

## CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE BUCEO RECREATIVO EN LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE COSTA RICA



**Publicado por:** BIOMARCC-SINAC-GIZ

**Investigación y Reporte Técnico:** Marta Cambra Agustí, Catalina Molina Bustamante

**Coordinación y Revisión:** Equipo técnico BIOMARCC-SINAC-GIZ.

**Copyright:** © 2016. BIOMARCC-SINAC-GIZ

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

**Citar como:** BIOMARCC-SINAC-GIZ. 2016. Caracterización de la actividad de buceo recreativo en las Áreas Marinas Protegidas de Costa Rica, Costa Rica. San José-Costa Rica. 57 pags.

**Fotografías de portada:** Rodrigo Villate BIOMARCC SINAC GIZ

**Financiamiento:** “ Proyecto Biodiversidad Marino Costera en Costa Rica, Desarrollo de Capacidades y Adaptación al Cambio Climático (BIOMARCC-SINAC-GIZ)”

Las opiniones que el autor expresa en esta publicación no reflejan necesariamente las opiniones del Proyecto BIOMARCC- SINAC-GIZ-.

# SINAC

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC) es un sistema de gestión institucional descentralizado y participativo, que integra las competencias en materia forestal, de vida silvestre y áreas silvestres protegidas del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica. (Ley de Biodiversidad 1998). El SINAC está constituido por once subsistemas denominados Áreas de Conservación y su Sede Central. Un Área de Conservación es una unidad territorial administrativamente delimitada, en donde se interrelacionan actividades tanto privadas como estatales y se buscan soluciones conjuntas, orientadas por estrategias de conservación y desarrollo sostenible de los recursos naturales.

“El SINAC es un concepto de conservación integral que ofrece la posibilidad de desarrollar una gestión pública responsable, con la participación del Estado, la Sociedad Civil, la empresa privada, y de cada individuo del país interesado y comprometido con la construcción de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”.

# BIOMARCC

BIOMARCC-SINAC-GIZ, es un proyecto de apoyo al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC-MINAET) ejecutado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, por encargo del Ministerio Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) en el marco de su Iniciativa Protección del Clima (IKI).

El objetivo principal del proyecto es *“Incrementar las capacidades de adaptación de los ecosistemas marino-costeros de Costa Rica ante las consecuencias del Cambio Climático”* y tiene como objetivos específicos:

1. Contribuir a establecer un Sistema de Áreas Protegidas Marino – Costeros ecológicamente representativo adaptado al cambio climático.
2. Fortalecer las capacidades de gestión de las instituciones responsables del manejo de áreas de conservación marino - costeras y de otros actores locales relevantes, especialmente referentes a los desafíos del cambio climático.
3. Elaborar e implementar conceptos y mecanismos financieros para la adaptación de las Áreas Protegidas Marino – Costeras al Cambio Climático con la participación activa de los actores relevantes.
4. Establecer una plataforma de información, comunicación y cooperación (Mecanismo de Facilitación Nacional) que permita el intercambio y la transferencia de conocimientos y experiencias sobre manejo de los ecosistemas marino - costeros y su adaptación al Cambio Climático entre los actores relevantes (SINAC; MINAET; Instituciones Científicas; grupos y población locales).
5. Validar y transferir conceptos, instrumentos y estrategias desarrollados en el marco del proyecto hacia otros países de la región centroam

333.782.16

C8374c Costa Rica. Biodiversidad Marina y Costera de Costa Rica

Caracterización de la actividad de buceo recreativo en las áreas marinas protegidas de Costa Rica / Biodiversidad Marina y Costera de Costa Rica. - - 1ª ed. - - San José, C.R.: Biodiversidad Marina y Costera de Costa Rica, Creación de Capacidades y Adaptación al cambio climático, 2016.

57 p. - (Serie Técnica)

ISBN 978- 9930-9497-6-4

1. BUCEO 2. DEPORTES ACUATICOS 3. ZONAS  
NATURALES PROTEGIDAS 4. PARQUES NACIONALES  
Y RESERVAS DE TIERRAS 5. COSTA RICA I. Título

## Contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>Hábitats marinos costa Pacífica de Costa Rica</b> .....	<b>4</b>
Generalidades.....	4
Arrecifes coralinos.....	5
<b>Áreas Marino Protegidas en la costa del Pacífico</b> .....	<b>7</b>
Parque Nacional Isla del Coco .....	7
Principales amenazas .....	9
Actividad turística del buceo recreativo.....	9
Capacidades de manejo y regulación de la actividad .....	10
Parque Nacional Santa Rosa .....	13
Principales amenazas .....	14
Actividad Turística del Buceo Recreativo .....	15
Capacidades de manejo y regulación de la actividad .....	16
Parque Nacional Manuel Antonio .....	17
Principales amenazas .....	18
Actividad Turística del Buceo Recreativo .....	19
Capacidades de manejo y regulación de la actividad .....	20
Parque Nacional Marino Ballena.....	20
Principales amenazas .....	22
Actividad Turística del Buceo Recreativo .....	23
Capacidades de manejo y regulación de la actividad .....	24
Reserva Biológica Isla del Caño .....	25
Principales amenazas .....	26
Actividad Turística del Buceo Recreativo .....	27
Capacidades de manejo y regulación de la actividad .....	28
<b>Hábitats Marinos costa Caribe de Costa Rica</b> .....	<b>30</b>
Generalidades.....	30
Arrecifes coralinos.....	31
<b>Áreas Marinas Protegidas en la costa del Caribe</b> .....	<b>33</b>

Parque Nacional Cahuita .....	33
Principales amenazas .....	34
Actividad Turística del “Snorkel” .....	35
Capacidades de manejo y regulación de la actividad .....	36
Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo .....	37
Principales amenazas .....	39
Actividad Turística del Buceo Recreativo .....	39
Capacidades de manejo y regulación de la actividad .....	40
<b>Conclusiones .....</b>	<b>41</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>42</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>56</b>

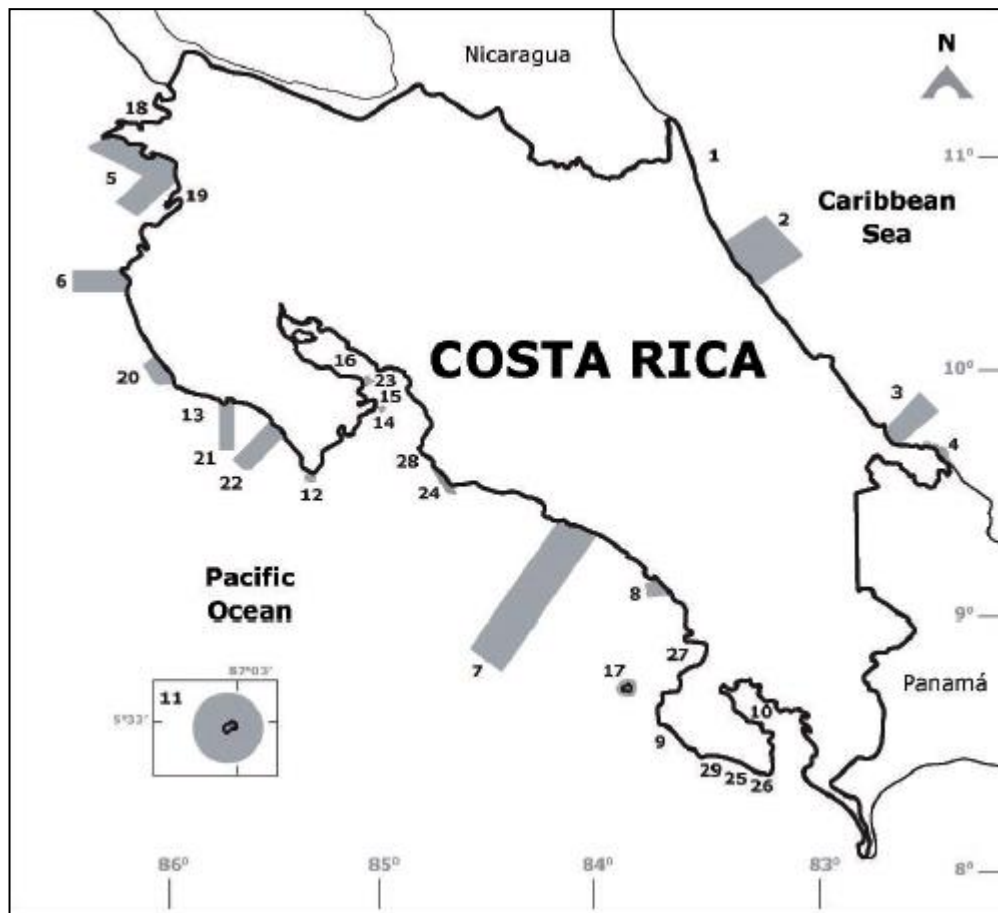
## Introducción

Centro América, y especialmente Costa Rica es bien conocida por su impresionante biodiversidad, y de hecho muchos turistas de todo el mundo visitan la región por esta razón (Wehrtmann & Cortés, 2009). Con solo 51.100 Km<sup>2</sup> de superficie terrestre y 589.000 Km<sup>2</sup> de aguas nacionales, es considerado uno de los 20 países más biodiversos del mundo (Alvarado *et al.* 2012).

Costa Rica ha realizado un esfuerzo por más de cuarenta años tendiente a fortalecer su sistema de áreas protegidas logrando de esta manera constituir el 26.28% del territorio nacional terrestre bajo alguna categoría de manejo (SINAC, 2011). Estas áreas protegidas son administradas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), que es una dependencia del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAET), creado mediante el artículo 22 de la Ley de la Biodiversidad N° 7788, de 1998. Territorialmente, el SINAC está dividido en once Áreas de Conservación (AC) y dentro de sus competencias está la administración de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP), las cuales están definidas en el reglamento a la Ley de Biodiversidad. Dentro de estas ASP se encuentran las Áreas Marinas Protegidas (AMP), las cuales son definidas según el Decreto Ejecutivo n° 35369 como “Cualquier espacio intermareal, submareal y/o oceánico, con sus recursos naturales asociados, y sus características oceanográficas, geológicas, históricas y culturales, que han sido constituidas por la ley o por decreto ejecutivo”. Bajo este marco, el país cuenta en la actualidad con 169 AMP bajo diferentes esquemas de administración, que cubren aproximadamente 3,21% del territorio nacional, tanto terrestre como marino (FAO, 2012). Entre los más recientes estudios publicados relacionados con las AMP de Costa Rica (Wehrtmann & Cortés 2009; SINAC, 2011; Alvarado *et al.* 2012; FAO, 2012; Salas *et al.* 2012), existe una discordancia tanto en el número de AMP actualmente existentes, el cual varía entre 18 y 29, como en la extensión que estas cubren, la cual parece estar alrededor de 5.200 Km<sup>2</sup> (17% del territorio nacional marino y 0.9% de la Zona Económica Exclusiva). En la Figura 1 se muestra la versión más completa de la localización y extensión de las AMP en Costa Rica según el trabajo realizado por Wehrtmann & Cortés (2009), la cual incluye categorías de manejo que contemplan solo sectores costeros como el Refugio Nacional de Vida Silvestre Junquillal (18), humedales de origen lacustrino y ubicación costera como el Humedal Nacional Lacustrino Pejeperrito (29) y categorías con sector marino y costero como el Parque Nacional Manuel Antonio (7). Adicional hay que incluir el Área Marina de Manejo Montes Submarinos creada por decreto No. 36452-MINAET del 3 de marzo 2011, con una extensión de 9640 km<sup>2</sup> rodeando el Parque Nacional Isla del Coco en el Océano Pacífico.

Entre los ambientes marinos considerados como objetos de conservación dentro de las AMP de Costa Rica encontramos playas, acantilados rocosos, áreas rocosas intertidales, fondos duros infralitorales y circalitorales, fondos sublitorales de lodo y arena, manglares,

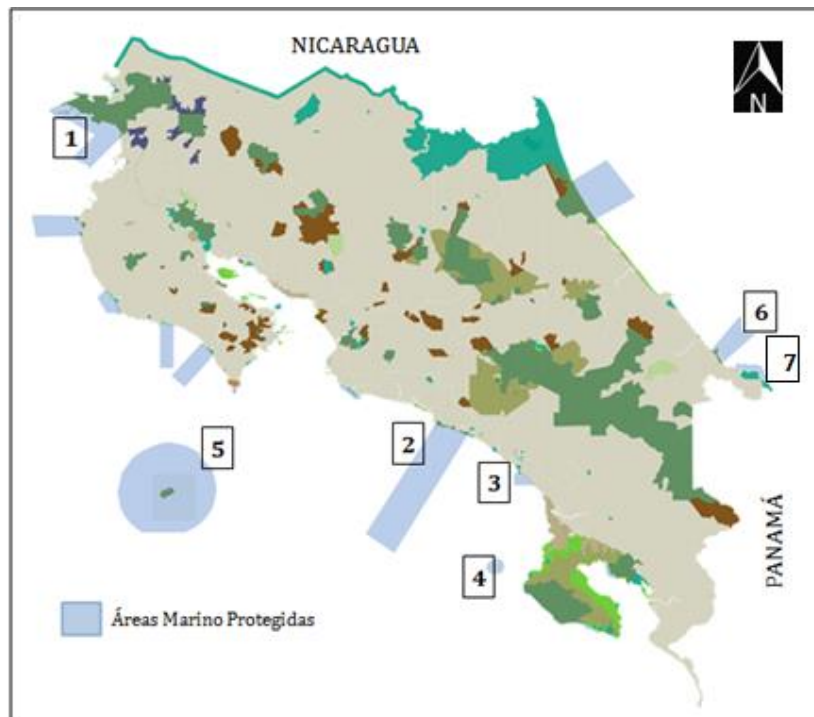
estuarios, pastos marinos, arrecifes coralinos, fosas anóxicas, islas costeras y oceánicas, islotes, montañas submarinas y áreas de surgencia (Wehrtmann & Cortés, 2009; FAO, 2012). La presencia de ambientes marinos tan diversos han convertido a las AMP de Costa Rica en lugares de gran importancia para garantizar el éxito de supervivencia de muchas especies ya que son espacios utilizados para la reproducción y anidación de tortugas marinas, concentración de cetáceos, anidación y alimentación de aves marinas, concentración de especies de importancia comercial, reservorio de larvas y juveniles de muchas especies, concentración de manatíes y congregación de distintas especies de tiburones y otros peces pelágicos (FAO, 2012).



**Figura 1.** Localización y extensión de las áreas marino protegidas en Costa Rica. (1) Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, (2) Parque Nacional Tortuguero, (3) Parque Nacional Cahuita, (4) Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo, (5) Parque Nacional Santa Rosa, (6) Parque Nacional Baulas de Guanacaste, (7) Parque Nacional Manuel Antonio, (8) Parque Nacional Marino Ballena, (9) Parque Nacional Corcovado, (10) Parque Nacional Piedras Blancas, (11) Área de Conservación Marina Isla del Coco, (12) Reserva Absoluta Cabo Blanco, (13) Reserva Biológica Isla Chora, (14) Reserva Biológica Isla Negritos, (15) Reserva Biológica Isla Guayabo, (16) Reserva Biológica Isla Pájaros, (17) Reserva Biológica Isla del Caño, (18) Refugio Nacional de Vida Silvestre Junquillal, (19) Refugio Nacional de Vida Silvestre Iguanita, (20) Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, (21) Refugio Nacional de Vida Silvestre Camaronal, (22) Refugio de Vida Silvestre Caletas-Arío, (23) Refugio Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas, (24) Refugio Nacional de Vida Silvestre Playa Hermosa, (25) Refugio Nacional de Vida Silvestre Pejeeperro, (26) Refugio Nacional de Vida Silvestre Río Oro, (27) Humedal Nacional Terraba-Sierpe, (28) Humedal Nacional Marino de Playa Blanca, (29) Humedal Nacional Lacustrino Pejeeperito. (Fuente: Wehrtmann & Cortés, 2009)



El presente estudio tiene la intención de evaluar la importancia y el estado de desarrollo de la actividad del buceo recreativo en las AMP de Costa Rica así como las capacidades de gestión y regulación de esta actividad por parte de la administración de estas áreas. Para eso, se eligieron las AMP en las que se desarrolla la actividad turística del buceo recreativo en Costa Rica (Figura 2). Para la costa del Pacífico se seleccionaron cinco AMP: el Parque Nacional Santa Rosa (PNSR), el Parque Nacional Manuel Antonio (PNMA), el Parque Nacional Marino Ballena (PNMB), la Reserva Biológica Isla del Caño (RBIC) y el Parque Nacional Isla del Coco (PNIC). Para la costa del Caribe se seleccionaron dos AMP: el Parque Nacional Cahuita (PNC), considerando que el buceo en el área se considera una actividad limitada a la investigación, y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo (REGAMA), donde sí se realiza como actividad turística.



**Figura 2.** Ubicación de las Áreas Marinas Protegidas utilizadas en este estudio. Los números marcan las AMP seleccionadas para este estudio. 1: Parque Nacional Santa Rosa, 2: Parque Nacional Manuel Antonio, 3: Parque Nacional Marino Ballena, 4: Reserva Biológica Isla del Caño, 5: Parque Nacional Isla del Coco; 6: Parque Nacional Cahuita, 7: Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo. (Fuente: adaptación de SICLA, sin fecha [en línea])

Teniendo en cuenta que la literatura enfocada a la actividad del buceo recreativo en Costa Rica es muy escasa, para completar la información relacionada con dicha actividad, se realizaron entrevistas dirigidas a funcionarios del SINAC, guías de buceo y especialistas en

ecología marina para cada área (Anexo 3). Los resultados obtenidos complementados con revisión de literatura de estudios ya realizados se presentan a continuación.

Para facilitar una visión integrada del estado en el que se encuentra la actividad del buceo recreativo en cada una de estas AMP, al final del documento se resume la información relativa desarrollada en una tabla comparativa (Anexo 1). Los criterios descriptivos utilizados para resumir dicha información fueron los siguientes: categoría de manejo del ASP, área de conservación a la que pertenece, año de creación, extensión terrestre y marina del área, objetos de conservación, consideración del buceo recreativo como una actividad turística marina principal en el área, número total de visitantes durante el 2014 en cada área, crecimiento anual promedio en el último quinquenio, cantidad de sitios de buceo localizados dentro y fuera del área, cantidad de empresas operadoras locales en el área, existencia de regulaciones establecidas para el buceo, existencia de un estudio que defina la capacidad de carga de los sitios de buceo en el plan de manejo de cada área y por último número de funcionarios destacados en el AMP y cuántos de éstos cuentan con la certificación para el buceo recreativo. La descripción y justificación de cada uno de esos criterios descriptivos utilizados para sistematizar dicha información se encuentran en el Anexo 2.

