilidad y riesgo para el RNVS-AC se basa en tres EFM: a) Playa de anidamiento de tortugas marinas y su vegetación costera; b) Bocana de la laguna Tortuguero, c) Lapa verde y Lapa Roja. En este proceso se identificaron 9 estreses y 20 amenazas directas que impactan los EFM (Figura 5). En el RNVS-AC se identificó un mayor número de amenazas que disminuyen la integridad de los ecosistemas en general, sin embargo, no están directamente relacionados con los EFM.

Además de las amenazas presentadas en la Figura 5, las personas consultadas mencionaron algunas amenazas identificadas para el refugio que no están directamente vinculadas con los EFM. Entre ellas destacan que la presencia de un aeródromo no fiscalizado es un disturbio grande para el RNVS y las comunidades circunvecinas. Otra preocupación está vinculada con el narcotráfico, ya que esta es una zona tanto de tránsito como de bodega. Por otro lado, la forma alargada del refugio lo hace transitable con diferentes propósitos, a lo que se suma que el personal para control y protección es escaso o muchas veces nulo.

Figura 5 Modelo conceptual de análisis de vulnerabilidad y riesgo de los elementos focales de manejo priorizados para el RNVS-AC.



2.4. Descripción de las amenazas

Extracción y depredación de huevos de tortuga: En todo el caribe costarricense la principal amenaza a las tortugas es el robo de huevos y el consumo de su carne. Si bien se cree que la extracción de huevos de tortuga podría estar disminuyendo en la zona (Bonham, 2012) se necesitan más datos al respecto. De hecho, durante las actividades de monitoreo del Programa de Tortugas Marinas 2015 (realizado para el PNT y el RNVS-AC) un total de 123 nidos fueron reportados saqueados; 115 de tortuga verde, 4 de baula y 4 de carey; al tiempo que un total de 62 tortugas fueron robadas de la playa en el 2015 (61 tortugas verdes y 1 carey) (STC - MINAE, 2016). El saqueo de nidos de tortugas marinas se da tanto por personas de las comunidades como por personas de fuera. Este saqueo se ve agravado por la presencia de perros en la comunidad de Tortuguero depredan nidos y neonatos en la playa.

Cacería de tortugas e iguanas para venta y consumo: Es la segunda amenaza importante sobre el estado de conservación de las poblaciones de las cuatro especies de tortugas marinas y una fuerte presión sobre las poblaciones de iguanas. Este tipo de cacería es practicada por cazadores que ingresan al refugio y que provienen tanto de las comunidades de la zona como de otras comunidades, en particular la cacería de tortugas en el mar, en el momento de la reproducción, se da principalmente por parte de cazadores que venden la carne de tortuga a comercios en la provincia de Limón.

Eliminación de la vegetación de playa: Esta eliminación se ha dado principalmente en la zona aledaña a la pista de aterrizaje, su principal impacto es sobre el proceso de ovoposición de las tortugas marinas que no encuentran barreras como indicadores de finalización del área de playa. Además, la ausencia de una vegetación de playa bien desarrollada aumenta la vulnerabilidad de este ASP a los impactos de marejadas y olas altas, los cuales están ocurriendo con mayor frecuencia e intensidad debido al cambio climático. La vegetación costera juega un rol fundamental de cara a los procesos de control de erosión en condiciones de aumento del nivel del mar debido al cambio climático, por lo que su conservación adquiere aún mayor relevancia.

Falta de árboles grandes y falta de iniciativas para la recuperación de *Dipterix panamensis*: La vegetación poco desarrollada o eliminada en la barra costera permite que la iluminación de la comunidad de San Francisco llegue hasta los sitios de anidamiento, afectando los procesos reproductivos de las cuatro especies de tortugas marinas.

Extracción de cocos y platanillas: Vecinos de las comunidades locales extraen cocos para la producción de aceite, leche de coco, y agua de coco para la venta a los turistas. La extracción de platanillas se realiza para la elaboración de tamales.

Pesca con artes ilegales: La extracción ilegal de peces se practica tanto en el canal del río Tortuguero como en la bocana de la laguna Tortuguero y la zona costero - marina del RNVS-AC. Las técnicas empleadas incluyen pesca con caña o cuerda y con trasmallos, así como pesca con venenos. Estos son métodos de pesca destructivos con altos niveles de captura incidental, y eliminación de juveniles de las poblaciones de peces.

Extracción de arena: esta extracción se realiza principalmente en la bocana de la laguna Tortuguero por parte de los habitantes de las comunidades locales quienes la utilizan para la construcción.

Residuos sólidos en playas: estos residuos son trasladados por los ríos desde zonas aledañas hacia los canales y el mar; y traídos por las corrientes marinas. Su presencia en la playa puede afectar la seguridad

de las tortugas y de sus huevos (Meletis y Campbell, 2009). Los residuos flotando en el mar también pueden ser confundidos con alimento, lo que puede causar la muerte de tortugas al tratar de ingerirlos.

Descargas de aguas residuales a la laguna Tortuguero: el agua del río Tortuguero está fuertemente expuesta a procesos de contaminación debido a las descargas de aguas residuales sobre el río, de hecho, se han reportado 18 puntos de desagüe de aguas negras. Asimismo, el uso de agroquímicos cerca del río aumenta la escorrentía de materiales tóxicos que contaminan el agua, al tiempo que se han reportado que las pequeñas empresas de fibra de vidrio en la zona tiran resinas y otros desechos al río Tortuguero.

Usurpación de tierras: A pesar de que el refugio es propiedad estatal y la tenencia de la tierra en este caso es clara, existen personas que ofrecen la venta de lotes dentro del refugio, así como establecimiento de infraestructuras precarias en el sector sur del refugio.

Salinización del suelo: los participantes en el proceso de construcción del PGM reportan que se evidencia un aparente proceso de salinización del suelo que está afectando la vegetación y brisa marina salada que impacta en la vegetación costera, pero no se cuenta con datos certeros al respecto.

Erosión costera y cambio climático: Esta amenaza tiene causas diversas. Por un lado, se evidencia la erosión costera en el sector de la laguna Tortuguero debido al impacto del paso de lanchas grandes que navegan a gran velocidad, generando olas y aumentando la erosión. Por otro lado, se ha reportado el impacto de erosión en la zona costero-marina debido a marejadas y la condición de grandes olas, lo cual posiblemente esté relacionado con el aumento de los impactos asociados al cambio climático y pone bajo amenaza los nidos tanto de tortugas marinas como de iguanas. En este sentido es importante resaltar que el nivel del mar globalmente ha aumentado desde 1993 a una tasa de ~3 mm/año.

En el área Caribe del sector Barra del Colorado y Tortuguero, para el período de 1992-2012, este aumento es de aproximadamente 1.6 mm/año (SINAC, 2016). Las personas consultadas durante la elaboración del diagnóstico han indicado que este proceso de elevación del nivel del mar y su combinación con la dinámica de movimiento de sedimentos particularmente en la bocana de la laguna Tortuguero ya es perceptible, con los consecuentes efectos sobre los ecosistemas.

2.5. Servicios ecosistémicos

Importancia de los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos incluyen servicios de provisión como agua y alimentos; servicios de regulación como la regulación de las inundaciones o las sequías; servicios de apoyo como la formación del suelo y el reciclado de nutrientes; y servicios culturales como los relacionados con la recreación, la espiritualidad y la religión (MA, 2005).

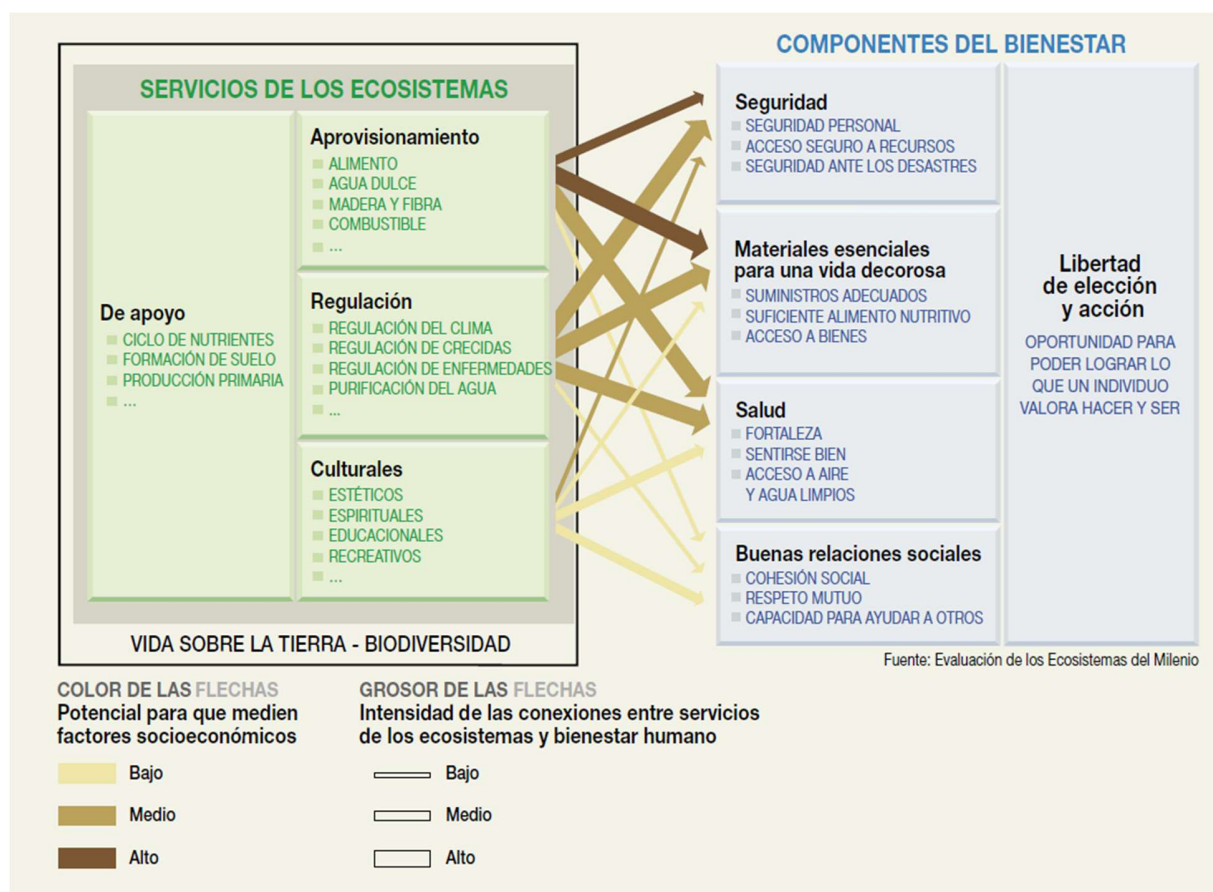
Los ecosistemas perturbados tienen menos posibilidades de prestar los servicios que sostienen tanto a la biodiversidad, como a los sistemas socioeconómicos y culturales de los cuales dependen las sociedades humanas. Esto daña tanto la producción primaria como la capacidad de cumplir con los objetivos de desarrollo sostenibles y la funcionalidad misma de los ecosistemas y por tanto su conservación.

Las interrelaciones entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano son muchas e incluyen diferentes componentes que impactan en casi todas las esferas del bienestar de la población (ver Figura 6).

Los servicios ecosistémicos usualmente se agrupan, como se ha mencionado, en cuatro categorías para su análisis detallado:

1. **Servicios de apoyo o soporte:** Son los procesos ecológicos que subyacen al mantenimiento del resto de servicios, como por ejemplo el ciclaje de nutrientes o la formación del suelo y la productividad primaria.
2. **Servicios de provisión o abastecimiento:** Son los productos obtenidos directamente de la estructura biótica de los ecosistemas. Entre ellos se incluyen el alimento, agua potable, minerales, tejidos vegetales, etc.
3. **Servicios de regulación:** Son los beneficios obtenidos de manera indirecta de los ecosistemas como resultado de su funcionamiento. Entre ellos se incluyen el control de erosión del suelo, la regulación climática, regulación y depuración hídrica, polinización.
4. **Servicios culturales:** Son los beneficios no materiales que la gente obtiene a través de las experiencias estéticas, el turismo o el enriquecimiento espiritual. Incluyen la contemplación de un paisaje, enriquecimiento espiritual, investigación, educación, satisfacción por la biodiversidad, etc.

