



GOBIERNO DE LA  
REPÚBLICA DOMINICANA

MEDIO AMBIENTE

# Plan de Manejo Santuario Marino Arrecifes del Sureste SAMAR 2024 - 2034

Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad  
Dirección de Áreas Protegidas

Santo Domingo, 2024

# CONTENIDO

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Santuario Marino de Arrecifes del Sureste SAMAR
- 1.2. Evolución del área protegida 1-2
- 1.3. Administración del SAMAR 1-1
- 1.4. Proceso de formulación del plan de manejo 1-4
- 1.5. Propósito del plan de manejo 1-7
- 1.6. Objetivos del plan de manejo 1-7

### 2. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA PROTEGIDA

- 2.1. Localización y extensión 2-1
- 2.2. Características del medio biofísico 2-3
  - 2.2.1. Geomorfología 2-3
  - 2.2.2. Cuencas hidrográficas 2-5
  - 2.2.3. Características climáticas y oceanográficas 2-6
  - 2.2.4. Relieve submarino 2-7
  - 2.2.5. Ecosistemas costeros y marinos 2-10
- Estuarios 2-12
- Manglares 2-13
- Playas arenosas y costas rocosas 2-14
- Pastos marinos 2-19
- Arrecifes coralinos 2-20
- Biota costera y marina 2-29
- Especies exóticas invasoras 2-36
- 2.3. Características del medio socioeconómico cultural 2-37
  - 2.3.1. Contexto provincial y municipal 2-37
  - 2.3.2. Contexto de barrios y parajes costeros 2-38
  - 2.3.3. Aspectos demográficos 2-38
  - 2.3.4. Nivel de pobreza 2-40
- 2.4. Usos y usuarios del SAMAR y su entorno 2-41
  - 2.4.1. Conservación e investigación 2-41
  - 2.4.2. Transporte marítimo y actividad portuaria 2-44
  - 2.4.3. Turismo 2-49
  - 2.4.4. Pesca deportiva 2-55
  - 2.4.5. Pesca artesanal 2-56
  - 2.4.6. Industria 2-61
  - 2.4.7. Explotación de hidrocarburos en el mar 2-61
  - 2.4.8. Disposición de aguas residuales 2-62
  - 2.4.9. Disposición de residuos sólidos 2-62
- 2.5. Recursos culturales 2-63

### 3. AMENAZAS, IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES

#### 3.1. Amenazas e impactos antrópicos 3-1

##### 3.1.1. Amenazas e impactos provenientes de las cuencas hidrográficas 3-2

##### 3.1.2. Amenazas e impactos provenientes de la zona costera y marina del SAMAR 3-3

Tráfico marítimo y actividad portuaria 3-4

Turismo costero y marino 3-7

Pesca artesanal 3-13

Pesca deportiva 3-13

Industria 3-15

Explotación de hidrocarburos en el mar 3-15

Contaminación por aguas residuales 3-15

Contaminación por residuos sólidos 3-15

##### 3.1.3. Amenazas e impactos fuera de las fronteras del SAMAR 3-16

Tráfico marítimo y explotación de hidrocarburos en el mar 3-16

#### 3.2. Amenazas e impactos relacionados con el cambio climático 3-17

##### 3.2.1 Incremento de la temperatura 3-18

##### 3.2.2. Incremento del CO<sub>2</sub> atmosférico y acidificación de los océanos 3-18

##### 3.2.3. Cambios en el patrón de precipitaciones 3-18

##### 3.2.4. Intensificación de los eventos meteorológicos extremos 3-19

##### 3.2.5. Ascenso del nivel del mar 3-21

#### 3.3. Resumen de impactos y amenazas 3-21

### 4. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

#### 4.1. Evaluación de la efectividad del manejo del área protegida 4-1

#### 4.2. Marco técnico y legal para el manejo del área protegida 4-2

##### 4.2.1. Análisis de la categoría de manejo 4-2

##### 4.2.2. Análisis general de la viabilidad ecológica 4-3

##### 4.2.3. Marco legal nacional e internacional para el manejo 4-4

#### 4.3. Análisis y definición de la zonificación del área protegida 4-6

##### 4.3.1. Propuesta de zonificación para el SAMAR 4-6

### 5. PROGRAMAS DE MANEJO DEL ÁREA PROTEGIDA

#### 5.1. Programa de operaciones y servicios 5-2

#### 5.2. Programa de protección, vigilancia y recuperación 5-3

#### 5.3. Programa de investigación 5-5

#### 5.4. Programa de educación, comunicación y difusión 5-7

#### 5.6. Programa de relaciones institucionales y comunitarias 5-8

#### 5.7. Cronograma de ejecución 5-10

#### 5.8. Presupuesto estimado 5-13

#### 5.9. Evaluación y monitoreo del plan de manejo 5-16

### 6. REFERENCIAS

### 7. ANEXOS

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente Plan de Manejo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (SAMAR) consta de seis capítulos que abarcan todos los aspectos indicados en la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas en República Dominicana* para lograr un plan bien informado que pueda cumplir sus objetivos fundamentales de conservación. El **primer capítulo** ofrece una introducción con aspectos básicos de su marco legal, ubicación, evolución como área protegida, estado actual de conservación y las particularidades administrativas para su funcionamiento, destacando el papel de su consejo de cogestión. También explica cómo se llevó a cabo el proceso de formulación del plan en sus diferentes fases (preparatoria, de diagnóstico, marco técnico legal y propositiva), así como su visión, metas y objetivos.

El **segundo capítulo** está dedicado a la descripción del área protegida en sus 7862.59 km<sup>2</sup>, dentro de los límites que indica el Decreto 571-09. Como parte de la caracterización del medio físico-natural se describen componentes fundamentales como el clima, geomorfología, hidrología, relieve submarino y características oceanográficas. Se ofrece una amplia descripción de los ecosistemas costeros y marinos: estuarios, manglares, costas rocosas, playas, pastos marinos y arrecifes coralinos, con énfasis en estos últimos, por ser el objeto de conservación. Se explica su situación actual, con una amplia recopilación de todas las investigaciones realizadas, y se destaca la importancia de sus servicios ecosistémicos. Se ofrece amplia información sobre la flora y la fauna abarcando sus grupos fundamentales: invertebrados y peces (con especies que constituyen recursos pesqueros) reptiles y mamíferos marinos. El plan compila 972 especies bentónicas y pelágicas de 29 grupos taxonómicos presentes en los ecosistemas someros y profundos del SAMAR, desde la orilla hasta 3,000 m. En cada grupo se destacan las especies claves y aquellas bajo alguna categoría de amenaza en las listas rojas de la UICN o el Ministerio de Medio Ambiente. Finalmente, se ofrece información sobre las especies exóticas invasoras. Como parte de la caracterización del medio socioeconómico se ofrecen el contexto político-administrativo provincial, municipal y de barrios/parajes del SAMAR, con aspectos demográficos (estructura de la población y nivel de pobreza) y económicos.

En la identificación de usos y usuarios se mencionan de manera general las actividades humanas en las cuencas hidrográficas que drenan hacia el santuario (ríos Higuamo, Soco, Cumayasa, Dulce, Chavón y Yuma), pero el plan se enfoca en las actividades de los sectores productivos que inciden directamente en la región costera y marina, como el tráfico marítimo comercial y turístico, marinas y puertos, turismo, pesca e industria. El tráfico marítimo es intenso en aguas del SAMAR y está apoyado por el Sistema Portuario Nacional, con cuatro puertos, tres terminales especiales y dos fondeaderos. Además hay tres marinas deportivas y turísticas privadas. El turismo está representado por dos grandes polos: Bávaro-Punta Cana y La Romana-Bayahibe y es el sector fundamental en el borde costero-marino con múltiples actividades que abarcan el uso recreativo de la playa arenosa, deportes náuticos, acuáticos, subacuáticos y excursiones a diferentes destinos. Todas estas actividades, se apoyan en una amplia infraestructura de alojamiento, centros de buceo, clubes de playa y otras instalaciones recreativas y de servicio. En relación con la pesca artesanal, en la zona costera y marina del SAMAR operan 1,302 pescadores con 990 embarcaciones y 19 sitios de desembarco que capturan cientos de especies de peces, crustáceos, moluscos y equinodermos. También se practica la pesca deportiva, dirigida a peces pelágicos migratorios, con un número importante de turoperadores que realizan excursiones diarias y torneos estacionales desde La Romana, Bayahibe, Boca de Yuma Cap Cana, Punta Cana y Cabeza de Toro. Aquí también se identifican como usos la conservación e investigación (fundamental en el área protegida), otros vinculados a servicios municipales como la disposición de residuos sólidos y aguas residuales; y se discute el uso prospectivo de extracción de hidrocarburos.

El **tercer capítulo** comprende las amenazas, riesgos e impactos ambientales asociados a las actividades antrópicas, que son múltiples y se encuentran al presente agravadas por su sinergia negativa con los impactos del cambio climático. Al tráfico marítimo le son inherentes los riesgos de derrame de hidrocarburos o las posibles colisiones con especies de gran tamaño como las ballenas. Además, son una fuente de contaminación acústica en el océano y en el caso de los cruceros turísticos que se anclan al fondo, pueden destruir

grandes extensiones del fondo marino, situación que demanda un estudio urgente en los fondeaderos de Cap Cana e isla Catalina. La destrucción de manglares y el relleno de humedales para la construcción de hoteles; la ocupación y transformación de las playas, la degradación de los arrecifes coralinos por el buceo sin normas de educación ambiental o la manipulación descuidada de especies marinas se encuentran entre los impactos históricos del desarrollo turístico, bien fundamentados por el Ministerio de Medio Ambiente. La sobrepesca de especies claves, fuera de talla o en condición reproductiva, incumpliendo la reglamentación pesquera, son impactos históricos y actuales del sector pesquero artesanal. Por su parte, entre los impactos de la pesca deportiva se encuentran la interferencia con el proceso reproductivo (p. ej. pesca de marlines y peces vela durante su desove), la mortalidad inducida por la captura y liberación, o la sobrepesca potencial de especies (p. ej. dorados). La extracción futura de hidrocarburos permanece como un riesgo potencial. A ello se suman las amenazas relacionadas con el cambio climático como el aumento de la temperatura, el cambio en el patrón de precipitaciones, la intensificación de los eventos meteorológicos extremos y el ascenso del nivel del mar.

El **capítulo cuarto** se encarga de analizar la gestión del área protegida y comienza con la evaluación de la efectividad del manejo a través de la Herramienta de Seguimiento de la Eficacia de la Gestión-MEET-4, cuyos resultados muestran un puntaje de 24.76% respecto al nivel óptimo, poniendo de manifiesto las limitaciones que ha presentado el SAMAR desde su creación. El capítulo abarca también el análisis de la categoría de manejo y la viabilidad ecológica y una propuesta de zonificación para el SAMAR, con la cartografía correspondiente con seis zonas de manejo: amortiguamiento, conservación I, II y III, recuperación y uso múltiple regulado. Para cada una de ellas se hace una definición, se indican los usos permitidos y se establecen los lineamientos de manejo.

El **capítulo quinto** se encarga de los programas de manejo del SAMAR y toma como base todos los resultados anteriores, correspondientes al estado de los recursos protegidos en términos de amenazas a su integridad; las relaciones recursos-comunidades, la capacidad institucional y las condiciones técnicas y legales para el manejo del área protegida para construir varios programas con acciones estratégicas que tienen como propósito mejorar las condiciones de manejo. Se presentan cinco programas, cada uno contiene los objetivos que se quieren alcanzar, los resultados esperados las estrategias con sus actividades y los indicadores que permitirán evaluar su cumplimiento. El **programa de operaciones y servicios** se enfoca en la organización, infraestructura, personal, equipos, presupuesto y mecanismos de seguimiento y evaluación que necesita el SAMAR como área protegida para cumplir eficazmente con la protección de sus objetos de conservación. Su objetivo estratégico es fortalecer la base operacional, para que su funcionamiento (en infraestructuras, servicios y actividades) garantice el control y la vigilancia para la protección de los objetivos de conservación, considerando la alta complejidad costera-territorial en diversidad de usuarios y usos.

El **programa de protección, vigilancia y recuperación** se enfoca en lograr una gestión ambiental más eficiente y una aplicación de la legislación nacional (ambiental, turística y pesquera) más consecuente en el SAMAR que evite impactos ambientales severos nuevos en los proyectos de desarrollos que se propongan; y ayude a mitigar impactos que se han arraigado producto de la imposición de modelos de desarrollo turísticos insostenibles. Su objetivo estratégico es garantizar la implementación de las medidas necesarias que ayuden a mitigar y evitar los impactos sobre los ecosistemas y la biota, contribuyan a la restauración ecológica y al completamiento y cumplimiento del marco legal ambiental, turístico y pesquero que reforzará la protección de los objetivos de conservación.

El **programa de investigación** se enfoca en las necesidades prioritarias de información e investigación en el SAMAR para un mejor entendimiento de las particularidades biogeográficas y socioeconómicas del territorio y sus problemáticas ambientales a fin de lograr un abordaje de la conservación sobre bases científicas. Su objetivo estratégico promover la realización de investigaciones y estudios que permitan un manejo sostenible del SAMAR sobre bases científicas, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos que genera el uso intensivo de los recursos y las amenazas del cambio climático.

El **programa de educación, comunicación y difusión** se enfoca en las necesidades de educar, comunicar y difundir mensajes sobre el ambiente y los recursos del SAMAR, los impactos del cambio climático, así como de las leyes que los protegen, para involucrar a todos los actores (autoridades, promotores, industriales, buzos y pescadores) en el cuidado del área protegida conscientes de sus obligaciones morales, sociales y legales hacia la conservación de sus recursos. Su objetivo estratégico es contribuir al aprendizaje y difusión de los valores del área protegida, las acciones conscientes para su conservación y el marco legal que las respalda, con definiciones claras de objetivos, audiencias, mensajes, canales, tiempo, recursos y estrategias; promoviendo la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable en el uso de los recursos naturales del SAMAR.

Por último, el **programa de relaciones institucionales y comunitarias** reconoce que la falta de acuerdo en el uso de un determinado espacio de la zona costera o marina entre las instancias municipales, autoridades ambientales y otras de carácter sectorial responsables de atender ciertos recursos exacerban los impactos ambientales con los consecuentes daños a la población y la degradación de los recursos. Su objetivo estratégico es fortalecer el Consejo de cogestión del SAMAR en su estructura y funciones e incrementar el compromiso social intersectorial -público privado- en la planificación, conservación y uso sostenible de sus recursos; promoviendo la participación conjunta en proyectos e iniciativas a favor de la conservación y la recuperación de áreas degradadas. El resultado esperado apunta a crear relaciones y alianzas y fortalecer mecanismos interinstitucionales e intersectoriales y con la sociedad civil para evitar o solucionar de manera conjunta los impactos ambientales que afectan a los recursos del SAMAR.

La responsabilidad de los programas recae sobre el Ministerio de Medio Ambiente, particularmente el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, y el Consejo de Cogestión, quienes deberán hacer las coordinaciones necesarias con las instituciones públicas y privadas requeridas para lograr el cumplimiento de las diferentes actividades. Finalmente se ofrece un cronograma de ejecución por programas a 10 años y un presupuesto estimado para el cumplimiento de las actividades con carácter anual (a corto plazo) y decadal (a largo plazo), y se ofrecen pautas generales para la evaluación y monitoreo del plan de manejo. El **capítulo sexto** reúne la bibliografía consultada, con más de cien referencias relevantes al SAMAR, la mayor parte de ellas vinculadas con lo cual se ofrece al lector una biblioteca virtual sobre esta área protegida.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Santuario Marino de Arrecifes del Sureste SAMAR

Ubicada en el extremo sureste de República Dominicana se encuentra la segunda área protegida marina de mayor extensión y con un valor económico incalculable para la navegación turística, pesquera y de transporte carguero nacional e internacional: el Santuario Marino Arrecifes del Sureste que, por sus siglas, lo conocemos como SAMAR. Su localización, definida por el Decreto 571-09, es de particular relevancia pues comprende la plataforma continental del sureste de la isla Hispaniola entre la porción marina existente al sur de la desembocadura del río Higuamo y el canal de la Mona, al este de Cabo Engaño (Figura 1.1) abarcando 7,862.59 km<sup>2</sup> de extensión (Tabla 1.1).

Esta área protegida fue creada con el propósito de conservar como hábitat los arrecifes coralinos como el principal objeto de conservación que, de hecho, le da el nombre al área; si bien se reconoce que sus aguas constituyen el albergue de numerosas especies marinas con diferentes grados de amenaza, pero legalmente, como objeto de protección está dirigido al tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), el segundo tiburón viviente más grande del mundo; el manatí antillano (*Trichechus manatus*) y las tortugas marinas, donde cuatro especies se incluyen: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), el tinglar (*Dermochelys coriácea*), el carey (*Eretmochelys imbricata*) y la caguama (*Caretta caretta*). Estas tres primeras especies utilizan las playas dominicanas para anidar, mientras que la última utiliza las aguas territoriales como ruta migratoria.



Figura 1.1. Santuario Marino Arrecifes del Sureste (SAMAR). Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2022).

Tabla 1.1. Coordenadas que definen los límites del SAMAR. Fuente: Decreto 571-09.