## Hábitats marinos costa Pacífica de Costa Rica

### Generalidades

La costa Pacífica de Costa Rica muestra una elevada diversidad de hábitats a lo largo de sus 1254 km de largo: costas rocosas, playas de arena, manglares, estuarios, un fiordo tropical, islas, golfos y bahías (Cortés *et al.* 2010). Las corrientes en el pacífico de Costa Rica, mantienen una dirección sudoeste - noroeste, paralelas a la línea de la costa. Más cercanas a la costa sin embargo, existen corrientes y remolinos que se mueven en la dirección opuesta (Wehrtmann & Cortés 2009).

La sección norte de la costa está caracterizada por un bosque tropical seco con una estación seca desde Diciembre a Abril, y una estación lluviosa desde Mayo a Noviembre (Jiménez, 2001b). La sección sur de la costa está cubierta por un bosque lluvioso tropical con lluvias durante todo el año las cuales disminuyen entre Diciembre y Abril. La sección central de la costa se caracteriza por ser un área de transición desde un clima seco a un clima húmedo (Wehrtmann & Cortés 2009). Abril y noviembre se consideran periodos de transición entre las temporadas secas y lluviosas y viceversa (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2013).

El Pacífico Norte de Costa Rica es una región muy rica en organismos y ambientes marinos (Wehrtmann & Cortés 2009) y donde además hay gran presión por turismo y pesca

(Jiménez, 2001b). El extremo norte de esta región está expuesto al fenómeno de afloramiento estacional el cual la hace diferente al resto del país ya que contribuye a una diversidad de organismos relativamente alta para esa zona (Cortés, 2014). Este fenómeno no se da en la costa pacífica central y del sur debido a las elevadas montañas que bloquean a los vientos alisios (Wehrtmann & Cortés 2009). La elevada biodiversidad marino-costera registrada para el Pacífico Sur de Costa Rica se relaciona con la presencia de grandes extensiones de manglar, un fiordo tropical con una fosa anóxica y un sistema de montañas submarinas donde destacan formaciones de arrecife de coral y una elevada productividad fundamental para la pesca. También constituye un centro de agregación de cetáceos y una importante zona para la anidación de tortugas marinas (SINAC, 2009). Los objetos de conservación y sistemas marinos referidos proveen una serie de servicios ecosistémicos que sustentan muchos de los usos, extractivos y no extractivos, que los pobladores locales aprovechan como medio de vida (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2012).

La costa pacífica de Costa Rica por lo tanto, presenta muchos hábitats distintos lo cual contribuye a una elevada biodiversidad. Aproximadamente 4.745 especies marinas han sido reportadas para el Pacífico de Costa Rica, de las cuales 90 son endémicas, la mayoría encontradas en la Isla del Coco (Wehrtmann & Cortés 2009). Sin embargo, la costa del Pacífico también es víctima de una intensiva actividad pesquera, la cual constituye una de las mayores actividades económicas para las comunidades costeras de esta zona del país (FAO, 2012). Otras amenazas reportadas para la biodiversidad marina de esta región son el calentamiento de las aguas por el fenómeno El Niño, la elevada sedimentación, el acelerado desarrollo turístico en zonas costeras y la contaminación (Wehrtmann & Cortés 2009; FAO, 2012).

## Arrecifes coralinos

En el Pacífico de Costa Rica, los arrecifes y comunidades coralinas se consideran una de las formaciones más importantes del Pacífico Tropical Oriental (PTO) (Cortés, 2003). Éstas son formaciones de especial valor, por desarrollarse en condiciones restrictivas pero que han perdurado hasta nuestros días (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2013). En la costa pacífica encontramos cinco especies de hidrocorales (todos en la Isla del Coco) y 46 especies de coral escleractíneo (24 zooxantelados y 22 azooxantelados) (Alvarado *et al.* 2015). La mayoría de los arrecifes coralinos son relativamente pequeños, aislados y construidos a partir de pocas especies constructoras de arrecife. El principal constructor de arrecifes es *Porites lobata*, seguido por distintas especies del género *Pocillopora* (*elegans*, *damnicornis* y *eydouxii*) y *Pavona* (*clavus* y *gigantea*) (Wehrtmann & Cortés 2009).



**Figura 3.** Arrecife de coral. Reserva Biológica Isla del Caño. (Foto: Marta Cambra)

La composición y riqueza de las especies de coral pétreo en aguas poco profundas del pacífico de Costa Rica, es comparable a la encontrada en los países vecinos (Alvarado *et al.* 2015). La mayor diversidad en estos ecosistemas está reportada en el Pacífico Sur de Costa Rica (Figura 3), donde actúan como refugio para fuentes de larvas, juveniles de corales y otros organismos arrecifales para otras regiones del país (Cortés & Jiménez, 2003b). También sirven de sitios de crianza y refugio para una gran cantidad de peces de importancia comercial (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2013). Sin embargo, los arrecifes coralinos del Pacífico de Costa Rica, se han visto amenazados por los efectos del cambio climático, la acidificación de los océanos así como al modificación de la línea de la costa (Alvarado *et al.* 2015). Además también se encuentran la extracción y la destrucción de corales relacionada con el anclaje de botes, la actividad turística del buceo y la extracción de especies asociadas de alto valor comercial (Cortés *et al.* 2010; BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2013).

Varias de las áreas marinas protegidas que se han establecido en esta costa, poseen como justificación la protección de estos ecosistemas, hecho que ha permitido su incorporación como elementos claves de conservación en los esquemas de protección del país (Alvarado *et al.* 2015).

## Áreas Marino Protegidas en la costa del Pacífico

### Parque Nacional Isla del Coco

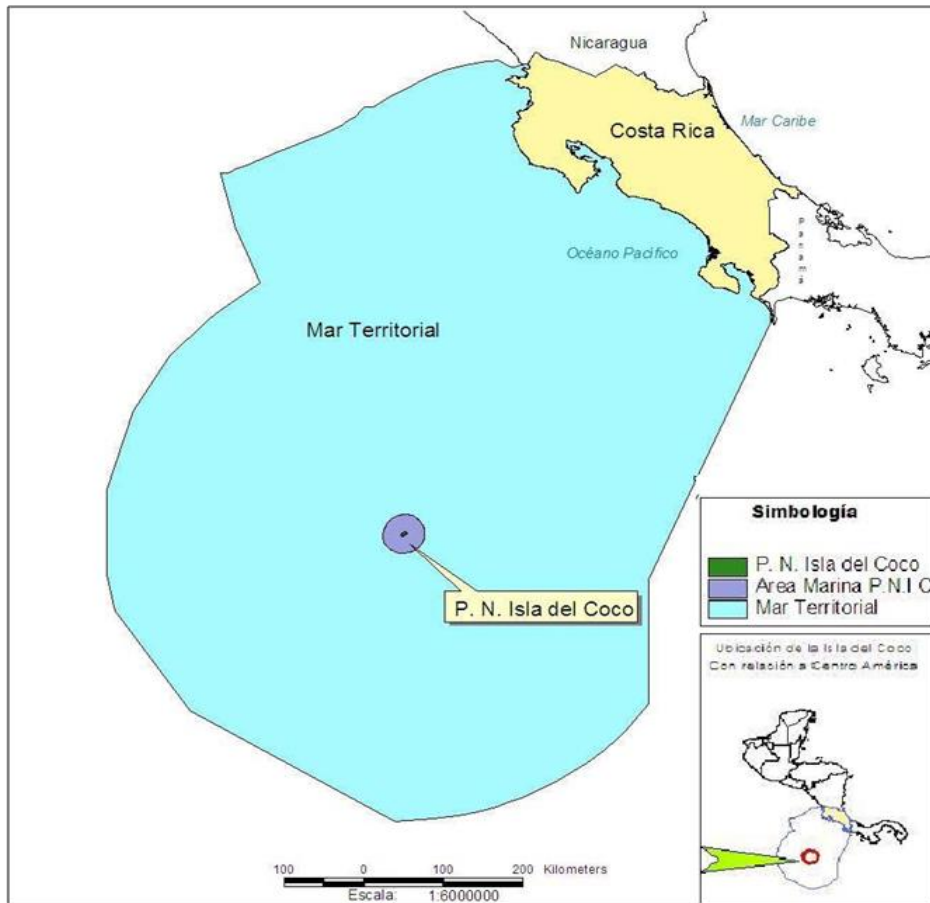


La Isla del Coco es una isla volcánica localizada en el océano Pacífico costarricense, a 496 Km al sursuroeste de Cabo Blanco, Costa Rica (5°32'34" N, 87°05'06" W) (Figura 3). En conjunto con sus islotes fue declarada como Parque Nacional mediante el decreto ejecutivo N.º 8748-A el 22 de junio de 1978, con una extensión de 209.506 hectáreas; 207.159 marinas y 2.347 terrestres (MINAE-SINAC-ACMIC-Onca Natural, 2007).

El Parque Nacional Isla del Coco (PNIC) es un sitio de excepcional belleza paisajística, mundialmente reconocido como reservorio de biodiversidad y endemismo, así inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial de la Humanidad de la UNESCO desde 1997, en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Sitio Ramsar) desde 1998, y reconocido como Patrimonio Histórico de Costa Rica desde 2002; distinciones que confirman su valor excepcional y universal y el deber de protegerlo para el beneficio de la humanidad (SINAC-MINAE-ACMIC, 2008a).

Así mismo, el PNIC forma parte del Corredor Marino de Conservación del Pacífico Oriental (CMAR), una iniciativa ratificada por los gobiernos de Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador, en la Declaración de San José, en el 2004. La misma comprende las zonas económicas exclusivas del Pacífico de los cuatro países y comprende cinco áreas marinas

protegidas núcleo: el Parque Nacional Isla del Coco (Costa Rica), Parque Nacional y Reserva Marina Galápagos (Ecuador), Santuario de Flora y Fauna Malpelo (Colombia), Parque Natural Nacional Gorgona (Colombia) y el Parque Nacional Coiba (Panamá). Este corredor presenta una alta conectividad ecológica y características oceanográficas muy complejas, debido en parte a la convergencia de importantes corrientes.



**Figura 4.** Ubicación del Parque Nacional Isla del Coco en el contexto nacional. (Fuente: MINAE-SINAC-ACMIC-Onca Natural 2007).

La fauna del Corredor incluye ballenas (azul y jorobada) y tortugas marinas en peligro extinción, así como diversidad de especies de atunes, tiburones, mantarrayas, peces pico (i.e. pez espada, marlin rayado, marlin azul y pez vela) y aves marinas. Las islas de esta región tienen algunos de los pocos arrecifes de coral que se encuentran en el Océano Pacífico Tropical del Este (FAICO, 2015). Por todo lo anterior, el CMAR persigue promover la pesca sostenible, prevenir la pesca incidental y la pesca ilegal no reglamentada y permitir únicamente el turismo sostenible (AIDA, 2012).

## *Principales amenazas*

La pesca ilegal dentro y en las cercanías PNIC, en sus diversas modalidades: deportiva, extracción de langostas y de la cabrilla endémica de la Isla; y sobre todo la extracción comercial con técnicas de pesca, no selectivas y destructivas, como es con el uso de palangre o “long lines”, utilizadas especialmente para la pesca del tiburón, está comprometiendo seriamente la fauna y los ecosistemas marinos, así como la propia función de la Isla como zona de reproducción y mantenimiento de la productividad marina de la región (FAICO, 2015).

La presión del turismo está afectando algunas de las características naturales sobresalientes de los paisajes, ecosistemas y organismos marinos. Entre los impactos negativos del turismo marino registrados hasta el momento en el PNIC se cuentan los efectos negativos potenciales en el proceso simbiótico de limpieza de algunas especies de tiburones y tortugas, el contacto de los buzos con animales y con los organismos del fondo, vertimientos, extracción de organismos o restos de ellos, daño por anclaje en los sitios de buceo y el manejo deficiente de desechos líquidos y sólidos, lo cual se agrava por la insuficiente aplicación del reglamento de uso (SINAE-MINAC-ACMIC, 2008a; FAICO, 2015).

## *Actividad turística del buceo recreativo*

Desde 1988 la afluencia de visitantes motivados por los atractivos marinos que alberga el PNIC, ha ido en incremento (Sinergia 69, 2000). A pesar de sus particularidades geográficas tales como la lejanía del continente y el ingreso exclusivo en barco, la Isla se ha consolidado como uno de los mejores sitios de buceo a nivel mundial, con una visitación que se mantiene constante a lo largo del año (SINAC-ACMIC-PNIC, 2013). La cantidad y diversidad de tiburones, especialmente el tiburón martillo (*Sphyrna* spp.), que se pueden observar en la isla son el principal atractivo para los visitantes (Figura 4).

A pesar de que existen varias actividades de ecoturismo permitidas en el PNIC, el buceo recreativo ha sido la actividad que atrae a casi el 100% de la actividad turística (MINAE, 2012). Debido a su lejanía geográfica, las operaciones de buceo en el PNIC son tipo “live aboard”, las cuales usualmente ofrecen viajes de una duración total de 10 días. Dichas operaciones se manejan principalmente mediante dos compañías de operación turística en convenio con la administración del PNIC, las cuales operan con cinco embarcaciones de buceo en las que se mueven al año un número aproximado de 2500 buzos (Moreno-Díaz, 2012).



**Figura 5.** Escuela de tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) en el PNIC. (Foto: Edwar Hereño)

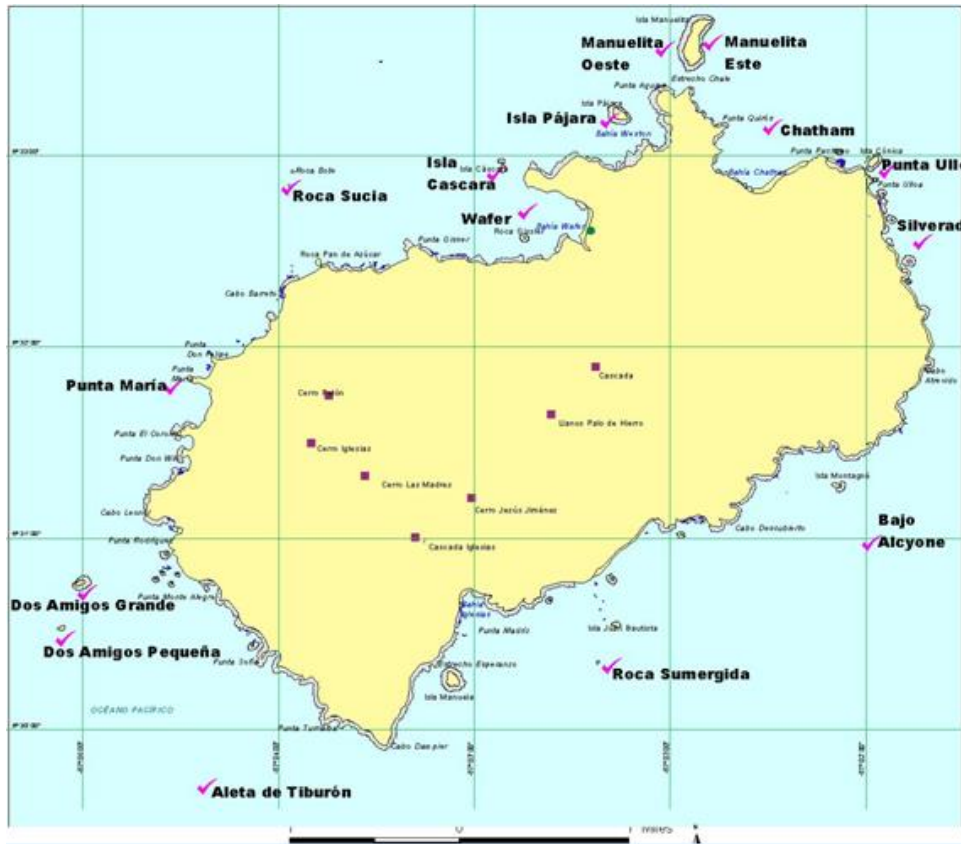
### ***Capacidades de manejo y regulación de la actividad***

Hasta el año 2007, los lugares de buceo abiertos al público se utilizaron según la frecuencia y horario que determinaba el guía o “Dive Master” de cada barco, lo que causó un desbalance en la presión del uso sobre los diferentes sitios de buceo. Un análisis realizado en el 2007 a las bitácoras de las embarcaciones turísticas reveló que solamente 4 sitios de buceo soportaban más del 50% del total de buceos realizados. Ante este escenario, se inicia un proceso de fortalecimiento del manejo de las actividades turísticas en el área protegida el cual llevó al desarrollo del Plan de Turismo Sostenible del PNIC en el 2007, que prioriza el establecimiento de la capacidad de carga de los sitios de visita, como una manera de prevenir el uso excesivo y las consecuencias ambientales que de él se derivan (SINAE-MINAC-ACMIC, 2008b).

El Programa de Uso Público (Turismo Sostenible) en el PNIC es el responsable de regular la intensidad de uso de cada sitio de visita (MINAE-SINAC-ACMIC-Onca Natural, 2007) y por lo tanto asigna los lugares y horarios de buceo a las embarcaciones turísticas que visitan el AMP. Atendiendo al Reglamento de Uso Público del PNIC se autoriza la realización de actividades de buceo autónomo en 17 lugares alrededor del PNIC (MINAE, 2012) (Figura



5), cada uno de los cuales podrá ser visitado únicamente la cantidad de veces que determina el estudio de capacidad de carga marina oficializado por la Administración, por grupos no mayores a las 12 personas, incluyendo al guía de buceo (MINAE, 2012).



**Figura 6.** Mapa del Parque Nacional Isla del Coco mostrando los puntos de buceo permitidos por el Reglamento de Uso Público (Fuente: MINAE-SINAC-ACMIC-Onca Natural 2007).