Figura 6. Relaciones entre la provisión de servicios ecosistémicos y el bienestar humano. Tomado de MA (2005)



Servicios ecosistémicos en el RNVS-AC

Para el análisis de los servicios ecosistémicos se tomó los datos disponibles en la bibliografía consultada, así como los servicios identificados por las personas consultadas en ACTo. Los servicios ecosistémicos provistos por el RNVS-AC se enumeran en la Tabla 6, en cuatro categorías: 1) servicios de provisión, 2) servicios de regulación, 3) servicios culturales y 4) servicios de apoyo.

Para el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos dentro del RNVS – AC cabe resaltar la siguiente normativa específica y vigente (Asamblea Legislativa, 1992; La Gaceta, Diario Oficial, 2005):

- El SINAC está autorizado a otorgar contratos, derechos de uso, licencias, concesiones para la conservación y el uso sustentable de la vida silvestre.
- Se permite la colecta para plantel parental para criaderos cuando se trate de programas de producción de especies de interés para el Estado.
- Se permite la extracción de vida silvestre para manejo y para viveros o zoo criaderos, previa realización de los correspondientes estudios científico-técnicos
- Las direcciones regionales del SINAC pueden autorizar, emitir y suscribir las licencias de pesca, a través de las oficinas subregionales y de administración de refugios estatales de vida silvestre.

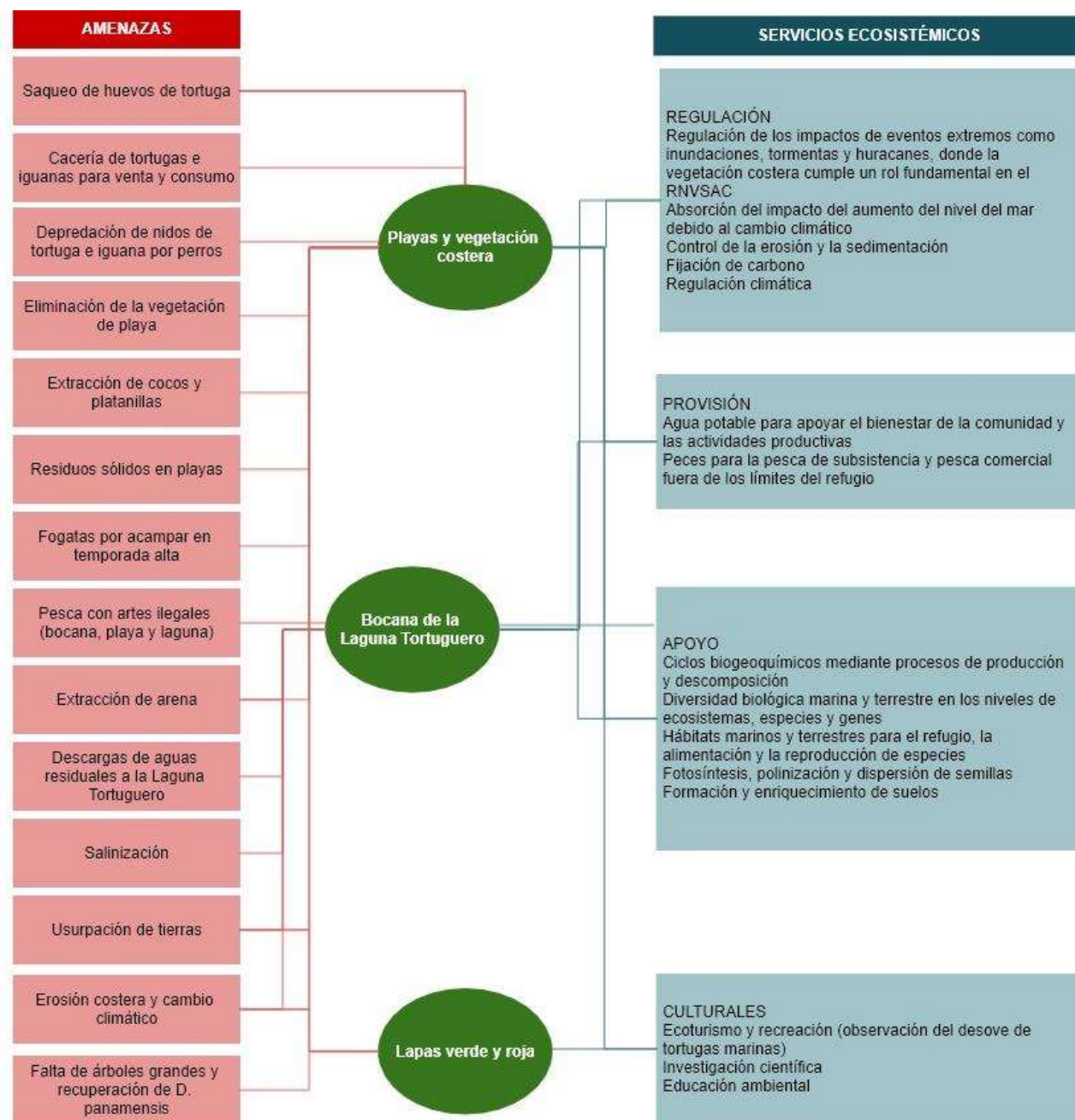
Tabla 6. Servicios ecosistémicos del RNVSAC.

Tipo de servicio	Definición	Servicios ecosistémicos provistos por los ecosistemas del RNVS-AC
Servicios de provisión	Son los productos o bienes obtenidos directamente de los ecosistemas, como el alimento, la madera y el agua potable.	Agua potable para apoyar el bienestar de la comunidad y las actividades productivas
		Peces para la pesca de subsistencia y pesca comercial fuera de los límites del refugio
Servicios de regulación	Son los beneficios obtenidos de manera indirecta de los ecosistemas, como resultado de su funcionamiento, como la purificación del agua, el control de erosión del suelo y control climático.	Regulación de los impactos de eventos extremos como inundaciones, tormentas y huracanes, donde la vegetación costera cumple un rol fundamental en el RNVS-AC
		Absorción del impacto del aumento del nivel del mar debido al cambio climático
		Control de la erosión y la sedimentación
		Fijación de carbono
Servicios culturales	Son los beneficios no materiales que la gente obtiene a través de las experiencias estéticas, el turismo o enriquecimiento espiritual. Mejoran la calidad de vida de las personas.	Regulación climática
		Ecoturismo y recreación (observación del desove de tortugas marinas)
		Investigación científica
Servicios de apoyo	Son los procesos ecológicos necesarios para producir y mantener todos los demás servicios.	Educación ambiental
		Ciclos biogeoquímicos mediante procesos de producción y descomposición
		Diversidad biológica marina y terrestre en los niveles de ecosistemas, especies y genes
		Hábitats marinos y terrestres para el refugio, la alimentación y la reproducción de especies
		Fotosíntesis, polinización y dispersión de semillas
		Formación y enriquecimiento de suelos

Servicios ecosistémicos y EFM

En la Figura 7 se muestran las amenazas sobre los elementos focales de manejo priorizados para RNVS-AC y su relación con la provisión de servicios ecosistémicos clave.

Figura 7. Relaciones entre los elementos focales de manejo, las amenazas sobre ellos y los servicios ecosistémicos clave.



2.6. Caracterización de actores

Los actores clave para la gestión del refugio son el SINAC, las ONG dedicadas a la investigación, el sector turístico que utiliza los recursos del refugio para sus actividades productivas y las dos comunidades locales representadas por sus Asociaciones de Desarrollo Integral. Los actores clave en el RNVS-AC, su agenda y sus alianzas estratégicas se describen en la Tabla 7.

Tabla 7. Actores, intereses y alianzas en torno al RNVS Archie Carr

Tipo	Actor	Agenda	Alianzas
Estado	Administración del Parque Nacional Tortuguero (PNT)	Ha realizado la gestión del RNVS-AC como parte de las funciones del PNT	Con STC, GVI y COTERC mediante permiso de investigación.
			Con ADI San Francisco y ASVo a través de un permiso de uso para la Administración del sendero en el Cerro Tortuguero. Con ASOPROTOMA y STC a través de un permiso de uso para el rastreo de tortugas marinas.
ONG Investigación Educación	Sea Turtle Conservancy (STC)	Investigación y conservación de las tortugas marinas Buscan un desarrollo sostenible que favorezca la protección de las tortugas marinas	Con el PNT tienen una alianza institucionalizada mediante un permiso de investigación, intercambian información regularmente y desarrollan actividades coordinadas
			Con COTERC desarrollan actividades coordinadas e intercambian información regularmente
			Con Costa Rica Bird Observatories (CRBO) desarrollan actividades coordinadas e intercambian información regularmente
			Con GVI Volunteer Abroad (GVI) desarrollan actividades coordinadas e intercambian información regularmente
	Canadian Organization for Tropical Education and Rainforest Conservation (COTERC)	Proveer liderazgo en educación, conservación y el estudio del uso responsable de los recursos naturales en los trópicos	Con la Asociación de Voluntarios para el Servicio de las Áreas Protegidas (ASVO) desarrollan actividades coordinadas e intercambian información regularmente
			Con la comunidad de Tortuguero desarrollan actividades coordinadas.
Turismo	Asociación de Promotores Turísticos de Tortuguero (ASOPROTUR)	Lograr que los visitantes de la zona de Tortuguero tuvieran una mejor calidad de atención e información.	Fondo de ayuda social y comunal, que cada cierto tiempo se utilizaba en obras de bien social y donaciones a familias de escasos recursos, ayudaban a la escuela local, los niños principalmente, entre otros

Tipo	Actor	Agenda	Alianzas
	All Rankins Lodge	Proteger la biodiversidad para el disfrute de las futuras generaciones Promover la conservación y educar a los visitantes	Con el Parque Nacional Tortuguero desarrolla intercambio de información sobre avistamientos de fauna
Comunidades locales	Asociación de Desarrollo Integral de la comunidad de San Francisco	Contribuir con una alianza entre las comunidades de Tortuguero y San Francisco para el desarrollo comunal	Manifiesta tener alianzas con las organizaciones no gubernamentales y con el Parque Nacional Tortuguero. Estas alianzas están institucionalizadas, implican coordinación de actividades e intercambio de información y en el caso del PNT también existe una alianza que implica la co-producción mediante la utilización de recursos conjuntos por la vía de un permiso de uso para la Administración del sendero en el Cerro Tortuguero.
	Asociación de Desarrollo Integral de Tortuguero	Fortalecer los procesos de educación ambiental en la comunidad de Tortuguero	

Con el propósito de comprender mejor la dinámica social vinculada al territorio del RNVS-AC, se desarrolló un análisis con los actores clave en el territorio sobre sus misiones y objetivos. En su mayoría los actores confluyen en objetivos relativos a la conservación de la biodiversidad, la educación ambiental y el desarrollo comunitario sostenible, y manifestaron su interés en la protección de las tortugas marinas, el bienestar humano, la educación ambiental y la investigación para el uso responsable de los recursos naturales.

Según la percepción de los actores en cuanto al liderazgo y la capacidad de incidencia, el PNT-SINAC tiene el mayor peso, con alta capacidad de incidencia en la gestión de los recursos naturales del área, dadas sus competencias legales.