	UTM E	UTM N	Localización		UTM E	UTM N	Localización
1	464958	2037112	Desembocadura del río Higuamo	5	570465	2069585	Zona marina
2	519710	2027019	Límite marino del Parque Nacional Cotubamaná	6	622862	2069826	Límite de la ZEE
3	541000	2031324	Boca de Yuma	7	578928	2005724	Zona marina
4	570465	2059585	Zona costera al norte de Cabo Engaño	8	464908	1983644	Zona marina

En un primer análisis de los límites del SAMAR establecidos por el mencionado decreto se observa que desde el punto de vista ecológico no todos los hábitats de las especies prioritarias están destacados de la forma explícita que requieren como objetos de conservación, por ejemplo, las playas arenosas, donde anidan las hembras de las tortugas marinas; las desembocaduras de los ríos que llegan a la zona costera y sus zonas estuarinas, donde podemos encontrar los manatíes; o los reductos de manglares. Sin embargo, estos ambientes, junto a la costa rocosa bajas y acantiladas, tipifican el ambiente natural costero, y son parte integral de los valores naturales del SAMAR que deben ser vistos en conjunto: la región marina (nerítica y oceánica) y su zona costera adyacente en secuencia ecológica. Es por ello que el presente plan enfatiza en estos hábitats costeros para el cabal cumplimiento de los objetivos de conservación de esta área protegida.

## 1.2. Evolución del área protegida

El reconocimiento de la importancia de proteger ecosistemas y especies valiosas en la región que hoy conocemos como el SAMAR quedó plasmado en el Decreto 571-09 que ya hemos mencionado. En 2018, considerando la gran extensión del área protegida (7,862.59 km<sup>2</sup>), su diversa estructura político-administrativa (tres provincias, cuatro municipios y cinco distritos municipales) así como su complejidad ecológica y ambiental; el SAMAR fue subdividido, en virtud de un acuerdo de comanejo (RAD, 2021) en tres unidades de administración: Sur, Centro y Este (Figura 1.2). La evolución del SAMAR continúa. Al presente, se discute su posible extensión para incluir y proteger los ecosistemas de las zonas de Bávaro y Uvero Alto (Fundación Propagás, 2022).

## 1.3. Administración del SAMAR

Considerando las disposiciones de La Ley General de Medio Ambiente (Ley 64-00) y la Ley Sectorial de las Áreas Protegidas (Ley 202-04), la administración del SAMAR en su calidad de área protegida corresponde al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de su Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Sin embargo, desde el punto de vista operacional y reconociendo la multifuncionalidad de esta área, el logro de su administración al presente se basa en la multisectorialidad, pues su vigilancia y control también concierne a la responsabilidad de instituciones aduanales, portuarias y marítimas: Dirección General de Aduanas, Autoridad Portuaria Dominicana y la Armada Dominicana.

Desde el punto de vista ambiental, la responsabilidad operativa del SAMAR como área protegida recae oficialmente en el Encargado de la Región Este del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, el cual se apoya para su gestión en el personal de las Direcciones Provinciales de las tres provincias cuya zona costera colinda con el área protegida: San Pedro de Macorís, La Romana y La Altagracia, así como en los administradores y guardaparques de las áreas protegidas adyacentes al SAMAR.



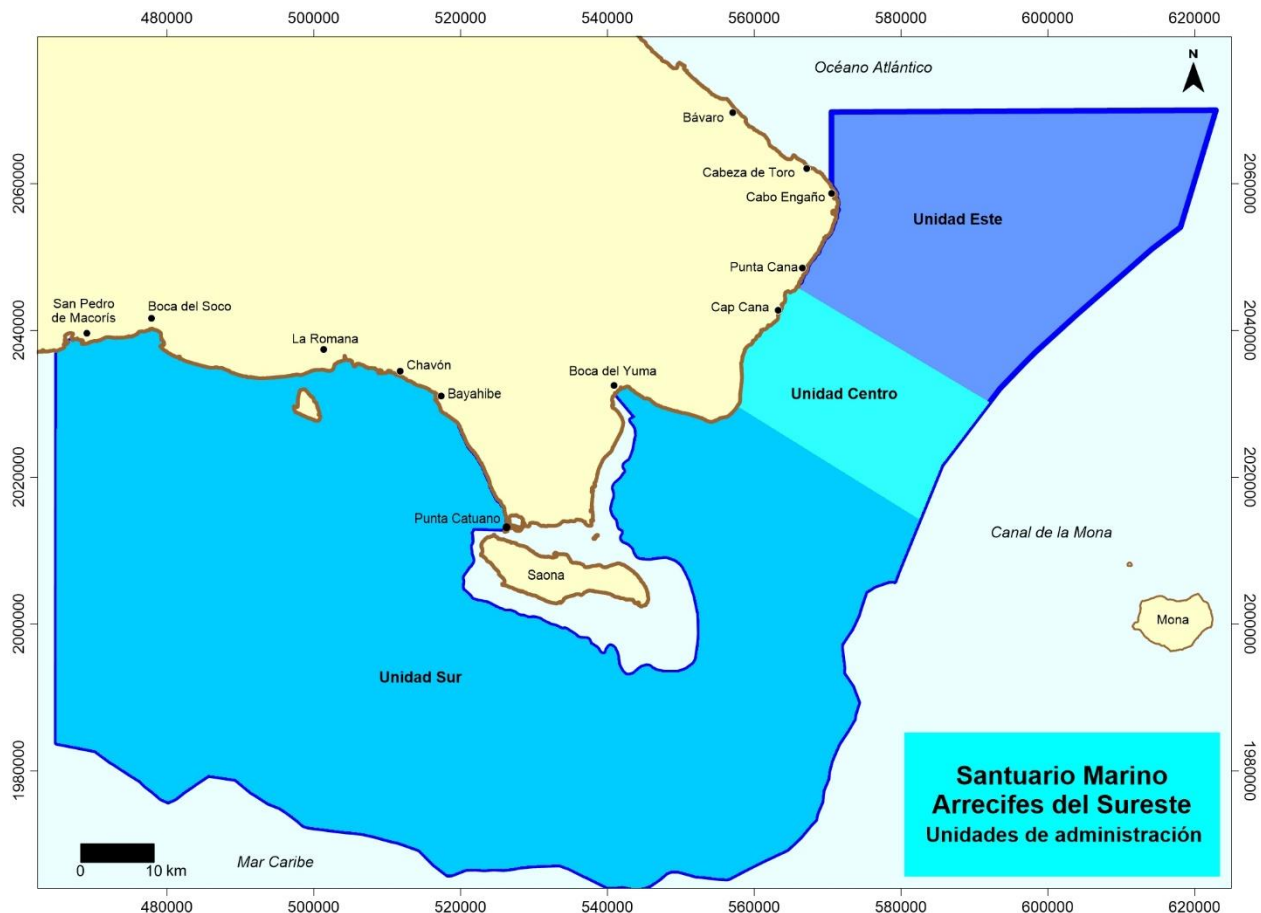


Figura 1.2. Unidades de administración según el acuerdo de comanejo del SAMAR. Fuente: Cartografía del Programa EcoMar sobre las capas de áreas protegidas del Ministerio de Medio Ambiente.

El 23 de febrero de 2018, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales firmó un acuerdo de comanejo con varios importantes actores bajo la modalidad de coadministración, que constituye una innovadora alianza público-privada en el manejo de las áreas protegidas en República Dominicana. Al presente, la gestión del SAMAR está en manos de un consejo de cogestión compuesto por varias instituciones del gobierno, representantes de las comunidades, el sector turístico y organizaciones ambientales que, según sus áreas de influencia y actuación, se dividen las tareas de cada una de sus unidades de administración (RAD, 2021).

Con la Fundación Propagás de cabecera, las actividades de las unidades Este y Centro son implementadas por la Alianza Arrecifes del Este, formada por la Asociación de Hoteles y Proyectos Turísticos de la Zona Este, la Asociación de Proveedores de Servicios Acuáticos de la provincia La Altagracia, la Fundación Grupo Punta Cana y el Clúster Turístico de la Provincia La Altagracia. En la unidad Sur los trabajos se realizan por el Consorcio Arrecifes del Sur, entidad formada por la Fundación Dominicana de Estudios Marinos (FUNDEMAR), Fundación Central Romana, la Asociación de Hoteles de Romana-Bayahibe, el Clúster Turístico de La Romana-Bayahibe (Fundación Propagás, 2022). Otras entidades que forman parte de este acuerdo son: Asociación de Propietarios Cap Cana, Fundación Cap Cana, Red Arrecifal Dominicana, Scape Ecological Foundation, The Nature Conservancy y la Universidad Iberoamericana (UNIBE).

## 1.4. Proceso de formulación del plan de manejo

El presente plan de manejo tiene como antecedente el Plan de Manejo Orientativo elaborado bajo el Acuerdo de Entendimiento suscrito el 23 de mayo de 2017, entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Grupo Punta Cana y el Clúster Turístico de La Altagracia para coordinar “la puesta en marcha de actividades concretas de cooperación técnica y científica con el fin de desarrollar el documento de Plan de Manejo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste” (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). Consecuentemente a este plan se han revisado otros documentos claves de la gestión del SAMAR como sus planes operativos anuales 2020 (Consejo de Cogestión, 2020) y 2021 (Consejo de Cogestión, 2021; 2021a), las recomendaciones legales para el establecimiento de Áreas Marinas Manejadas Localmente (AIDA/RAD, 2021; Conrado Martínez, 2022), el acuerdo de colaboración interinstitucional para la conservación y manejo de las zonas costeras Uvero Alto-Cap Cana (Ministerio de Medio Ambiente, 2021) y el estudio de línea base de amenazas en la zona este del SAMAR (FGP, 2022a).

Considerando estos antecedentes, se inició la elaboración del plan de manejo del SAMAR que desde el punto de vista metodológico ha seguido conceptualmente los pasos de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas en República Dominicana* (Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006). Es de señalar que dada la multiplicidad de actores sociales y productivos que influyen o se benefician del SAMAR y que se encuentran distribuidos en una extensión costera que abarca las demarcaciones de tres provincias, se hizo necesario que los pasos de esta guía fueran ajustados con el objetivo de lograr el mayor involucramiento de los actores al proceso y para que conocieran la necesidad de realizarlo. La Figura 1.3 describe la ejecución de cada una de las etapas y pasos que posteriormente se detallan en la Tabla 1.2. De manera descriptiva estas etapas se presentan a continuación.

### FASES Y PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL SAMAR

<b>Preparatoria</b>	Identificación e integración del Equipo Técnico de Seguimiento, diseño del plan de trabajo y cronograma, identificación y selección del mapa de actores en conjunto con los Directores Provinciales.
<b>Diagnóstico</b>	Búsqueda, análisis y compilación de antecedentes para identificación de vacíos de información; caracterización biofísica, socioeconómica-cultural y de gestión del área protegida; caracterización de los usos, usuarios y de las amenazas e impactos [ <b>Taller de introducción y diagnóstico</b> ]
<b>Marco técnico-legal</b>	Compilación y análisis del marco legal e institucional; valoración de la efectividad de manejo del área protegida y de la viabilidad ecológica; proyección de la zonificación del área.
<b>Propositiva</b>	Integración de los resultados en el documento del Plan de Manejo; proceso de validación, retroalimentación, conclusión y entrega [ <b>Taller de propositivo y de zonificación</b> ]

Figura 1.3. Diagrama de flujo de actividades a desarrollar para elaborar el plan de manejo del SAMAR.

Tabla 1.2. Reuniones y talleres participativos realizados como parte del proceso de elaboración del plan de manejo del SAMAR en sus dos primeras etapas: integración/capacitación y diagnóstico. NP. Número de participantes.

Reunión/Taller	Objetivo	Fecha y lugar	NP
Formación del Equipo Técnico de Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización del Equipo Técnico de Seguimiento.</li> <li>• Presentación y análisis del cronograma de trabajo para la elaboración del plan.</li> <li>• Presentación y validación del mapa de actores.</li> </ul>	Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad Diciembre 2, 2022	8
Reunión con los comanejantes y la GIZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del equipo técnico y los comanejantes.</li> <li>• Presentación y análisis del cronograma de trabajo para la elaboración del plan.</li> <li>• Aspectos de logística para iniciar los trabajos de campo.</li> </ul>	Virtual por Zoom Diciembre 21, 2022	6
Reunión con el equipo Técnico de la Dirección Provincial de San Pedro de Macorís	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración del Equipo Técnico de la Dirección Provincial de San Pedro de Macorís al proceso de elaboración del plan.</li> <li>• Programación del cronograma de trabajo para levantamiento de información de campo e identificación del mapa de actores.</li> </ul>	Dirección Provincial San Pedro de Macorís Enero 4, 2023	6
Reunión para la aplicación de la encuesta METT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la evaluación de la efectividad de manejo del SAMAR a través de la aplicación de la Encuesta METT-4 con la participación del equipo de seguimiento y el personal de mayor experiencia de trabajo en esta área protegida.</li> </ul>	Salón Saona, Hotel Iberostar Hacienda Dominicus Abril 21, 2023	20
Taller con la Coalición Multisectorial para la Conservación del río Higuamo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación e integración del proceso de elaboración del plan de manejo al sector ambiental organizado de San Pedro de Macorís constituido en la Coalición Higuamo.</li> </ul>	Destilería Casa Brugal, San Pedro de Macorís. Mayo 10 de 2023	25
Reunión con el equipo Técnico de la Direcciones Provinciales La Romana y La Altagracia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración del Equipo Técnico de la Dirección Provincial de La Romana al proceso de elaboración del plan de manejo y programación del cronograma de trabajo para levantamiento de información de campo e identificación del mapa de actores.</li> </ul>	Dirección Provincial La Romana Abril 27, 2023	6
Reunión del Equipo Técnico de Seguimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación del contenido de la presentación del Taller de introducción y diagnóstico del plan de manejo del SAMAR como base para la implementación del primer taller</li> </ul>	Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad Agosto 24, 2023	5
Taller de introducción y diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del Equipo Técnico de Seguimiento para la elaboración del Plan de Manejo del SAMAR.</li> <li>• Confirmación del mapa de actores como resultado del análisis de interesados.</li> <li>• Capacitación en temas de gestión de áreas protegidas para su participación consciente en el proceso de la elaboración del plan de manejo.</li> <li>• Presentación de los resultados del análisis biofísico y socioeconómico del SAMAR, sus usos y usuarios y las amenazas e impactos identificados a los recursos naturales</li> </ul>	Hotel Viva Bayahibe, La Altagracia. Agosto 25, 2023	89
Taller de Propositivo y de Zonificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de los resultados de zonificación y de la propuesta de las estrategias del plan de manejo del SAMAR.</li> </ul>	Hotel Hilton, La Romana. Octubre 27, 2023	50

La **fase preparatoria** se comenzó con la designación del Equipo Técnico de Seguimiento (ETS) integrado por personal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el objetivo de coordinar y articular con los diferentes actores las acciones para llevar a cabo la elaboración del plan. Tres áreas del Ministerio formaron parte de este equipo: el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, en calidad de supervisor, el Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos y la Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Una vez conformado el ETS se realizó la Reunión de Introducción del Equipo Consultor para la validación del alcance del plan de manejo en consideración con su extensión, así como la presentación del primer mapa de actores,

que posteriormente fue consensuado y ampliado al nivel necesario con los equipos técnicos de las Direcciones Provinciales del Ministerio de Medio Ambiente de San Pedro de Macorís, La Romana y La Altagracia de forma tal que todos los interesados, beneficiarios o que aquellos que influyen en el SAMAR, fueran incorporados.

Durante la **fase de diagnóstico** se compilaron y analizaron todas las fuentes de información disponibles para identificar los elementos que permitieran organizar, describir y analizar las características físico-naturales, la dinámica socioeconómica y ambiental del área protegida, así como sus principales amenazas e impactos. Estas fuentes incluyen reportes, artículos e investigaciones en diversas temáticas de diferentes instituciones (publicadas o inéditas), notas de la prensa nacional, sitios web y documentos de recopilación previos. Como resultado se ha logrado analizar un amplio grupo de referencias, que se citan al final del estudio, vinculadas cuando fue posible.

Para ampliar y/o complementar la información recopilada se realizaron visitas de campo y recorridos costeros por tierra, donde se obtuvieron testimonios fotográficos y coordenadas precisas de sitios de especial connotación ambiental. Además, se realizaron entrevistas con actores, públicos y privados, con competencia o conocimientos sobre los temas objeto de interés, tanto para la recopilación de información base, como para la validación de los principales hallazgos. Finalmente, estos resultados se socializaron y validaron en el taller donde se expusieron los resultados del diagnóstico del área protegida.

La colaboración interinstitucional del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con otras instituciones que tienen responsabilidad en el área del SAMAR como, por ejemplo: Dirección General de Aduanas, Autoridad Portuaria Dominicana, Armada Dominicana, CODOPESCA, Dirección General de Minería, Ministerio de Turismo, ha sido esencial para la elaboración de este plan pues sus datos y sus preocupaciones se han incorporado al diagnóstico y a las estrategias de manejo.

Durante las fases **del marco técnico y legal y propositiva**, se analizó la categoría de manejo del área protegida, se evaluó la efectividad de manejo a través de la aplicación de la Encuesta METT-4 donde se examinaron, en un marco de expertos, los aspectos de planificación, los insumos, los procesos, los productos y los resultados logrados desde el establecimiento del área protegida SAMAR. Se llevó a cabo el proceso de zonificación con el objetivo de ordenar los usos por áreas considerando espacialmente los objetos de conservación. Este proceso permitió sentar las bases para el establecimiento de los objetivos, programas y estrategias del plan de manejo que permitan el logro de los objetivos de conservación del SAMAR. Los resultados obtenidos se socializaron y validaron en el segundo taller propositivo final.