A pesar del manejo y control establecidos, la presencia de fuertes corrientes provenientes del suroeste influenciadas por la Contra Corriente Ecuatorial del Norte, muchas veces imposibilitan la realización de dichas actividades en los puntos de buceos más expuestos, tales como: Aleta de Tiburón, Dos Amigos Grande y Dos Amigos Pequeño y de manera más puntual Roca Sumergida, Bajo Alcyone y Punta María. Este factor sumado con la pérdida de interés y/o atractivo por parte del usuario de otros sitios de buceo, tales como: Roca Gissler, Barco Hundido, Lobster Rock y Cabo Dampier, son los responsables de que algunos puntos de buceo, tales como Manuelita Profunda (costado oeste del islote Manuelita), seguido de Roca Sucia, Punta María y Alcyone, reciban más demanda por parte de las embarcaciones turísticas y por lo tanto una mayor presión de uso (SINAE-MINAC-ACMIC, 2015). Dichos puntos de buceo, representan un gran atractivo turístico principalmente

debido a la presencia de estaciones de limpieza de tiburones, proceso que podría verse afectado por la presencia de los buzos. Además, el buceo en estaciones de limpieza implica la necesidad de realizar un buceo estático con todo el grupo posado en el sustrato, lo que causa daños notorios en los organismos del fondo, en especial corales y balanos (SINAE-MINAC-ACMIC, 2008b).

De acuerdo a entrevistas realizadas, en el PNIC laboran 19 funcionarios que cuentan con diversas capacidades para el control, protección y manejo de las Isla:

- Certificación de buceo “PADI Open Water Diver”: todos los funcionarios disponen de ésta aunque es utilizada con mayor regularidad por 9 de ellos.
- Curso de Zafarrancho: 6 funcionarios disponen de éste y otros 6 lo tienen incompleto ya que les falta el módulo de seguridad.
- Graduados del INA (Grupo Náutico Pesquero): 5 funcionarios. 2 de ellos se especializaron en el curso de fueraborda marino y 3 de ellos en el curso de guía de buceo o “divemaster” de los cuales uno también se sacó el de patrón de embarcaciones.
- Licencia de Capitán Internacional: 3 funcionarios disponen de ésta aunque la tienen vencida en la actualidad.
- Licenciatura en Biología Marina: 2 funcionarios.
- Curso de Guardaparques Marino: 2 funcionarios.
- Licenciatura en Turismo: 1 funcionario (responsable del Programa de Turismo Sostenible).

De acuerdo a la información suministrada por funcionarios del PNIC, dicha AMP cuenta con 11 embarcaciones para el control y protección de la isla, de las cuales 4 se encuentran en buen estado y las restantes en regular o mala condición (ACMIC, 2015). Adicionalmente mantienen equipos para snorkel, buceo, chalecos salvavidas y radio. Hasta el momento la recarga de aire en los tanques de buceo se ha ido realizando por parte de las principales empresas operadoras de la isla, aunque el administrador del área asegura que un nuevo compresor para el PNIC está por llegar a principios de este año 2016. Parte de los insumos con los que cuenta el AMP provienen de donaciones efectuadas por organizaciones no gubernamentales como la Fundación Amigos de la Isla del Coco. Los recursos financieros que aporta el gobierno principalmente cubren combustible, salarios y alimentación del personal.

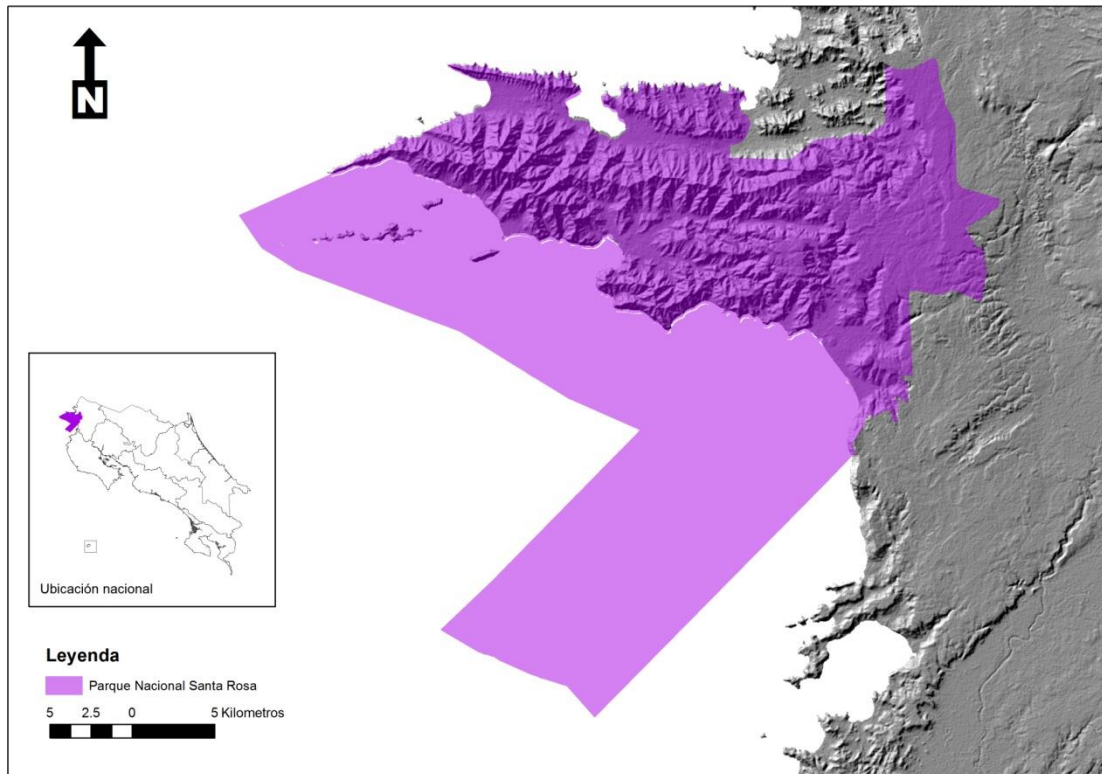
## Parque Nacional Santa Rosa



El Parque Nacional Santa Rosa (PNSR), enclavado en la noroccidental provincia de Guanacaste, en una región de clima seco y muy caliente, se prolonga por la costa de la península de Santa Elena, protegiendo sitios de interés histórico y parajes solitarios, reductos de una fauna diversa (Marín, 2001). El PNSR se encuentra bajo la administración del Área de Conservación Guanacaste (ACG). La protección del área data de julio de 1966 (Parque Histórico Nacional la “Casa de la Hacienda Santa Rosa”) aunque no fue hasta 1977 que se decretó la categoría de manejo a Parque Nacional (Decreto nº1562-A). Las 43mil hectáreas marinas hacen que ésta sea una de las AMP de mayor tamaño en Costa Rica (Figura 6).

El PNSR conserva la más importante muestra de bosque seco protegido de Centroamérica. Así mismo, contiene playas de gran belleza escénica, como Nancite y Naranjo, las cuales son importantes áreas en el pacífico mesoamericano para el desove de tortugas marinas como la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) (Áreas y Parques, 2015). En el PNSR se encuentra una variedad de hábitats marinos como fondos blandos, bajos rocosos, manglares, esteros, dunas, acantilados, y playas arenosas y rocosas (Salas *et al.* 2012). Las aguas protegidas del PNSR se encuentran en una región de afloramiento, o sea una zona donde las aguas superficiales son desplazadas por los vientos alisios y sustituidas por aguas frías, ricas en nutrientes, con bajas concentraciones de oxígeno pero altas en dióxido de carbono (Cortés, 2014). Este fenómeno de afloramiento se da entre diciembre y marzo, cuando los alisios soplan más fuerte, resultando en

temperaturas superficiales de 16°C (Cortés, 2014). Este es el motivo por el cual el área marina es muy particular y contiene mucha riqueza marina.



**Figura 7.** Extensión del Área Marino Protegida del Parque Nacional Santa Rosa.  
(Fuente: Elaboración propia)

### *Principales amenazas*

Los recursos marinos del PNSR, están siendo afectados principalmente por la sobrepesca de diferentes especies comerciales como peces de acuario, camarones y langostas; la pesca ilegal, la extracción de recursos como rayas, anguilas y pepinos de mar, el desarrollo urbano mal planificado y la actividad turística escasamente regulada (Salas et al. 2012).

Los corales ramificados están en peligro desde Bahía Culebra a Punta Gorda, así también como en las Islas Murciélagos que han sido extensamente extraídos para el comercio local. Estos corales son cortados con sierras de modo que solo queda la base, o algunas veces, incluso de forma más destructiva, colonias enteras son arrancadas del arrecife con barras de metal, destruyendo todos los corales cercanos en el proceso (AIDA, 2012).

## Actividad Turística del Buceo Recreativo

El área marina del PNSR comprende el sector de las Islas Murciélago, lugar donde se desarrolla la actividad del buceo recreativo considerada como una de las principales actividades turísticas marinas junto con la práctica del surf. Murciélago es el grupo de islas costeras más grande de Costa Rica. En sus alrededores es posible encontrar abundante vida marina tales como tiburones punta negra (*Carcharhinus limbatus*), tiburones ballena (*Rhincodon typus*), tiburones toro (*Carcharhinus leucas*), mantarrayas (*Manta birostris*), rayas gabilanas (*Aetobatus narinari*), rayas doradas (*Rhinoptera steindachneri*) y cardúmenes de jureles (*Caranx* sp.), entre otros (Salas *et al.* 2012).

Los vientos alisios que viajan a través del istmo son los principales condicionantes para la práctica del buceo en las Islas Murciélago ya que provocan corrientes y oleajes fuertes durante los meses de Diciembre a Abril, temporada del año durante la cual no se practica el buceo en esa zona. Este fenómeno contribuye a una elevada diversidad de organismos al mismo tiempo que ejerce influencia sobre los corales que allí se encuentran limitando su crecimiento. Sin embargo, el efecto de este fenómeno sobre los arrecifes de coral de las Islas Murciélago, aparentemente no es tan fuerte como en otras zonas del Pacífico norte de Costa Rica por lo que se observa una mayor diversidad de especies de coral y la formación de arrecifes más grandes (Wehrtmann & Cortés, 2009). El buceo recreativo se practica por lo tanto entre Mayo y Noviembre, debido a unas condiciones meteorológicas más adecuadas tales como menos viento, menos oleaje, agua más caliente y mejor visibilidad.



La práctica del buceo como actividad turística no se contempla en el Reglamento de Uso Público, por lo que tampoco están establecidos los sitios de buceo en los que se puede desarrollar dicha actividad, ni la capacidad de carga para cada uno de éstos. Entrevistas realizadas a guías de buceo experimentados en el área nos confirman que hay al menos dos sitios de buceo en las Islas Murciélago que acumulan un gran porcentaje de las inmersiones que allí se realizan debido a la frecuente presencia del tiburón toro (*Charcharinus leucas*),

el cual es el atractivo principal del área (Figura 7). Según un informe de Misión Tiburón (sin fecha), la presencia de esta especie, avistada usualmente en el islote conocido como “San Pedrillo”, podría ser debida al uso de ese lugar para fines reproductivos, lo cual implica una fragilidad ecológica no contemplada en la actividad de buceo actual. Además, esta misma área también se ha calificado como una zona importante para el desarrollo del coral negro (incluido en el apéndice II de CITES), el cual se considera una especie frágil de interés comercial (Salas *et al.* 2012). Existen otros sitios de buceo utilizados con menos frecuencia dentro del área, sin embargo la intensidad de uso que reciben cada uno de esos lugares de buceo no está registrada ni regulada y viene sujeta a los intereses de las empresas tour-operadoras. Existen alrededor de 8 empresas que operan de manera frecuente en las Islas Murciélagos, las cuales también ofrecen la actividad del buceo recreativo en otras zonas más cercanas a las bases de operaciones, tales como Islas Catalinas, Playas del Coco y Cuajiniquil, los cuales entre todos ofrecen una elevada cantidad de sitios de buceo disponibles durante todo el año.

### *Capacidades de manejo y regulación de la actividad*

En el sector de las Islas Murciélagos laboran 4 funcionarios de gobierno, y otro facilitado por Fundación de Parques Nacionales. Hay una sexta persona que es parte del equipo pero se mantiene en Playas de Coco. Los funcionarios cuentan con diversas capacidades para el control, protección y manejo del AMP, así:

- Certificación de buceo: un funcionario certificado como “Master Scuba Diver”.
- Curso de Zafarrancho: 5 funcionarios.
- Licenciatura en Turismo: 1 funcionario.
- Bachillerato en Administración de Áreas Protegidas: 1 funcionario.

A parte de estas capacitaciones, los funcionarios del AMP del PNSR reciben talleres teóricos de capacitación a través de la fundación Misión Tiburón los cuales se relacionan con el reconocimiento de especies marinas y la biología de tiburones. Cinco funcionarios del área han recibido de 1 a 3 de esos talleres.

Entrevistas realizadas a funcionarios del SINAC que brindan sus servicios en el AMP, confirman que el control ejercido en las Islas Murciélagos se centra en asegurar que las empresas que allí operan confirmen el pago por admisión en el AMP. De todas maneras no siempre disponen de los recursos necesarios para realizar el patrullaje entre las empresas operadoras para asegurar el manejo de las distintas actividades marinas.

En cuanto al equipo y vehículos marinos, el AMP cuenta con solamente una embarcación la cual está usualmente en reparación, equipo de buceo incompleto (2 tanques y 2 chalecos) y equipo de radiocomunicación en la estación y en la embarcación. En general, las

entrevistas muestran que el área no cuenta con los recursos suficientes para realizar el control adecuado sobre la actividad del buceo ya que carecen del equipo necesario, del personal calificado y de herramientas de manejo y gestión.

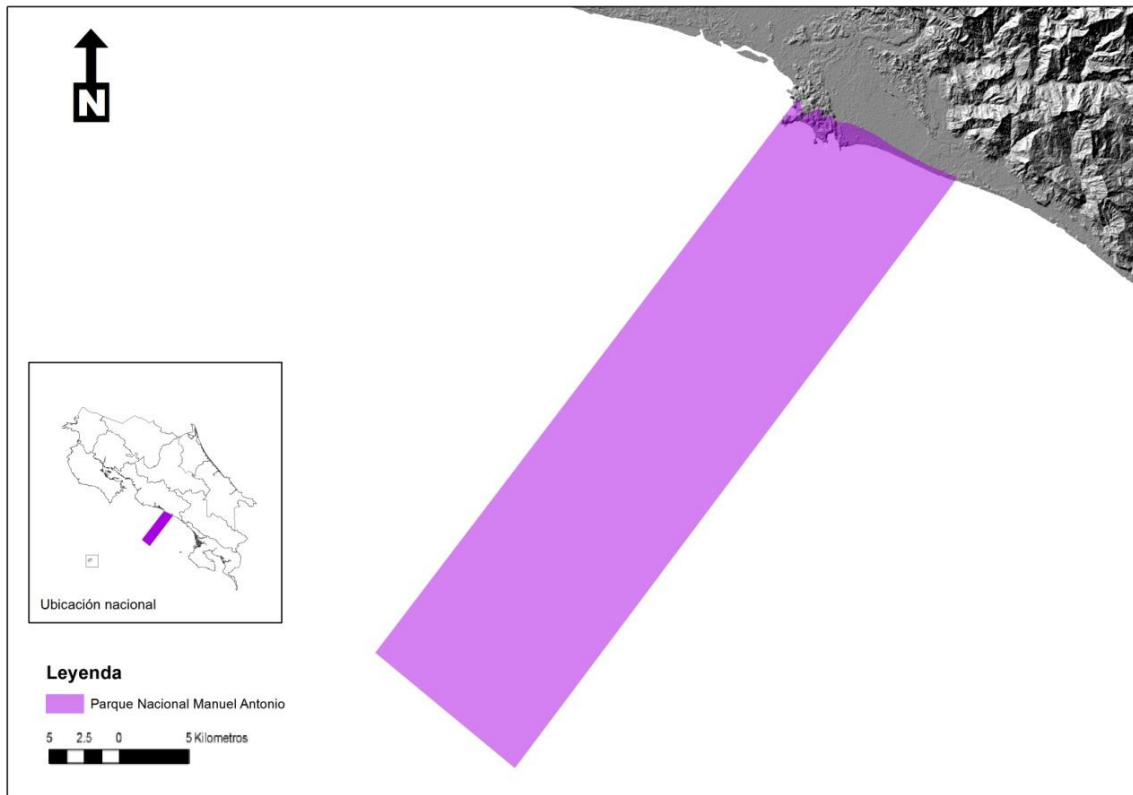
## Parque Nacional Manuel Antonio



El Parque Nacional Manuel Antonio (PNMA) es una pequeña isla biológica dentro de un área sometida a diferentes actividades productivas como la agricultura, la ganadería y un alto desarrollo turístico. Ésta área silvestre se localiza en la provincia de Puntarenas, cantón de Aguirre, distritos de Quepos y Savegre, y se encuentra bajo la administración del Área de Conservación Pacífico Central (FAO/OAPN, 2005). Actualmente el PNMA protege un total de 436,41 Km<sup>2</sup>, de los cuales 420,16 Km<sup>2</sup> corresponden al sector marino (Figura 8). Posteriormente a su creación, debido a la extensión de las aguas territoriales que protege el Parque, se convirtió en una de las AMP más grandes del país (Salas *et al.* 2012).

El objetivo inicial de la creación del PNMA estuvo enfocado a la recreación, sin embargo posteriormente se amplió dicho objetivo hacia la protección de los ecosistemas y la belleza escénica la cual lo convierte en el área silvestre que recibe la mayor cantidad de turismo nacional e internacional, (Áreas y Parques, 2015) y por lo tanto la que genera mayores ingresos dentro de las áreas silvestres Protegidas de Costa Rica (SINAC, 2013). De acuerdo con el Plan General de Manejo (SINAC 2013), entre los elementos focales de manejo del PNMA se encuentran sistemas terrestres, marino-costeros y el sistema nerítico. En particular la protección de esos ecosistemas tiene como objetivo asegurar la perpetuación de varias especies en vías de extinción (mono tití, manigordo, oso hormiguero y nutria); la protección de áreas de desove de tortugas marinas, especialmente la lora; y promover la

creación de un corredor biológico para la protección de bosques de manglar y esteros (Salas *et al.* 2012).



**Figura 8.** Extensión del Área Marino Protegida del Parque Nacional Manuel Antonio. (Fuente: Elaboración propia)

Aunque la porción marina del PNMA sea considerablemente mayor a la extensión continental, ésta es menos conocida en términos de biodiversidad. Por el momento se han reportado 100 especies de moluscos, 96 especies de peces (pertenecientes a 27 familias), 25 especies de crustáceos, 8 especies de equinodermos y 8 especies de corales entre otros. El total de especies marino-costeras descritas en el PNMA es de 237 (SINAC, 2013).