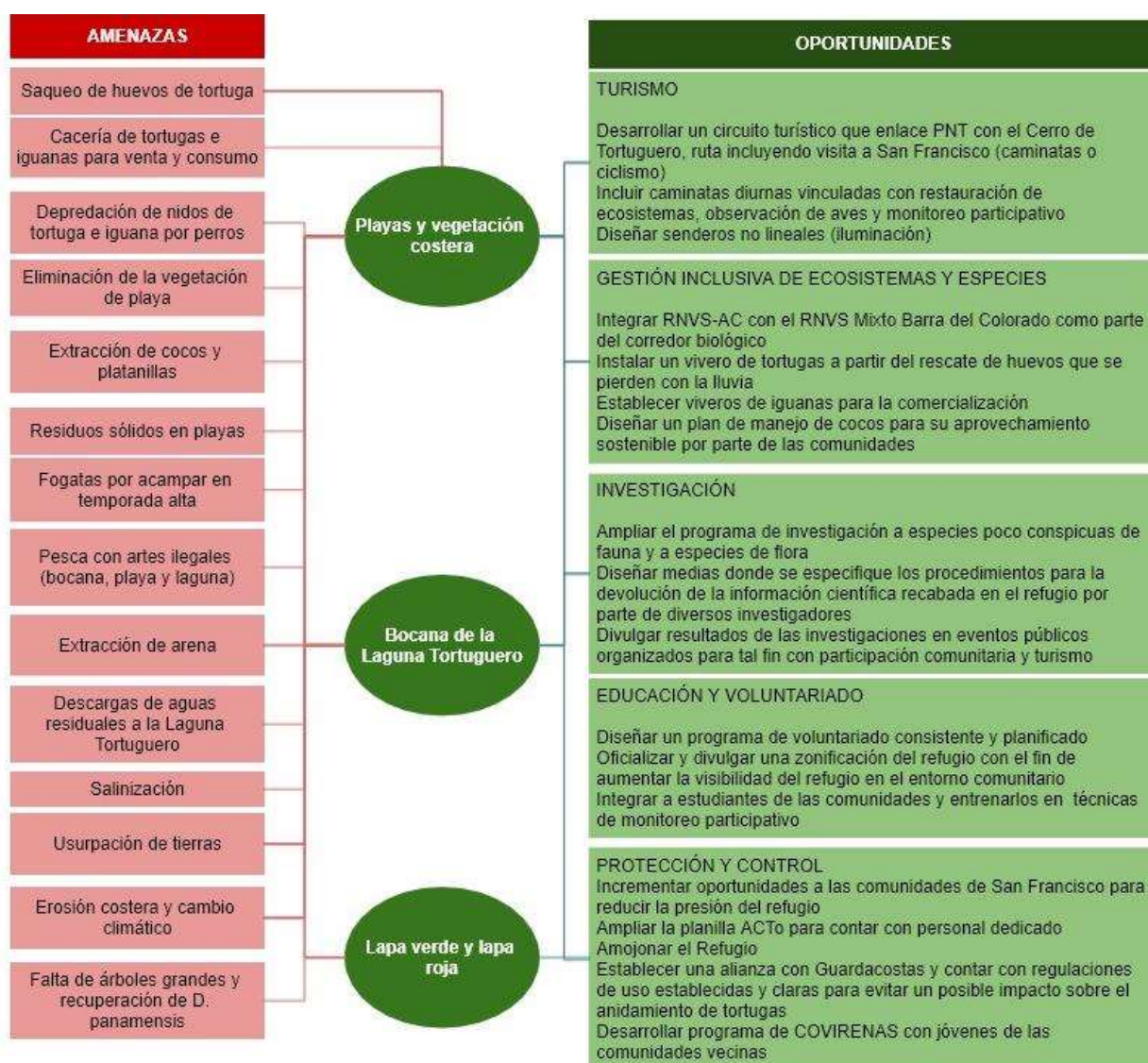
La organización Sea Turtle Conservancy también es percibida como una institución con alta capacidad de incidencia dado el historial de trabajo en conservación e investigación de las tortugas marinas en esta área. Con una capacidad de liderazgo e incidencia media, pero no por eso de menor importancia, se perciben a las Asociaciones de Desarrollo Integral de San Francisco y de Tortuguero, que representan a ambas comunidades y que tienen gran influencia sobre el estado de conservación del RNVS-AC. La COTERC aparece con menos relevancia, probablemente por su ubicación geográfica, sin embargo, puede jugar un papel relevante en el acompañamiento técnico de la ADI San Francisco y el fortalecimiento de la investigación y monitoreo del estado de conservación del RNVS-AC en cuanto se inicie la implementación del PGM. Con menor peso se percibe a la Asociación de Promotores Turísticos del ACTo (ASOPROTUR)¹⁰.

¹⁰ Para más detalles sobre las organizaciones en el área de influencia del RNVS-AC referirse al Diagnóstico (SINAC, 2017).

3. Oportunidades de manejo para el RNVS-AC

A partir de los resultados del diagnóstico realizado y su sistematización, se identificaron una serie de oportunidades y amenazas para la gestión del refugio (Figura 8). Las oportunidades se refieren a las condiciones dentro del ASP y en su contexto, que tienen o han mantenido un efecto positivo en los EFM (SINAC, 2014). También se consideraron una serie de condiciones habilitadoras existentes y que pueden ayudar a maximizar la implementación de estrategias de conservación, así como un conjunto de expectativas por parte de SINAC y de los participantes a los talleres de formulación para mejorar la gestión del refugio.

Figura 8. Amenazas y oportunidades para la gestión del RNVS-AC.



Teniendo en cuenta que, dentro del refugio, en su condición de Patrimonio Natural del Estado, se pueden realizar actividades de capacitación, ecoturismo, investigación, y aprovechamiento de agua potable, se presentan a continuación las oportunidades identificadas durante el proceso de consulta.

3.1. Oportunidades relacionadas al turismo

Los guías locales tienen presencia prácticamente en todos los aspectos de la operación turística asociada a la observación de tortugas que se hace desde el RNVS-AC hasta el PNT y muchos de ellos están organizados. De hecho, el trabajo de los rastreadores es un esfuerzo de coordinación entre la administración del PNT, que es quien actualmente administra el RNVS-AC, los hoteleros, las comunidades de San Francisco y Tortuguero, y la STC.

Uno de los intereses del ACTo es incrementar las oportunidades de bienestar que se ofrece a las comunidades a partir de la conservación, en particular, en este caso, a las comunidades de San Francisco y Tortuguero, con la finalidad de reducir la presión sobre el refugio. Para lograr ese propósito la ubicación del refugio es en sí misma una gran oportunidad, ya que es un sitio de fácil acceso para ambas comunidades y los turistas que las visitan, potenciada por la presencia del PNT y su atractivo en conjunto con el sendero de Cerro Tortuguero, haciendo que en una corta distancia sea posible visitar tres ASP. Por esta razón todos los proyectos que se desarrollen pueden coordinarse y articularse tanto con PNT como con el Cerro Tortuguero (pertenece al RNVS Barra del Colorado). Con eso en mente, es posible desarrollar un circuito

turístico/educativo que enlace PNT con el Cerro de Tortuguero a través del RNVS-AC, en una ruta que incluya un sendero interpretado que permita visitar otros proyectos de gestión en el refugio que se describen adelante (restauración, zoo criaderos, mariposarios, etc.¹¹), incluya una visita a la comunidad de San Francisco y concluya en el Cerro Tortuguero (caminatas o ciclismo, con trasborde en lancha entre Archie Carr y la comunidad de San Francisco, charlas explicativas sobre los proyectos de restauración, hábitos de especies carismáticas, avistamiento de aves, etc.).



Ilustración 4. RNVS-AC desde el Cerro Tortuguero. Fotografía Yessenia Villalobos.

Los senderos de RNVS-AC permitirán así realizar caminatas tanto diurnas como nocturnas, para ampliar las posibilidades turísticas en la época que no hay desove de tortuga. Estas caminatas podrían ligarse con los procesos de restauración/investigación, observación de aves y otros (ver adelante) generando procesos de concienciación, educación ambiental e investigación participante, que sin duda contribuirán con el fortalecimiento de la cultura ambiental local y de los visitantes del ASP.

¹¹ De conformidad con la Ley de Vida Silvestre

Dentro del refugio es importante considerar la construcción o modificación de senderos sinuosos que no sean perpendiculares a la costa, para prevenir que ingrese luz hacia el mar y afecte el proceso de desove de las tortugas marinas y al mismo tiempo evitar la visibilidad desde el mar hacia los senderos, ya que estos son igualmente utilizados para actividades de control y vigilancia.

3.2. Oportunidades relacionadas a la gestión inclusiva de ecosistemas y especies

Una de las opciones que se identificaron en el proceso de consulta fue la oportunidad de integrar RNVS-AC con el RNVS Mixto Barra del Colorado como parte del corredor biológico, sobre todo en el caso de ampliar el límite del refugio hacia el norte para incluir la bocana de la laguna Tortuguero como parte del RNVS-AC.

Se mencionó la posibilidad de hacer un rescate de huevos de tortuga que se pierden con la lluvia o las marejadas, que serían colocados en un vivero de tortugas dentro del refugio. También se consideró un plan de manejo de cocos para su aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades.

3.3. Oportunidades relacionadas a la investigación

En el RNVS-AC hay cinco organizaciones que realizan investigación en el área y sus alrededores desde hace años. COTERC indicó su disponibilidad de ampliar los estudios de fauna que actualmente realiza para ampliar línea base del refugio, particularmente en lo que se refiere al monitoreo de aves. Sería importante complementar este esfuerzo con estudios de flora que son inexistentes en el RNVS-AC.

A partir del análisis realizado para el diagnóstico biológico, cabe resaltar que el PGM debería diseñar un programa de investigación donde se especifiquen claramente los formatos y procedimientos para la devolución de la información científica recabada en el refugio por parte de diversos investigadores con permiso de investigación otorgado por SINAC, para que esta información pueda ser acumulativa y comparativa y sirva para la toma de decisiones vinculadas a la gestión del RNVS-AC.

Asimismo, resultará importante apoyar en la identificación de especies de fauna poco conspicuas, para aportar en los procesos de monitoreo de la biodiversidad que lleva adelante el ACTo. Esto debido a que los funcionarios indican que existe en la actualidad escaso conocimiento sobre la biodiversidad de crustáceos, moluscos y otra fauna asociada a la playa, así como de anfibios y reptiles.

Considerando que una de las actividades principales de la gestión del refugio será su restauración con fines de mejorar la composición y estructura de la vegetación para reducir contaminación lumínica en la playa de desove y evitar la incursión tierra adentro de las tortugas en su búsqueda de espacios para el desove, se hace necesario desarrollar investigaciones que permitan definir la línea base en cuanto a la composición y estructura actuales del refugio, diversidad de aves y otras especies, de manera que pueda generarse conocimiento sobre el impacto de la regeneración en la composición y estructura de este ecosistema manejado.

Este conocimiento generado puede ser de gran valor para la comunidad científica nacional e internacional para contribuir con la restauración y gestión de paisajes en el mundo.

3.4. Oportunidades relacionadas con la educación y el voluntariado

Desarrollar un programa de voluntariado consistente y planificado ya que con frecuencia la STC recibe ofertas de agencias de turismo que traen adolescentes sobre todo de Estados Unidos que tienen interés en hacer voluntariado.

Involucrar a los adolescentes de Tortuguero y San Francisco en educación ambiental y entrenamiento en técnicas de monitoreo para que sean responsables, bajo supervisión, de algunas de las actividades de gestión. Se pueden involucrar extranjeros también. Debe cumplir con los requisitos mínimos para el voluntariado que están establecidos por Ley. Involucrar más a las personas locales en el proceso con el propósito de fortalecer la cultura ambiental en la población residente.

3.5. Oportunidades relacionadas la protección de los recursos naturales

El personal del PNT realiza las actividades de Control y Protección del RNVS-AC ya que ésta ASP no cuenta con personal asignado. Es necesario ampliar la planilla para contar con personal dedicado específicamente al refugio y mejorar su gestión, no solo en la protección de sus recursos sino también en el acompañamiento institucional al resto de actividades propuestas.

Por otro lado, en caso de establecerse una alianza con el Ministerio de Seguridad Pública (MSP), las instalaciones del aeródromo y el personal de policía allí destacado servirán de apoyo a las actividades de control y protección. Dichas instalaciones deberán ser restauradas y ampliadas en alianza con el MSP. La base de policía deberá contar con regulaciones de uso establecidas para evitar un posible impacto sobre el anidamiento de tortugas y otros procesos ecológicos en la zona.



Ilustración 5 Comunidad de San Francisco desde el Cerro Tortuguero. Fotografía Yessenia Villalobos.

Una de las necesidades identificadas por el personal del ACTo es el amojonamiento en el sector sur del refugio, asimismo las actividades de protección deberán ser complementadas con una adecuada rotulación y con la construcción o remodelación del puesto de control.

El personal del PNT acompaña y supervisa el uso turístico en RNVS-AC, ya que el refugio no cuenta con personal asignado. Muchos de los funcionarios tienen varios años de trabajar para el PNT, lo que les ha permitido adquirir experiencia y conocimiento acerca de aspectos biológicos, sociales y económicos asociados, lo cual se constituye en una oportunidad. Sin embargo, dada la sobrecarga de funciones existente en la actualidad, los funcionarios del ACTo indicaron que sería fundamental contar con personal

dedicado específicamente al RNVS-AC para garantizar la adecuada gestión del refugio y el cumplimiento de los objetivos de su PGM.

4. Plan General de Manejo del RNVS-AC

4.1. Visión y misión propuestas para el PGM

Visión

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr se distingue por incorporar actividades de manejo activo de la biodiversidad, investigación y ecoturismo para lograr su conservación, generar conocimiento y fortalecer la cultura ambiental y el desarrollo responsable de las comunidades aledañas y sus visitantes

Misión

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Dr. Archie Carr gestiona de manera efectiva la conservación de su biodiversidad en alianza con actores locales e internacionales contribuyendo así con el bienestar de las comunidades locales.