Todas las actividades realizadas durante el proceso de formulación del plan se llevaron a cabo con una amplia participación, tanto en las reuniones a nivel técnico con los expertos incorporados a los análisis requeridos, como en los talleres locales con los interesados y actores claves. Todos los resultados se presentan con una salida cartográfica a través de mapas generales y temáticos elaborados por la Dirección de Inventarios de Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DIARENA, 2023), a partir de sus bases de datos. Asimismo, se incluyen mapas elaborados por el Programa EcoMar, Inc. empleando el Programa Golden Surfer para el procesamiento cartográfico y el Programa Mapinfo Profesional para las mediciones de áreas y superficies. Se incluyen otras fuentes cartográficas de referencia de estudios anteriores que se citan

cuando corresponde. Cuando no se indica otro sistema todas las coordenadas que se emplean son Universales Transversas de Mercator (UTM) WGS-84.

Finalmente, es muy importante señalar que debido a la extensión de esta área protegida, la multiplicidad de actores, su distribución específica en tres provincias costeras, y la conjunción de diversos sectores económicamente involucrados que interactúan y se benefician de esta área, durante todas las fases del proceso se emplearon diferentes estrategias para hacer llegar a todos la necesidad de manejo del área y lograr el involucramiento de los actores locales, regionales y provinciales que tengan vínculos específicos o incidan en el área del SAMAR.

Entre las varias estrategias empleadas, que incrementaron de manera notable el tiempo de trabajo dedicado a este plan, destacamos los contactos con los Ayuntamientos y sus Unidades de Gestión Ambiental (UGAMs); las reuniones con los equipos técnicos de las Direcciones Provinciales de Medio Ambiente; los encuentros con grupos focales claves del sector pesquero; las visitas a instalaciones provinciales no antes consideradas en el mapa de actores del SAMAR (p.ej. Resort Bahía Príncipe en San Pedro de Macorís) o los talleres con asociaciones locales (p.ej. Coalición Higuamo) que se encuentran implementando proyectos cuya sinergia con el plan de manejo del SAMAR resulta altamente conveniente (p.ej. proyecto IWECO.RD en San Pedro de Macorís) desde el punto de vista ambiental.

### **1.5. Propósito del plan de manejo**

El propósito principal del plan de manejo del SAMAR es garantizar su manejo eficaz y el financiamiento sostenible. Los beneficios esperados del plan son la conservación y restauración de la biodiversidad marina de esta región del país, la mejora de su atractivo turístico, la creación de nuevos empleos y oportunidades en el sector ecoturismo, la identificación de alternativas a la pesca no sostenible y la resiliencia ante el cambio climático.

### **1.6. Objetivos del plan de manejo**

El presente plan de manejo tiene el objetivo de identificar y promover acciones que sustenten los objetivos de conservación del SAMAR, con enfoques de protección, investigación, gestión, administración y educación. El objetivo principal es lograr un cambio positivo en la actitud hacia el área protegida que se traduzca en una mayor conservación de sus ecosistemas y la biota asociada, con relación a la situación previa a la implementación del plan y considerando un horizonte de diez años para su ejecución. Las actividades estratégicas propuestas tienen como propósito mejorar la salud de los ecosistemas marinos y proteger especies en peligro reduciendo el impacto de las actividades antropogénicas; mejorar las condiciones de vida de las comunidades aledañas; e incrementar el apoyo de organizaciones de la sociedad civil en la conservación del área protegida y el uso sostenible de sus recursos.

## 2. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA PROTEGIDA

### 2.1. Localización y extensión

El SAMAR, localizado en el este y sureste de la zona costera y marina de República Dominicana (Figura 2.1) posee una línea de costa de 145.76 km. Para su estudio la hemos dividido en dos segmentos continuos: el primero se inicia al oeste de la desembocadura del río Higuamo en San Pedro de Macorís hasta Punta Catuano en La Altagracia y posee una extensión de 87.08 km; mientras que el segundo segmento comienza al sur de Boca del Yuma hasta Cabo Engaño en La Altagracia, con 58.68 km. Ambos segmentos contienen las unidades Sur, Centro y Este, definidas por los comanejantes. Debido a que su línea de costa se superpone con otras áreas protegidas, podemos decir que solo 98.03 km pertenecen estrictamente al SAMAR, mientras que 47.73 km se comparten con otras seis áreas protegidas, como ampliaremos más adelante. En su zona marina, el SAMAR se extiende por 53.4 km hacia el sur en su frontera caribeña oeste; y 52.4 km al este en su frontera atlántica norte, con un área marina total de 7,862.59 km<sup>2</sup>. Este Santuario limita al este con el canal de la Mona (bordeando la Zona Económica Exclusiva); el océano Atlántico al norte y al sur, el mar Caribe, con la isobata de 2,000 m como referencia.

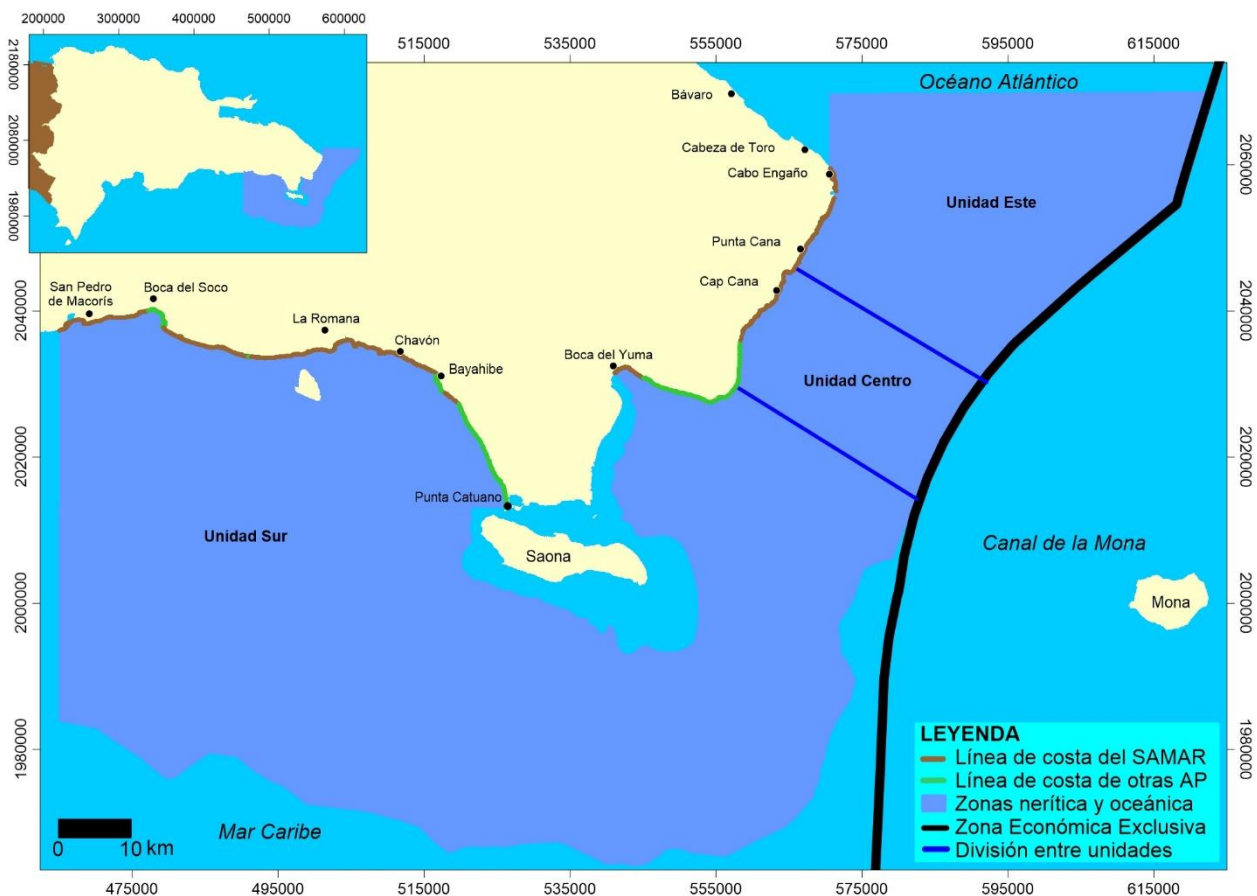


Figura 2.1. Contexto costero y marino del SAMAR. Fuente: Cartografía del Programa EcoMar sobre las capas de áreas protegidas del Ministerio de Medio Ambiente y las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) de FMI (2022).

De las unidades propuestas, la Sur posee es la mayor longitud de costa con 107.43 km (67.32 km del SAMAR y 40.11 km de otras áreas protegidas) y la mayor superficie: 5,840.95 km<sup>2</sup>, equivalente a un 74% del área protegida total. La unidad Centro tiene 21.14 km de costa (14.60 km del SAMAR y 6.54 km de otras áreas protegidas) y es la de menor superficie con 557.65 km<sup>2</sup> equivalente solo a un 7% del área total. La unidad Este tiene 17.19 km de costa (16.11 km del SAMAR y 1.08 km a otra área protegida) y ocupa 1,463.99 km<sup>2</sup> equivalentes al 19% restante (Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Datos de área y longitud costera de las tres unidades definidas por el sistema de cogestión del SAMAR. Fuente: Estimados sobre los shapefiles del Ministerio de Medio Ambiente.

Unidad	Área marina (km <sup>2</sup> )	Línea de costa (km)			UTM E inicial	UTM N inicial	UTM E final	UTM N final
		SAMAR	Otras AP	Total				
Sur	5,840.95	67.32	40.11	107.43	465007	2037280	557672	2029694
Centro	557.65	14.60	6.54	21.14	557672	2029694	565783	2045922
Este	1,463.99	16.11	1.08	17.19	565783	2045922	570604	2059514
SAMAR	7,862.59	98.03	47.73	145.76	465007	2037280	570604	2059514

En relación con las seis áreas protegidas que comparten la costa con el SAMAR, que acabamos de mencionar, debemos ampliar que las mismas ocupan un 33% del borde costero y lo interrumpen dividiéndolo en quince tramos: diez en su unidad Sur, dos en su unidad Centro y tres en su unidad Este. Aquí se incluyen a los Refugios de Vida Silvestre Río Soco y Laguna El Caletón<sup>1</sup>, los Monumentos Naturales Río Cumayasa Cueva de las Maravillas y Punta Bayahibe, el Área Nacional de Recreo Guaraguao y el Parque Nacional Punta Espada (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Datos de longitud costera del SAMAR y otras áreas protegidas con las que tiene coincidencia espacial. Fuente: Mapas del Ministerio de Medio Ambiente. Abreviaturas: AP. Áreas Protegidas, ANR. Área Nacional de Recreo, MN. Monumento Natural, PN Parque Nacional, RVS. Refugio de Vida Silvestre.

Unidad	Área protegida	Línea de costa (km)	UTM E inicial	UTM N inicial	UTM E final	UTM N final
Sur	SAMAR [Tramo S1]	14.48	465007	2037280	477180	2040046
Sur	RVS Río Soco	4.70	477180	2040046	479247	2037699
Sur	SAMAR [Tramo S2]	13.84	479247	2037699	490924	2033737
Sur	MN Río Cumayasa Cueva de las Maravillas	0.37	490924	2033737	491293	2033749
Sur	SAMAR [Tramo S3]	31.27	491293	2033749	516814	2031215
Sur	MN Punta Bayahibe	3.79	516814	2031215	517834	2028744
Sur	SAMAR [Tramo S4]	2.36	517834	2028744	519722	2027268
Sur	ANR Guaraguao	16.27	519722	2027268	526189	2013284
Sur	SAMAR [Tramo S5]	5.37	541098	2031463	545048	2030836
Sur	PN Punta Espada	14.98	545048	2030836	557673	2029694
Centro	PN Punta Espada	6.54	557673	2029694	557672	2029694
Centro	SAMAR [Tramo C1]	14.60	557672	2029694	565783	2045922
Este	SAMAR [Tramo E1]	12.18	565783	2045922	571178	2055420
Este	RVS Laguna El Caletón	1.08	571178	2055420	571397	2056409
Este	SAMAR [Tramo E2]	3.93	571397	2056409	570604	2059514
	<b>Longitud de costa del SAMAR</b>	98.03				
	<b>Longitud de costa de otras AP</b>	47.73				
	<b>Longitud de costa total</b>	145.76				

<sup>1</sup> No hemos incluido en los cálculos al Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén ya que no se encuentra en el borde costero. Sin embargo, esta área protegida sí será considerada más adelante en amenazas e impactos, pues su comunicación con el mar establece un contacto entre las acciones en tierra y las aguas costeras del SAMAR.

La coincidencia espacial del SAMAR con otras áreas protegidas no concierne solo a la zona costera pues en la zona nerítica y oceánica hay también unos 398.23 km<sup>2</sup> de espacios protegidos que no pertenecen al santuario sino a otras cinco categorías del Sistema Nacional de Áreas Protegidas: el Refugio de Vida Silvestre Río Soco (2.27 km<sup>2</sup>), los Monumentos Naturales Punta Bayahibe (1.07 km<sup>2</sup>) e Isla Catalina (7.76 km<sup>2</sup>), el Área Nacional de Recreo Guaraguao (5.33 km<sup>2</sup>) y el Parque Nacional Cotubamaná (381.8 km<sup>2</sup>). A lo largo de este plan de manejo continuaremos tratando la relación e interacciones entre el SAMAR y estas áreas protegidas con las cuales, si bien no se superpone, su continuidad y coincidencia espacial (Figura 2.2) hacen que inevitablemente se solapen en algunos de sus objetos de conservación, lo cual evidencia la necesidad de puntos de contacto entre sus planes de manejo respectivos y la comunicación permanente entre sus gestores.



Figura 2.2. Áreas protegidas en la región del SAMAR. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente. ANR. Área Nacional de Recreo, MN. Monumento Natural, PN Parque Nacional, RVS. Refugio de Vida Silvestre, SM. Santuario Marino.

## 2.2. Características del medio biofísico

### 2.2.1. Geomorfología

El panorama geomorfológico general de la región este de República Dominicana está dominado por la llanura costera del Caribe que, con aproximadamente 240 km de largo y 40 de ancho, se extiende desde el río Ocoa hasta Cabo Engaño (Figura 2.3) abarcando el espacio de los 145.76 km de zona costera que corresponden al SAMAR. Esta llanura litoral, que se prolonga bajo el mar en



lo que se conoce como plataforma insular, se presenta como una plataforma de caliza arrecifal con terrazas marinas y sedimentos aluviales, lacustres-marinos cuyo origen data del Pleistoceno de la era Cuaternaria. Hacia el norte y oeste de la llanura costera se extienden, con dirección oeste-este, las alturas de la cordillera Oriental, desde Cotuí, en la provincia Sánchez Ramírez, hasta la provincia La Altagracia, atravesando las provincias Monte Plata, Hato Mayor y El Seibo. Aunque este territorio no es parte del SAMAR (que es un área protegida estrictamente marina) la geomorfología regional es muy relevante al mismo pues esta configuración, con elevaciones hacia el centro (donde algunos picos superan los 736 msnm) rodeadas de zonas bajas en todo el borde costero condiciona el drenaje del agua dulce y sedimentos terrígenos al mar a través de varias cuencas hidrográficas, como ampliaremos al hablar del contexto hidrológico.