### ***Principales amenazas***

Las principales amenazas que afectan el entorno marino del PNMA son el crecimiento urbano y turístico mal planificado; el avance de la frontera agrícola y ganadera; la deforestación en el área de influencia y la subsiguiente sedimentación; la contaminación; el drenado y relleno de humedales; la extracción ilegal de moluscos y de peces; la pesca ilegal y el fenómeno El Niño con su efecto sobre los corales y otras especies (Salas *et al.* 2012),



además de las diferentes amenazas asociadas al cambio climático, las especies introducidas, la alimentación a la fauna y el consabido cambio en el comportamiento de las especies (SINAC 2013). Los arrecifes coralinos reciben una influencia negativa, tanto por los focos de contaminación orgánica provenientes del desarrollo hotelero, como por los aportes de los ríos que desembocan dentro del parque (Río Naranjo, Río Savegre y Río Portalón). Se han reportado colonias de corales visiblemente afectadas por la sedimentación y por el crecimiento de algas (Cortés *et al.* 2010).

### ***Actividad Turística del Buceo Recreativo***

El Plan de Manejo del PNMA (SINAC 2013), no presenta regulaciones orientadas al manejo de la actividad del buceo dentro de las aguas protegidas del parque. Las únicas referencias al buceo recreativo se basan en la zonificación del sector marino del parque, en la cual se permite el desarrollo de dicha actividad en la Zona de uso Público (sector marino) correspondiente a los alrededores de isla Larga (Mogote) e isla Olocuita, aunque luego no existe una mayor regulación sobre la actividad. A pesar de ello, el buceo recreativo en el PNMA está muy poco desarrollado, siendo sólo un centro de buceo local el que ofrece ese servicio. De todas maneras, existen otras actividades marinas como “snorkel”, pesca deportiva, “jet ski”, “parasailing” y “kayac” que se realizan dentro de las aguas protegidas del Parque bajo ningún control y que también podrían estar causando un deterioro de los ecosistemas marinos presentes.

Según declaraciones hechas por los guías del único centro de buceo existente en la zona, ellos son la única empresa dedicada al buceo recreativo desde los últimos 4 años. La actividad del buceo recreativo en el PNMA se realiza 11 meses al año. Los períodos de mayor demanda turística enfocados a dicha actividad coinciden con los reportes de visitación del PNMA, siendo la mayor demanda entre los meses de diciembre y abril, momento en el que se presentan las condiciones más adecuadas para la actividad del buceo (época seca), con otro período alto entre julio y agosto. Los meses de septiembre y octubre son los que presentan menor afluencia de visitantes, los cuales además se ven afectados por las condiciones meteorológicas que desfavorecen el desarrollo de la actividad del buceo (época lluviosa).

El buceo recreativo en el PNMA al ser una actividad no regulada por la administración del parque, se desarrolla en los sitios de buceo descubiertos y elegidos directamente por la empresa tour operadora que se dedica a dicha actividad en el área. En este caso son 15 los lugares de buceo utilizados, 7 dentro del PNMA y 8 fuera. Los lugares que se encuentran dentro del PNMA son menos visitados debido a que presentan un menor rango de visibilidad sujeto a los efectos producidos por la lluvia y por los aportes de los ríos que desembocan en el parque. La visibilidad por lo tanto viene siendo el factor limitante para el desarrollo de esta actividad en el área.

## *Capacidades de manejo y regulación de la actividad*

En el PNMA laboran 5 funcionarios de gobierno y las entrevistas muestran que todos ellos están destinados a atender y regular el turismo en la parte terrestre del AMP. Información facilitada por la Coordinación del Programa Marino Costero de ACOPAC, indica que los funcionarios del PNMA actualmente cuentan con las siguientes capacitaciones:

- Certificación de buceo “PADI Open Water Diver”: 1 funcionario.
- Operación de Embarcaciones: 3 funcionarios calificados.
- Curso de Zafarrancho: 3 funcionarios, dos de los cuales corresponden con los calificados en operación de embarcaciones.

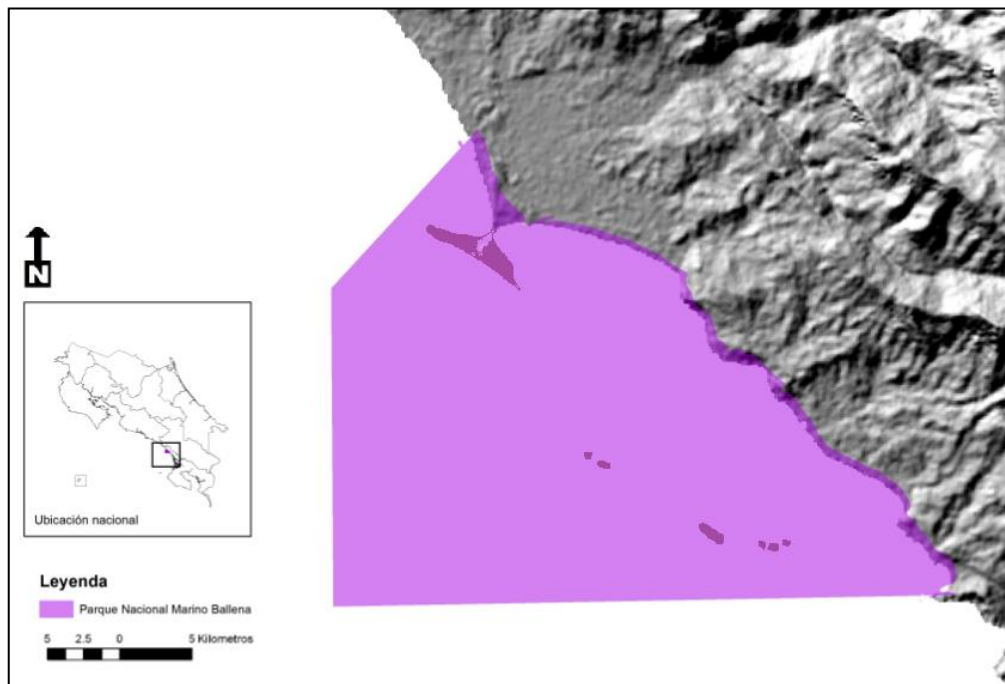
Asignados en otras oficinas o áreas silvestres protegidas, el ACOPAC cuenta con 6 funcionarios más calificados en la operación de embarcaciones y 4 más con licencia de buceo. Los cuales pueden estar disponibles en caso de ser requeridos, incluida una bióloga marina. En relación a vehículos y equipo marino, se cuenta con dos motos de agua o “jetsky”, que se comparten con otras AMP del ACOPAC y que se utilizan básicamente para transporte. Además, existe una embarcación varada en tierra, sin ningún implemento.

En general, los entrevistados manifiestan que el PNMA no cuenta con los recursos financieros, herramientas de gestión, personal y equipo técnico suficientes para el control y la protección del sector marino.

## **Parque Nacional Marino Ballena**



El Parque Nacional Marino Ballena (PNMB) fue el primero en crearse exclusivamente para proteger los recursos naturales marinos y estuarios por decreto ejecutivo No. 19441 MIRENEM el 6 de febrero de 1989, posteriormente en 1992 es ampliado por decreto No. 21 294 MIRENEM hasta su tamaño actual. Su gestión está bajo el mando del Área de Conservación Osa (ACOSA), Sub-Región de Diquis. Se ubica entre la desembocadura del Río Morete y Punta Piñuela, en la provincia de Puntarenas, Cantón Osa, Distrito Bahía Ballena. Incluye la porción marina de Bahía Ballena a partir de la pleamar ordinaria, abarcando una extensión de cerca de 5.160 has marinas y 171 has terrestres, con una franja costera de 15 km de largo (Arguedas *et al.* 2006) (Figura 9).



**Figura 9.** Extensión del Área Marino Protegida del Parque Nacional Marino Ballena. (Fuente: Elaboración propia)

El PNMB se creó con el fin de proteger ambientes marinos de gran diversidad biológica como el arrecife coralino de Punta Uvita, Isla Ballena y las rocas Tres Hermanas. Se escogió esta localidad para asegurar al mismo tiempo el mantenimiento de hábitats críticos para la reproducción y desove de muchas especies marinas de interés comercial tales como pargos, corvinas, macarelas, ostras, langostas y cambutes y por su importancia como refugio temporal para la ballena jorobada (Salas *et al.* 2012). Otros objetos de conservación importantes presentes en el área son el manglar situado en el Estero Negro, el cual filtra las aguas provenientes del río Uvita, funciona como área de crianza y reproducción de especies marinas y representa el hábitat de varias especies de murciélagos, aves y reptiles e Isla Ballena por ser un importante sitio de anidación de aves acuáticas (Sierra *et al.* 2006).

El PNMB tiene la particularidad de proteger una comunidad de arrecife costera en buen estado, que está compuesta por algas, corales, octocoralarios y otros organismos asociados que se distribuyen en los islotes y bajos que componen el Parque (Sierra *et al.* 2006). El total de 18 especies de corales (13 hermatípicos y 5 ahermatípicos) que ocurren en el PNMB lo convierte en una de las zonas del Pacífico central-sur de Costa Rica con mayor número de especies (Alvarado *et al.* 2005). Los corales del PNMB están compuestos principalmente por cuatro especies formadoras de arrecifes: *Porites lobata*, *Pavona clavus*, *Pocillopora elegans* y *Psammocora stellata* (Alvarado *et al.* 2005).

Los arrecifes compuestos por coral ramificado del género *Pocillopora* son escasos y presentan poca cobertura a pesar de que años atrás estos predominaban en el arrecife cercano a las tres hermanas (Alvarado *et al.* 2005). Estudios realizados por Alvarado *et al.* (2015) recomiendan incluir al PNMB las formaciones rocosas ubicadas fuera del parque en dirección noreste respecto la cola de la ballena, tales como La Viuda, por la riqueza de organismos marinos que estos lugares poseen.

### *Principales amenazas*

La fuerte sedimentación provocada por la esorrentía proveniente de la fila costera, incrementada por el desarrollo urbano mal planificado, y el impacto del calentamiento de las aguas provocado por el fenómeno de El Niño son los factores de mayor impacto para el desarrollo de los arrecifes coralinos, motivo por el cual la cobertura de los éstos está disminuyendo (Alvarado *et al.* 2015; Salas *et al.* 2012). Como ejemplo, la construcción de un hotel en las colinas arriba del Parque, combinado con los suelos sueltos y las fuertes lluvias ha incrementado el problema de la sedimentación en el área (AIDA, 2012). Según un estudio realizado por Alvarado *et al.* (2005), la sedimentación y la turbidez fueron posiblemente los factores causantes de la muerte del coral ramificado del género *Pocillopora* en el PNMB.

Otra amenaza para los arrecifes coralinos del PNMB es el exceso de nutrientes proveniente de actividades agrícolas. En este caso, los químicos agrícolas, fertilizantes y herbicidas cargados de fosfatos y nutrientes que se utilizan en las plantaciones de piña, banano y caña de azúcar en las cercanías del área, que son transportados por el Río Grande de Térraba y drenados dentro de las aguas protegidas del parque, amenazan con destruir el coral todavía existente (AIDA, 2012). Por otro lado, la pesca ilegal dentro del área es una amenaza más para el entorno marino del PNMB (Salas *et al.* 2012).

## *Actividad Turística del Buceo Recreativo*

El turismo ha aumentado en la región a partir de la apertura de la carretera costanera. Las comunidades aledañas poseen cabinas, hoteles, zonas de camping, embarcaciones acondicionadas para transportar turistas, bares y restaurantes (Sierra *et al.* 2006). El avistamiento de ballenas y delfines es una de las actividades económicas más importantes para el área. Más de 4.000 visitantes anualmente asisten, por ejemplo, al Festival de Ballenas y Delfines celebrado cada mes de Septiembre en el área (Fundación Keto, 2015).

El buceo recreativo es una actividad presente en el área aunque no la principal. Aunque la mayoría del flujo de visitantes relacionados con el buceo recreativo en el área es dirigido hacia la Isla del Caño, dicha actividad también se encuentra presente en la oferta de actividades turísticas marinas para el PNMB entre las cuales encontramos, además del avistamiento de cetáceos, las actividades de “snorkel”, kayak, paseos en bote para conocer el área y pesca deportiva.

La actividad del buceo recreativo tiene como limitante principal la sedimentación, la cual reduce la visibilidad en estación lluviosa, y condiciones oceanográficas tales como el oleaje. Por ese motivo, dicha actividad se desarrolla con mayor frecuencia en el PNMB durante los meses de Diciembre a Agosto. Además, los meses de estación lluviosa coinciden con la arribada de la población sureña de ballenas jorobadas, motivo por el cual las empresas operadoras se centran mayoritariamente en el avistamiento de cetáceos durante ese período.



**Figura 10.** Escuela de jureles ojones (*Caranx sexfasciatus*) en Bajo Negro, formación rocosa ubicada en las cercanías del Parque Nacional Marino Ballena. (Foto: Marta Cambra)

Existen 2 empresas tour-operadoras en el área que absorben la mayoría del mercado turístico enfocado en el buceo recreativo, tanto para el PNMB como para la Isla del Caño. Seis lugares de buceo reciben la gran mayoría de visitantes, aunque solo tres se encuentran dentro de las aguas protegidas del PNMB. Los lugares situados dentro del parque nacional están más influenciados por la sedimentación proveniente de los ríos motivo por el cual son menos visitados que los lugares situados fuera del parque. Entre las especies emblemáticas presentes en el área encontramos tortugas marinas, tiburón punta blanca, tiburón nodriza, rayas, pulpos, langostas y escuelas de jureles (Figura 10).

### *Capacidades de manejo y regulación de la actividad*

La actividad del buceo recreativo se menciona en el Plan de Manejo para el PNMB, en el cual se considera como una actividad permitida en la zona marina de baja intervención. En el respectivo Reglamento de Uso Público (Decreto Ejecutivo 34163-MINAE, 2008), se establece entre otras cosas la necesidad de realizar la actividad con un guía certificado y un número máximo de 15 personas realizando la actividad para lo cual debe de establecerse con los operadores de turismo los tiempos de permanencia en cada sitio. Dicho Reglamento no indica los sitios específicos en los que se permite la realización de dicha actividad aunque si se afirma que los sitios permitidos para bucear serán demarcados por la Administración del Parque. Sin embargo, el control realizado por parte de ésta se centra en asegurar el pago por admisión al AMP ya que la falta de personal capacitado y la falta de recursos impiden un control sobre el desarrollo de la actividad en los sitios de buceo.

Actualmente tienen asignados a 13 funcionarios para atender las necesidades de este Parque, aunque en temporada alta (épocas de mayor visitación turística) se refuerzan los diferentes puestos operativos de Ballena, Colonia, Uvita y Piñuelas (Fundación Keto, 2015). De todas formas, no hay funcionarios que dispongan de la certificación adecuada para el buceo recreativo ni el equipo necesario para poner dicha actividad en práctica. La gestión de capacitaciones para los funcionarios es prácticamente nula, con excepción de algunas capacitaciones que han recibido los funcionarios con entidades como Promar y Fundación Keto.

Entrevistas realizadas a funcionarios de ACOSA afirman la existencia de una Unidad Marina para toda ACOSA la cual dispone de una embarcación con la cual realizan patrullaje a las distintas AMP. El equipo disponible en el PNMB incluye un radio y el equipo de snorkel aunque éste es equipo personal de los funcionarios. Según menciona el estudio efectuado con base en consulta a funcionarios del ACOSA (Fundación Keto 2015), se requiere principalmente un bote inflable ya que lo consideran más fácil de maniobrar en casos de emergencia; un motor 40 para usarlo en una lancha con una capacidad para 6 personas;

armas más livianas y discretas que no asusten a los turistas y que sean fáciles de transportar y un kayak para patrullar los sectores cercanos a la playa. Cabe también mencionar que esta área no cuenta con ningún atracadero que facilite la operación de embarcaciones tanto de la gestión del AMP, como de la actividad turística.

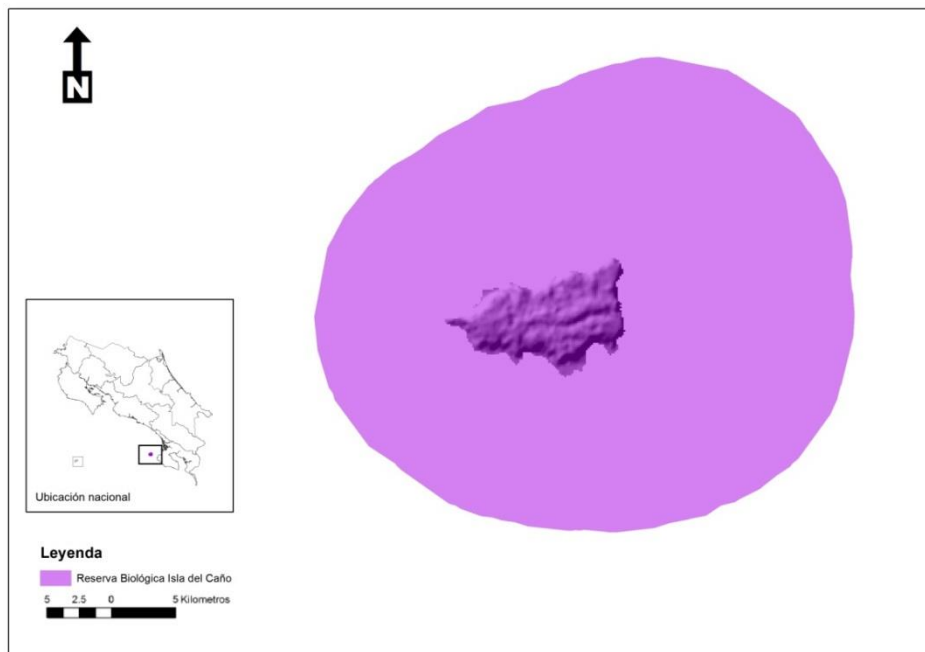
## Reserva Biológica Isla del Caño



La Reserva Biológica Isla del Caño (RBIC) se ubica dentro del Área de Conservación Osa (ACOSA) y se localiza 20 km frente al Parque Nacional Corcovado, en la provincia de Puntarenas, cantón de Osa, distrito Sierpe (Salas *et al.* 2012). Inicialmente, se creó como una extensión del Parque Nacional Corcovado en 1976 y fue posteriormente que se estableció como Reserva Biológica el 9 de marzo de 1978 (Sierra *et al.* 2007). El área de la RBIC es de 160 hectáreas terrestres y 5.207 hectáreas marinas distribuidas en 3 kilómetros alrededor de la isla (Figura 11).