4.2. Programas estratégicos

Los programas estratégicos aquí presentados son el resultado del trabajo con funcionarios del ACTo, los actores locales y los hallazgos del diagnóstico, particularmente lo vinculado con los tres EFM, las amenazas asociadas y la zonificación acordada con los actores clave. Asimismo, los programas y estrategias propuestos se definieron teniendo en cuenta la “Herramienta para la Evaluación de la Efectividad de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica” (SINAC, 2013), la cual será la base sobre que se evalúe el progreso en la implementación del PGM.

El Plan General de Manejo del RNVS-AC para el período 2020-2029 está estructurado en tres programas y once objetivos estratégicos. Cada programa presenta una justificación, los objetivos estratégicos y las acciones necesarias para su implementación. Se ha elaborado una matriz de seguimiento en Excel, para que la administración y funcionarios del refugio puedan dar fácil seguimiento a su implementación.

Conservación y uso sostenible de la biodiversidad

Justificación

A partir del diagnóstico se visualizó la necesidad de articular en un solo programa tres elementos clave para la conservación y uso de la biodiversidad en el RNVS-AC, de manera que las actividades estén integradas, dándole una identidad propia y un carácter de manejo particular al área protegida.

Estos elementos son:

- a) la restauración de ecosistemas,
- b) la articulación turística entre tres áreas protegidas aledañas y las comunidades circunvecinas, y
- c) la investigación, asociada fuertemente a los procesos de conservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales del refugio.

En consecuencia, el programa se centra en estos tres elementos clave, donde la participación de los actores locales, tanto en el ámbito turístico como en el ámbito de la investigación, será central para su puesta en marcha. Cabe destacar que la investigación científica y monitoreo biológico deben convertirse en los

instrumentos fundamentales para la generación de información útil para la toma de decisiones y la generación de conocimiento, en función del cumplimiento de los objetivos del ASP.

Objetivos estratégicos

- Iniciar procesos de restauración asistida de ecosistemas en alianza con los socios locales.
- Lograr que el RNSV-AC se constituya en el enlace ecoturístico entre el PNT y el Cerro de Tortuguero en el RNVS Barra del Colorado.
- Desarrollar un plan de investigación articulado al turismo y la restauración que permita el apoyo a la toma de decisiones en el RNVS-AC.

Metas y acciones

En la tabla a continuación se presentan las metas a acciones propuestas para el eje estratégico.

Tabla 8 Propuesta de metas y acciones para el programa de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el RNVS Dr. Archie Carr

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
1.1 Iniciar procesos de restauración asistida de ecosistemas en alianza con los socios locales	1.1.1 A partir del primer trimestre de 2018 se inicia el proceso de restauración de la vegetación costera	Gestionar la elaboración de un estudio de base sobre vegetación costera en el Caribe norte y particularmente sobre el estado de la misma en el RNVS-AC	Administrador de RNVS-AC	STC COTERC Universidades
		Gestionar la instalación en conjunto con el PNT y las comunidades locales viveros comunales de especies nativas para la restauración		ADI San Francisco y ADI Tortuguero ASOPROTOMA
		Gestionar el inicio de los procesos de restauración de la vegetación costera en alianza con las ADI de San Francisco y Tortuguero, así como con los centros educativos de ambas comunidades		STC, COTERC, ASVO, ADI San Francisco y ADI Tortuguero ASOPROTOMA
1.1 Iniciar procesos de restauración asistida de ecosistemas en alianza con los socios locales	1.1.2 A partir del primer trimestre de 2018 se inicia el proceso de restauración del bosque con énfasis en plantas nativas atractivas para aves y mariposas	Gestionar la realización de un estudio de base sobre composición y estructura del bosque y compararlo con la estructura y composición de los bosques de PNT como punto de partida para la restauración	Administrador de RNVS-AC	STC, COTERC, ASVO, Universidades, otros
		Gestionar la instalación en conjunto con el PNT y las comunidades locales viveros comunales de especies nativas para la restauración	Administrador de RNVS-AC	ADI San Francisco y ADI Tortuguero ASOPROTOMA
		Gestionar el inicio de los procesos de restauración del bosque con énfasis en plantas nativas atractivas para aves y mariposas, en alianza con las ADI de San Francisco y Tortuguero, así como	Administrador de RNVS-AC	STC, COTERC, Universidades, ASVO, ADI San Francisco y ADI Tortuguero ASOPROTOMA

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
		con los centros educativos de ambas comunidades		
1.2 Lograr que el RNSV-AC se constituya en el enlace ecoturístico entre PN Tortuguero y el Cerro Tortuguero (RNSV Barra del Colorado).	1.2.1 En el primer trimestre del 2020 el RNSV-AC se encuentra articulado el corredor turístico entre Tortuguero – Archie Carr y Cerro Tortuguero	Gestionar el diseño y establecimiento de una ruta turística que incluya la visitación al refugio de manera que integre la visitación al PNT con el Cerro Tortuguero. Esta ruta puede incluir un circuito en bicicleta, observación de aves, visitación proyecto de restauración, centro de visitantes, charla de educación ambiental y tours nocturnos debidamente regulados, sin detrimento de la observación de tortugas	Administrador de RNSV-AC	COTERC, Universidades, ADI San Francisco y ADI Tortuguero ASOPROTOMA CR-Bird Observatories
		Gestionar el diseño y establecimiento de un sendero turístico interpretado para observación de aves y proyectos de restauración impulsados en el refugio	Administrador de RNSV-AC	COTERC, Universidades, ADI San Francisco y ADI Tortuguero ASOPROTOMA, CR-Bird Observatories
		Monitorear el flujo de visitantes y establecer la capacidad de carga tanto diurna como nocturna		
		Gestionar en conjunto con el Coordinador Administrativo del ACTo, la elaboración del informe técnico para el cobro de la tarifa por derechos de admisión al refugio.		
		Elaborar un informe técnico en el cual se detallan las características y requisitos de servicios no esenciales que pueden ser sujetos de concesión o permisos de uso para el establecimiento de la nueva ruta turística.	Administrador de RNSV-AC	ADI San Francisco y ADI Tortuguero ASOPROTOMA
		Gestionar capacitación a actores locales interesados en participar de los permisos y concesiones.		
		Gestionar la negociación y establecimiento de contratos con oferentes idóneos.		

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
		Evaluar periódicamente los servicios no esenciales concesionados o en permiso.	Administrador de RNVS-AC	ACTo-SINAC
1.3 Desarrollar el plan de investigación del RNVS-AC	1.3.1 Para el tercer trimestre de 2018 se cuenta con un estudio completo de la vegetación costera del refugio y un estudio sobre la vegetación meta para la restauración.	Gestionar el desarrollo del estudio completo de la vegetación costera del RNVS-AC y un estudio sobre la vegetación meta para la restauración que está contenido en el Programa de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el RNVS-AC.	Administrador de RNVS-AC	COTERC, Universidades
	1.3.2 Para el tercer trimestre de 2018 se cuenta con un estudio completo de la vegetación costera del refugio y un estudio sobre la vegetación meta para la restauración.	Gestionar el desarrollo del estudio de los bosques aledaños (estructura y composición) para establecer la meta y el plan de restauración del bosque que está contenido en el Programa de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el RNVS-AC	Administrador de RNVS-AC	COTERC, Universidades COTERC, Universidades otros
	1.3.3 Para el 2020 se cuenta con estudios sobre la ecología de especies poco conspicuas y no estudiadas a la fecha en el RNVS-AC	Gestionar el desarrollo de estudios sobre la ecología de especies poco conspicuas y no estudiadas a la fecha en el RNVS-AC, como por ejemplo lapas, mamíferos, serpientes, murciélagos de tiendas y plantas	Administrador de RNVS-AC	COTERC, Universidades otros
	1.3.4 Para el 2018 se cuenta con un estudio sobre efectos del rescate de huevos de tortuga y metodologías para el establecimiento de viveros de tortuga a partir del rescate de huevos en condiciones de vulnerabilidad frente a marejadas u otros fenómenos hidrometeorológicos extremos	Gestionar el desarrollo de un estudio sobre efectos del rescate de huevos de tortuga y metodologías para el establecimiento de viveros de tortuga a partir del rescate de huevos en condiciones de vulnerabilidad frente a marejadas u otros fenómenos hidrometeorológicos extremos		STC
	1.3.5 Para el 2019 se cuenta con estudios sobre pesca para gestionar adecuadamente estos recursos en la zona	Gestionar el desarrollo de un estudio pesquero completo que incluya al menos capacidad de carga en laguna para extracción sostenible, captura total permitida, cupos individuales y cupos comunitarios de pesca. Gestionar el desarrollo de procesos de investigación sobre la fauna de la laguna de Tortuguero (camarones, cangrejos, aves, y otros)	Administrador de RNVS-AC	ASVO, COTERC, INCOPECA

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
		Gestionar el desarrollo de investigación sobre población y ecología de las iguanas y garrobo en el RNVS-AC	Administrador de RNVS-AC	ASVO, COTERC, ADI Tortuguero, ADI San Francisco, Universidades
		Gestionar el establecimiento de convenios y acuerdos de trabajo conjunto con organizaciones y universidades interesadas en realizar los estudios del Programa de investigación del RNVS-AC	Administrador de RNVS-AC	COTERC, ADI Tortuguero, ADI San Francisco, Universidades, Guarda Costas, otros

Gobernanza ambiental y participación ciudadana

Justificación

El RNVS-AC es un ASP que carecía hasta ahora de un instrumento de manejo propio y era cubierta por el personal de control y protección del PNT. Hasta ahora esta ASP carecía de una identidad y función territorial propia en el ACTo. Este programa busca fortalecer las relaciones del ASP y del ACTo con el entorno social del refugio y desarrollar los mecanismos de coordinación de las actividades del PGM con los aliados locales, con el propósito de lograr una adecuada gestión del RNVS-AC, que contribuya con el fortalecimiento de la cultura ambiental, pero también con la consolidación del ASP y su rol como “puente” entre las comunidades de San Francisco y Tortuguero, y corredor entre el PNT y el RNVS Barra del Colorado.

Se espera desarrollar, a través del Comité Local de Acompañamiento al PGM (CLA-PGM) del RNVS-AC, un modelo de gestión que potencie la integración del desarrollo turístico, la conservación y restauración de los ecosistemas y la investigación científica y participativa.

Objetivos estratégicos

- Establecer el CLA-PGM.
- Ampliar los procesos de educación ambiental y capacitación.
- Desarrollar un programa de voluntariado centrado en restauración de ecosistemas y la integración del corredor turístico.
- Diseñar e implementar una estrategia de comunicación y mercadeo para posicionar y promocionar el RNVS-Ac y las actividades de conservación, restauración, investigación, turismo comunitario y educación ambiental que se desarrollan en el sitio.

Metas y acciones

En la tabla a continuación se presentan las metas a acciones propuestas para el eje estratégico.

Tabla 9 Propuesta de metas y acciones para el programa de gobernanza ambiental y participación ciudadana en el RNVS Dr. Archie Carr

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
2.1 Establecer el Comité Local de acompañamiento del PGM (CLA-PGM)	2.1.1 Para el primer trimestre de 2018 se ha establecido el Comité Local de acompañamiento del PGM (CLA-PGM)	Realizar acuerdos y sondeos sobre la composición más apropiada del CLA-PGM	Administrador de RNVS-AC	CORAC, ADIs, Cámara de Turismo, Asociaciones de Guías Locales, Empresas turísticas, ASOPROTOMA
		Establecer el CLA-PGM		
	2.1.2 Para el segundo trimestre de 2018 se ha establecido el CLA-PGM del ASP	Elaborar su plan de trabajo para el CLA-PGM del RNVS-AC		Miembros del CLA-PGM
	2.1.3 Para el tercer trimestre de 2018 el CLA-PGM junto con el ACTo, han identificado el mejor modelo para la	Valorar la mejor opción para la gestión de los servicios del RNVS-AC		Miembros del CLA-PGM

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
	gestión de los servicios no esenciales.			
2.2 Ampliar los procesos de educación ambiental y capacitación	2.2.1 En el cuarto trimestre del año 2018 se cuenta con un Plan de educación ambiental y capacitación vinculado con los procesos de conservación y restauración que se llevan adelante en el refugio	Diseñar de manera participativa un Plan de educación ambiental y capacitación de actores locales vinculado con las actividades principales que integran el presente PGM (restauración, investigación, ecoturismo y cambio climático).	Administrador de RNVS-AC	STC, COTERC, ADIs de San Francisco y Tortuguero, MEP, otros
	2.2.2. En 2019 se han puesto en marcha procesos de capacitación en pesca responsable, oportunidades económicas alternativas para implementar prácticas y artes de pesca responsables para cumplir con las regulaciones.	Incluir en el componente de capacitación el tema de pesca responsable y oportunidades y alternativas económicas dentro del Plan de educación y capacitación	Administrador de RNVS-AC	INCOPECA, MarViva, Universidades
2.3 Desarrollar un programa de voluntariado centrado en la restauración de ecosistemas y la integración del corredor turístico	2.3.1 A segundo trimestre de 2018 RNVS-AC se ha iniciado la implementación del Plan de voluntariado	Diseñar el Plan de voluntariado para apuntar los procesos de restauración y ruta turística	Administrador de RNVS-AC	ASVO, COTERC, otros
		Promover el programa de voluntariado y definir el perfil de voluntarios para el RNVS-AC		
		Dar seguimiento y evaluación a los voluntarios		
2.4 Diseñar e implementar una estrategia de comunicación y mercadeo	2.4.1 En el tercer trimestre de 2018 el RNVS-AC cuenta con una estrategia de comunicación y mercadeo en ejecución	Gestionar el diseño de una Estrategia de comunicación y mercadeo.	Administrador de RNVS-AC	CORAC, ADIs, Cámara de Turismo, Asociaciones de Guías Locales, Empresa turística
		Gestionar la elaboración y distribución de materiales de divulgación.		
		Plan de Rotulación: Rótulos informativos y educativos y mapas		
		Elaboración de sitio en redes sociales		

Control, protección y gestión de riesgo

Justificación

Durante la elaboración del diagnóstico los funcionarios del ACTo y los actores locales identificaron un total de 20 amenazas directas sobre los EFM (ver Análisis de amenazas sobre los EFM, pag.23), al tiempo que mencionaron algunas amenazas que no están directamente vinculadas con los EFM, pero que tienen un impacto en la gestión del refugio como es la presencia de un aeródromo no fiscalizado; el narcotráfico, y la forma alargada del refugio lo hace transitable con diferentes propósitos.