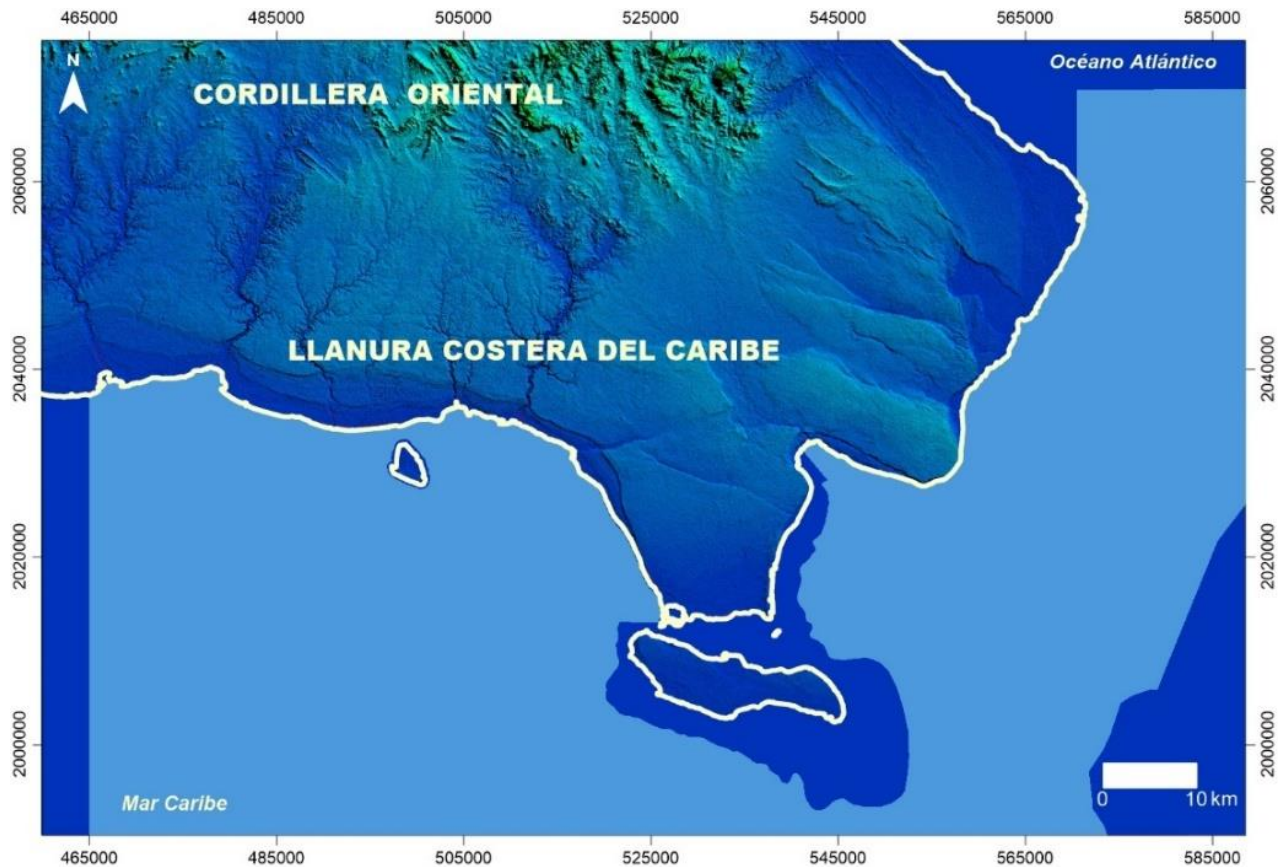


Figura 2.3. Fragmento del modelo topográfico digital de República Dominicana correspondiente a la región del SAMAR (relleno azul claro). Fuente: SRTM (2000).

En el contexto geomorfológico litoral juegan un papel importante, entre los varios factores condicionantes de la morfología costera, el viento y oleaje (especialmente en proveniente del este que tiene mayor frecuencia y energía), que hace que predominen, según la orientación de la costa y la presencia de barreras de arrecifes coralinos que actúan como rompeolas: terrazas abrasivas bajas o acantiladas en las zonas más expuestas; intercaladas con sectores acumulativos de arena en las costas con mayor resguardo, con una componente mayormente biogénica arrecifal, y terrígena, donde existe aporte de ríos (Foto 2.1). Como veremos más adelante tales características determinan los ecosistemas costeros de roca y playas, que en ocasiones coinciden en aquellos sitios donde la erosión ha provocado pérdidas significativas de arena.

### 2.2.2. Cuencas hidrográficas

En sucesión, de oeste hacia el este, la unidad Sur del SAMAR recibe las aguas que drenan de las cuencas de seis cursos de agua y sus afluentes que nacen a diferentes alturas de la cordillera Oriental: Higuamo, Soco, Cumayasa, Dulce, Chavón y Yuma; además de los aportes de otras subcuencas menores (Figura 2.4). El río Higuamo es el de mayor extensión con una cuenca de 1146.02 km<sup>2</sup>, seguido del río Soco con 1,000.01 km<sup>2</sup> y Chavón con 810.90 km<sup>2</sup>. Los restantes ríos tienen cuencas menores: Yuma con 402.72 km<sup>2</sup>, Cumayasa con 335.38 km<sup>2</sup> y Dulce que solo tiene 160.43 km<sup>2</sup>. Las unidades Centro y Este del SAMAR no reciben aportes fluviales importantes. Si bien estas cuencas no son parte del área del santuario, como habíamos comentado, aportan al mismo importantes volúmenes de sedimentos y agua dulce que crean en las desembocaduras de los cursos de agua zonas estuarinas que sí son parte importante de los ecosistemas del área protegida. Además, a través de los cursos de agua llega al mar una importante carga de contaminación física, química y biológica producto de la descarga de residuos sólidos, aguas residuales industriales, domésticas, agrícolas y pecuarias, provenientes de industrias y zonas agrícolas y urbanas situadas a lo largo y ancho de las cuencas, que se cuentan entre los impactos que trataremos más adelante.

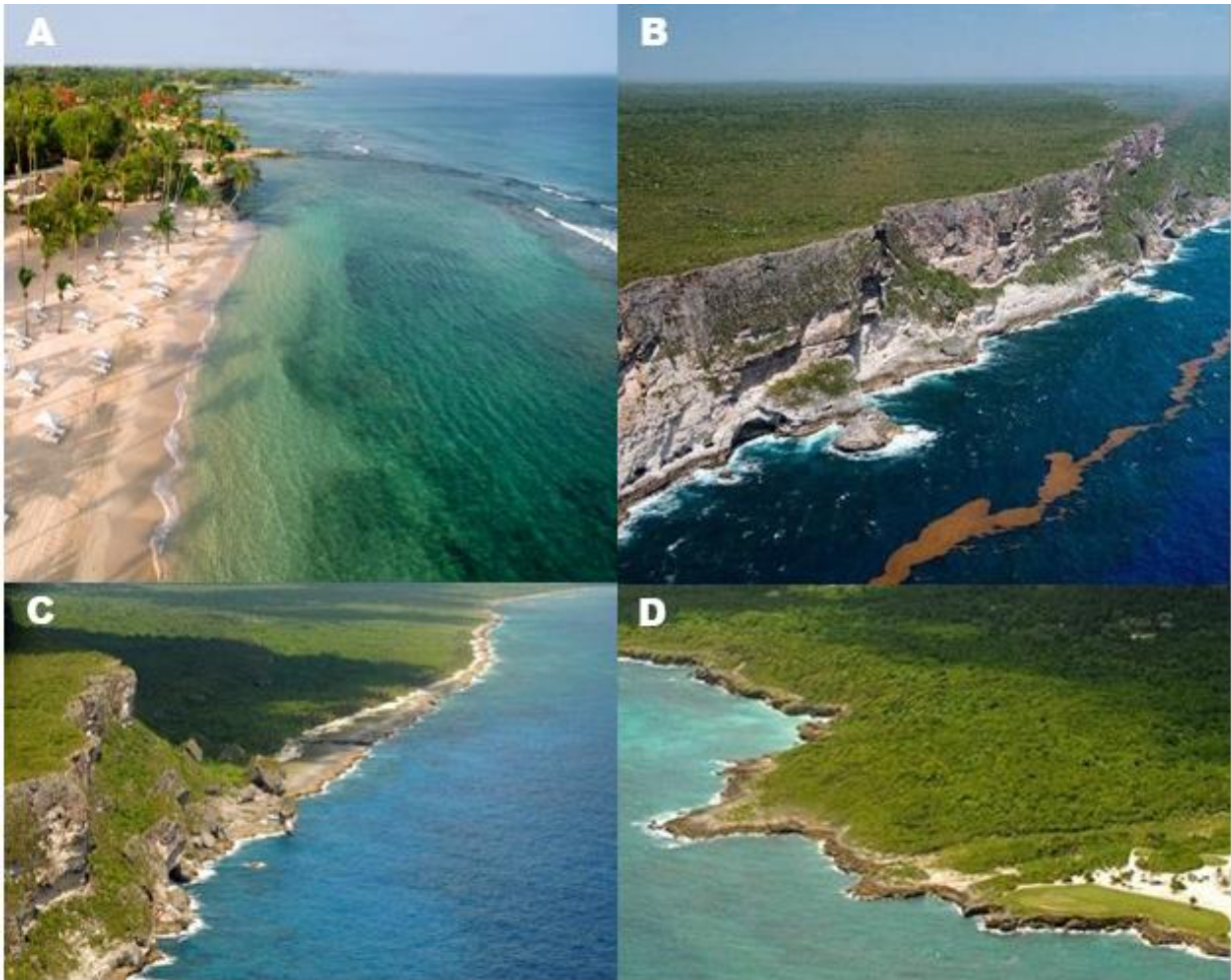


Foto 2.1. Geomorfología costera del SAMAR. Ejemplos de sectores acumulativos: playa Minitas en La Romana (A) y terrazas abrasivas: acantilados (B) y tránsito de la costa rocosa acantilada a baja (C) en Punta Espada y costa rocosa baja en Cap Cana. Fuente: <https://monrealia.com/cap-cana/>

### 2.2.3. Características climáticas y oceanográficas

El SAMAR presenta un clima tropical húmedo, influido principalmente por la presencia de los anticiclones subtropicales, como son el anticiclón de origen continental que tiene efectos variables; y el de origen oceánico, que tiene efectos permanentes. También está influido por los vientos alisios, dominantes la mayor parte del año. La temperatura media anual es de 27.1°C con máxima en agosto de 28.4°C y mínima en enero de 24.9°C. La precipitación media anual es de 1.344 mm y existen dos estaciones de lluvias: de diciembre a abril, cuando las lluvias son escasas; y de mayo a noviembre cuando son más frecuentes. Al ser un área protegida estrictamente oceánica el clima es relativamente estable. La temperatura promedio del agua es de 27°C y varía poco durante el año; en unos 3°C aproximadamente (Ministerio de Medio Ambiente, 2017).

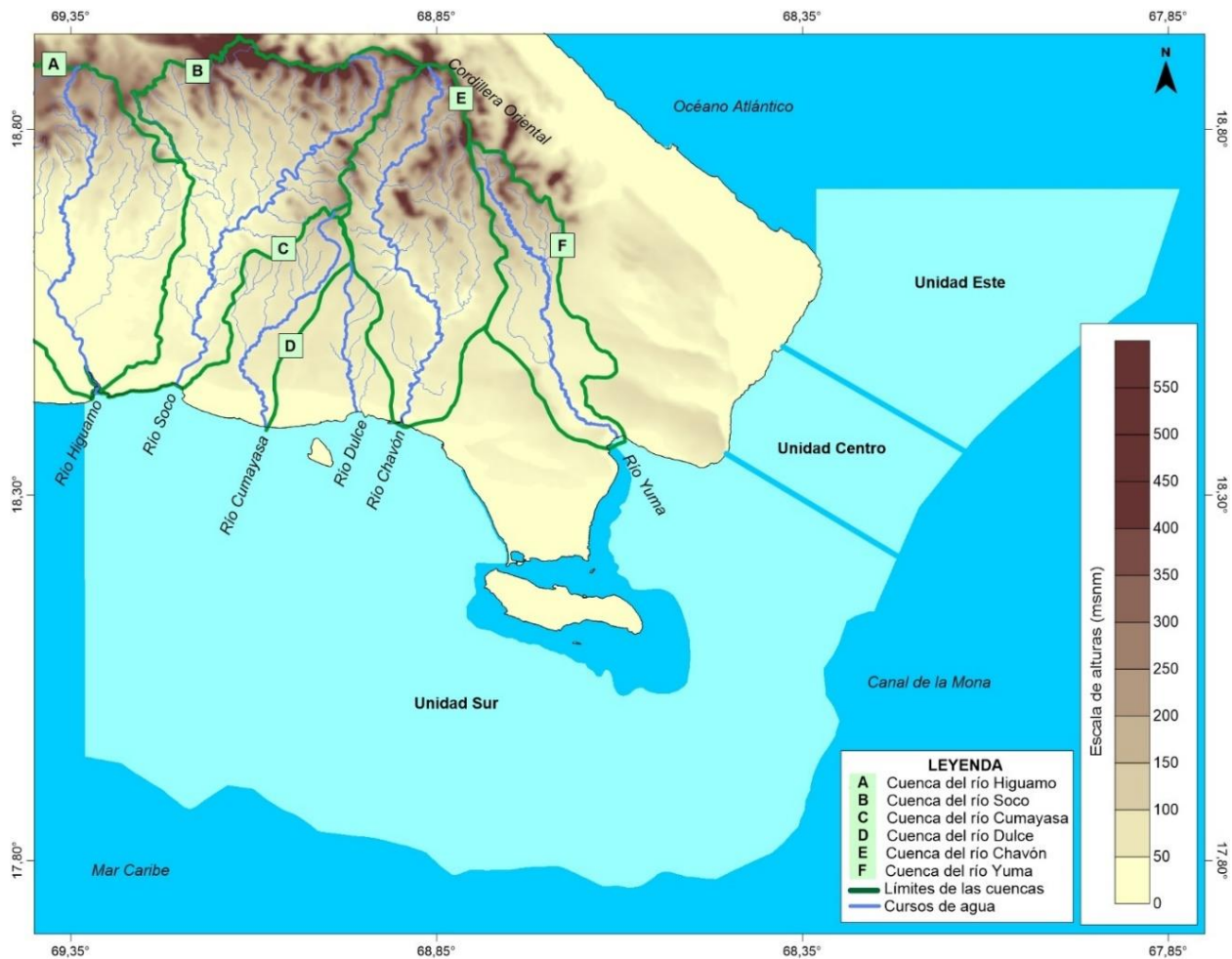


Figura 2.4. Principales cuencas hidrográficas que drenan hacia el SAMAR. Fuente: Shapefiles de ríos del Ministerio de Medio Ambiente sobre nuestro modelo topográfico digital de alturas elaborado con datos de IHO/IOC (2022).

En el espacio del SAMAR están representadas tres de las áreas marítimas de la Organización Hidrográfica Internacional (Flanders Marine Institute, 2020). La unidad Sur se encuentra en aguas del mar Caribe y bajo la influencia de la corriente del Caribe, una corriente marina de agua cálida que fluye desde el este a lo largo de la costa de Sudamérica como resultado del flujo de la corriente Ecuatorial del Sur al fluir hacia el norte a lo largo de la costa de Brasil. En su extremo opuesto, la

unidad Este, se encuentra en aguas del océano Atlántico y por tanto bajo la influencia de la corriente de las Antillas, una corriente oceánica superficial muy variable de agua cálida que fluye hacia el noreste pasando al norte de Puerto Rico, Hispaniola y Cuba, y al sur de las Bahamas, como resultado del flujo de la corriente Ecuatorial del Norte del Atlántico transportando una masa de agua que es virtualmente la misma que la del mar de los Sargazos. Esta situación cambia hacia el este que tiene la influencia de ambas masas de agua —caribeñas y atlánticas— que confluyen en el canal de la Mona. Esta particularidad le confiere características oceanográficas particulares que se reflejan, como ampliaremos, en la ecología de las comunidades pelágicas y bentónicas.

El canal de La Mona es el paso marino que separa la isla Hispaniola de la isla de Puerto Rico en el norte del mar Caribe, y está caracterizado por su batimetría compleja y fuertes corrientes oceánicas forzadas por mareas, vientos y flujos baroclínicos. Abarca el área que se extiende desde la Fosa de Puerto Rico hasta la Fosa de los Muertos con un ancho de unos 65 km y una profundidad promedio de 390 m. El canal de La Mona se considera un entorno muy dinámico por la incidencia de las mareas superficiales, las mareas internas, los solitones internos, las corrientes de inercia y el transporte de masas de agua de baja frecuencia entre el océano Atlántico y el mar Caribe. Según Segura-Torres (2000) el perfil vertical de transporte en el canal de la Mona tiene una estructura baroclínica de dos capas, la capa superior alcanza unos 300 m de profundidad y consiste de agua superficial del Caribe, agua de fondo subtropical y agua del mar de los Sargazos entrando hacia el mar Caribe desde el océano Atlántico. En la capa inferior la masa de agua del Atlántico Central Tropical sale hacia el Atlántico.

Por su influencia en las condiciones de las masas de agua del SAMAR desde el punto de vista físico (mareas y corrientes costeras), químico (salinidad, temperatura y nutrientes) y biológico (distribución y estructura del plancton y el bentos), particularmente hacia el borde costero, debemos añadir a este contexto oceanográfico los aportes de agua dulce de los ríos que desaguan hacia el mar Caribe y el canal de la Mona. Por otra parte, estos ríos arrastran sedimentos al mar que se quedan en sus desembocaduras y se movilizan a lo largo de la costa en el transporte litoral para formar y mantener las playas de la unidad Sur que son la clave del sector turístico regional.

#### **2.2.4. Relieve submarino**

Después del Santuario de Mamíferos Marinos de los Bancos de la Navidad y La Plata, que alcanza profundidades de 7,400 m hacia la Planicie Abisal Atlántica; el SAMAR, es la segunda área protegida más profunda del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Esta profundidad varía desde los escasos centímetros en la costa hasta 2,340 m en su zona profunda, con un promedio de 859 m. La plataforma insular, definida como la región del fondo marino que se extiende hasta la isobata de 200 m, cubre un área aproximada de 1,976.71 km<sup>2</sup>.

Si partimos a la altura de San Pedro de Macorís, en el límite oeste, la isobata de 200 m (que define el límite de la zona nerítica) corre más o menos paralela a la costa, con cierta sinuosidad, por todo el sur y parte del este, bordeando las islas Catalina y Saona, pero a la altura del Cabo San Rafael comienza a extenderse hacia el noreste en una isolínea sinuosa que se proyecta sobre el canal de la Mona por 40 km creando uno de los espacios donde la plataforma dominicana alcanza su mayor anchura: el Banco Engaño, como se observa en el modelo batimétrico digital (Figura 2.5) y en los perfiles batimétricos por unidades de administración (Figura 2.6).