La RBIC tiene fondos arenosos, playas, lechos de rodolitos, jardines de octo-corales y zonas rocosas (Cortés *et al.* 2009), y es reconocida como sitio de alumbramiento para las ballenas jorobadas (Oviedo & Solís, 2008). Ésta AMP presenta una de las zonas más ricas en arrecifes y de los mejor preservados en la costa pacífica costarricense (Alvarado *et al.* 2015). Cortés *et al.* (2009) definieron a la Isla del Caño como un sitio sumamente diverso al poseer 23 especies de corales y 22 de octo-corales. Además, se ha demostrado que en esta AMP existe una alta diversidad de peces siendo 212 especies de peces el total de especies reportadas más recientemente para el área (Salas *et al.* 2015). Alvarado *et al.* (2015) reportan además altas biomásas de peces para la RBIC, principalmente en los niveles tróficos altos, con la presencia de especies de importancia en la conservación como el tiburón punta blanca de arrecife (*Triaenodon obesus*) considerado como casi amenazado en la Lista Roja de la UICN (Alvarado *et al.* 2015). En un estudio realizado por Cortés y

colaboradores en el 2009 se reportan 239 especies de organismo marinos. Teniendo en cuenta los últimos estudios enfocados en biodiversidad de peces (Salas *et al.* 2015) ese número aumenta a 359 especies de organismos marinos. Esta elevada diversidad de organismos marinos registrada para la RBIC en relación al área que ésta comprende convierte a esta AMP en uno de los sitios de mayor diversidad en el Pacífico Oriental Tropical (Cortés *et al.* 2009).



**Figura 11.** Extensión del Área Marino Protegida de la Reserva Biológica Isla del Caño. (Fuente propia)

Otro punto de interés y único de la isla, son sus recursos culturales. Se han revelado 17 sitios arqueológicos en donde se encuentran esferas de piedra y piezas de cerámica de las civilizaciones indígenas que usaban la isla con fines funerarios (Otoya *et al.* 2010). Por último, la RBIC es también importante para la crianza de la ballena jorobada, que proviene tanto del hemisferio Norte como del Sur en dos épocas del año distintas (Salas *et al.* 2015).

### **Principales amenazas**

Entre las principales amenazas a los arrecifes coralinos en el Pacífico sur del país se encuentran la extracción de coral y la destrucción de corales relacionada con el anclaje de botes, el buceo y la extracción de especies asociadas de alto valor comercial como la langosta, el cambute, el pulpo y las ostras (Cortés & Jiménez, 2003b).



A pesar de la elevada diversidad coralina reportada para la RBIC (Cortés *et al.* 2009), a lo largo de la historia, la RBIC se ha visto sometida a dos períodos de fuerte pérdida en la cobertura coralina. El primero entre 1980 y 1984 en el que se produjo una fuerte mortalidad coralina producto del fenómeno El Niño. En 1985 se da una recuperación en la cobertura de coral sin embargo en ese mismo año se presentó una severa mortandad coralina por efecto de floraciones de algas nocivas. Finalmente, entre 1987 y 1999, varios fenómenos El Niño produjeron blanqueamiento, pero la mortalidad fue menor (Guzmán & Cortés, 1989; 2001). En la actualidad, los arrecifes de la RBIC se han recuperado a través del tiempo permitiéndole alcanzar coberturas similares a las observadas previas al Niño de 1983 (Alvarado *et al.* 2015).

Otras amenazas potenciales se relacionan con la presencia de especies invasoras, tales como el alga *Caulerpa sertularioides*, sobre todo en la parte noroeste de la Isla, lo que puede significar una nueva amenaza para los arrecifes de esta localidad (Alvarado *et al.* 2015; BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2016). Además se ha registrado la presencia de la estrella de mar corona de espinas (*Acanthaster planci*) la cual según la opinión de guías es cada vez más frecuente (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2016).

### **Actividad Turística del Buceo Recreativo**

La Isla del Caño, a pesar de estar regulada bajo la categoría de Reserva Biológica, reconoce el desarrollo de actividades turísticas; lo cual permite poder atender a la demanda de las comunidades aledañas (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2012). Esta situación crea una discrepancia entre el turismo y la categoría de Reserva Biológica que no está aun claramente identificada (ACOSA-TNC-UCI-ELAP, 2008). Según Otoyá y colaboradores (2010) la apertura a actividades recreativas en la RBIC ha favorecido el desarrollo del turismo y ha promovido la creación de empleo en Bahía Drake, Sierpe, Puerto Jiménez y Bahía Ballena, poblaciones directamente beneficiadas por encontrarse en la zona de influencia. La mayor cantidad de actividades que realizan los visitantes de la isla se llevan a cabo en la playa y alrededor de los arrecifes coralinos y rocosos donde es común observar varios grupos de personas practicando el buceo de apnea (“snorkeling”) o la práctica de buceo con tanque (SCUBA). Esta última es una de las actividades con mayor auge y demanda en la isla. Ambas actividades son las que más ingresos generan para la Reserva Biológica y los habitantes de las cercanías (Cortés *et al.* 2009). La presencia de turistas y de operadores en la zona inhibe los ilícitos de extracción de especies, pero al mismo tiempo la excesiva visitación deteriora los ecosistemas (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2012).

La lejanía a la que se encuentra la RBIC favorece las condiciones para el desarrollo del buceo recreativo, estando esta actividad presente en el área durante todo el año. Sin embargo, los meses con mayor demanda son de Diciembre a Febrero y de Julio a Agosto.

Existen varias compañías, hoteles y empresas que ofrecen esta actividad aunque solo 9 de ellas ofrecen el buceo recreativo como actividad principal. La mayoría de estas se concentran en Bahía Drake, las otras están localizadas en Sierpe, Uvita y Dominical.

### *Capacidades de manejo y regulación de la actividad*

La actividad del buceo recreativo así como las demás actividades realizadas en la isla, vienen reguladas por un Reglamento de Uso Público realizado en 1994 (desactualizado) y en un borrador de Plan de Manejo realizado en 2005 (no oficial). En muchas ocasiones se ha recomendado el cambio de categoría de manejo hacia Parque Nacional, para así poder establecer alianzas con el sector turismo y promover una regulación de la visitación. Dicha propuesta se adapta a la necesidad de regulación de la actividad turística del buceo recreativo con el objetivo de distribuir y minimizar el impacto de uso que reciben los lugares de buceo utilizados en la actualidad.

Actualmente, según el resumen ejecutivo del Plan de Manejo elaborado para la RBIC, se permite un máximo de 60 buzos por día, los cuales pueden utilizar alguno de los 7 lugares de buceo permitidos en el área (Figura 12). Las regulaciones dirigidas a esos sitios de buceo establecen que se permite un máximo de 3 grupos por punto de buceo por día, siendo 10 personas (incluyendo al guía) el número máximo permitido en un sitio de buceo (ACOSA-TNC-UCI-ELAP, 2008). Por lo tanto, se está estableciendo una capacidad de carga por sitio de buceo de 30 personas al día. Fuera del área, hacia el noreste de la isla, algunas empresas operadoras utilizan con menor frecuencia dos lugares de buceo en los que se han reportado coberturas bénticas altas y una elevada riqueza de especies, motivo por el cual se ha recomendado su inclusión dentro de las aguas protegidas de la RBIC (Cortés *et al.* 2009).

Sin embargo, la falta de recurso humano y financiero no permite a los funcionarios destacados para el área regular la intensidad de uso de cada uno de los lugares de buceo, lo que significa que el control sobre ello recae en manos de las empresas operadoras (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2016b). Dicha situación se está reflejando en una mayor intensidad de uso de algunos sitios de buceo los cuales reciben un número de visitantes superior al establecido por la capacidad de carga determinada. Los ecosistemas presentes en estos lugares se podrían ver afectados de manera negativa debido a los impactos que la actividad del buceo recreativo puede llegar a crear si ésta no se realiza con un adecuado manejo (Hawkins & Roberts, 1993; Harriot *et al.* 1997; Tratalos & Austin, 2001; Zakai & Chadwick-Furman, 2002; Barker & Roberts, 2004; Lloret *et al.* 2006; Botello & Frejomil, 2009; Martínez & Acosta, 2005; Uyarra & Côté, 2007).



**Figura 12.** Sitios de buceo de uso público de la Reserva Biológica Isla del Caño. (Fuente: ACOSA-TNC-UCI-ELAP, 2008)

Según entrevistas realizadas a guías de buceo, los lugares más utilizados por las empresas operadoras en la RBIC son el Ancla y el Barco, debido a que presentan las profundidades adecuadas para el buceo recreativo, están marcados con fondeos para facilitar el desarrollo de la actividad y son lugares con abundancia de especies de importancia comercial y tiburones punta blanca (*T.obesus*) (Figura 13). El Bajo del Diablo, considerado por muchos como el lugar de buceo con el mayor atractivo de la isla, es menos visitado que los anteriores debido a que exige una mayor experiencia por parte del visitante por las elevadas profundidades en algunos sectores del recorrido y las fuertes corrientes muchas veces presentes por ser un lugar expuesto.

En relación a la gestión actual de la Reserva, en ella laboran 3 funcionarios, los cuales cuentan con las siguientes capacitaciones:

- Certificación de buceo “PADI Open Water Diver”: 1 funcionario.
- Curso de Zafarrancho: 1 funcionario.

- Operación de equipo marino, abordaje y zafarrancho: 1 funcionario.

Según un estudio efectuado por Fundación Keto (2015) en consulta con funcionarios del ACOSA, en un escenario óptimo se requieren de 8 colaboradores más permanentemente en la Isla, además de capacitaciones, equipos y al menos 2 vehículos marinos, ya que el equipo actual cuenta sólo con en una computadora portátil de banda marina, radio, un compás (brújula) y algunos insumos para snorkel.



**Figura 13.** Tiburón punta blanca (*Triaenodon obesus*) en la Reserva Biológica Isla del Caño. (Fotografía por Marta Cambra)

## Hábitats Marinos costa Caribe de Costa Rica

### Generalidades

La Costa del Caribe costarricense es más corta (212 km) y menos compleja que la del Pacífico (Wehrtmann & Cortés 2009.) Ésta presenta menos accidentes geográficos, por lo que se observan menos manglares y estuarios. Sin embargo, es una costa importante en cuanto a ecosistemas de arrecife y pastos marinos se refiere (FAO, 2012). La sección del norte de la costa caribeña consiste en playas arenosas de alta energía y lagunas costeras lineales, producto de la acumulación de sedimentos. La sección sur de la costa tiene playas de arena interrumpidas por promontorios rocosos formados principalmente por arrecifes fósiles (Wehrtmann & Cortés 2009; Cortés *et al.* 2010).

El clima de la costa Caribe es húmedo y caliente y la variabilidad estacional es mínima a lo largo de esta costa, con lluvias durante todo el año y sin ningún afloramiento (Cortés *et al.* 2010; Wehrtmann & Cortés 2009). La precipitación disminuye a lo largo de la costa desde el noroeste hasta el sureste. Las mareas son diurnas, con un rango de menos de 50 cm, y se ven muy afectadas por la dirección y la fuerza del viento. La corriente principal se extiende desde el noroeste hasta el sureste, con fuertes remolinos en la dirección opuesta a lo largo de la costa. Estas corrientes transportan sedimentos de los ríos hasta los arrecifes coralinos. Las olas, usualmente provenientes del noreste, pueden ser fuertes causando rotura de los corales y levantamiento y deposición de sedimentos en los arrecifes coralinos (Wehrtmann & Cortés 2009).

La diversidad de especies marinas reportadas para el Caribe es de 2.300 especies, lo cual es menor a la diversidad reportada para la costa del Pacífico de Costa Rica. Sin embargo, considerando el área de la plataforma continental, la costa del Caribe tiene una mayor diversidad por Km<sup>2</sup> (Alvarado *et al.* 2012). Entre los hábitats marinos presentes en la costa caribeña encontramos el arrecife coralino y los pastos marinos más extensos de Costa Rica, los cuales sirven como áreas de alimentación y refugio para un gran número de especies (Wehrtmann & Cortés 2009; Cortés *et al.* 2010). Así mismo, las playas presentes en el Caribe también son de gran importancia para el anidamiento de cuatro especies diferentes de tortugas marinas (Wehrtmann & Cortés 2009).

La mayor parte de la actividad turística en el sur del Caribe está orientada hacia los arrecifes, de la misma manera que lo está la pesca (Cortés *et al.* 2010). Entre las amenazas principales a los ecosistemas marinos del Caribe encontramos los efectos producidos por el anclaje de embarcaciones turísticas, los contactos directos de los turistas con los arrecifes coralinos y la extracción de colonias de coral (AIDA, 2012). Otras amenazas son la contaminación por petróleo y desechos sólidos en los principales puertos de la zona.

## Arrecifes coralinos

La rectilínea costa caribeña de Costa Rica está compuesta principalmente por playas de arena blanca interrumpidas en el tramo sur por promontorios de carbonato formados principalmente por arrecifes fósiles y por playas rocosas (Cortés *et al.* 2010). Estos afloramientos fósiles constituyen el sustrato donde han crecido los arrecifes coralinos que encontramos actualmente (Cortés & Jiménez, 2003a) (Figura 14). Existen varias islas cercanas a la costa formadas por arrecifes de coral fósiles rodeados en la mayoría de los casos por arrecifes vivos. Más allá de la línea de la costa y de las islas, el sustrato está formado principalmente por carbonato y arena (Wehrtmann & Cortés 2009).

Para el Caribe de Costa Rica, se han reportado 3 especies de hidro-corales y 44 especies de corales escleractíneos: 5 azooxantelados y 39 zooxantelados (Wehrtmann & Cortés 2009). La composición y riqueza de las especies de coral pétreo en aguas poco profundas del Caribe de Costa Rica es menor a la encontrada en los países vecinos (Alvarado *et al.* 2015). Esto se puede relacionar al impacto que han recibido los arrecifes coralinos del Caribe por causas naturales como los eventos de calentamiento entre 1983 y 1995 (Jiménez, 2001a) y por el terremoto de Limón en 1991 (Cortés *et al.* 1992). Sin embargo, los principales impactos que actualmente reciben los arrecifes coralinos son de origen antrópico, como la alteración de la costa, la contaminación de las aguas y la sedimentación provocada por la deforestación y las plantaciones de banano en la cuenca sur del Caribe. Además los sedimentos que provienen de estas plantaciones están mezclados con niveles muy altos de químicos agrícolas, los cuales aumentan el contenido de nutrientes de las aguas (Cortés & Jiménez, 2003a; Cortés *et al.* 2010; AIDA, 2012).

La visitación turística en la costa del Caribe de Costa Rica, así como el desarrollo costero, han incrementado enormemente en las últimas dos décadas. Esta actividad también ha tenido un impacto en los arrecifes coralinos debido a la extracción de colonias de coral, al anclaje y al contacto directo con los corales y otros organismos de la laguna durante actividades marinas como el snorkel y el buceo (Cortés *et al.* 2010; AIDA, 2012).



**Figura 14.** Arrecife coralino del Caribe de Costa Rica (Parque Nacional Cahuita). Fotografía por Cristina Sánchez.

## Áreas Marinas Protegidas en la costa del Caribe

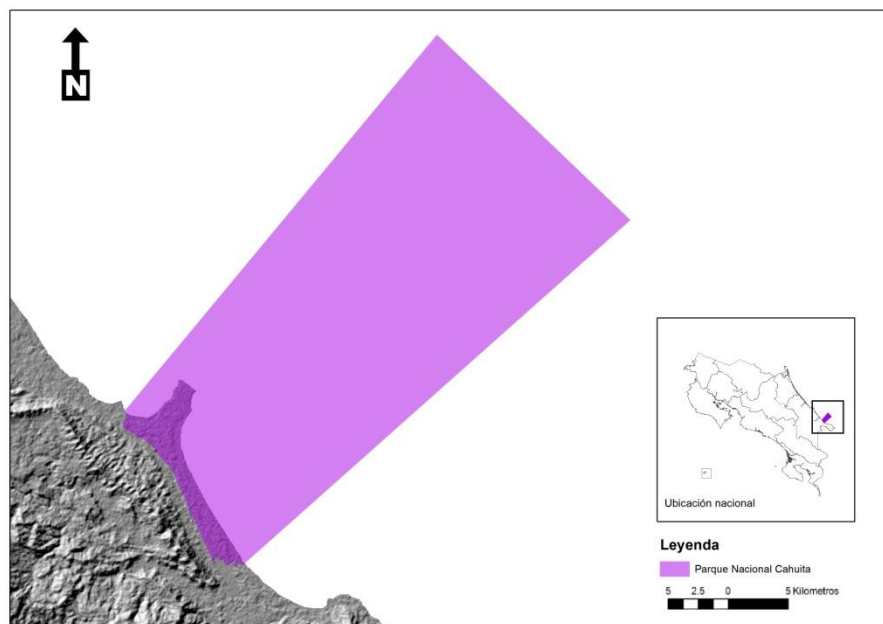
### Parque Nacional Cahuita



El Parque Nacional Cahuita (PNC) se localiza en la provincia de Limón, cantón de Talamanca, distrito Cahuita. Desde el punto de vista administrativo, pertenece al Área de Conservación La Amistad Caribe ACLAC y fue creado por Decreto Ejecutivo No. 1236-A el 24 de setiembre de 1970. El PNC cuenta con 23.290 ha de cobertura marinas y 1.102 ha terrestres (SINAC, 2012a) (Figura 15).

En este territorio existe un conjunto de sistemas ecológicos como los arrecifes de coral que, por su estructura y diversidad, se consideran los más desarrollados del Caribe costarricense (Cortés & Risk, 1983; Jiménez, *et al.* 2011). Asociados a este sistema se ha desarrollado gran diversidad de especies de fauna (peces, crustáceos, invertebrados, entre otros) y flora (pastos marinos y algas). Una de las especies emblemáticas presentes es el tiburón nodriza (*Ginglymostoma cirratum*), el cual está incluido en la lista roja de especies amenazadas bajo la categoría de información insuficiente, pues a pesar de su amplia distribución casi nada se conoce sobre su ontogenia y estado de población (UICN 2016). En tierra, se suman parches de manglar, bosques inundados y bosque húmedo tropical, a los que se asocian numerosas especies de mamíferos, reptiles, anfibios y aves (SINAC, 2012a).