El programa de control, protección y gestión de riesgos deberá identificar y tomar las medidas necesarias contra las amenazas mencionadas, identificando los sitios más vulnerables, las rutas de acceso y los medios con los que cuentan los infractores. Actualmente el refugio no cuenta con personal asignado, y esto incluye también personal asignado a la función de control, por lo que será necesario dotar al refugio de personal dedicado a esta función, y reforzar las alianzas con el Ministerio de Seguridad Pública, en particular con el Servicio Nacional de Guardacostas, para abordar adecuadamente las amenazas identificadas. Asimismo, el Programa deberá apoyarse a partir del involucramiento de las comunidades locales a través del CLA-PGM y la presencia y colaboración de otras organizaciones no gubernamentales y comunitarias aliadas al proceso.

Objetivos estratégicos

- Disminuir el impacto negativo de las amenazas causadas por el ser humano sobre los ecosistemas del RNVS-AC.
- Establecer el Comité de Vigilancia de Recursos Naturales (COVIRENA).
- Aumentar la coordinación interinstitucional entre SINAC, MSP, y Aviación Civil.
- Ordenar el Patrimonio Natural del Estado en el RNVS-AC

Metas y acciones

En la tabla a continuación se presentan las metas a acciones propuestas para el eje estratégico.

Tabla 10 Propuesta de metas y acciones para el programa de control, protección y gestión del riesgo en el RNVS Dr. Archie Carr

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
3.1 Disminuir el impacto negativo de las amenazas causadas por el ser humano sobre los ecosistemas del RNVS-AC	3.1.1. A finales del 2018, el RNVS-AC cuenta con dos funcionarios disponibles para realizar labores de control y protección.	Gestionar cuatro plazas de guardarecursos asignados específicamente al RNVS-AC	Gerencia de ASP y Dirección de ACTo	Secretaría Ejecutiva del SINAC
	3.1.2 Para segundo trimestre del 2018 el RNVS-AC cuenta con un Plan de Control, Protección y Gestión de Riesgos	Análisis y priorización impactos importantes	Administrador RNVS-AC	Organizaciones y comunidades locales, Fuerza Pública y Guardacostas
		Acordar y priorizar acciones de mitigación de impactos y amenazas		
		Elaboración del Plan de Control, protección y gestión de riesgos en conjunto con los aliados locales		

Objetivo	Meta	Acción	Responsable	Socios
	Para el segundo del 2018 el RNVS-AC cuenta con mojoneros y rótulos indicativos	Rotulación y amojonamiento del RNVS-AC	Administrador RNVS-AC	Organizaciones y comunidades locales
3.2 Establecer el Comité de Vigilancia de Recursos Naturales (COVIRENA)	3.2.1. A inicios de 2018 el RNVS-AC ha establecido su Comité de Vigilancia de Recursos Naturales	Gestionar trabajo en conjunto con COVIRENAS.	Administrador RNVS-AC	Comunidades locales
3.3 Aumentar la coordinación interinstitucional entre SINAC, Ministerio de Seguridad Pública (MSP) y Aviación Civil	3.3.1 A tercer trimestre de 2018 el RNVS-AC y el Ministerio de Seguridad Pública (MSP), han fortalecido la capacidad operativa conjunta para la vigilancia terrestre y marítima en la zona.	Desarrollar un Plan de acción conjunto entre MSP, COVIRENAS y ACTO que incluya responsabilidades diferenciadas para el control y protección Coordinar operativos conjuntos con el MSP	Administrador RNVS-AC	Ministerio de Seguridad Pública COVIRENAS
3.4 Ordenar el Patrimonio Natural del Estado en el RNVS-AC	3.4.1 Al cuarto trimestre del año 2019 el RNVS-AC ha establecido y ampliado los límites del ASP	Elaborar un informe técnico recomendando la ampliación de los límites del RNVS-AC Atender los conflictos por ocupaciones dentro del RNVS-AC.	Administrador RNVS-AC Asesoría Legal ACTO	Asesoría Legal Secretaría Ejecutiva CONAC

4.3. Modelo de gestión

El modelo de gestión es el marco de referencia para la administración e implementación del PGM del RNVS-AC. Se describen a continuación el modelo de gestión actual, el modelo óptimo propuesto, y un modelo mínimo para la implementación del PGM.

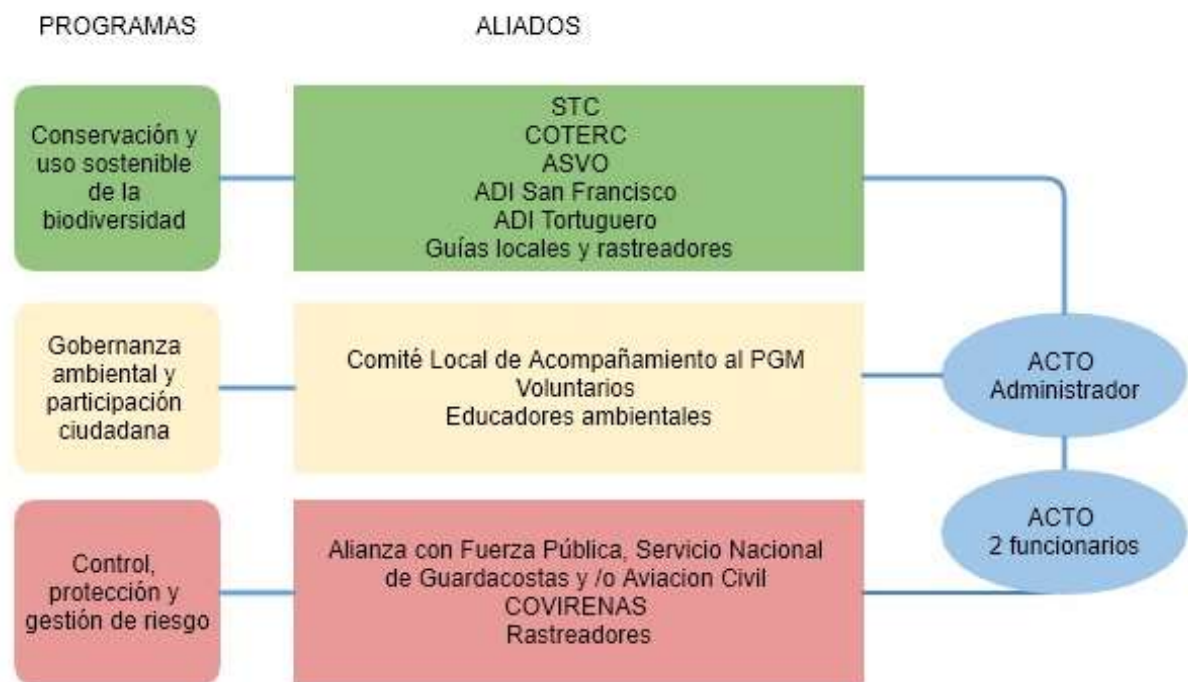
Modelo actual

Actualmente el RNVS-AC no cuenta con personal, ni presupuesto destinado para su administración. Como se mencionó anteriormente el área protegida se gestiona desde el Parque Nacional Tortuguero, usando los recursos, centros operativos y personal asignado a esa ASP para su gestión. Las actividades que se realizan en el RNVS-AC son mínimas, ya que el personal del PNT debe atender tres puestos operativos alrededor del parque nacional y la visitación de más de 158 mil personas por año.

Modelo óptimo propuesto

Se propone un nuevo modelo de gestión para implementar el PGM a partir de 2018. Este modelo parte de un análisis de cada programa, y las estrategias propuestas en el presente PGM, así como de las necesidades de personal y las posibles alianzas con diversas instancias que participarán en la implementación del plan (Figura 9).

Figura 9. Modelo de gestión óptimo propuesto para la implementación del PGM del RNVS-AC.



Para el Programa de Conservación y uso sostenible de la biodiversidad se propone:

- El tema de investigación y monitoreo será dirigido desde el Programa de investigación del ACTO. Éste deberá establecer alianzas con las organizaciones que desarrollan investigación en la zona (STC y COTERC principalmente, pero no exclusivamente) y definir en conjunto las prioridades de investigación de acuerdo con las necesidades de gestión del refugio, tanto en el tema de conservación como de restauración.
- En el tema de turismo sostenible se trabajará en alianza y coordinación con ADI San Francisco y ADI Tortuguero, así como con los guías locales y rastreadores. El Administrador del refugio junto con la asociación de guías y el comité de rastreadores, pueden implementar las estrategias propuestas para mejorar la visitación turística y la calidad de la experiencia de visitantes. Asimismo, se definirán las reglas con respecto a los mecanismos de participación ciudadana, como permisos de uso y concesiones de servicios no esenciales.
- Las acciones en torno a la restauración de ecosistemas deberán contar con la participación tanto de las instancias que realizan actividades de investigación como con las comunidades locales.

Para el Programa de Gobernanza ambiental y participación ciudadana se propone:

- Desde el CLA-PGM se impulsarán las actividades de gobernanza definidas en el PGM.
- Se coordinarán las actividades del voluntariado.
- En el tema de educación ambiental, comunicación y mercadeo, el Administrador del refugio coordinará con las organizaciones que realizan investigación, ya que éstas en su mayoría también realizan actividades de educación ambiental. Asimismo, será fundamental la participación de las ADI de la zona, y su vinculación con los centros educativos.

- El CLA-PGM hace gestiones ante las instituciones nacionales y la cooperación internacional para canalizar recursos técnicos y financieros para el diseño e implementación de la estrategia de comunicación y mercadeo para lograr el posicionamiento del RNVS-AC y la promoción de sus actividades a nivel local, nacional e internacional.