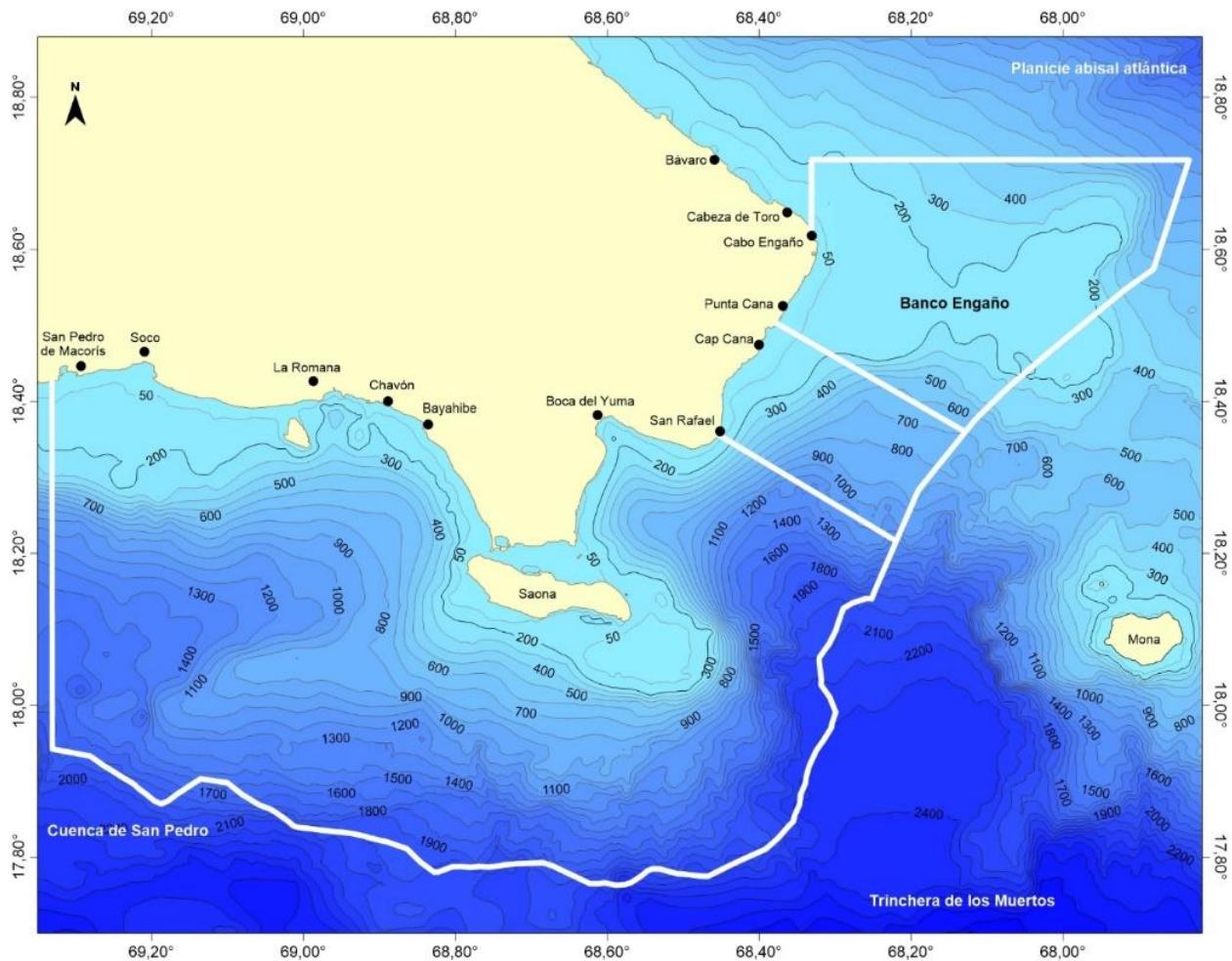


Figura 2.5. Modelo batimétrico digital del SAMAR con superposición del contorno del área protegida y sus tres unidades de manejo. Fuentes: datos de IHO/IOC (2022) y shapefiles del Ministerio de Medio Ambiente.

La amplia zona somera creada por este accidente topográfico tiene importancia ecológica y oceanográfica pues funge como zona de paso y concentración de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) durante la temporada de apareamiento que ocurre entre enero a marzo (Betancourt y Herrera-Moreno, 2007) y además tiene una influencia notable en el patrón de olas que se generan en el canal de la Mona (Alfonso-Sosa, 2015).

Al norte del SAMAR, a la altura de Cabeza de Toro, la isobata de 200 m comienza a aproximarse nuevamente a la costa (ya fuera de los límites del área protegida) y vuelve a correr más o menos paralela a la línea costera por el noreste dominicano sobre la región de Bávaro. Producto de esta extensión de la isobata de 200 m hacia el este que hemos comentado, la plataforma insular en la unidad Este ocupa prácticamente el 50% del área con una superficie estimada en 736.69 km<sup>2</sup>. En consecuencia, esta unidad es además la menos profunda de las tres en su promedio, que alcanza 244 m; y en su máximo que es de 997 m (Tabla 2.3). Esta amplitud de la plataforma también ocupa parte del noreste de la unidad Centro haciendo que las isobatas se inclinen y se orienten aproximadamente de suroeste a noreste, pero la plataforma solo alcanza una extensión de 110.47 km<sup>2</sup>. Aquí, la profundidad promedio es de 600 m, con un máximo de 1,274 m.

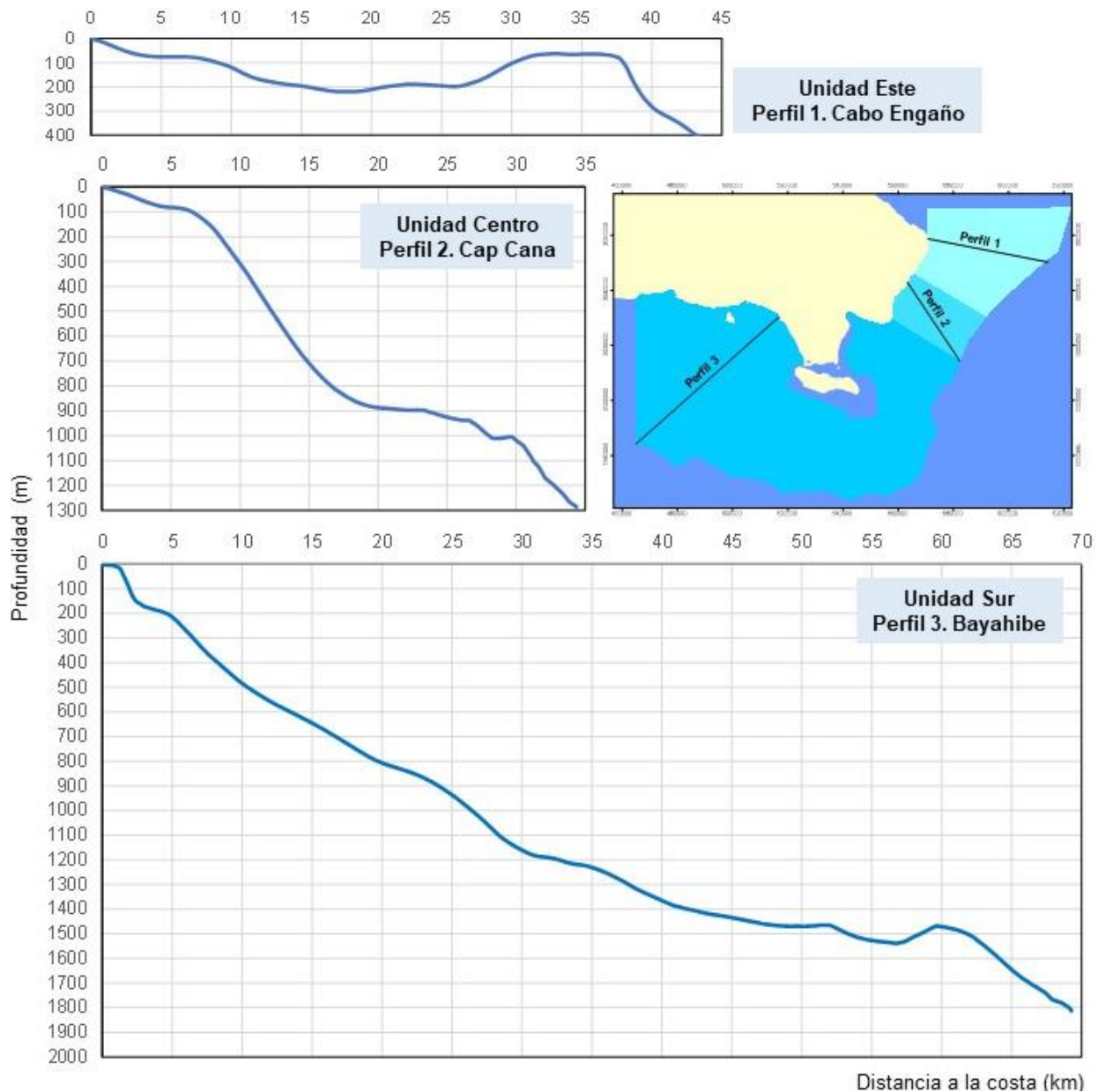


Figura 2.6. Comparación de perfiles batimétricos representativos de las tres unidades del SAMAR. Fuente: Modelo batimétrico digital con datos de IHO/IOC (2022).

Finalmente, la unidad Sur, por ser la más extensa, es donde la plataforma insular tiene la mayor superficie, que se ha estimado en unos 1129.55 km<sup>2</sup>. Además, es la más profunda con 1,034 m como promedio y un máximo de 2,340 m. Como ya comentamos en esta unidad la isobata de 200 m corre casi paralela a la costa lo cual se mantiene aproximadamente hasta la isobata de 500 m pues ya entre 600 a 700 m, las isolíneas comienzan a deformarse para contornear las dos grandes depresiones profundas que caracterizan el extremo sur del SAMAR: la cuenca de San Pedro, hacia su extremo oeste; y la trinchera de los Muertos hacia el sureste. Otra depresión la tenemos al norte, relacionada con la unidad Este, que en su parte más profunda donde alcanza unos 1,997 m colinda con la planicie abisal atlántica. Estas zonas profundas se observan mejor en el modelo batimétrico digital tridimensional de la Figura 2.7.

Tabla 2.3. Datos de área y profundidad de las unidades del SAMAR. Fuente. Modelo batimétrico digital.

Unidad	Área a la isobata de 200 m (km <sup>2</sup> )	Área total (km <sup>2</sup> )	Profundidad (m)		
			Mínima	Máxima	Promedio
Este	736.69	1,463.99	0	997	244
Centro	110.47	557.65	0	1,274	600
Sur	1,129.55	5,840.95	0	2,340	1,034
SAMAR	1,976.71	7,862.59	0	2,340	859

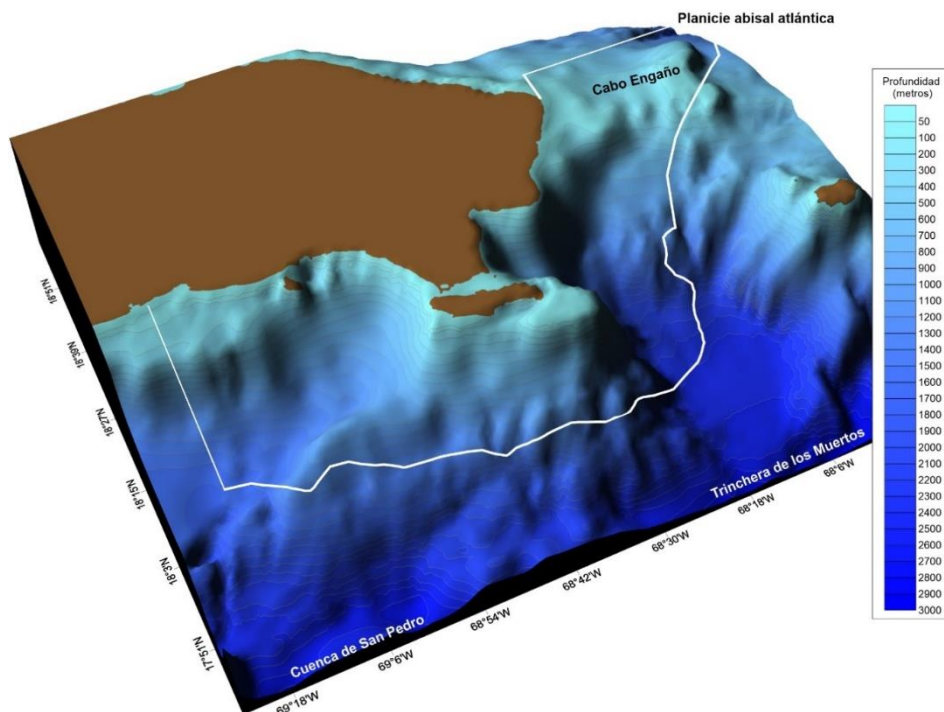


Figura 2.7. Modelo batimétrico digital tridimensional del SAMAR en perspectiva con superposición del borde externo del área protegida. Fuentes: datos de IHO/IOC (2022) y shapefiles del Ministerio de Medio Ambiente.

## 2.2.5. Ecosistemas costeros y marinos

Los ecosistemas costeros y marinos, en el contexto del SAMAR, han sido identificados teniendo en cuenta los objetos de conservación y los hábitats de las especies y ecosistemas que se protegen. Como área protegida marina, todos los ecosistemas son relevantes, incluidos aquellos que conforman el litoral costero. En este contexto, los ecosistemas costeros se describen incluyendo aquellos más relevantes en la zona de amortiguamiento de los 300 m de línea de costa del perfil costero del SAMAR. Para el caso de los ecosistemas del fondo (denominados ecosistemas bentónicos) como de la columna de agua (en este caso, ecosistemas pelágicos), suelen agruparse bajo consideraciones de distancia a la costa, profundidad y/o penetración de la luz (Tabla 2.4). En el ambiente bentónico hablamos de las zonas litoral e infralitoral hasta unos 50 m de profundidad, donde encontramos los ecosistemas costeros y marinos relevantes al SAMAR que aquí describiremos: estuarios, playas, costas rocosas bajas o con acantilados, manglares, pastos marinos y arrecifes coralinos. Por debajo de los 50 m hasta 200 m, hablamos de los ecosistemas circalitorales; y batiales entre 200 a 3000 m de profundidad (Figura 2.8) que están caracterizados por una abrupta geomorfología en el talud insular y la presencia de grandes cuencas sedimentarias de partículas muy finas.

Tabla 2.4. Clasificación de los ecosistemas costeros y marinos según su distribución batimétrica, distancia relativa a la costa y nivel de iluminación aplicada al SAMAR. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2020).

Dominio	Ecosistemas	Criterios de clasificación	
		Según la profundidad y/o distancia relativa a la costa	Según la iluminación
BENTÓNICO. Sustrato del fondo marino y organismos bentónicos	Litorales e infralitorales. Estuarios, manglares, playas, costas rocosas, pastos marinos y arrecifes coralinos	Zona litoral. Línea de costa en el espacio influido por las mareas/ Zona infralitoral. Por debajo del mínimo de mareas, hasta 50 m	Zona eufótica. Con Suficiente iluminación solar para la fotosíntesis.
	Circalitorales y batiales	Zona circalitoral. Región externa de la plataforma, con escasa vegetación bentónica (50-200 m).	Zona disfótica. Poca iluminación solar, aprovechable solo por ciertas algas rojas.
		Zona batial. Región del talud insular (200-3000 m)	Zona afótica. Dominada por la total oscuridad.
PELÁGICO. Columna de agua y organismos pelágicos	Pelágicos	Zona epipelágica. 0-50/200 m Zona mesopelágica. 50/200-600 m Zona batipelágica. 600-3000 m	

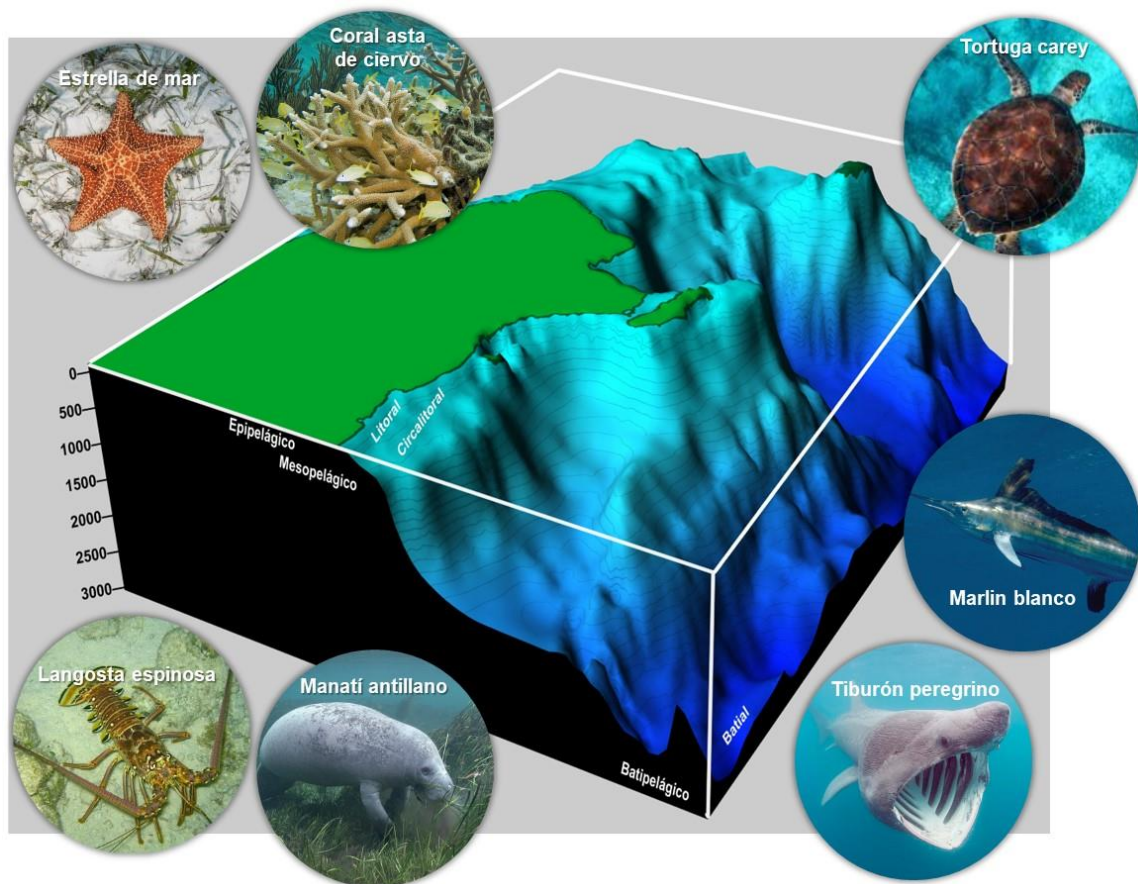


Figura 2.8. Representación de los ambientes bentónicos y pelágicos sobre el modelo batimétrico tridimensional del SAMAR. Se indican especies representativas del ambiente bentónico (izquierda): coral asta de ciervo, estrella de mar, langosta espinosa y el manatí antillano; y del ambiente pelágico (derecha) en diferentes intervalos de profundidad: tortuga carey hasta 50 m, marlín blanco hasta 400 m y tiburón peregrino hasta 2500 m.