En el PNC encontramos playas negras formadas por magnetita. Cuatro especies de tortugas marinas utilizan esas playas para el anidamiento: la tortuga verde (*Chelonya mydas*), la baula (*Dermochelys coriacea*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), y en raras ocasiones la tortuga cabezona (*Caretta caretta*). Otros hábitats marinos presentes en el PNC son la zona rocosa intertidal, los manglares aislados y los pastos marinos los cuales son los más extensos del Caribe y sirven como áreas de alimentación y refugio para un gran número de especies (Wehrtmann & Cortés 2009). El PNC además es una de las pocas áreas de alimentación de aves y de concentración de langostas en el Caribe. También es el único sitio que contiene fondos blandos abisales (FAO, 2012).



**Figura 15.** Extensión del Área Marino Protegida del Parque Nacional Cahuita. Fuente propia.

### *Principales amenazas*

Según el análisis de amenazas realizado por SINAC (2012a), los objetos de conservación de alta prioridad en el manejo del PNC, incluyen los sistemas de arrecife de coral como los más amenazados, seguido de los pastos marinos, las áreas de anidación de tortugas marinas y especies de interés comercial asociadas a los sistemas marinos mencionados. Estos objetos de conservación se encuentran impactados principalmente por el cambio climático (Ibisch, 2012), los procesos erosivos y de sedimentación (Cortés & Risk, 1983), y la presencia de especies invasoras tanto vegetales (algas) como animales, en este caso el pez león (Molina,



2009). Aunque en menor rango, la pesca con artes no autorizadas también se considera un impacto (SINAC 2012a).

La elevada concentración de sedimentos provenientes del río La Estrella en el PNC es un grave problema para el desarrollo de los arrecifes coralinos los cuales muestran una disminución en la tasa de crecimiento y de la cobertura de coral vivo. Esto hace que las especies de coral más abundantes en el área sean aquellas resistentes a la sedimentación lo cual disminuye la diversidad de especies que forman el arrecife (Cortés & Risk, 1983). Al ser la fauna íctica susceptible al estado de salud de los arrecifes coralinos, ésta presenta bajas densidades y diversidades (Wychoff & Collage, 2004).

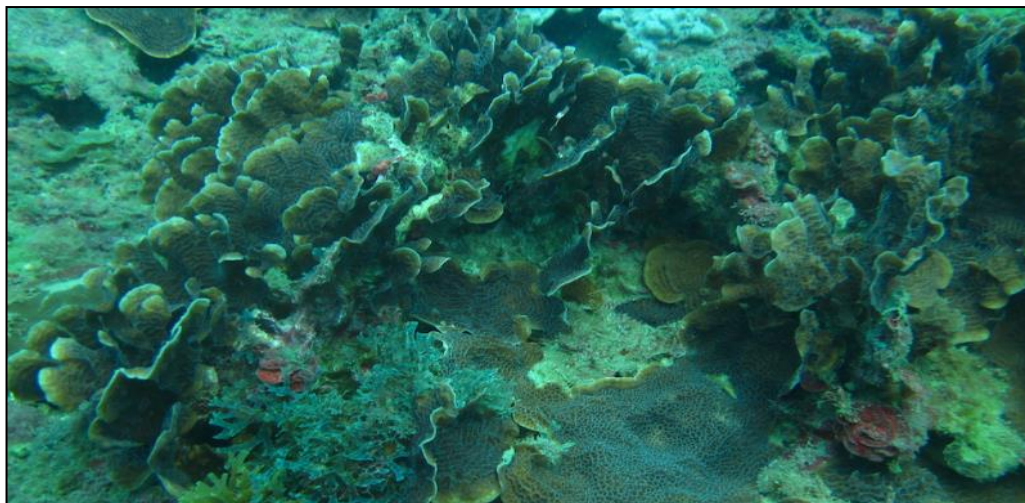
Otras amenazas identificadas para los arrecifes coralinos del PNC son el anclaje irresponsable, la destrucción accidental de los corales debido al contacto directo de los turistas y la extracción de corales y otros organismos del arrecife como parte de un souvenir para los turistas (AIDA, 2012).

### *Actividad Turística del “Snorkel”*

El Parque Nacional Cahuita sigue siendo una de las Áreas Protegidas más importantes como destino turístico de nacionales e internacionales, ya que se encuentra en el 6º lugar entre las Áreas más visitadas del país (SINAC, 2012a).

La barrera de coral del Parque Nacional de Cahuita es el principal atractivo que buscan disfrutar los visitantes a esta AMP (Figura 16). Este turismo suministra alrededor de US\$1,200,000 anualmente (AIDA, 2012). Aprovechando este atractivo, la actividad del buceo a pulmón o “snorkel” es la que ha generado más trayectoria en la zona. Cerca de 8 a 10 tour-operadores ofrecen dicha actividad, aunque solo tres o cuatro atienden la mayor parte de la demanda. La actividad del buceo recreativo con equipo SCUBA, no ocurre como actividad turística dentro del Parque, ni se menciona en la nueva propuesta de Plan de Manejo para el AMP (SINAC, 2012a), a pesar de la existencia de algunos puntos que podrían ser de interés para el buceo recreativo.

Los funcionarios del PNC afirman que la actividad del “snorkel” encuentra condiciones más favorables en los meses de marzo, abril, agosto, setiembre y octubre. Sin embargo, como bien se conoce, las condiciones meteorológicas son muy variantes en la zona, por lo que muchas veces el desarrollo de dicha actividad se ve impedido. Por ejemplo, en temporada de lluvias, la cantidad de sedimentación disminuye mucho la visibilidad motivo por el cual la actividad no se desarrolla.



**Figura 16.** Arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita. (Fotografía por Cristina Sánchez)

### *Capacidades de manejo y regulación de la actividad*

En virtud de la experiencia generada en torno a la actividad del “snorkel”, en el 2004 fue diseñado, construido y normado por la comunidad costera de Cahuita y PROARCA el primer sendero submarino para el desarrollo de dicha actividad. El sendero submarino abarca dos sitios en los que se permite la realización de la actividad: el Sector Puerto Vargas con una longitud de 300 metros, con una anchura de catorce metros y de forma semicircular y El Sector Perezoso, de forma lineal, con una longitud de 250 metros, también de catorce metros de ancho.

Además también se marcaron tres sitios que indican lugares en los que el arrecife se encuentra en estado de recuperación o bajo estudio científico por lo que no se permite la visitación turística (PROARCA, 2005). Aunque existe un estudio de capacidad de carga turística para los senderos marinos, éste no se aplica para regular la presión generada por los visitantes (SINAC, 2012a). Desafortunadamente, muchas de las boyas y rótulos del sendero submarino, se han perdido por efecto de las tormentas, el fuerte oleaje y las corrientes. Por otra parte, las malas prácticas turísticas de guías, boteros y visitantes impactan el arrecife de coral principalmente en los sitios que más concentran visitantes.

A los sitios de snorkel los turistas entran en gran parte por lancha directamente, por lo que no hay un registro detallado de estas entradas al Parque ni tampoco la oportunidad de brindar información a los turistas sobre las regulaciones y buenas prácticas para esta actividad. Por lo anterior, la responsabilidad de proporcionar dicha información a los visitantes recae en los guías y tour-operadores. A los sitios de snorkel en Punta Cahuita

también se puede acceder por tierra realizando un recorrido por los senderos desde el puesto de ingreso en Playa Blanca o desde Puerto Vargas. En éste último si se aplica el cobro por entrada al parque de acuerdo al decreto de tarifas de SINAC. Según los funcionarios entrevistados, la principal regulación que se aplica, es la exigencia de un guía de snorkel para realizar la actividad.

Del total de 16 funcionarios del PNC, seis funcionarios asumen las labores de control y vigilancia, lo cual implica el trabajo de protección de los sistemas marinos en el AMP. De estos seis, únicamente dos cuentan con licencia de buceo y sólo uno está capacitado para manejar las embarcaciones móviles acuáticas de las que disponen (una lancha y una moto de agua o “jet ski”), lo que definitivamente limita la labor de protección. El diagnóstico del Plan de Manejo para el PNC señala las debilidades existentes para atender de manera eficiente y responsable el manejo de turistas. Según concluye, no existe el recurso humano adecuado ni el recurso financiero operativo requerido, las instalaciones para visitantes son mínimas y no hay controles eficientes de las actividades de los usuarios, lo que tiene como consecuencia impactos negativos en los objetos de conservación (SINAC, 2012a).

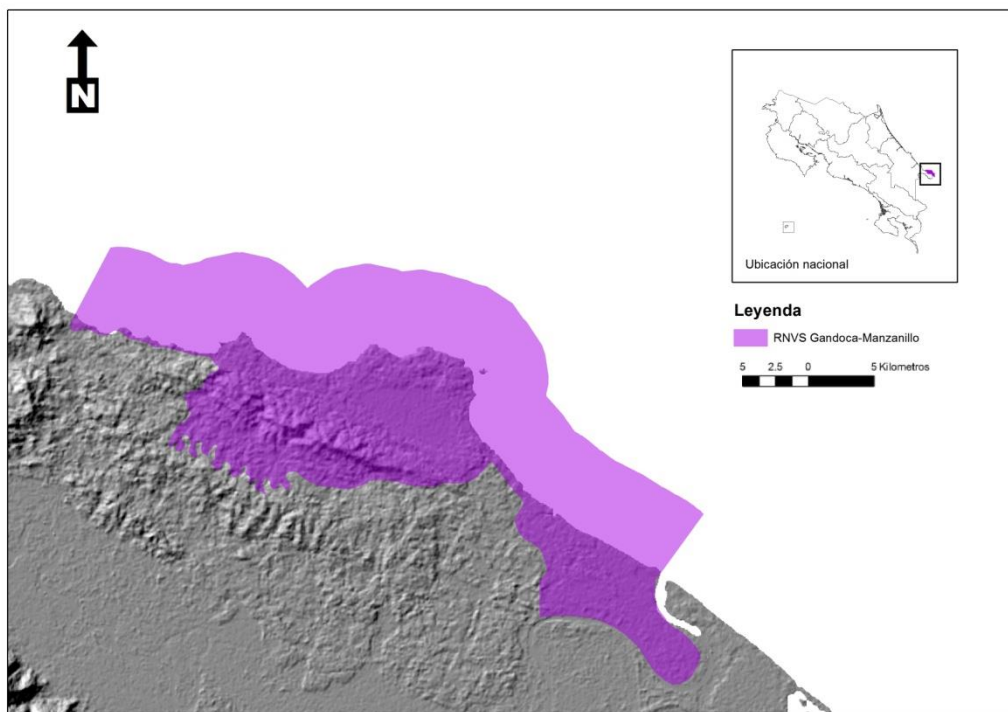
El nuevo Plan de Manejo y la propuesta actual de Reglamento de Uso Público han sido actualizados en un proceso llevado a cabo por el AMP. En esta propuesta se plantea la zonificación del AMP, la cual permite la actividad de buceo a pulmón (snorkel) en la “subzona de uso público extensivo” (SINAC, 2012 b).

## Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo



El Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo (REGAMA) es parte del Corredor Biológico Talamanca Caribe y fue creado en Octubre de 1985, mediante el Decreto Presidencial 16.614 MAG. Se ubica en la provincia de Limón, Cantón Talamanca, Distrito Sixaola y pertenece al Área de Conservación La Amistad – Sector Caribe (PROARCA, 1998). Presenta la particularidad de ser un área protegida terrestre costera que opera bajo la categoría de Refugio de Vida Silvestre Mixto, dentro de la cual aproximadamente el 90% del territorio es propiedad privada (INBIO, 2012). El REGAMA cubre 5.013 ha terrestres y 4.436 de área marina (Figura 17).

En el Plan de Manejo del REGAMA se establecen como objetos de conservación: manglares, playas de anidación de tortugas marinas, corales, sitios de anidación de aves marinas, laguna costera, pastos marinos y zonas con langosta y cambute.



**Figura 17.** Extensión del Área Marino Protegida del Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo. Fuente propia.

Un estudio realizado por la FAO (2012) determina la importancia en la conservación del REGAMA por presentar formaciones coralinas que conectan los corales de Cahuita con los de Panamá, la mayor área de concentración de manatíes en Costa Rica y también la mayor área de concentración de langostas. Es el único sitio donde se observa el delfín tucuxi, el único con manglares en el Caribe y contiene las escasas lagunas costeras del Caribe Sur. En sus playas anidan 4 especies de tortugas, contiene praderas de pastos marinos que son

hábitat para gran diversidad de especies y es una de las pocas áreas donde se observa una continuidad entre manglar, pastos y corales (FAO, 2012).

Además, la zona del REGAMA comprende el complejo de arrecife más extenso y mejor desarrollado de Costa Rica, que se extiende desde Punta Cocles hasta Punta Mona (Cortés 1992). A pesar de que la cobertura de coral vivo es baja, las condiciones del arrecife en términos de diversidad de especies y estado de salud son buenas (Cortés *et al.* 2010).

### ***Principales amenazas***

Según el Plan de Manejo realizado en 1998, los recursos biológicos del REGAMA se encuentran amenazados por actividades como: corte creciente de bosques, desarrollo masivo de la franja costera, cacería indiscriminada, turismo descontrolado, disposición de desechos sólidos y líquidos al ambiente y drenaje de humedales. Muchos de estos factores contribuyen al aumento de la tasa de arrecifes coralinos muertos (PROARCA, 1998).

A pesar de poseer el arrecife más extenso del país, la cobertura coralina en el REGAMA está disminuyendo debido a factores naturales como antropogénicos, entre los que se encuentran la sobrepesca de peces herbívoros, la mortalidad del erizo *Diadema antillarum*, el aumento en la eutrofización, el desarrollo costero, la sedimentación, las enfermedades, los huracanes y el cambio climático (Fundación Trichechus, 2013). Además, en Punta Mona numerosos sitios de coral están siendo dañados, algunos de los cuales han perdido más de la mitad de su cobertura coralina por el anclaje de los barcos que transportan buceadores con tanque y buceadores de pulmón o “snorkel” (AIDA, 2012). La pesca artesanal está activa dentro del área debido a problemas sociales locales y a la falta de control (Cortés *et al.* 2010).

### ***Actividad Turística del Buceo Recreativo***

El turismo es el eje productivo de la zona y son en primer orden los recursos marinos costeros los que atraen al turista a la región. Las principales actividades turísticas marinas en el área son el buceo a pulmón o “snorkel”, tour en manglares, avistamiento de cetáceos, observación de anidación de tortugas y pesca deportiva. El buceo recreativo con equipo SCUBA es también una actividad demandada aunque no la principal, atraída principalmente por los arrecifes coralinos y los organismos asociados a estos (Figura 18).

Esta última actividad es bastante limitada en las aguas del REGAMA debido a que los arrecifes están situados a poca profundidad. Según entrevistas realizadas a las empresas tour operadoras de la zona, existen 3 empresas que ofrecen el buceo como actividad principal, las cuales utilizan aproximadamente 7 lugares de buceo ubicados en Punta Uva y

por lo tanto dentro del área protegida. Entrevistas a los guarda-parques del AMP afirman que además de Punta Uva, a veces también se realiza la actividad del buceo en Punta Mona. Estos datos coinciden con una mayor diversidad de especies de arrecife registradas para estas áreas los cuales se encuentran en un estado más saludable (Cortés & Jiménez, 2003a). Otros lugares de buceo utilizados menos frecuentemente se encuentran cercanos a Puerto Viejo.

Debido a que las lluvias y vientos tienen un patrón estacional, con vientos fuertes y lluvias escasas entre enero y abril y con vientos débiles y prevalencia de lluvias entre mayo y diciembre, vale destacar que el mes de octubre es el identificado como más benéfico para el turismo (Fundación Trichechus, 2013).



**Figura 18.** Organismos marinos asociados al arrecife de Gandoca Manzanillo. Fotografía por Cristina Sánchez.

### *Capacidades de manejo y regulación de la actividad*

Según las entrevistas realizadas, la administración del área apenas cuenta con personal suficiente para operar: un administrador, tres técnicos y 2 funcionarios que deben dividir su tiempo entre los dos sectores existentes: Gandoca y Manzanillo. En esta AMP solo un funcionario cuenta con certificación de buceo, el cual afirma que después de la obtención del título ya no pudo bucear más en el área por falta de recursos.

El REGAMA se encuentra en el proceso de actualización del Plan de Manejo. Hasta ahora, el Plan existente para el área no define una zonificación que regule la actividad del “snorkel” ni del buceo recreativo. Los funcionarios del área aseguran que lo único que se regula en el sector marino es el uso de los equipos como lanchas, que solo pueden navegar por ciertos sectores y el uso de “jet ski” que está prohibido. El REGAMA tampoco cuenta con un registro de las personas que visitan el área ni con un estudio que determine la capacidad de

carga ni para el sector terrestre ni para el marino. Entre los factores que dificultan el manejo en el área identificados en el Plan de Manejo (PROARCA, 1998) destacan: la incapacidad institucional para realizar tareas de control y desarrollo planificado así como la falta de recursos económicos lo cual se refleja entre otras cosas en un creciente desorden en el desarrollo turístico.

## Conclusiones

- La actividad del buceo recreativo en Costa Rica se encuentra más desarrollada en la Costa Pacífica que en la Costa Caribe, siendo la primera la que reúne una mayor cantidad de empresas operadoras y sitios de buceo disponibles.
- El buceo recreativo se considera como una de las actividades marinas principales en 3 AMP de Costa Rica: el Parque Nacional Isla del Coco (PNIC), la Reserva Biológica Isla del Caño (RBIC) y el sector de las Islas Murciélagos del Parque Nacional Santa Rosa (PNSR).
- En todas las AMP incluidas en este estudio, excepto el REGAMA, el sector marino del área silvestre protegida es superior al terrestre. Sin embargo, en todas ellas, salvo en las AMP insulares la regulación y los recursos destinados al control y protección del sector marino es insuficiente y usualmente menor a los destinados para el terrestre.
- La visitación de todas las AMP consideradas en este estudio ha incrementado en los últimos 5 años, a excepción del PNIC en el que la visitación ha disminuido (Anexo 1).
- Las regulaciones establecidas para la actividad del buceo recreativo en el Reglamento de Uso Público de las AMP en estudio en la mayoría de los casos son mínimas o ausentes.
- La capacidad de carga para los sitios de buceo de las AMP solo se contempla en el Reglamento de Uso Público del Parque Nacional Isla del Coco (PNIC) y de la Reserva Biológica Isla del Caño (RBIC) a pesar de que para este último la capacidad de carga se estableció sin realizar ningún estudio al respecto.
- El SINAC cuenta con un grupo de alrededor de 24 funcionarios con certificación para realizar actividades de buceo recreativo y que laboran directamente en las AMP. Sin embargo, 19 de ellos están destacados para el Parque Nacional Isla del Coco, lo que significa que las AMP continentales contempladas en este estudio disponen de solamente 5 funcionarios destacados para dichas áreas y que dispongan de la certificación de buceo. Éste es un número muy limitado para hacer frente a las demandas de control, manejo, monitoreo y atención de las actividades de buceo recreativo que se realizan en las AMP del país.