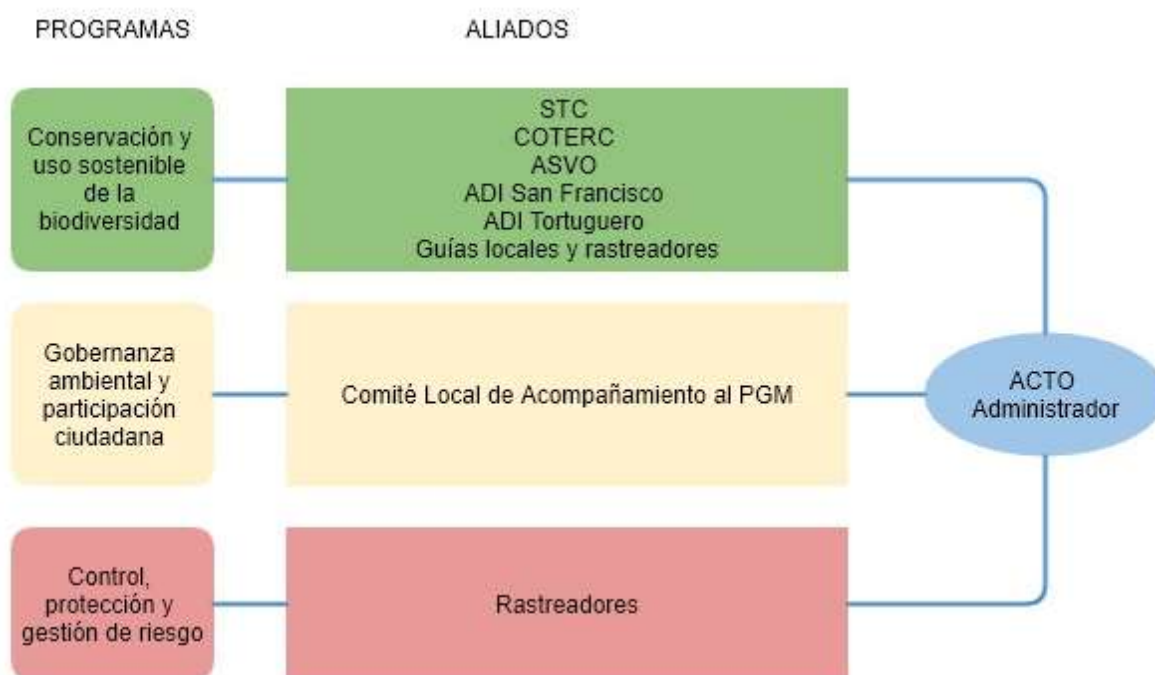
Para el Programa de Control, protección y gestión de riesgo se propone:

- Establecer alianzas o convenios de cooperación con el Ministerio de Seguridad Pública y Aviación Civil, para aumentar la capacidad operativa de vigilancia de los funcionarios de ACTo, de hecho, se está a la espera la formalización de un acuerdo para el uso de las instalaciones aeroportuarias incluyendo la casa que se localiza actualmente al lado del aeródromo.
- Crear una patrulla móvil terrestre y marítima, compuesta por dos guardarecursos que trabajen en coordinación con COVIRENAS, MSP y los rastreadores que realizan sus funciones en el refugio.

Modelo mínimo

El modelo mínimo representa la base fundamental para la implementación del PGM, como una alternativa que no requiere de la contratación de nuevo personal destinado específicamente al refugio, sino que se basa en el personal y las alianzas que ya están operando en el refugio, a lo que se suma únicamente la figura de Administrador del Refugio que es indispensable para coordinar todas las actividades detalladas en los tres programas de presente PGM (Figura 10).

Figura 10. Modelo de gestión óptimo propuesto para la implementación del PGM del RNVS-AC



Medios

Los medios identificados para la implementación de las actividades propuestas en el PGM son:

- Contratación de servicios no esenciales
- Permisos de uso
- Permisos de investigación
- Voluntariado
- Acuerdos de cooperación

4.4. Zonificación

Definición e importancia

La zonificación es la organización del territorio de un área silvestre protegida (ASP) según sus características biofísicas, el valor de sus recursos y su capacidad para sostener distintos usos. También considera la información de cobertura de la tierra generada por el diagnóstico y los elementos focales de manejo identificados en consulta con las comunidades.

La zonificación de ASP corresponde a la organización y distribución espacial de su territorio en función de valores tanto naturales como culturales. En la zonificación se tiene en cuenta la capacidad de ese territorio para mantener diferentes usos, actividades y condiciones deseadas. Estos usos deben estar en función del alcance de los objetivos de conservación del ASP, de los objetivos establecidos en el plan general de manejo (PGM) y del respeto absoluto a la normativa ambiental nacional (SINAC 2014b).

La zonificación implica lo siguiente:

- Identificación y definición de objetivos particulares en las diferentes zonas.
- Minimizar los impactos negativos y asegurar que el uso o la condición deseada, sean congruentes con el mantenimiento de la integridad de los elementos focales de manejo, la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que brinda el ASP.

Además, según la zonificación asignada a cada espacio, se establece una normativa que incluye tanto usos permitidos como usos restringidos, tomando en cuenta la legislación existente. Esto permite minimizar los impactos negativos y asegurar un uso del espacio compatible con la conservación del capital natural y cultural, acorde con la dinámica socioambiental de su entorno inmediato.

Zonas aplicables en el RNVS-AC

A continuación, se mencionan las zonas y su relevancia con respecto a factores como propiedad de la tierra, marco legal y otros factores que pueden determinar su factibilidad. Estas zonas están propuestas en la Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica (SINAC, 2014b).

1. Zona de mínima o nula intervención

Los sectores del ASP que se definan con esta categoría tendrían un nivel de intervención mínimo y en muchos casos prácticamente no habría intervenciones. ***El objetivo o la condición deseada es mantener un estado inalterado o con un impacto casi imperceptible.*** En este tipo de zona se plantean objetivos orientados a una protección absoluta, la investigación (con autorización de la administración) y al uso administrativo.

2. Zona de baja intervención

En esta categoría se propone que las intervenciones sean de un nivel muy bajo, aunque con mayores posibilidades para el desarrollo de prácticas de manejo y actividades. Se espera que cumpla objetivos orientados a un nivel estricto de sostenibilidad en el manejo y aprovechamiento de algunos recursos (no extractivos) del ASP. A un nivel de intervención bajo también se pueden permitir prácticas de uso administrativo o especial y un turismo de bajo impacto.

3. Zona de mediana intervención

El espacio o sitios que se defina para esta categoría tendrán una posibilidad de intervenciones de mediana intensidad, frecuencia e impacto en las prácticas y actividades que se puedan desarrollar. Así entonces los objetivos van dirigidos a contar con espacios donde se puedan desarrollar formas de aprovechamiento de los recursos (no extractivos) donde el impacto sobre los mismos se pueda controlar, aunque con límites razonables establecidos con normas muy estrictas. Los objetivos para un turismo sostenible donde se pueden desarrollar servicios y facilidades permanentes de mediano impacto al medio donde se instalen. Así como infraestructura para uso administrativo, áreas de ingreso y cobro, muelles u otro uso especial.

4. Zona de alta intervención

Los sectores del ASP que se definan con esta categoría tendrían un nivel de intervención mucho más alto que en las demás zonas. El objetivo o la condición deseada siempre será mantenerse dentro de un estado ambiental conforme a la categoría de Parque Nacional, pero dejando oportunidad para el desarrollo de prácticas y actividades propias de alta intervención. Igual que en las demás zonas los objetivos de conservación y desarrollo están dirigidos a contar con espacios en los que se pueda mantener una actividad turística sostenible de carácter permanente y más intensiva. La intervención para uso administrativo y especial tiene mayores posibilidades de desarrollarse mientras esté debidamente planificada y controlada.

Zonificación del RNVS-AC

El propósito de la zonificación es mostrar en el terreno el énfasis de gestión en cada unidad. La zonificación establecida y acordada se muestra en la Figura 11, Tabla 11 y Tabla 12.

Tabla 11 Propuesta de zonificación para el RNVS Dr. Archie Carr

Zonas	Nombre	Superficie	
		Hectáreas	Porcentaje
ZNI	1. Zona <u>Nula</u> Intervención	0	0%
ZBI	2. Zona <u>Baja</u> Intervención	29.73	88.4%
ZMI	3. Zona <u>Media</u> Intervención	3.90	11.6%
ZAI	4. Zona <u>Alta</u> Intervención	0	0%
Total		33.63	100%

Fuente: Elaboración propia basada en los insumos de los talleres participativos

En el caso del RNVS Dr. Archie Carr, considerando el estado actual de perturbación del ecosistema, la principal tarea en términos de conservación es la restauración ecológica (enriquecimiento de especies de flora y fauna) tanto del bosque como de la vegetación costera. Esto con el propósito de mejorar la composición y estructura del bosque y reducir la luminosidad que llega a la playa de anidamiento desde la comunidad de San Francisco. En el caso de la vegetación costera, es para mejorar la función como barrera vegetal para que la tortuga no ingrese a tierra adentro en su esfuerzo por anidar.

En cuanto al manejo sostenible se considera importante desarrollar la posibilidad de generar un turismo vinculado a la observación de aves, la educación ambiental en torno a los procesos de restauración de ecosistemas, conservación de tortugas e iguanas y la investigación participante (monitoreo participativo, por ejemplo).

Como oportunidad de bienestar para la comunidad de San Francisco puede desarrollarse un paquete turístico para la visitación al Cerro Tortuguero en bicicleta desde la comunidad de Tortuguero. Con la construcción de un sendero en el sector Este del aeródromo se completaría el sendero que permitirá el paso entre ambas comunidades.

Durante la noche se continúa la observación de tortugas en la modalidad conocida, incluyendo las mejoras a los senderos, la vegetación costera y la construcción de áreas de descanso y comida.

- *Zona de baja intervención*

El RNVS-AC tiene definida la zona de baja intervención, en la cual se distinguen al menos cuatro subzonas de interés (Tablas 12). El bosque actual que requiere investigación y rehabilitación (subzona 2A); la construcción y remodelación de infraestructura para la administración del refugio e instituciones del Estado costarricense para otras funciones (subzona 2B); los senderos para turismo e investigación (subzona 2C) y el sendero de uso público (subzona 2F). En la Tabla 13 se describe las características principales de las subzonas.

Tabla 12 Detalle de la zonificación para la Zona de Baja Intervención del RNVS Dr. Archie Carr

Subzona	Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje
2A	Sector de bosque	13.00	44%
2B	Infraestructura en aeródromo	0.49	2%
2C	Avistamiento de tortuga y turismo por la playa	8.23	28%
	Sector para turismo e investigación	7.14	24%
2F	Sendero de uso público	0.87	3%
Total		29.73	100%

Fuente: cartografía elaborada según la información de los talleres participativos

- *Zona de media intervención*

Esta zona se ubica al suroeste del RNVS-AC, por sus características de flora son zonas abiertas con presencia de arbustos (3.90 hectáreas). Tiene una sola zona definida para turismo en el cual puede haber infraestructura para atención de visitantes (subzona 3C)

Figura 11. Propuesta de Zonificación para el RNVS Dr. Archie Carr

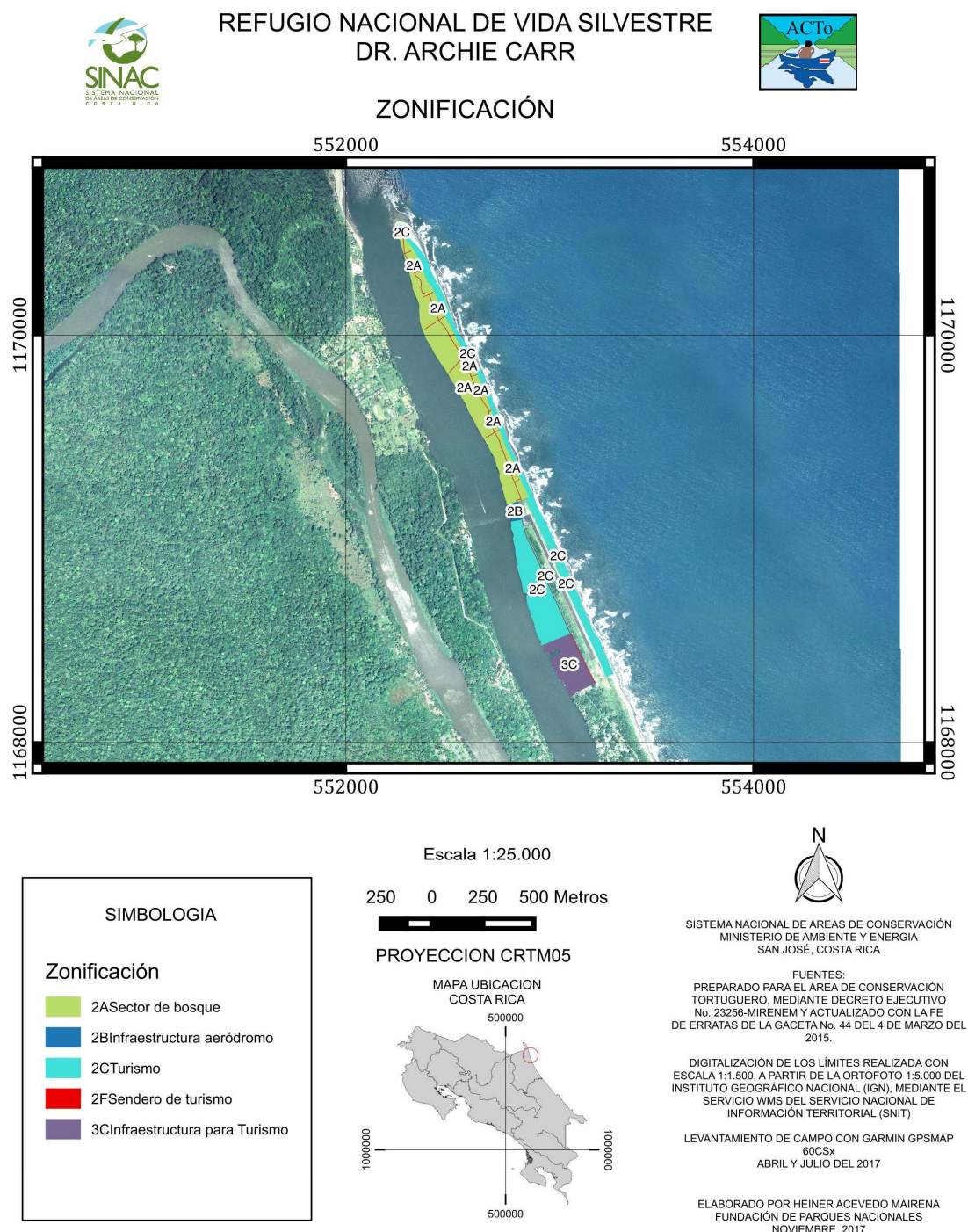


Tabla 13. Propuesta de zonificación para la Zona de Baja Intervención del RNVS Dr. Archie Carr