La importancia de los ecosistemas litorales radica en el papel que juegan como soporte de todos los sectores productivos del SAMAR, tanto por su valor de uso (p. ej. turismo de buceo y pesca artesanal), como por los servicios ecosistémicos que brindan (p. ej. estabilización del lecho marino y protección costera). Además, en estos fondos habitan varias especies, con diferentes grados de amenaza, que constituyen objetos de conservación, especialmente las de los propios corales (que forman la base del arrecife) como el asta de ciervo *Acropora cervicornis* que es una especie clave en la restauración arrecifal; o el manatí (*Trichechus manatus*), que sin ser estrictamente bentónico depende de los fondos donde están las praderas de pastos marinos donde se alimenta. Otros organismos como la común estrella de mar (*Oreaster reticulatus*) es un símbolo universal del turismo marino, mientras que la langosta espinosa (*Panulirus argus*) es tanto un recurso pesquero como una oferta culinaria que hace más atractivo el turismo de excursiones.

Por su parte, los ecosistemas circalitoral y batial poseen un gran valor ecológico y económico al contar con especies que sirven de alimento a otras de interés comercial y por su papel en los procesos de transformación y mineralización de la materia orgánica y los nutrientes en la interfase agua y columna de sedimento. Dada la naturaleza fundamentalmente marina del SAMAR los ecosistemas pelágicos son muy relevantes. El ambiente pelágico es el formado por las masas de aguas libres que para su estudio se dividen en sentido horizontal y vertical. Si se considera la dimensión horizontal (distancia a la costa) se distinguen la zona nerítica (aguas sobre la plataforma insular); y oceánica (el resto de las aguas del ambiente pelágico hacia mar abierto), que en el SAMAR ocupan 1,976.71 y 5,885.88 km<sup>2</sup>, respectivamente. En la dimensión vertical (según la profundidad) hablamos del ecosistema epipelágico entre 0 a 200 m; mesopelágico entre 200 a 600 m; o batipelágico entre 600 a 3,000 m, que abarca la profundidad máxima de esta área protegida: 2,340 m.

La importancia de los ecosistemas pelágicos radica también en su valor de uso (p. ej. transporte marítimo, navegación o deportes náuticos) así como los servicios ecosistémicos que brindan (p. ej. ciclo del agua, producción de oxígeno, captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> y regulación del clima). Además los ecosistemas pelágicos del SAMAR son el hábitat permanente, transitorio o el área reproductiva de muchas especies, algunas con diferentes grados de amenaza, que constituyen objetos de conservación, como la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) que recorre parte del sur para anidar en isla Saona; el marlin blanco (*Tetrapturus albidus*) y el azul (*Makaira nigricans*) que son objeto de pesquerías deportivas durante sus migraciones de desove y el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) transeúnte batipelágico del SAMAR.

## Estuarios

En la desembocadura de los ríos Higuamo, Soco, Cumayasa, Dulce/Salado y Chavón, en el sur; y del río Yuma en el noreste, se produce un intercambio de agua dulce y salada proveniente del océano, debido a las mareas, que crea zonas estuarinas con diversas características según la relación entre los flujos de agua dulce y el volumen de agua de mar que penetra. La salud de los estuarios es clave para tener agua limpia en la zona costera, pues los humedales de marea asociados eliminan sedimentos y contaminantes. El ambiente estuarino se caracteriza por una alta productividad, gran variedad de hábitats en un amplio intervalo de salinidades que sustentan una biota diversa con especies para las cuales el estuario es crítico para su supervivencia. Juegan un papel en el ciclo de vida de muchas especies cuya reproducción está relacionada con las condiciones que brinda el estuario. También ejercen una influencia sobre la distribución y desarrollo de otros ecosistemas como los manglares, pastos marinos y arrecifes de coral.

De acuerdo con la interacción de las descargas del río y las mareas el estuario del río Higuamo, se define estacionalmente entre bien mezclado a parcialmente mezclado, con una pequeña lámina de 0.10 a 0.20 m de agua dulce en la parte superior y agua de mar en el resto de la columna de agua. Solo durante las grandes crecidas los caudales del río tienen predominancia sobre la penetración del mar. A partir de datos de dragados y batimetrías en el puerto de San Pedro de Macorís se estima un aporte de sedimentos al mar en el orden de los 100,000 m<sup>3</sup> al año (Santos-Cayado, 2018).

No hemos hallado estudios sobre los restantes estuarios. USACE (2002) comentaba que cerca de las desembocaduras de los ríos Higuamo, Soco y Cumayasa pueden hallarse pequeñas a enormes cantidades de agua salobre a agua salada, debido a la intrusión de agua salada, especialmente en este último, que al igual que el río Dulce tiene muy pequeñas a pequeñas cantidades de agua dulce perennemente disponibles. Se requieren estudios especializados que expliquen las características físicas, químicas y biológicas de estos estuarios considerando la influencia que sobre su estructura puedan haber tenido las obras de toma que extraen agua en los diferentes cursos de las cuencas involucradas y los cambios en el patrón de precipitaciones (desde sequías a precipitaciones extremas) y el ascenso del nivel del mar producto del cambio climático.

## **Manglares**

Los bosques de manglares en sus diferentes categorías (de cuenca, ribereños y de borde) se encuentran entre los ecosistemas costeros más importantes, a la vez que más amenazados, de República Dominicana. Sin embargo, a lo largo de los 145.76 km de la zona costera del SAMAR los manglares ocupan actualmente solo tres tramos aislados que han sobrevivido al desarrollo costero urbano y turístico por estar incluidos en territorio de otras áreas protegidas en la categoría de Refugios de Vida Silvestre, donde estos ecosistemas se encuentran entre los objetos de conservación.

En el río Higuamo, en la unidad Sur, hay manglares en ambas márgenes en los últimos 4 km del curso, con predominio de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), pero se trata más de un bosque ribereño que costero. También en el río Soco hay manglares ribereños en bastante buen estado de conservación, con dominancia de esta especie en los últimos 3 km del curso, pero estos si se extienden en parches de extensión variable en la zona costera, como manglares de borde, ocupando las playas de las riberas este y oeste (Foto 2.2). En la unidad **Centro** los manglares más relevantes se encontraban en el manglar de cuenca de Juanillo a Punta Bobadilla, asociados a la ciénaga de Pantanal, que fueron secados y ocupados por el desarrollo de Cap Cana (Viceministerio de Gestión Ambiental, 2008). En la unidad **Este**, en Caletón, la laguna de Mala Punta cuenta con los remanentes de un manglar de cuenca con mayor presencia de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y negro (*Avicennia germinans*). Los manglares más extensos de la región son los del Parque Nacional Cotubamaná que si bien se encuentra en la región del SAMAR, no son parte de este plan.

Los servicios ecosistémicos que brindan los manglares son múltiples. Constituyen una barrera de protección de la costa reduciendo los efectos de tormentas y oleajes, impiden la erosión, retienen nutrientes, preservan la calidad del agua y son fijadores de sedimentos y creadores de suelo. También ofrecen sustrato, refugio y alimento a una gran diversidad de especies de moluscos, crustáceos y peces de valor ecológico y pesquero, que colonizan los árboles, el suelo, las raíces sumergidas y el espacio marino inmediato. Finalmente, sus altas tasas de almacenamiento y secuestro de carbono les confiere un papel relevante como sumideros de carbono ante el cambio climático. Al presente

la capacidad de los manglares costeros para retener sedimentos y contaminantes, en beneficio de la calidad del agua en el SAMAR se ha visto reducida por su paulatina reducción.



Foto 2.2. Vistas de los actuales espacios de manglares en el SAMAR en el río Higuamo (izquierda) y Soco (derecha).

### Playas arenosas y costas rocosas

A lo largo de los 145.76 km de línea de costa del SAMAR y las restantes áreas protegidas los ecosistemas costeros dominantes son las playas arenosas y las costas rocosas (bajas o acantiladas), con importantes usos y servicios ecosistémicos. Las playas de arena blanca, con un origen fundamentalmente biogénico, son el sostén fundamental del turismo. También son hábitat para diversos organismos exclusivos del sustrato arenoso y áreas de anidamiento de tortugas marinas. Las dunas, cuya vegetación contribuye a la remoción de dióxido de carbono, constituyen reservorios de sedimentos marinos que ayudan en la regulación de las perturbaciones causadas por eventos extremos como marejadas de tormenta, protegiendo la costa de la erosión.

Por su parte, las costas rocosas sustentan una importante biodiversidad debido a sus fronteras entre las zonas supralitoral e intermareal que ofrece una amplia variedad de condiciones ambientales. También juega un papel de barrera física frente al embate del oleaje de tormenta y en particular las costas acantiladas, tienen valor paisajístico y son un potencial para el ecoturismo de aventura. Sobre la base de mediciones en imágenes aéreas y algunas cifras de la literatura (Betancourt y Herrera-Moreno, 2019) se puede estimar de manera global que en el SAMAR la costa rocosa con 109.02 km es dominante frente a las playas con 36.74 km (Tabla 2.5). Seguidamente describiremos las particularidades de estos ecosistemas en un recorrido costero del suroeste hacia el norte considerando la división provincial y de unidades administrativas (Anexo 2.1).

Tabla 2.5. Estimados de longitud de los principales ecosistemas costeros del SAMAR. Fuente: Google Earth.

Unidad	Longitud de costa (km)		
	Playa	Roca	Total
Sur	26.72	80.71	107.43
Este	6.35	10.84	17.19
Centro	3.67	17.47	21.14
SAMAR	36.74	109.02	145.76

La **unidad Sur**, en la provincia San Pedro de Macorís, comienza al oeste del río Higuamo donde la costa es rocosa baja. Cerca de 1 km al este, hay una amplia ensenada protegida en la ribera oeste del río donde se encuentra playa Marota con 0.52 km. Tras pasar el río se encuentran las playas contiguas Hawái y Los Muertos (playa El Faro) de 0.13 km y playa Blanca con 0.06 km. Continúa la costa rocosa y hacia la desembocadura del río Soco se observan las franjas de arena de las playas El Soco, en la ribera oeste; y Taína en la ribera este, que suman entre las dos unos 1.85 km. Al este, donde desemboca el caño Patricio hay una playita fangosa entre espigones de 0.31 km, e inmediatamente la costa cambia radicalmente su orientación (de este-oeste a norte-sur) y se crea un espacio resguardado donde por 1.98 km se extiende la playa Montero en uso por el resort Bahía Príncipe Grand La Romana. Continúa la costa rocosa baja que tiene como paisaje los campos de golf de este complejo turístico y unos 3 km al sureste aparece una pequeña caleta donde se encuentra playa Sardina con 0.27 km. La costa rocosa baja prosigue por más de 5.3 km y nuevamente se observa una franja de arena de 0.37 km de playa Grande, donde la acumulación se ve favorecida por la protección de una barrera arrecifal. Nuevamente la costa es rocosa hasta el río Cumayasa que marca el límite entre San Pedro de Macorís y La Romana. Las playas descritas (Foto 2.3), que suman unos 5.49 km, pueden tener una cierta componente terrígena, según su cercanía al aporte de los ríos, lo que influye en las características granulométricas y el color de los sedimentos.

En **La Romana** sigue la costa rocosa baja después del río Cumayasa hasta playa La Caleta con 0.54 km en la localidad de igual nombre. En este tramo la configuración de la línea de costa posee cinco entrantes rocosos, de menor o mayor profundidad, tipo ensenadas, que este borde costero (Foto 2.4). Después de playa La Caleta, una pequeña ensenada artificial posee una playita de arena conocida como capitán Kidd. Tras pasar el río Dulce aparece una ensenada profunda con playa Caletón de 0.05 km; y varios kilómetros al este, después de Punta Golondrina hay una playita en Punta Águila con 0.11 km. Más al este se encuentra una pequeña playa de 0.06 km en Costa Mar y seguidamente unos 0.93 km de arena de playa Minita, dividida en unos 8 tramos, por espigones o la propia configuración de la costa, y con cierta protección del oleaje por la proyección de Punta Minita, así como de los arrecifes en su frente. A partir de Punta Águila el borde costero tiene como escenario la infraestructura habitacional y turística de Casa de Campo hasta la Marina de igual nombre. La costa rocosa continúa hasta el río Chavón que marca el límite entre La Romana y La Altigracia. Entre las playas Caletón y Minita, a la altura de Costa Verde, hay un tramo donde la costa rocosa se ha reducido producto de su excavación para la creación de playas artificiales junto a la construcción de obras costeras de amortiguamiento del oleaje (Foto 2.5).

En **La Altigracia**, tras un tramo rocoso después del río Chavón las playas comienzan en Punta Palo Seco en Bayahibe y se extienden, con algunos tramos rocosos, hasta Punta Cotuano. Entre Punta Palo Seco y Punta Bayahibe hay 0.87 km de playa, de la cual el Hotel Dreams usa unos 0.30 km y los restantes 0.57 km son uso múltiple: área de recreación y baño de los restantes hoteles de Bayahibe y la población, y sitio de embarque y desembarque de los pescadores y dueños de embarcaciones de turismo de excursión. Tras un litoral rocoso de unos 3.8 km hacia el sureste tenemos la playa Dominicus con unos 2.62 km de arena. En este tramo de playa unos 0.57 km son usados por los Hoteles Wyndham, hay un estrecho espacio de unos 0.15 km para uso del pueblo y los restantes hoteles de Dominicus y posteriormente, viene la franja de arena de mayor extensión continua (unos 1.90 km) pasando por los Hoteles Iberostar, Catalonia, Dreams, Canoa y finalmente al Cadaqués. Los hoteles ubicados sobre la costa rocosa aprovechan los espacios de arena acumulados detrás de la roca como áreas para asolearse, complementadas con piscinas.



Playa Hawái



Playa El Faro



Playa El Soco E



Playa El Soco O



Playa Blanca



Playa Grande



Playa Montero

Foto 2.3. Algunas playas de la unidad Sur del SAMAR en San Pedro de Macorís. Fuente: Trabajo de campo.



Foto 2.4. Ejemplo de entrante rocoso (izquierda) y Playa La Caleta (derecha) en el litoral costero de La Romana.



Foto 2.5. Ejemplo de transformación de la costa rocosa para la creación de playas artificiales a la altura de Costa Verde en La Romana, en la comparación de imágenes aéreas del 2004 (izquierda) y 2022 (derecha). Fuente: Google Earth.

En el resto de la zona costera, hacia el sureste, desde el Hotel Cadaqués (que marca el límite sureste del desarrollo turístico) hay 13 km donde se alternan las playas con afloramientos rocosos que coincide con las localidades de La Fragata, La Guazumilla, La Tortuga y Las Palmillas. A la altura de Las Palmillas hay una extensa franja de arena con una amplia cuenca arenosa somera sumergida conocida como la piscina natural, usada por locales y turistas nacionales y extranjeros. El tramo costero que cierra esta unidad continúa al este tras pasar los límites del Parque Nacional Cotubanamán en la región del Yuma y cuenta con una playa de 0.41 km. El resto es costa rocosa alta con los farallones del Parque Nacional Punta Espada, los más altos del litoral oriental de la isla, protegidos por su singularidad al estar conformado por una inmensa plataforma marina emergida y extraordinarios cortes verticales que resumen la historia evolutiva de estos espacios marino-costeros cuya especializada biodiversidad y heterogeneidad geológica les confiere un potencial único para la investigación, la recreación y el ecoturismo (Decreto 571-09).