- En las AMP de Costa Rica el buceo recreativo no cuenta con las condiciones de manejo adecuadas pese a que es una actividad turística en crecimiento.
- En todas las AMP en las que se desarrolla la actividad del buceo recreativo, la falta de recursos económicos, humanos y técnico-científicos, es un problema común que dificulta un correcto manejo de los recursos marinos para poder garantizar la conservación de éstas áreas. Este factor sumado a las amenazas producto de la extracción de recursos marinos y actividades humanas en el continente puede suponer una amenaza grave para los ecosistemas marinos sujetos a visitación turística.
- El SINAC no está preparado para hacer una apropiada administración de las actividades de turismo marino que se realizan en las AMP, aún más si se trata de actividades subacuáticas como el buceo recreativo o el monitoreo de los ecosistemas. Esto explica que las actividades turísticas como el buceo recreativo estén escasamente reguladas. Lo que significa que el control sobre el uso de los lugares de buceo, así como la intensidad de uso en cada uno de ellos recae en las manos de las empresas operadoras.
- Existen experiencias positivas en el manejo de la actividad de buceo recreativo dentro del SINAC que pueden servir de base para mejorar las condiciones de manejo en todo el sistema, como es el caso del Parque Nacional Isla del Coco (PNIC). Esta AMP es la que cuenta con una mayor cantidad de recursos y la que está realizando un mayor esfuerzo hacia el manejo de la actividad turística del buceo recreativo.

## Recomendaciones

- Implementar un proceso de capacitación continua en buceo recreativo y técnico para funcionarios del SINAC orientado a mejorar las capacidades como buzos especializados en control, vigilancia y monitoreo.
- Iniciar el registro de datos sobre visitación a las AMP para poder establecer la importancia de la actividad del buceo recreativo en cada AMP, así como el perfil de los visitantes y las necesidades de mejora de manejo y servicio para los visitantes. Lo anterior con el fin de poder proyectar a futuro el potencial de crecimiento de la actividad y necesidades de adaptación de regulación, infraestructura, uso, etc.
- Establecer e implementar medidas de ordenamiento del buceo recreativo en cada AMP, apoyado en criterios técnicos de capacidad máxima de uso y buenas prácticas.
- Implementar el “Protocolo para la Evaluación y Selección de Sitios de Buceo en las AMP de Costa Rica” (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2016b) que permita evaluar el estado en el que se encuentran los sitios utilizados para el buceo recreativo y así poder



justificar la apertura de éstos al uso público basándose tanto en la seguridad y satisfacción de los visitantes así como en la fragilidad de los ecosistemas.

- Implementar el “Protocolo para el Monitoreo de la Integridad Ecológica” (SINAC-PNUD-GEF, 2016). Específicamente en aquellos sitios que hayan sido identificados como aptos para la actividad de buceo recreativo.
- Implementar el “Protocolo para el Monitoreo del Impacto del Buceo Recreativo en las AMP de Costa Rica” (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2016c).

## Referencias

- ACMIC, Área de Conservación Marina Isla del Coco (2015). Inventario de embarcaciones. Parque Nacional Isla del Coco.
- ACOSA-TNC-UCI-ELAP (2008). *Resumen ejecutivo del Plan de Manejo de la Reserva Biológica Isla del Caño*. San José, Costa Rica, 58 pp.
- AIDA-Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente (2012). Los arrecifes de coral en Costa Rica: valor económico, amenazas y compromisos legales internacionales que obligan a protegerlos. Disponible en <http://www.aida-americas.org/sites/default/files/Revista%20AIDA%20OK%20creditos.pdf> [2015, 18 de diciembre].
- Áreas y Parques (2015). Áreas Protegidas y Parques Nacionales de Costa Rica [en línea]. Disponible en <http://areasyparques.com> [2015, 02 de Octubre].
- Arguedas, S., Castillo, E. & Sierra, C. (2006). *Documento de trabajo para el Plan de Manejo del Parque Nacional Marino Ballena*. Diagnóstico biofísico, social, económico, productivo y análisis institucional. San José. Costa Rica.
- Alvarado, J.J., Cortés, J., Fernández, C. & Nivia, J. (2005). Comunidades y arrecifes coralinos del Parque Nacional Marino Ballena, costa del Pacífico de Costa Rica. *Ciencias Marinas*, 31 (4): 641-651.
- Alvarado, J.J., Cortés, J., Esquivel, M.F. & Salas, E. (2012). Costa Rica's Marine Protected Areas: status and perspectives. *Revista de Biología Tropical*, 60: 129-142.
- Alvarado, J.J., Beita-Jiménez, A., Mena, S., Fernández-García, C. & Guzmán-Mora, A.G. (2015). Ecosistemas coralinos del Área de Conservación de Osa: estructura y necesidades de conservación. *Revista de Biología Tropical*. 63 (Suppl 1): 219 -259.
- Barker, N.H.L. & Roberts, C.M. (2004). Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. *Biological Conservation*, 120: 481-489.
- BIOMARCC-SINAC-GIZ (2012). *Estudios científicos de hábitat marino costero y situación socioeconómica del Pacífico Sur de Costa Rica*. San José-Costa Rica. 99 pp.
- BIOMARCC-SINAC-GIZ (2013). *Estudios científicos de hábitat marino costero y situación socioeconómica del Pacífico Norte de Costa Rica*. San José-Costa Rica. 236 pp.

- BIOMARCC-SINAC-GIZ (2016a). *Implementación del Protocolo para la Evaluación y Selección de Sitios de Buceo en la Reserva Biológica Isla del Caño*. Elaborado por Marta Cambra Agustí. Diciembre del 2015. San José, Costa Rica. 42 pp.
- BIOMARCC-SINAC-GIZ (2016b). *Protocolo para la Evaluación y Selección de Sitios de Buceo en las Áreas Marino Protegidas de Costa Rica*. Elaborado por Marta Cambra Agustí. Enero del 2016. San José, Costa Rica. 65 pp.
- BIOMARCC-SINAC-GIZ (2016c). *Protocolo para el Monitoreo del Impacto del Buceo Recreativo en las AMP de Costa Rica*. Elaborado por Marta Cambra Agustí. San José, Costa Rica. En preparación.
- Botello, L.C. & Frejomil, E. (2009). Impacto ambiental del turismo del buceo en arrecifes de coral. *Cuadernos de Turismo*, 24: 207-227.
- Cortés, J. (1990). Coral reef decline in Golfo Dulce, Costa Rica, Eastern Pacific: anthropogenic and natural disturbances. Ph.D. dissertation, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Miami, FL, 147 pp.
- Cortés, J. (1992). Nuevos registros de corales (Anthozoa: Scleractinia) para el Caribe de Costa Rica: *Rhizosmilia maculata* y *Meandrina meandrites*. *Revista de Biología Tropical*. 40:243-244.
- Cortés, J. (2003). *Latin American Coral Reefs*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Cortés, J. (2014). Compilación y análisis de las investigaciones científicas sobre temas marinos y atmosféricos en el Pacífico Norte de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 62 (Suppl 4): 151-184.
- Cortés, J. & Risk, M.J. (1983). El arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 109-120.
- Cortés, J., Soto, R., Jiménez, C. & Astorga, A. (1992). Earthquake associated mortality of intertidal and coral reef organisms. Proc 7th Int Coral Reef Symp, Guam 1:235-240.
- Cortés, J. & Jiménez, C.E. (2003a). Past, present and future of the coral reefs of the Caribbean coast of Costa Rica. In: Cortés J (ed). *Latin American Coral Reefs*. Elsevier Science, Amsterdam, 223-239.
- Cortés, J. & Jiménez, C.E. (2003b). Corals and coral reefs of the Pacific of Costa Rica: history, research and status. In: J. Cortés (ed.). *Latin American Coral Reefs*. Elsevier Science, 361-385.

- Cortés, J., Guzmán, H.M., Fonseca, A.C., Alvarado, J.J., Breedy, O., Fernández, C., Segura, A., & Ruiz, E. (2009). *Ambientes y organismos marinos de la Reserva Biológica Isla del Caño, Área de Conservación Osa, Costa Rica* (Serie Técnica: Apoyando los esfuerzos en el manejo y protección de la biodiversidad tropical. No. 13) San José, Costa Rica: The Nature Conservancy.
- Cortés, J., Jiménez, C.E., Fonseca, A.C., Alvarado, J.J. (2010). Status and conservation of coral reefs in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 58 ( Suppl 1): 33-50.
- FAICO, Fundación Amigos de la Isla del Coco. (2015). Corredor Marino de Conservación y Desarrollo Sostenible: Galápagos-Gorgona-Malpelo-Coiba-Coco. Disponible en <http://www.cocosisland.org/corredor-marino/la-isla/la-isla-2009/corredor-marino> [2015, 18 de diciembre].
- FAO/OAPN. (2005). Gestión Descentralizada de Áreas Protegidas en Costa Rica. Fortalecimiento del manejo sostenible de los recursos naturales en las áreas protegidas de América Latina.
- FAO (2012). *Estado de las áreas marinas y costeras protegidas en América Latina*. Elaborado por Aylem Hernández Ávila. REDPARQUES Cuba. Santiago de Chile, 620 pp.
- Fundación Keto (2015). Informe Final: Estrategia de atención para el Sitio de Importancia para la Conservación y el Bienestar Humano Pacífico Sur (vacíos de conservación marino costeros Dominical-Sierpe, Isla del Caño y Corcovado). Proyecto “Consolidación de las Áreas Marinas Protegidas de Costa Rica” PNUD-SINAC-GEF. Puntarenas, Costa Rica.
- Fundación Trichechus. (2013). Elaboración de estudios científicos Marino Costeros Básicos para el Vacío de Conservación Caribe Sur. PNUD-SINAC-GEF, Heredia, Costa Rica.
- García, V., Acuña-González, J., Vargas-Zamora, J.A., García-Céspedes, J. (2006). Calidad bacteriológica y desechos sólidos en cinco ambientes costeros de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 54 (Suppl 1):35-48.
- Guzmán, H. M., & Cortés, J. (1989). Coral reef community structure at Caño Island, Pacific Costa Rica. P.S.Z.N.I: *Marine Ecology*, 10, 23-41.
- Guzmán, H. M., & Cortés, J. (2001). Changes in reef community structure after fifteen years of natural disturbances in the eastern Pacific (Costa Rica). *Bulletin of Marine Sciences*, 69: 133-149.
- Harriott, V.J., Davis, D. y Banks, S.A. (1997) Recreational diving and its impact in Marine Protected Areas in Eastern Australia. *Ambio* 26:173-179.

- Hawkins, J. P. & Roberts, C.M. (1993). Effects of recreational scuba diving on corals reef: trampling on reef-flat communities. *Journal of Applied Ecology*, 30 (1): 25-30.
- Hawkins, J.P., Roberts, C.M., Van't Hof, T., De Meyer, K., Tratalos, J., Aldam, C., (1999). Effects of recreational scuba diving on Caribbean coral and fish communities. *Conservation Biology* 13: 888-897.
- Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P. J., Hooten, A. J., Steneck, R. S., Greenfield, P., Gómez, E., Harvell, C. D., Sale, P. F., Edwards, A. J., Caldeira, K., Knowlton, N., Eakin, C. M., Iglesias-Prieto, R., Muthiga, N., Bradbury, R. H., Dubi, A. y Hatziolos, M. E. (2007). Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science*, 318: 1737-1742.
- Ibisch, P. (2012). Hacia un plan integral de manejo del Parque Nacional Cahuita para reducir la vulnerabilidad al cambio climático: Documento memoria del proceso de trabajo llevado adelante por el equipo del parque nacional conjuntamente con personal de SINAC/BIOMARCC y consultores nacionales y extranjeros.
- INBio-Instituto Nacional de Biodiversidad (2012). Guía Interpretativa, un recorrido por el Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo. Primera Edición. Costa Rica.
- Jiménez, C. (2001a). Bleaching and mortality of reef organism during a warming event in 1995 on the Caribbean coast of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 49 (Suppl 2):233-238.
- Jiménez, C. (2001b). Arrecifes y ambientes coralinos de Bahía Culebra, Pacífico de Costa Rica: aspectos biológicos, económico-recreativos y de manejo. *Revista de Biología Tropical*, 49 (Suplemento 2), 215-231.
- Jiménez, C., Segura, A. & Ruiz, E. (2011). Informe de la inspección del arrecife de Cahuita realizada en Septiembre de 2011. Datos preliminares y en preparación. 6pp.
- Lesser, M.P., Stochaj, W.R, Tapley, D.W. & Sick, J.M. (1990). Bleaching in coral reef anthozoans: effects of irradiance, ultraviolet radiation, and temperature on the activities of protective enzymes against active oxygen. *Coral Reefs*, 8: 225-232.
- Lloret, J., Marín, A., Marín-Guirao, L. & Carreño, F. (2006). An alternative approach for managing scuba diving in small marine protected areas. *Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystems*. 16: 579-591.
- Marín, A.D. (2001). Costa Rica: Áreas Protegidas para conocer, salvar y usar la biodiversidad. MINAE. 6 pp.

- Martínez, S. & Acosta, A. (2005). Cambio temporal en la estructura de la comunidad coralina del área de Santa Marta – Parque Nacional Natural Tayrona (Caribe Colombiano). *Bol. Invest. Mar. Cost.* 34: 161-191.
- MINAE, Ministerio de Ambiente y Energía (2012). *Reglamento de Uso Público del Parque Nacional Isla del Coco*. Decreto ejecutivo nº 37023.
- MINAE-SINAC-ACMIC-Onca Natural. (2007). *Plan de Manejo del Parque Nacional Isla del Coco*. Costa Rica. 96 pp.
- Misión Tiburón (Sin Fecha). Conservación del tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) en el Pacífico Norte de Costa Rica.
- Molina, H. (2009). El Pez León del Indo-Pacífico: nueva especie invasora en Costa Rica. *Revista Biocenosis*, 22 (1-2): 21-30.
- Moreno-Díaz, M. (2012) Actividades socioeconómicas en el Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica y posibles efectos de la variabilidad climática. *Revista de Biología Tropical*. 60: 113-129.
- Otoya, M., Moreno, M., Cordero, D. & Mora, C. (2010). Análisis de las Contribuciones Socioeconómicas del Parque Nacional Corcovado y la Reserva Biológica Isla del Caño “La riqueza biológica, arqueológica, cultural de la Costa Sur mediadas por el dinamismo de sus pobladores”. UNA, CINPE, SINAC. Heredia, Costa Rica.
- Oviedo, L. & M. Solís. (2008). Underwater topography determines critical breeding habitat for humpback whales near Osa Peninsula, Costa Rica: implications for Marine Protected Areas. *Revista de Biología Tropical*. 56: 591-602.
- Pandolfi, J.M. (2002). Coral community dynamics at multiple scales. *Coral Reefs*. 21: 13-23.
- PROARCA, Proyecto Ambiental Regional para Centroamérica (1998). *Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca/Manzanillo*. Costa Rica, Septiembre de 1998. 22 pp.
- POARCA, Programa Ambiental Regional para Centroamérica - Costas, (2005). *Inauguración del primer Sendero Submarino de Costa Rica*. Boletín Informativo Mensual: 12 (1). Disponible en: [http://www.imakenews.com/proarca/e\\_article000413324.cfm?x=0,w](http://www.imakenews.com/proarca/e_article000413324.cfm?x=0,w).
- Salas, E., Ross Salazar, E. & Arias, A. (Eds.) (2012). *Diagnóstico de áreas marinas protegidas y áreas marinas para la pesca responsable en el Pacífico costarricense*. Fundación Mar Viva. San José, Costa Rica. 174 pp.

- Salas, E., Sánchez-Godínez, C., & Montero-Cordero, A. (2015). Peces marinos de la Reserva Biológica Isla del Caño: estructura de las comunidades de peces de arrecife y lista taxonómica actualizada de los peces costeros. *Revista de biología Tropical*, Vol. 63 (Suppl. 1) Pp. 97-116
- Sierra, C., Castillo, E. & Arguedas, S. (2006). *Documento de trabajo para el Plan de Manejo del Parque Nacional Marino Ballena*. Diagnóstico biofísico, social, económico, productivo y análisis institucional. San José.
- SINAC, Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2009). Grúas II. Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Volumen III. Vacíos en la representatividad e integridad de la biodiversidad marina y Costera.
- SINAC, Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2011). Políticas para las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) del Sistema Nacional de Conservación de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC). 44p.
- SINAC, Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2012a). *Propuesta del Plan General de Manejo del Parque Nacional Cahuita 2018-2023*. Área de Conservación Amistad Caribe (ACLAC). Caribe Sur de Costa Rica. 131pp.
- SINAC, Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2012 b). *Propuesta de Reglamento de Uso Público del Parque Nacional Cahuita*. Área de Conservación Pacífico La Amistad Caribe (ACLAC).
- SINAC, Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2013). *Plan de Manejo Parque Nacional Manuel Antonio 2014-2018*. Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC). Aguirre-Costa Rica. 146 pp.
- SINAC-MINAE-ACMIC. (2008a). *Plan de Monitoreo del Impacto del Turismo Marino en el Parque Nacional Isla del Coco*. Elaborado por Luis Chasqui. San José, Costa Rica. 72 pp.
- SINAC-MINAE-ACMIC (2008b). *Capacidad de Carga Turística del Parque Nacional Isla del Coco*. Elaborado por Luis Chasqui. San José, Costa Rica. Diciembre del 2008. 62 pp.
- SINAC-ACMIC-PNIC (2013) *Informe anual de visitación al Parque Nacional Isla del Coco (PNIC), 2012*. Elaborado por Roberto Cubero Muñoz. Programa de Turismo Sostenible. Marzo del 2013. San José, Costa Rica. 9 pp.
- SINAC-MINAE-ACMIC (2015). *Evaluación de los sitios potenciales para el buceo recreativo en el Parque Nacional Isla del Coco*. Elaborado por Marta Cambra Agustí. Mayo del 2015. 56 pp.