Sub-zona	Sitio	Descripción	Uso permitido	Limitantes
2A	Sector de bosque	Es el bloque de bosque del RNVS-AC que se ubica al norte del aeródromo, tanto el sector de bosque mejor conservado como el de mayores impactos actuales, donde se propondrán alternativas de manejo diferenciadas de acuerdo con las necesidades de restauración.	Restauración, mejoramiento y/o rehabilitación del bosque mediante las técnicas recomendadas en los estudios técnicos. Investigación Recolección de muestras de biodiversidad. Aulas ecológicas.	Extracción de vida silvestre para consumo humano o mascotas
2B	Infraestructura aeródromo	Establecer la infraestructura necesaria para la administración del Refugio e instituciones estatales (Aviación Civil, Servicio Nacional de Guardacostas, otros).	Construcción de la infraestructura necesaria según las normas establecidas por Aviación Civil	Aquellas definidas por el Colegio de Ingenieros y Arquitectos
2C	Sendero de turismo	Este sendero se divide en dos secciones: a) Sector de Playa: corresponde a toda la playa del RNVS-AC hasta llegar a la bocana de la Laguna Tortuguero b) Sector de bosque al sur del RNVS-AC, desde la infraestructura del aeródromo hacia la comunidad de Tortuguero	Restauración, mejoramiento o rehabilitación de la vegetación costera, con el fin de impedir el paso de luz artificial entre la comunidad de San Francisco y la playa de anidación. Visitación por la noche para la temporada de la anidación de tortugas. Visitación por el día para turismo recreativo, ecológico y acceso a la playa. Construcción de áreas de descanso y áreas de almuerzo	Fogatas y áreas de acampar están prohibidas
2F	Sendero de uso público entre el PNT y la infraestructura del aeródromo	Este sendero se divide en dos secciones: a) Sector norte del RNVS-AC, desde la infraestructura del aeródromo hacia la bocana de laguna Tortuguero, con accesos perpendiculares hacia la playa y la Laguna Tortuguero b) Sendero entre la comunidad de Tortuguero y la infraestructura del	Construcción y mantenimiento del sendero (2-3 metros de ancho), áreas de descanso, áreas de almuerzo, miradores o plataformas. Giras demostrativas, aulas ecológicas, turismo recreativo y ecológico.	Los medios de transporte para turismo son: bicicleta o caminata (ciclismo recreativo), y para instituciones estatales son: motocicleta y cuadriciclo

Sub-zona	Sitio	Descripción	Uso permitido	Limitantes
		aeródromo (no está construido aún)		
3C	Área Ecoturística	Este sector se ubica al sur del RNVS-AC, es una zona con poca vegetación arbustiva, con áreas de jardines	Permisos de uso para actividades recreativas de turismo o educación ambiental	Eliminación de áreas de bosque

4.5. Presupuesto

En este apartado se presenta los escenarios de presupuesto óptimo y mínimo de inversión para la implementación del PGM RNVS AC. Este presupuesto debe ser usado como una aproximación ya que no contempla gastos como el desarraigo, anualidades o dedicación exclusiva.

El monto para un escenario óptimo será de 51.089.805,00 de colones (Tabla 14 en cifras), para el primer año de trabajo, considerado este como la brecha, por no contar el RNVS AC con un presupuesto ordinario asignado. Los salarios se calcularon según la tabla de salarios del primer semestre del año 2017 (MTSS, 2017), para el total de funcionarios propuestos en este plan de manejo. También, se incluye viáticos, gastos operativos básicos, mantenimiento de vehículos, mantenimiento de infraestructura, etc.

En el anexo 1. Se muestran en detalle anualmente el presupuesto óptimo y el presupuesto mínimo, ambos con una proyección a 10 años.

Tabla 14. Presupuesto anual básico para el PGM RNVS AC

**Escenario de Presupuesto Optimo
Proyección a 10 años
Moneda en colones**

PRESUPUESTO OPTIMO		AÑOS 2018
BRECHA		
ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN		
Recursos Humanos (Salarios nuevos)	₡	30.321.785
Administrativos (Servicios públicos: agua, alcantarillado, electricidad, otros como: teléfono, correo, telecomunicaciones, viáticos, pólizas, etc)	₡	300.000
Textiles y vestuario	₡	360.000
Utiles y materiales de cocina y comedor	₡	137.400
Utiles y materiales de oficina	₡	163.400
EQUIPO		
Equipo de comunicación	₡	2.500.000
Equipo de Seguridad	₡	4.155.000
Equipo de Transporte (Cuadraciclo)	₡	3.000.000
Equipo y mobiliario de oficina	₡	150.000
Equipo y programas de cómputo	₡	1.350.000
Equipo diverso y Maquinaria	₡	2.293.220
Sub-Total colones	₡	44.730.805
Sub-Total dólares	\$	77.793
INFRAESTRUCTURA (Inversiones)		
Infraestructura (Materiales y mano de obra)	₡	5.259.000
Rotulación	₡	1.100.000
Sub-Total colones	₡	6.359.000
Sub-Total dólares	\$	12.718
TOTAL Colones	₡	51.089.805
Total Dólares	\$	90.511

Escenario de Presupuesto Mínimo
Proyección a 10 años
Moneda en colones

PRESUPUESTO MINIMO		AÑOS 2018
BRECHA		
Salarios nuevos	₡	15.679.459
Textiles y vestuario	₡	120.000
Utiles y materiales oficina	₡	10.000
Sub-Total colones		₡ 15.809.459
Sub-Total dólares		\$ 27.495
TOTAL Colones		₡ 15.809.459
Total Dólares		\$ 27.495

Eq, \$ 1\$=575

5. Anexos

5.1. Anexo 1. Zonificación

Tipo de zona	Tipos de zona y usos propuestos para Planes Generales de Manejo en Áreas Silvestres Protegidas *					
	USOS Y ACTIVIDADES					
	A. Conservación	B. Servicios institucionales	C. Turismo	D. Vivienda y comercio	E. Agricultura, pesca y ganadería	F. Caminos y vías de acceso
1 Zona mínima intervención: Zonas con mayor presencia de bosque, manglares, yollales y humedales Capacidad de uso: V, VI, VII ó VIII ** No se permite: -Tala o eliminación de bosques. -Dragado de humedales. -Vertidos sólidos y líquidos en ríos.	1-A  Acciones de control y protección / recuperación	1-B  Ocasional, pero con restricciones Ejemplo: Puesto de Control, Oficina Administrativa	1-C  Excepcionalmente y de bajo impacto Ejemplo: sendero natural	1-D  Ninguna	1-E  Ninguna	1-F  Veredas, sendas o caminos de tierra (proporcionan acceso a muy pocos usuarios)
2 Zona de baja intervención: Uso del suelo: bosques, páramos, manglares, yollales y humedales Capacidad de uso: IV, V ó VI ** No se permite: -Tala o eliminación de bosques. -Dragado de humedales. -Vertidos sólidos y líquidos en ríos.	2-A  Pago por Servicios Ambientales, zonas de protección o recuperación	2-B  Ocasional, con restricciones. Ejemplo: Escuela	2-C  De bajo impacto, un poco más de intensidad y frecuencia (ej. mirador, senderos, estaciones de interpretación)	2-D  Muy baja densidad y con controles rigurosos en cuanto a diseños y funcionamiento. En presencia de bosque, construcción de acuerdo a Art. 19 L F	2-E  Pequeñas unidades de producción familiar y cultivos orgánicos. Ganadería estabulada o de pocas cabezas, vinculada a la unidad de producción familiar	2-F  Carreteras vecinales (lastre) y calles locales en las comunidades
3 Zona de media intervención: Intervenciones de mediana intensidad, frecuencia e impacto. Capacidad de uso: II ó III ** No se permite: -Tala o eliminación de bosques. -Dragado de humedales. -Vertidos sólidos y líquidos en ríos.	3-A  Zonas de protección de ríos, lagunas y nacientes. Pago por Servicios Ambientales, Plantación Forestal, actividad silvo-pastoril.	3-B  Construcciones de mediana densidad Ej. Escuelas, EBAIS, Policía, etc.	3-C  Servicios y facilidades permanentes de mediano impacto Ejemplo: cabinas, centros de interpretación, pequeños restaurantes.	3-D  Asentamientos de baja densidad. Caseríos sin trama urbana. Comercio de pequeña escala. Viviendas dispersas y/o asociadas a fincas	3-E  Fincas integrales: Ganadería (pocas cabezas de ganado + prácticas silvo-pastoriles). Plantación forestal. Cultivos agrícolas (cacao, tubérculos y raíces). Pequeñas edificaciones (productiva o de vivienda) asociadas a fincas	3-F  Carreteras terciarias (pavimento)
4 Zona de alta intervención: Actividades productivas o de aprovechamiento de recursos más abiertas pero con regulaciones acordadas con los usuarios. Capacidad de uso: I ó II ** No se permite: -Tala o eliminación de bosques. -Dragado de humedales. -Vertidos sólidos y líquidos en ríos.	4-A  Zonas de protección de ríos, lagunas y nacientes. Pago por Servicios Ambientales, Plantación Forestal, actividad silvo-pastoril.	4-B  Uso administrativo y especial con mayores posibilidades de desarrollarse mientras esté debidamente planificada y controlada.	4-C  Actividad turística sostenible de carácter permanente y más intensiva. Ej. pequeños hoteles, restaurantes/sodas, centros recreativos	4-D  Asentamientos humanos de mediana a alta densidad, sin sobrepasar los límites establecidos previamente o por acuerdos sociales de manejo. Comercio de pequeña y mediana escala, y act. servicios de soporte	4-E  Agricultura extensiva, industrializada y ganadería con compromisos de adopción de buenas prácticas ambientales. Plantación forestal. Pequeñas edificaciones (productiva o vivienda) asociadas a fincas.	4-F  Carreteras primarias (autopistas) o secundarias (pavimento)

* Basado en la Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica, SINAC 2014.

** Capacidades de uso definidas según decreto N° 23214-MAG-MIRENEM. Metodología de determinación de capacidad de uso de tierras de Costa Rica, 1994.