En la unidad **Centro**, dentro de los 21.14 km de línea de costa que se extiende desde el Cabo San Rafael hasta la Marina Punta Cana, 3.67 km corresponden a playas arenosas que solo aparecen hacia el noreste donde los cambios en la orientación de la costa, la presencia de ensenadas y caletas y/o la aparición del arrecife de barrera que brinda protección a la costa, favorecen la acumulación,

como ocurre en las playas Caletón (0.12 km), Caleta (0.16 km), Carey I (0.31 km) y Carey II (0.12 km); y muy especialmente en playa Juanillo con 3.08 km. Al presente, las transformaciones de la costa por el desarrollo turístico de Cap Cana, en sinergia con las consecuencias del cambio climático, han ocasionado cambios en algunos sectores de playa, que pueden haber agudizado los problemas de erosión, como profundizaremos en el apartado de impactos.

El litoral restante de la unidad Centro es costa rocosa alta, como continuidad de los acantilados del actual Parque Nacional Punta Espada, que transita paulatinamente hacia la costa rocosa baja. Al presente, esta última ha sido excavada en varios puntos para crear playas artificiales protegidas por espigones, por lo que la extensión del ecosistema rocoso se ha reducido (Foto 2.6). Esta práctica, como comentaremos más adelante, tiene un impacto negativo sobre los arrecifes coralinos. Además, en una costa con orientación noreste-suroeste que ofrece el frente al viento y al oleaje del este (la componente con mayor frecuencia y energía) esta transformación puede beneficiar temporalmente al turismo por el incremento de espacios de alta demanda, pero a la vez acrecienta, en una medida que no puede ser calculada, la vulnerabilidad de la zona costera ante el ascenso del nivel del mar y la mayor intensidad de los eventos meteorológicos extremos.

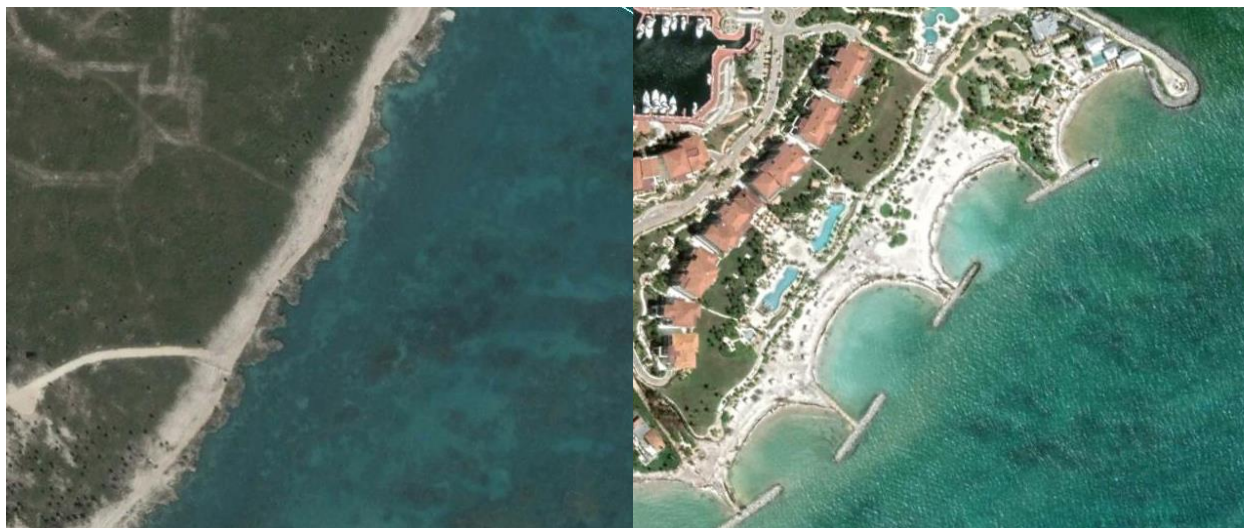


Foto 2.6. Ejemplo de transformación de la costa rocosa para la creación de playas artificiales en Cap Cana, La Altagracia, en la comparación de imágenes aéreas del 2004 (izquierda) y 2022 (derecha). Fuente: Google Earth.

En la **unidad Este**, dentro de los 17.19 km de línea de costa desde la Marina Punta Cana hasta el norte de Cabo Engaño, las playas ocupan unos 6.35 km. Tras la Marina Punta Cana aparece playa Yauya con 0.19 km de arena (alternadas con parches de mangle rojo), que es sitio de anidamiento de tortugas. La franja de arena se interrumpe con el saliente rocoso de Punta Yauya y a partir de este punto el desarrollo del arrecife de barrera, que corre paralelo a la costa con su meseta arrecifal que protege del oleaje favorecen la acumulación de arena en unos 4.12 km, si bien esta no se presenta de manera continua sino interrumpida en tramos por salientes y afloramientos rocosos, como la costa donde se encuentran los campos de golf. Además, los residenciales privados con obras costeras (muelles y espigones) también interrumpe la continuidad de la franja arenosa. Aquí se encuentran las llamadas playas de Punta Cana que son las de mayor relevancia por su extensión y ocupan la costa del Centro de Innovación Marino y se extiende por los complejos turísticos Tortuga Bay, Hotel Club Med, Punta Cana Village y el Hotel Westin Punta Cana.

Posteriormente, hacia el norte, encontramos dos tramos arenosos; playa Bonita con 0.96 km que se extiende entre Punta Palma y Mala Punta (Foto 2.7); y al norte de este punto, con 0.42 km la playa de Mala Punta. En la medida que cambia la inclinación de la línea de costa (entre noreste-suroeste a norte-sur) y esta comienza a inclinarse hacia el este se torna más rocosa y solo volveremos a encontrar acumulaciones de arena a la altura de playa Cabo Engaño con unos 0.35 km, protegida dentro de una profunda ensenada. Estas pequeñas playas, si bien tienen el atractivo de su aislamiento no juegan un papel fundamental en el turismo masivo regional. Desde aquí, al final del límite norte del SAMAR encontramos una franja de arena de unos 0.31 km que es parte de las extensas playas de Bávaro que continúan hacia el oeste, que no son objetivo del presente plan.



Foto 2.7. Playa del Centro de Innovación Marino (izquierda) en Cap Cana y playa Bonita, hacia Cabo Engaño.

## Pastos marinos

Los pastos marinos son parte de la comunidad de vegetales macroscópicos que viven fijos a diferentes sustratos en los fondos marinos que se conoce como **macrofitobentos**. En la zona nerítica del SAMAR los pastos marinos, compuestos fundamentalmente por la hierba de tortuga (*Thalassia testudinum*) o la hierba de manatí (*Syringodium filiforme*) están presentes formando complejos ecológicos con los arrecifes coralinos, ocupando una importante extensión en las lagunas arrecifales. Su distribución, que puede alcanzar hasta 50 m de profundidad, depende de factores como la transparencia del agua, salinidad, temperatura, nutrientes, grado de exposición y características de los sedimentos. Tienen importancia ecológica y pesquera al ser zonas de gran productividad biológica, donde tiene lugar el refugio y alimentación de juveniles de varias especies, entre ellos la langosta *Panulirus argus*; y son el hábitat donde se alimenta el manatí (*Trichechus manatus*). Las praderas de pastos marinos también juegan un papel en la estabilización del fondo, el reciclaje y la exportación de nutrientes a otros ecosistemas y la captura de CO<sub>2</sub>, esto último con una connotación especial en las actuales circunstancias del calentamiento global.

En el contexto del macrofitobentos es importante hablar del papel de los campos de macroalgas que también ofrecen hábitat y refugio para muchos organismos (invertebrados y vertebrados) y juegan un papel importante en la contribución a la producción primaria y la captura de CO<sub>2</sub>. Las macroalgas son también formadoras de arrecifes, generadoras de sedimentos y recicladoras de nutrientes. A ello se debe agregar el valor de muchos de sus taxones para la industria, la medicina o materia prima bioenergética (Betancourt y Herrera-Moreno, 2022). Mas adelante, comentaremos



la distribución los pastos marinos y los campos de macroalgas junto a los arrecifes coralinos aprovechando las cartografías existentes que mapean juntos todos estos ecosistemas.

### Arrecifes coralinos

Los arrecifes coralinos del SAMAR, además del objeto de conservación fundamental que da nombre al área protegida, son el sostén de todas sus actividades económicas, principalmente el turismo, por los servicios ecosistémicos y los usos que brinda. El papel que juegan las barreras arrecifales en la protección física de la costa al atenuar la energía del oleaje (especialmente en condiciones de oleaje extremo); unido a la producción continua de sedimentos biogénicos del arrecife que es la que crea, nutre y mantienen a todas las playas de la región, así como a las cuencas de arena que se utilizan como áreas de baño, son la base del turismo recreativo de sol y playa (Figura 2.9).



Figura 2.9. Representación de los servicios ecosistémicos (protección costera, producción de arena y biodiversidad) y los usos directos (playas, buceo y pesca) que permiten los arrecifes coralinos, sobre un fragmento de la imagen del arrecife de barrera de Punta Cana en el SAMAR. Fuente: Modificado a partir de Betancourt y Herrera-Moreno (2019).

Por otra parte, la elevada diversidad del arrecife, tanto en grupos (p. ej. los propios corales, octocoralios o esponjas, entre los más visibles) especies y formas, como en estructuras construidas, se traduce en sorprendentes paisajes submarinos que sustentan el buceo recreativo; en multitud de hábitats que son la base de su riqueza de especies, incluidos los grupos de valor pesquero; y en un campo para la investigación científica en temas como ecología, farmacología o conservación. La conservación de los arrecifes coralinos, que es la principal misión del SAMAR es fundamental para la continuidad del desarrollo de todos sus sectores productivos, especialmente el turismo. Croquer *et al.* (2022) analizan y describen con todo detalle los factores globales y locales que inciden sobre la degradación de los arrecifes coralinos en República Dominicana.

El primer mapa de distribución de los arrecifes coralinos del SAMAR lo encontramos en el ReefBase (2019) y tiene un valor descriptivo general (Figura 2.10). Como se observa, en el sur, donde desembocan los ríos Higuamo, Soco, Cumayasa, Dulce y Chavón; el desarrollo coralino cerca de la costa puede estar limitado por la influencia de las aguas turbias cargadas de sedimentos, pero en realidad nunca se han hecho estudios, que sin embargo son necesarios, tanto para conocer acerca de la salud arrecifal en la región, como para apoyar el trabajo del centro de buceo ScubaAquatic en playa Montero que cuenta con varios sitios de buceo en la costa.



Figura 2.10. Superposición de las capas de arrecifes coralinos (naranja) del sureste dominicano y el borde del SAMAR. Se indica la isobata de 50 m, límite del desarrollo arrecifal. Fuentes: ReefBase (2019) y Ministerio de Medio Ambiente.

También se observan formaciones arrecifales cerca de la costa al sur de La Romana donde se cuenta con un estudio de enfermedades que causan la pérdida de tejido de los corales pétreos (en inglés, “stony coral tissue loss disease” o SCTLD) de FUNDEMAR (2022) en el arrecife de playa Minitas. Entre Yuma y Cabo San Rafael las formaciones arrecifales, poco estudiadas, están influenciadas por las aguas del río Yuma además del fuerte viento y oleaje producto del cambio en la orientación de la costa. Pero definitivamente, las áreas arrecifales que se han considerado más importantes, además de las únicas que han sido estudiadas en mayor profundidad, se encuentran en tres espacios de la costa de La Altagracia (sin incluir aquellos en los límites marinos del Parque Nacional Cotubamaná y el Monumento Natural Isla Catalina). El primero es el arrecife costero y de parches de Bayahibe, en el suroeste, donde pueden hallarse además pequeñas barreras arrecifales.

El segundo es el arrecife de barrera que se extiende por parte de la costa de Cap Cana y Punta Cana en el este. El tercero, es una porción del arrecife de barrera de Bávaro en el límite noreste del SAMAR. Estos tres arrecifes son fundamentales para el desarrollo de los destinos turísticos que les dan nombre y aunque generalmente se trata con las zonas más someras de estos, que son las que están sujetas a algún tipo de uso, en realidad los arrecifes pueden extenderse hasta 50 m de profundidad, según las condiciones locales, principalmente la transparencia del agua.

Al presente, se dispone de nuevas técnicas de teledetección y una mayor la calidad de las imágenes aéreas, que han permitido la creación de nuevas cartografías mucho más detalladas de la presencia y características de los arrecifes coralinos y sus ecosistemas asociados: pastos marinos y campos de macroalgas. En orden cronológico tenemos los mapas del Global Airborne Observatory (TNC, 2018) con información de cobertura de coral vivo para todo el SAMAR (Figura 2.11) que puede detallarse en sus diferentes regiones, por ejemplo, Bayahibe y Punta Cana-Bávaro (Figura 2.12).



Figura 2.11. Cobertura de coral vivo en el SAMAR del Global Airborne Observatory (GAO). Fuente: TNC (2018).

Posteriormente, hallamos los mapas elaborados por Jiwei *et al.* (2019) quienes discriminaron entre varios tipos de hábitat bentónicos arrecifales (cresta arrecifal, parche de coral profundo, arrecife posterior, arrecife frontal, fondos de gorgonias/coral blando) y ya incluyen las categorías de pastos marinos y macroalgas, pero solo para algunos espacios del SAMAR, como se muestra en el mapa de la Figura 2.12. Finalmente, el ALLENCORALATLAS de la Universidad de Arizona ofrece información ecológica mucho más completa al incluir mapas de cobertura coralina y clases

bentónicas (Figuras 2.13 y 2.15), que cubren un amplio espectro de categorías (Arizona State University, 2022). A partir de todos estos resultados, daremos seguidamente un panorama de los aspectos más relevantes de estos arrecifes coralinos que apoyarán las medidas de conservación derivadas del presente diagnóstico.

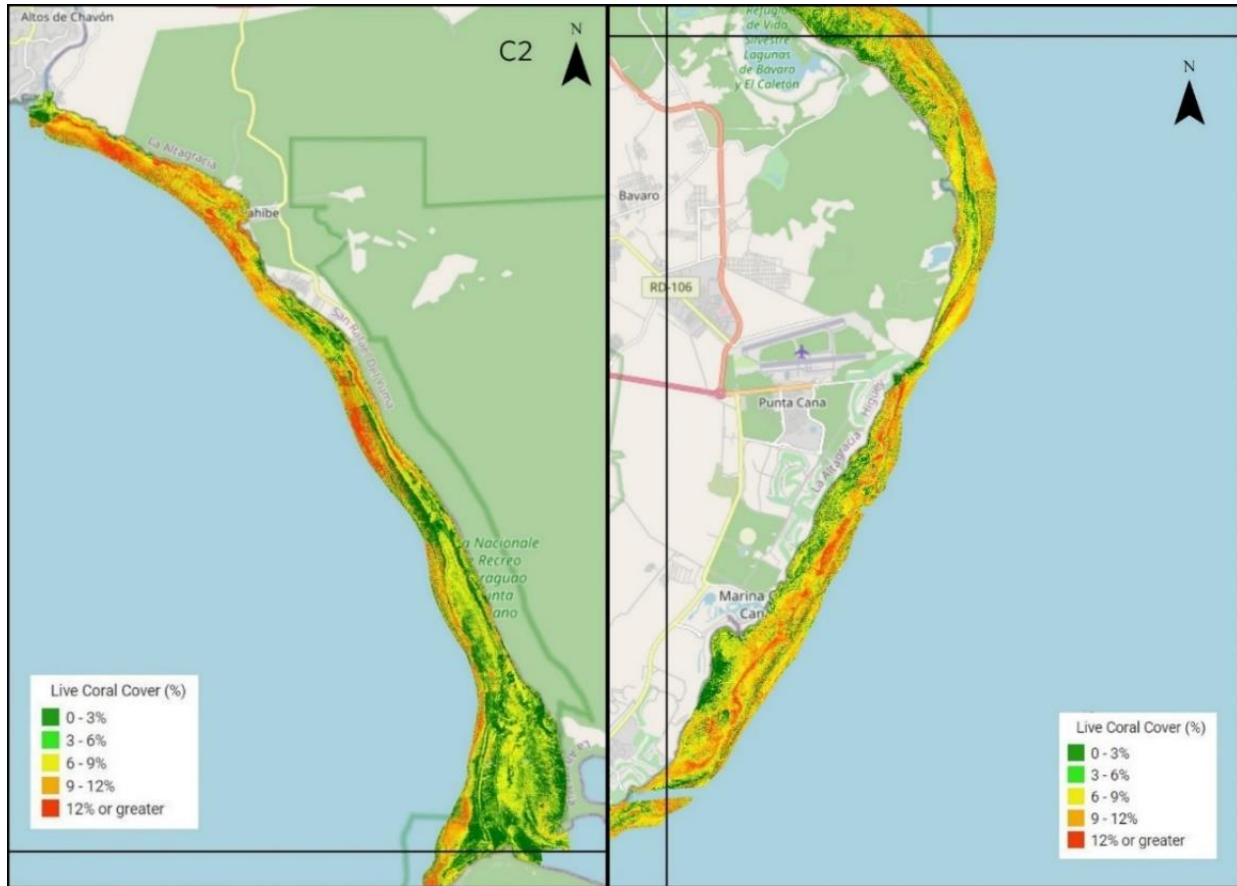


Figura 2.12. Cobertura de coral vivo en Bayahibe (izquierda) y Punta Cana-Bávaro (derecha) del Global Airborne Observatory (GAO). Fuente: TNC (2018).