- SINAC-PNUD-GEF (2016). *Indicadores para el Monitoreo Ecológico Marino*. Proyecto Consolidación de las Áreas Marino Protegidas de Costa Rica. Elaborado por Cristina Sánchez Godínez. San José, Costa Rica. En preparación.
- Sinergia 69. (2000). *Antecedentes Históricos: Inventario de Actores y/o Participantes en el Área de Conservación Marina Isla del Coco*. Abril, 2000. 63 pp.
- Tratalos, J. A. & Austin T. J. (2001). Impacts of recreational SCUBA diving on coral communities of the Caribbean island of Grand Cayman. *Biological Conservation* 102: 67-75p.
- UICN. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 10 March 2016.
- Uyarra, M.C. & Côté, I.M. (2007). The quest for cryptic creatures: Impacts of species-focused recreational diving on corals. *Biological Conservation*. 136: 77-84.
- Wehrtmann, I.S. & Cortés, J. (2009). *Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America*. Springer. 86: 161-167.
- Wychoff, C. & Collage, R. (2004). The effects of terrigenous sedimentation on the health of the coral reef at Cahuita National Park, Costa Rica. ACM tropical field research (Advisor: Jorge Cortés). CIMAR. UCR. Costa Rica.
- Zakai, D & Chadwick-Furman, N.E. (2002). Impacts of intensive recreational diving on reef corals at Eilat, northern Red Sea. *Biological Conservation*, 105: 179-187.



## ANEXO 1

**Cuadro 1:** Resumen comparativo de la caracterización del buceo recreativo en las Áreas Marinas Protegidas (AMP) de Costa Rica elegidas para este estudio.

AMP		ISLA DEL CAÑO	CAHUITA	GANDOCA MANZANILLO
<b>Categoría de Manejo</b>		Reserva Biológica	Parque Nacional	Refugio Nacional de Vida Silvestre
<b>Área de Conservación</b>		Osa (ACOSA)	La Amistad Caribe (ACLAC)	La Amistad Caribe (ACLAC)
<b>Año de creación</b>		1976	1970	1985
<b>Extensión (Ha)</b>	<b>Marina:</b>	5,207	23,290	4,436
	<b>Terrestre:</b>	160	1,102	5,013
<b>Objetos de conservación</b>		Formaciones coralinas, fondos sublitorales de lodo bioclásticos y litoclásticos, áreas de concentración de cetáceos, acantilados de roca dura, islas e islotes	Playas rocosas, playas de arena gruesa, acantilados de roca dura, formaciones coralinas, pastos marinos, fondos sublitorales de arena y lodo bioclásticos, fondos blandos batial y abisal, zona de concentración de langostas, áreas de alimentación de aves y anidación de tortugas.	Lagunas costeras, manglares mixohalinos, formaciones coralinas, praderas de pastos marinos, fondos sublitorales de arena y lodo bioclásticos y litoclásticos zona de concentración de langostas y cambute ( <i>Strombus gigas</i> ), áreas de concentración de delfín tucuxi, sitios de alimentación de aves marinas, playas de anidación de tortugas y áreas de concentración de manatíes, playas rocosas, playas de arena gruesa, acantilados de roca dura, fondo duro circalitoral y blando batial.
<b>Buceo como actividad principal</b>		SI	NO	NO
<b>Total de visitantes en 2014</b>		24.599	No se consiguieron los registros	No hay registros
<b>Crecimiento anual promedio en el último quinquenio</b>		11%	-	No hay registros
<b>Sitios de buceo dentro (D) y fuera (F) del AMP</b>		D: 7 F: 2	D: 2 <sup>(5)</sup> F: 0	D: 7 F: 0 <sup>(6)</sup>
<b>Empresas de buceo locales</b>		9	10 <sup>(7)</sup>	3
<b>Regulaciones del AMP establecidas para buceo (año)</b>		En Reglamento de Uso Público, 1994	Propuesta actual de Reglamento de uso público (2012), sólo indica zonificación	Plan de Manejo y Reglamento iniciando proceso de actualización
<b>Capacidad de carga definida</b>		NO	Se cuenta con estudio pero aún no se aplica	NO
<b>Funcionarios del AMP</b>		3	6	6
<b>Funcionarios con licencia buceo</b>		1	2	1

## ANEXO 1

**Cuadro 2:** Resumen comparativo de la caracterización del buceo recreativo en las Áreas Marinas Protegidas (AMP) de Costa Rica elegidas para este estudio.

AMP	ISLA DEL COCO	SANTA ROSA	MANUEL ANTONIO	MARINO BALLENA
<b>Categoría de Manejo</b>	Parque Nacional	Parque Nacional	Parque Nacional	Parque Nacional
<b>Área de Conservación</b>	Marina Isla del Coco (ACMIC)	Guanacaste (ACG)	Pacífico Central (ACOPAC)	Osa (ACOSA)
<b>Año de creación <sup>(1)</sup></b>	1978	1966	1972	1989
<b>Extensión (Ha)</b>	<b>Marina:</b> 207,159 <b>Terrestre:</b> 2,347	46,391 38,674	42,016 1,625	5,160 171
<b>Objetos de conservación<sup>(2)</sup></b>	Islas e islotes, playas rocosas y de arena gruesa, acantilados de roca dura, formaciones coralinas, fondos duros y blandos batiales y abisales, fondos sublitorales de lodo litoclástico y bioclástico, fondo duro infralitoral y circalitoral, áreas de concentración de especies pelágicas así como especies endémicas.	Acantilados de roca dura, área de concentración de cetáceos, islas e islotes, fondo duro infralitoral, formaciones coralinas, área de surgencia, presencia de ballenas y tiburón ballena.	Acantilados de roca dura, playas rocosas y de arena gruesa, manglares, formaciones coralinas, fondos sublitorales de arena bioclástica y litoclástica, fondos duros infralitorales, sitios de reproducción de aves marinas, áreas de reproducción de tortugas marinas, áreas de concentración de tortugas.	Playas rocosas y de arena gruesa y fina, acantilados de roca, estuarios, manglares, playones intermareales, fondos sublitorales de arena y lodo litoclasticos y bioclásticos, islas e islotes, áreas de concentración de cetáceos y de reproducción de tortugas marinas, bancos de piangua, formaciones coralinas, pastos marinos.
<b>Buceo como actividad principal</b>	SI	SI	NO	NO
<b>Total de visitantes en 2014</b>	2.481	47.687 <sup>(3)</sup>	346.133	150.756
<b>Crecimiento anual promedio en el último quinquenio</b>	-9%	10 %	4%	15%
<b>Sitios de buceo dentro (D) y fuera (F) del AMP</b>	D: 17 / F: 0	D: 4 / F: 23 <sup>(4)</sup>	D: 7 / F: 8	D: 3 / F: 3
<b>Empresas de buceo locales</b>	2 <sup>(5)</sup>	8	1	2
<b>Regulaciones del AMP establecidas para buceo (año)</b>	En Reglamento de Uso Público (2012)	Ninguna	En Plan de Manejo (2013). Sólo indica zonificación.	En Reglamento de Uso Público (2008)
<b>Capacidad de carga definida</b>	SI	NO	NO	Inicia elaboración del estudio (2016)
<b>Funcionarios destacados AMP</b>	19	6	5	13
<b>Funcionarios con licencia buceo</b>	19	1	1	0

<sup>(5)</sup> Se toman en consideración los lugares abiertos a la actividad del buceo a pulmón o “snorkel”. <sup>(6)</sup> No se pudo obtener información acerca del uso de otros sitios de buceo ubicados fuera del área aunque se cree que podrían existir algunos en el área de Puerto Viejo. <sup>(7)</sup> Empresas que ofrecen la actividad de buceo a pulmón o “snorkel”.

## ANEXO 2

**Cuadro 2:** Descripción de los criterios utilizados para el resumen de la caracterización de la actividad del buceo recreativo (Anexo 1) en las AMP de Costa Rica.

CRITERIOS DESCRIPTIVOS	EXPLICACIÓN
<p><b>Categoría de manejo</b></p>	<p>Las categorías de manejo establecidas en las AMP vienen definidas en el artículo 70 del Reglamento a la Ley de Biodiversidad, Decreto Ejecutivo N°. 34433 del 11 de marzo del 2008. La categoría de manejo que más predomina entre las AMP en las que se realiza el buceo recreativo es la categoría de Parque Nacional en la cual se busca el equilibrio entre la conservación y protección de los recursos y el disfrute para el uso público. La categoría de manejo de Reserva Biológica tiene como objetivo principal la conservación y protección de la biodiversidad así como la investigación. Por último, la categoría de manejo Refugio Nacional de Vida Silvestre busca la conservación, investigación e incremento del manejo de flora y fauna silvestres, en especial aquellas que se encuentren en vías de extinción. La actividad turística del buceo recreativo está permitida en todas las AMP contempladas en este estudio a pesar de que en la mayoría de ellas dicha actividad no se contempla en el Reglamento de Uso Público.</p> <p><u>Fuente:</u> Revisión de literatura así como Planes de Manejo para cada área.</p>
<p><b>Área de Conservación</b></p>	<p>El Área de Conservación (AC) es la unidad territorial establecida legalmente para la administración de las áreas silvestres protegidas del país. Las Áreas de Conservación en Costa Rica por lo tanto están constituidas por un conjunto de parques nacionales o reservas biológicas terrestres y marinas, cuya afinidad ecológica y proximidad geográfica, permiten su administración en forma integral y una participación más activa de las comunidades del área de influencia. Estas áreas son administradas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), que es una dependencia del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).</p> <p><u>Fuente:</u> Revisión de literatura así como Planes de Manejo para cada área.</p>
<p><b>Año de creación</b></p>	<p>Las AMP en Costa Rica se crean, por decreto ejecutivo o por ley de la República, bajo distintas categorías de manejo las cuales se diferencian entre sí, por tener objetivos de creación distintos entre ellas. Este dato nos muestra la evolución en cuanto a protección de áreas marinas que se ha desarrollado en Costa Rica así como la cantidad de tiempo que esas áreas llevan protegidas.</p> <p><u>Fuente:</u> Revisión de literatura así como Planes de Manejo para cada área.</p>
<p><b>Extensión</b></p>	<p>La relación entre la extensión terrestre y marina del área protegida nos da una orientación sobre el nivel de regulación y la cantidad de recursos que deberían estar destinados a cada una de éstas áreas para poder protegerlas de manera efectiva.</p> <p><u>Fuente:</u> Planes de Manejo, Revisión de literatura y entrevistas con funcionarios.</p>
<p><b>Objetos de Conservación</b></p>	<p>Se definen como objetos de conservación a esos ambientes, hábitats y ecosistemas de importancia ecológica para los organismos presentes en el AMP. Es importante definirlos</p>

	<p>para que las AMP puedan direccionar los esfuerzos de conservación hacia la protección de estos ecosistemas.</p> <p><u>Fuente:</u> Revisión de literatura (FAO, 2012) y Planes de Manejo.</p>
<b>Buceo como actividad principal</b>	<p>Saber si el buceo recreativo es considerado una actividad principal dentro del AMP nos ayuda a identificar la posición en la que se encuentra dicha actividad en comparación con el resto de actividades marinas. En el caso de ser considerada una de las actividades principales se entiende que deberían existir regulaciones orientadas al ordenamiento y gestión de dicha actividad. Además, también nos permite tener una orientación acerca del nivel de desarrollo que la actividad presenta en el área.</p> <p><u>Fuente:</u> Entrevistas a funcionarios y Planes de Manejo.</p>
<b>Total de visitantes en 2014</b>	<p>Se refiere a la cantidad de personas que visitaron el área en el año 2014. Ese dato nos da una idea de la visitación que reciben actualmente las AMP y al mismo tiempo nos permite comparar dicho valor entre las áreas. En la mayoría de las áreas los datos de visitación registrados no distinguen entre las actividades turísticas que éstos realizan, por lo que en esas áreas en las que el buceo no es la actividad principal la mayoría de las visitaciones se relacionan con otro tipo de actividades turísticas.</p> <p><u>Fuente:</u> Entrevistas a funcionarios del SINAC responsables del Programa de Turismo Sostenible.</p>
<b>Crecimiento anual promedio en el último quinquenio</b>	<p>Establece el incremento de la visitación turística (en forma de porcentaje) en las AMP en los últimos 5 años. Este dato nos permite saber si la visitación que reciben las AMP está incrementando o disminuyendo y nos permite establecer comparaciones entre las áreas.</p> <p><u>Fuente:</u> Registros de visitación en las AMP de los últimos 5 años mediante entrevistas a funcionarios del SINAC responsables del Programa de Turismo Sostenible.</p>
<b>Sitios de buceo dentro y fuera del AMP</b>	<p>La cantidad de lugares de buceo utilizados en el área relacionada con el número de empresas operadoras presentes nos permite conocer el nivel de impacto que reciben los lugares de buceo. Para poder establecer una correcta relación entre estos dos indicadores se consideraron los lugares localizados dentro del AMP así como los localizados fuera del área. Los Planes de Manejo para cada una de estas AMP no definen la cantidad de lugares de buceo disponibles para el uso público, por lo que la cantidad establecida para cada AMP está sujeta al número de empresas tour-operadoras entrevistadas, motivo por el cual es posible que ese número pudiera incrementarse después de realizar entrevistas a todas las empresas tour-operadoras presentes.</p> <p><u>Fuente:</u> Entrevistas a guías de buceo de distintas empresas tour-operadoras.</p>
<b>Empresas operadoras</b>	<p>El número de empresas operadoras presentes se relaciona directamente con el nivel de desarrollo del buceo recreativo en el área de estudio. Se consideraron solo aquellas empresas operadoras localizadas en el área de estudio y que estuvieran especializadas en el buceo recreativo. Pues la mayoría de centros de buceo provenientes de otras áreas usualmente utilizan las empresas locales como intermediarias y de manera menos regular.</p> <p><u>Fuente:</u> Entrevistas a guías de buceo de distintas empresas tour-operadoras.</p>

<p><b>Regulaciones del AMP establecidas para el buceo</b></p>	<p>Se refiere a la mención de la actividad del buceo recreativo así como de las regulaciones que se establecen al respecto en los Planes de Manejo o Reglamentos de Uso Público de cada una de las áreas. El buceo recreativo, al ser una actividad que puede llegar a producir un impacto en los ecosistemas si no se realiza con un adecuado manejo, debería de contemplarse en el Reglamento de Uso Público de todas las AMP en las que se realiza dicha actividad.</p> <p><u>Fuente:</u> Planes de Manejo y Reglamentos de Uso Público.</p>
<p><b>Capacidad de carga</b></p>	<p>Capacidad de Carga Turística se define como el número máximo de visitantes por encima del cual el ecosistema no puede mantener su productividad, adaptabilidad, y capacidad de regeneración. En otras palabras es el número máximo de visitantes por encima del cual se empiezan a notar efectos adversos de la actividad sobre el ambiente.</p> <p><u>Fuente:</u> Planes de Manejo, Reglamentos de Uso Público y entrevistas con funcionarios del SINAC.</p>
<p><b>Funcionarios del AMP</b></p>	<p>Se refiere a la cantidad de funcionarios del área de conservación que laboran directamente en el AMP y por lo tanto refleja la capacidad de la que dispone el área para proteger los recursos y realizar un manejo adecuado de las actividades turísticas que allí se desarrollan.</p> <p><u>Fuente:</u> Entrevistas con funcionarios del SINAC.</p>
<p><b>Funcionarios con licencia de buceo</b></p>	<p>Para el buen control y manejo de la actividad del buceo recreativo se considera necesario que los funcionarios cuenten con una certificación que les permita realizar dicha actividad. Así mismo, también es imprescindible que éstos cuenten con los recursos necesarios para poder llevarla a cabo, por ejemplo una embarcación y personal capacitado para el manejo de ésta.</p> <p><u>Fuente:</u> Entrevistas con funcionarios del SINAC.</p>

## ANEXO 3

**Cuadro 3:** Funcionarios de SINAC, investigadores, guías y empresarios entrevistados según Área Marino Protegida (AMP) o Área de Conservación (AC).

AC / AMP	NOMBRE FUNCIONARIO	CARGO	FECHA	TÉCNICA UTILIZADA
PNIC	Roberto Cubero	Responsable del Programa de Turismo Sostenible	05/12/2015	Vía correo electrónico
PNIC	Geiner Golfín	Administrador del AMP	10/12/2015	Vía telefónica
PNSR	Freddy Salazar	Guardaparque	10/12/2015	Vía telefónica
PNSR	Ronald Quirós	Guardaparque	17/09/2015	Vía telefónica
PNMA	Yareth Ledezma	Guardaparque	17/09/2015	Vía telefónica
ACOPAC / PNMA	Yamileth Cubero	Coordinadora Programa Marino Costero de ACOPAC	10/12/2015	Vía correo electrónico
ACOSA / RBIC	Rodolfo Acuña	Funcionario ACOSA	10/12/2015	Vía telefónica
ACOSA	Guido Saborío	Coordinador Investigación	20/11/2015	Vía correo electrónico
ACOSA	Stephanie Mory	Responsable del Programa de Turismo Sostenible	05/12/2015	Vía correo electrónico
RBIC	Olger Chavarría	Administrador del AMP	10/12/2015	Vía telefónica
PNC	Mirna	Guardaparque	19/09/2014	Vía telefónica
REGAMA	Edgar Ortega	Guardaparque	18/09/2015	Vía telefónica
AMP	Nombre del guía	Empresa y cargo	Fecha	Técnica utilizada
PNSR	Jean Paul	Rich Coast Diving IDC Staff Instructor.	17/09/2015	Vía telefónica
PNSR	Carlos Neto	Summer Salt. Dive Master	18/09/2015	Vía telefónica
-	Cindy	Iguana Divers. Instructora	16/09/2015	Vía telefónica
PNMA	Georgia King	Go Pro Costa Rica Course Director	13/09/2015	Vía telefónica
PNC/PNMB/RBIC	David García	Eco Divers Instructor de buceo	31/10/2015	Personal
PNMB	Michael Fontaine	Costa Rica Dive and Surf Instructor de buceo	13/09/2015	Personal
RBIC	Roberto Vargas	Costa Rica Dive and Surf Instructor de buceo	11/09/2015	Personal
RBIC	Willson Cadavid	Águila de Osa Instructor de buceo	25/11/2015	Vía telefónica
AMP	Nombre del investigador	Institución	Fecha	Técnica utilizada
PNMB/RBIC/PNC/REGAMA/PNSR	Cristina Sánchez	Fundación Keto	10/09/2014	Personal
PNMB/RBIC/PNC/REGAMA/PNMA	Damián Martínez	SINAC-PNUD-GEFF	12/09/2014	Vía telefónica