5.2. Anexo 2: Escenarios de Presupuesto Óptimo y Mínimo

Escenario de Presupuesto Óptimo Proyección a 10 años Moneda en colones

575

PRESUPUESTO OPTIMO	AÑOS										Total	Eq. \$
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
BRECHA												
ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN												
Recursos Humanos (Salarios nuevos)	₡ 30.321.785	₡ 31.830.354	₡ 33.736.038	₡ 35.757.778	₡ 39.772.475	₡ 42.087.906	₡ 42.592.192	₡ 45.153.272	₡ 47.870.321	₡ 50.752.839	₡ 399.874.959	\$ 695.435
Administrativos (Servicios públicos: agua, alcantarillado, electricidad, otros como: teléfono, correo, telecomunicaciones, viáticos, pólizas, etc)	₡ 300.000	₡ 315.000	₡ 330.750	₡ 347.288	₡ 364.652	₡ 382.884	₡ 402.029	₡ 422.130	₡ 443.237	₡ 465.398	₡ 3.773.368	\$ 6.562
Textiles y vestuario	₡ 360.000	₡ 378.000	₡ 396.900	₡ 416.745	₡ 437.582	₡ 459.461	₡ 482.434	₡ 506.556	₡ 531.884	₡ 558.478	₡ 4.528.041	\$ 7.875
Útiles y materiales de cocina y comedor	₡ 137.400	₡ -	₡ 50.000	₡ -	₡ 75.000	₡ -	₡ 40.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 302.400	\$ 526
Útiles y materiales de oficina	₡ 163.400	₡ 171.570	₡ 180.149	₡ 189.156	₡ 198.614	₡ 208.544	₡ 218.972	₡ 229.920	₡ 241.416	₡ 253.487	₡ 2.055.228	\$ 3.574
EQUIPO												
Equipo de comunicación	₡ 2.500.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 2.500.000	\$ 4.348
Equipo de Seguridad	₡ 4.155.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 4.155.000	\$ 7.226
Equipo de Transporte (Cuadraciclo)	₡ 3.000.000	₡ -	₡ -	₡ 4.200.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 5.000.000	₡ -	₡ -	₡ 12.200.000	\$ 21.217
Equipo y mobiliario de oficina	₡ 150.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 150.000	\$ 261
Equipo y programas de cómputo	₡ 1.350.000	₡ -	₡ 120.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 1.470.000	\$ 2.557
Equipo diverso y Maquinaria	₡ 2.293.220	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 2.293.220	\$ 3.988
Sub-Total colones	₡ 44.730.805	₡ 32.694.924	₡ 34.813.836	₡ 40.910.966	₡ 40.848.323	₡ 43.138.796	₡ 43.735.626	₡ 51.311.878	₡ 49.086.858	₡ 52.030.203	₡ 433.302.216	\$ 753.569
Sub-Total dólares	\$ 77.793	\$ 56.861	\$ 60.546	\$ 71.150	\$ 71.041	\$ 75.024	\$ 76.062	\$ 89.238	\$ 85.368	\$ 90.487	\$ 753.569	
INFRAESTRUCTURA (Inversiones)												
Infraestructura (Materiales y mano de obra)	₡ 5.259.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 5.259.000	\$ 9.146
Rotulación	₡ 1.100.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 800.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 1.900.000	\$ 3.304
Sub-Total colones	₡ 6.359.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 800.000	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 7.159.000	\$ 12.450
Sub-Total dólares	\$ 12.718	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.600	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 12.450	
TOTAL Colones	₡ 51.089.805	₡ 32.694.924	₡ 34.813.836	₡ 40.910.966	₡ 40.848.323	₡ 43.938.796	₡ 43.735.626	₡ 51.311.878	₡ 49.086.858	₡ 52.030.203	₡ 440.461.216	\$ 766.020
Total Dólares	\$ 90.511	\$ 56.861	\$ 60.546	\$ 71.150	\$ 71.041	\$ 76.624	\$ 76.062	\$ 89.238	\$ 85.368	\$ 90.487	\$ 766.020	

Eq, \$ 1\$=575

Supuestos

En Salarios se proyecta un incremento del 1% semestral y cargas sociales de 48.13%,.

Los gastos de consumo contemplan un incremento del 5% 5%

Escenario de Presupuesto Mínimo
Proyección a 10 años
Moneda en colones

PRESUPUESTO MINIMO	AÑOS											Total
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
BRECHA												
Salarios nuevos	₡ 15.679.459	₡ 16.446.375	₡ 17.415.175	₡ 18.442.975	₡ 19.533.367	₡ 20.690.165	₡ 21.917.412	₡ 23.219.397	₡ 24.600.674	₡ 26.066.071	₡ 204.011.070	
Textiles y vestuario	₡ 120.000	₡ 126.000	₡ 132.300	₡ 138.915	₡ 145.861	₡ 153.154	₡ 160.811	₡ 168.852	₡ 177.295	₡ 186.159	₡ 1.509.347	
Útiles y materiales oficina	₡ 10.000	₡ 10.500	₡ 11.025	₡ 11.576	₡ 12.155	₡ 12.763	₡ 13.401	₡ 14.071	₡ 14.775	₡ 15.513	₡ 125.779	
Sub-Total colones	₡ 15.809.459	₡ 16.582.875	₡ 17.558.500	₡ 18.593.466	₡ 19.691.383	₡ 20.856.082	₡ 22.091.624	₡ 23.402.320	₡ 24.792.743	₡ 26.267.743	₡ 205.646.196	
Sub-Total dólares	\$ 27.495	\$ 28.840	\$ 30.537	\$ 32.336	\$ 34.246	\$ 36.271	\$ 38.420	\$ 40.700	\$ 43.118	\$ 45.683	\$ 357.646	
TOTAL Colones	₡ 15.809.459	₡ 16.582.875	₡ 17.558.500	₡ 18.593.466	₡ 19.691.383	₡ 20.856.082	₡ 22.091.624	₡ 23.402.320	₡ 24.792.743	#####	₡ 205.646.196	
Total Dólares	\$ 27.495	\$ 28.840	\$ 30.537	\$ 32.336	\$ 34.246	\$ 36.271	\$ 38.420	\$ 40.700	\$ 43.118	\$ 45.683	\$ 357.646	

Eq, \$ 1\$=575

Supuestos

En Salarios se proyecta un incremento del 1% semestral y cargas sociales de 48.13%,.

Los gastos de consumo contemplan un inc 5%

6. Bibliografía

- ASC (Acción Sinérgica Consultores, CR). 2015. Evaluación de cumplimiento del plan de acción para la implementación del programa de trabajo sobre áreas protegidas del Convenio de Diversidad Biológica. San José- Costa Rica. 41p.
- Bertsch, F. 2005. El Recurso Tierra en Costa Rica. San José, Costa Rica.
- BirdLife International. (29 de abril de 2017). *Ara ambiguus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22685553A93079606.en>
- Bonham, K. (2012). COTERC Marine Turtle Conservation & Monitoring Project: 2012 Green, Hawksbill and Loggerhead Season Technical Report. Limón, Costa Rica: COTERC.
- CADETI. 2003. Programa de acción nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica. MINAE/CADETI. San José, Costa Rica
- CIMAR-CI-TNC. (2006). Informe Técnico: Ambientes Marino Costeros de Costa Rica. San José, Costa Rica: Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica.
- COTERC. (2015). Obtenido de The Cano Palma Biological Station Page: <http://www.coterc.com/cantildeo-palma.html>
- CRBO. (2016). Reporte anual al programa de monitoreo de aves de Tortuguero. San José, Costa Rica: Observatorio de Aves de Costa Rica. Programa de Monitoreo Científico de Aves.
- FAO, 2003. Tenencia de la tierra y desarrollo rural. Fascículo 3 sobre estudios de Tenencia de la Tierra. FAO. Roma, Italia
- FUNPADEM-INBIO-CONEXO Soluciones empresariales. (2012). Diagnóstico ambiental, social y económico de las comunidades de Tortuguero y San Francisco, Costa Rica. San José: Proyecto Comunidades Costeras Centroamericanas y Cambio Climático.
- GBIF. (marzo de 2017). Global Biodiversity Information Facility. Obtenido de Free and open acces to biodiversity data: <http://www.gbif.org/>
- González, R. 1993. El régimen de tenencia de la tierra en Costa Rica. Editorial Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- IGN (Instituto Geográfico Nacional, CR). 2009. División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica. 2. ed. San José, Costa Rica. p 89-96, 62.
- IUCN. (2016). The IUCN Red list of threatened species. Obtenido de *Chelonia mydas*: <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN. (2016). The IUCN Red list of threatened species. Obtenido de *Dermochelys coriacea*: <http://www.iucnredlist.org/details/6494/0>
- IUCN. (2016). The IUCN Red list of threatened species. Obtenido de *Caretta caretta*: <http://www.iucnredlist.org/details/3897/0>
- IUCN. (2016). The IUCN Red list of threatened species. Obtenido de *Eretmochelys imbricata*: <http://www.iucnredlist.org/details/8005/0>

- IUCN. (2017). IUCN Red list of threatened species. Obtenido de Ara ambiguus: <http://www.iucnredlist.org/details/22685553/0>
- Khazan, E. (2015). Estudio de aves playeras en la bocana de la Laguna Tortuguero y Playa Norte, Área de Conservación Tortuguero. Tortuguero, Costa Rica: Canadian Organization for Tropical Education and Rainforest Conservation. Estación Biológica Caño Palma.
- La Nación 2009. Un solo número de finca y plano identificará propiedad. Artículo publicado el 2 de febrero. San José, Costa Rica.
- La Nación, 2005. Se inician pruebas para actualizar catastro. Artículo publicado el 21 de julio. San José, Costa Rica.
- La Nación, 2008. 15% de propiedades del país tienen problemas registrales. Artículo publicado el 26 de mayo. San José, Costa Rica.
- MA. (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Washigton DC.: Millleninium Ecosystem Assesment Island Press, 43 p.
- MIDEPLAN. (2013). Costa Rica: Índice de Desarrollo Social (IDS) 2013. San José: Unidad de Comunicación MIDEPLAN.
- Mora, J.; Rodríguez, M., & López, L. (2003). Sondeo ecológico rápido y monitoreo de especies indicadoras en el parque nacional tortuguero. Guápiles, Costa Rica: SINAC, Área de conservación Tortuguero.
- OEA, 2006. Tenencia de la Tierra: Compartiendo información y experiencias para la sostenibilidad. Serie de políticas. Número 10.
- Ortiz–Malavassi, E., Méndez, A., Gómez, A., Villavicencio, D., Solano, M., & Ortega, N. (2013). Mapa de tipos de bosque de Costa Rica. San José, Costa Rica: Preparado para comité director del inventario Forestal Nacional y la Cooperación Técnica y Financiera del Programa REDD–CCAD–GIZ.
- PNUD. (2015). Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica 2016. Obtenido de Cantón: 702 Pococí: <http://desarrollohumano.or.cr/mapa-cantonal/index.php/mapa-cantonal>
- PNUD. (2015). informe sobre Desarrollo Humano 2015: Trabajo al servicio del desarrollo humano. New York: PNUD.
- PNUD-UCR. (2016). Atlas de Desarrollo Humano Cantonal Costa Rica 2016. Obtenido de <http://desarrollohumano.or.cr/mapa-cantonal/index.php>
- Poder Legislativo de Costa Rica. 1988. Ley de Biodiversidad 7788
- Poder Legislativo de Costa Rica. 1994. Decreto 23256-MIRENEM: Crease el Refugio de Vida Silvestre Dr. Archie Carr. Diario Oficial La Gaceta 96
- Poder Legislativo de Costa Rica. 1995. Ley Orgánica del Ambiente 7554
- Poder Legislativo de Costa Rica. 2010. Decreto Ejecutivo 35868-MINAET.
- Poder Legislativo de Costa Rica. 2015. Fe de erratas. Diario Oficial La Gaceta 44
- Poder Legislativo de Costa Rica. Reglamento a la Ley de Biodiversidad

- Sea Turtle Conservancy. (2015). Obtenido de About STC: Organizational Background: <https://conserveturtles.org/about-stc-organizational-background/>
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2013. Plan de General de Manejo del Parque Nacional Tortuguero 2014-2023. Parque Nacional Tortuguero, Área de Conservación Tortuguero. Guápiles, Costa Rica. 114 p.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación, CR). 2012. Plan de Acción para la Implementación del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas de la Convención sobre la Diversidad Biológica, Costa Rica. San José- Costa Rica. 37p
- SINAC. (2013). Diagnóstico para la actualización del Plan de General Manejo del Parque Nacional Tortuguero. Guápiles, Costa Rica: Eds Acevedo, H.; y Vargas, E. 52p.
- SINAC. (2013). Monitoreo de aves costero marinas de ACTo. San José, Costa Rica: Proyecto consolidación de áreas marinas protegidas.
- SINAC. (2014). Estado de la Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica: Primer Informe Técnico del Programa de Monitoreo Ecológico de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos en Costa Rica. San José, Costa Rica: Sistema Nacional de Áreas de Conservación. PROMEC-CR. 67 p. + Anexos.
- SINAC. (2014). Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica. San José, Costa Rica: Sistema Nacional de Área de Conservación, MINAE 75p.
- SINAC. (2016). Hábitat Marino Costero y Situación Económica del Sitio de Importancia para La Conservación Barra del Colorado. San José, Costa Rica: Proyecto Consolidación de las Áreas Marinas Protegidas de Costa Rica del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Fondo para el Medio Ambiente Mundial 32p.
- STC - MINAE. (2016). Reporte final del programa de tortugas marinas 2015 Tortuguero, Costa Rica. Tortuguero, Costa Rica.
- Tiffer-Sotomayor, R., A., M., Losilla, M., Cervantes, S., M.V., C., Adamson, M., . . . M., y. M. (2004). Plan de Acción del Plan de Manejo del Parque Nacional Marino Las Baulas de Guanacaste. San José, Costa Rica.
- Zamora, N. (s/f). Unidades fitogeográficas para la clasificación de ecosistemas terrestres de Costa Rica. Recursos Naturales y Ambiente, no.54: 14-20.