En particular, el arrecife costero de Bayahibe (Foto 2.8) se inicia a unos 2 km antes de llegar a Punta Palo Seco y se extiende hasta Punta Catuano. Este arrecife es del tipo costero y estructuralmente, predominan los parches coralinos, explanadas rocosas arrecifales, fondos duros o macizos y canales de bajo relieve y sobrecrecimientos rocosos en el arrecife profundo, que se levantan entre las cuencas arenosas que dominan en extensión (Jiwei *et al.*, 2019). Sobre la arena, las praderas de pastos marinos, principalmente de la yerba de tortuga *Thalassia testudinum*, son extensas formando parches amplios o franjas que se disponen más o menos perpendiculares a la costa, constituyendo complejos ecológicos con los propios arrecifes coralinos.

La distribución espacial de la comunidad arrecifal en su conjunto sugiere que la energía del oleaje y la sedimentación episódica natural son factores ambientales importantes que influyen en la condición del arrecife, sobre todo en la zona somera, cuyo efecto se incrementa por la intensa resuspensión durante los eventos extremos (Torres *et al.*, 2001). Según varias fuentes históricas y recientes la cobertura coralina, ha variado entre 22.9 a 33.4% (Herrera-Moreno y Betancourt, 2020).

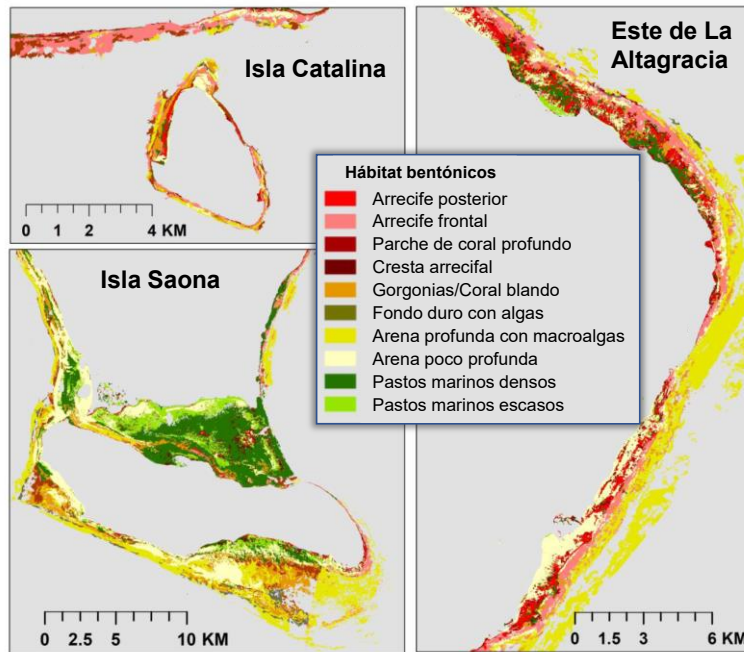


Figura 2.13. Resultados de la clasificación del hábitat bentónico en tres sitios del SAMAR. Fuente: Jiwei *et al.* (2019).

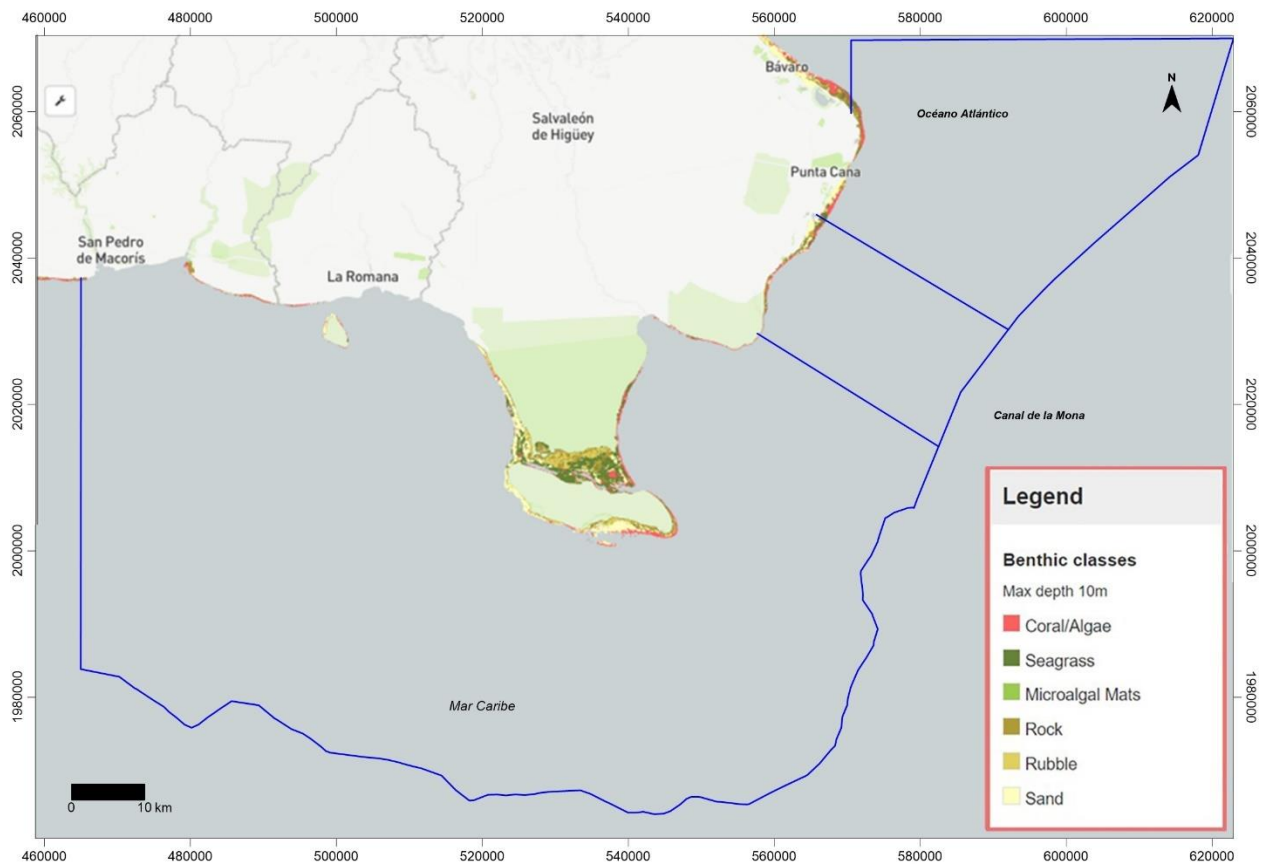


Figura 2.14. Superposición de capas de clases bentónicas del sureste dominicano y el borde del SAMAR. Fuentes: Arizona State University (2022) y Ministerio de Medio Ambiente.

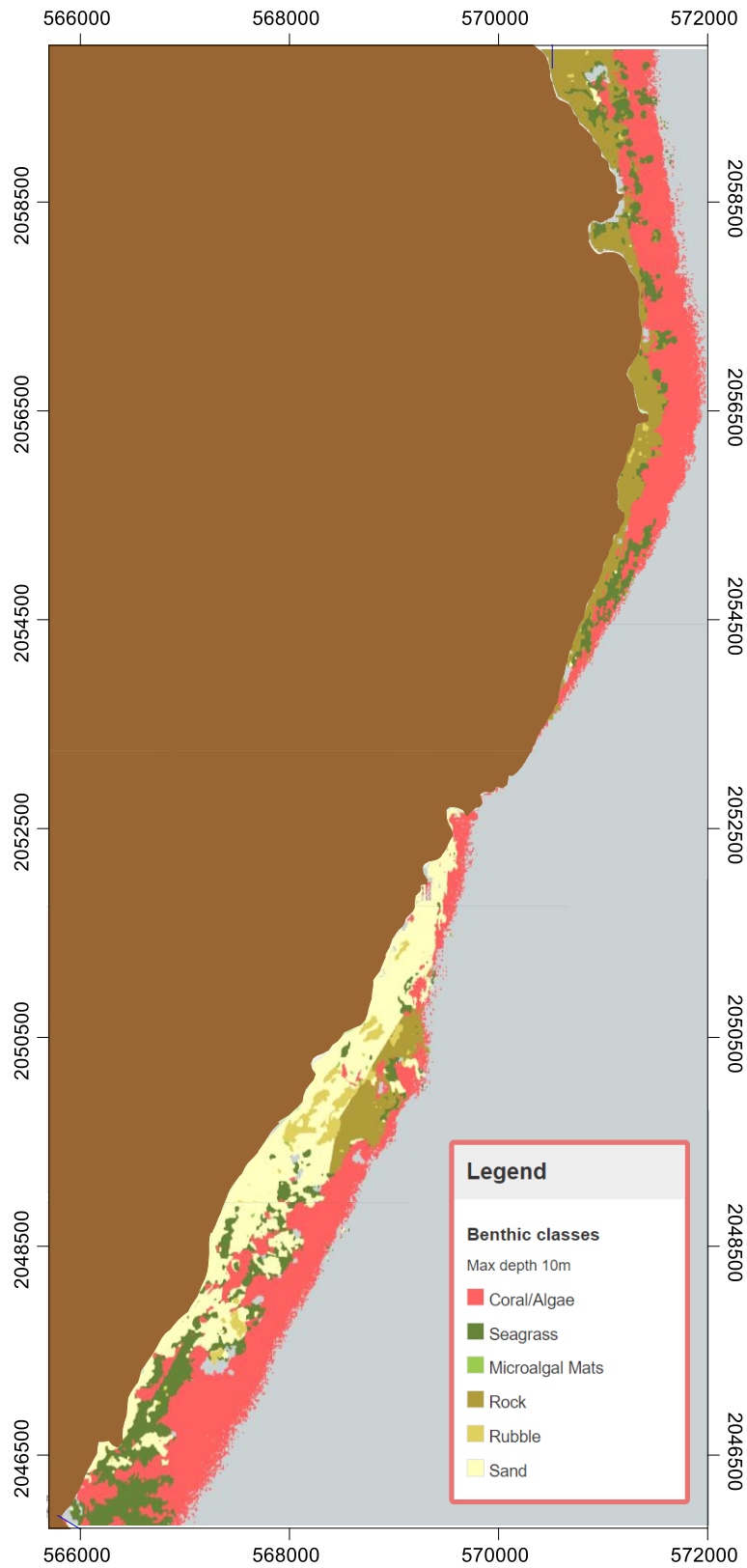


Figura 2.15. Ampliación del mapa de capas de clases bentónicas para la unidad Este. Fuentes: Arizona State University (2022) y Ministerio de Medio Ambiente.



Foto 2.8. Arrecifes de Guaraguao en Bayahibe. Fuente: Trabajo de campo.

El arrecife de Bayahibe ha sido objeto de numerosas investigaciones con múltiples objetivos, las más recientes relacionadas con los esfuerzos de restauración arrecifal impulsados por FUNDEMAR. Aquí se incluyen estudios de depredación de colonias trasplantadas (Calle-Triviño *et al.*, 2017), identificación de patrones de cambio en la cobertura arrecifal (Irazábal, 2018), cartografía de cobertura y por zonas ecológicas (TNC, 2018), fertilización asistida como complemento a la restauración por trasplante (Calle-Triviño *et al.*, 2018; Sellares-Blasco *et al.*, 2021), reportes de la supervivencia larval de especies de corales amenazadas como *Dendrogyra cylindrus* (Villalpando *et al.*, 2021), inventarios de peces arrecifales (Cortés-Useche *et al.*, 2018), estimaciones del valor económico (turístico, pesquero y de conservación) del arrecife (Betancourt y Herrera-Moreno (2019; 2019a), efecto de la restauración en las poblaciones del coral asta de ciervo *Acropora cervicornis* (Calle-Triviño, 2019), indicadores ecológicos de la condición del arrecife (Cortés-Useche *et al.*, 2019), estudios genéticos en viveros de corales (Calle-Triviño *et al.*, 2017), acciones de conservación para optimizar la gestión local de los arrecifes (Cortés-Useche *et al.*, 2021), enfermedades de los corales (Croquer *et al.*, 2022; FUNDEMAR, 2022) y eventos epizooticos (Villalpando *et al.*, 2022), así como un plan de estudio de estos últimos (TNC/RAD, 2020).

Bajo el auspicio de la Fundación Propagás, se cuenta con estaciones fijas para evaluar el estado de los arrecifes en El Peñón y Tortuga (Steneck y Torres, 2015; 2018; 2019) y Bayahibe cuenta con

un manual de reproducción asistida de corales (Sellares-Blasco *et al.*, 2022) y predicción de los desoves de varias especies (Sellares-Blasco *et al.*, 2023).

El arrecife de Punta Cana- Bávaro (Foto 2.9), descrito tempranamente por Gerald (1992), es del tipo de barrera y está muy bien estructurado en la zonación ecológica típica de este tipo de formación arrecifal donde se define una extensa laguna arrecifal (fondo arenoso con parches de pastos marinos), parches arrecifales interiores, zona trasera, meseta arrecifal, zona de embate (que puede estar interrumpida en algunos puntos), zona de macizos y canales y arrecife frontal profundo (Figura 2.16), según la nomenclatura establecida para Jamaica por Goreau y Goreau (1973).



Foto 2.9. Vista del sitio de buceo conocido como Coliseo en Punta Cana. Fuente: Trabajo de campo.

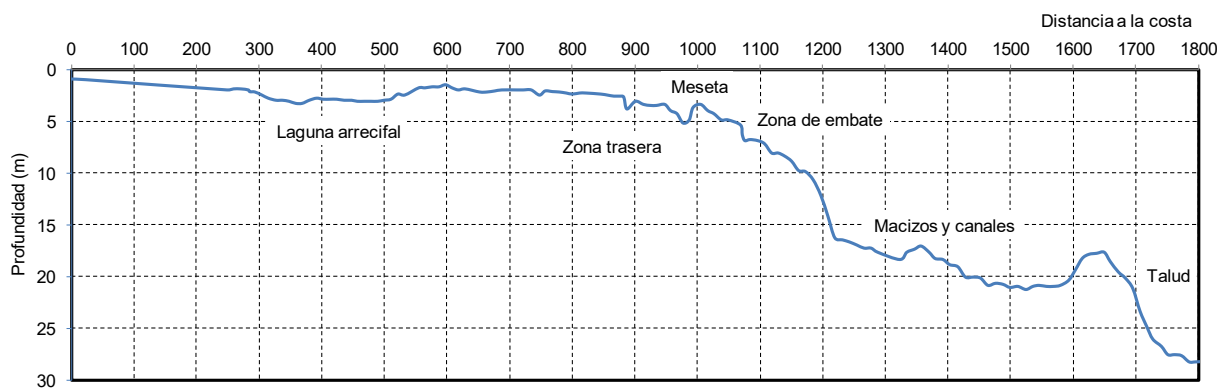


Figura 2.16. Perfil batimétrico de la costa de Punta Cana. Fuente: Modelo batimétrico digital.



Cada zona tiene características estructurales y ecológicas particulares relacionadas con varios factores ambientales interrelacionados con la profundidad. Así, por ejemplo, la riqueza y diversidad de especies de corales son menores en zonas de intenso batimiento y sedimentación producto del viento y el oleaje; y mayores en la medida que aumenta la profundidad y prevalecen condiciones más estables. La cobertura muestra un patrón similar si bien esta depende más de la calidad y diversidad del sustrato disponible y la competencia con otros grupos por el sustrato, principalmente las algas. De manera general, los pastos marinos son escasos o aparecen en parches en la laguna arrecifal, situación que cambia con la inclinación de la costa hacia Bávaro donde se hacen más abundantes. Este arrecife constituye un ejemplo genuino de protección costera, en tal medida que la existencia de la playa, su mantenimiento y conservación, así como de la infraestructura turística construida es posible gracias a su presencia, lo cual le confiere una doble significación -ambiental y económica- en los objetivos de conservación del SAMAR.

Por estas razones el arrecife de Punta Cana cuenta con varios inventarios y estudios ecológicos. El laboratorio de biodiversidad de la Universidad de Cornell en Punta Cana realizó un levantamiento de información de especies marinas de algas, invertebrados y peces (CURPOB, 1999; 2000). Trabajos posteriores ofrecen información del número de especies de varios grupos, la cobertura en sus diferentes zonas (Silva *et al.*, 1994; Burr, 2002; Brandt *et al.*, 2010) y sus patrones de cambio (Irazábal, 2018); los impactos del cambio climático sobre los arrecifes y el turismo (Herrera-Moreno y Betancourt, 2007) y estimaciones del valor económico del arrecife (Betancourt y Herrera-Moreno (2019; 2019a). También se han realizado investigaciones para la propagación de genotipos de *Acropora cervicornis* en arrecifes degradados (CDRC, 2020), sobre las enfermedades que causan la pérdida de tejido de los corales pétreos (Croquer *et al.*, 2022; García-Camps *et al.*, 2023), la optimización de la microfragmentación como estrategia de restauración (Rivera *et al.*, 2023) y se cuenta con un informe de la restauración coralina como estrategia de adaptación al cambio climático (FGPC, 2022). Bajo el auspicio de la Fundación Propagás, se cuenta con estaciones fijas para evaluar el estado de los arrecifes en Coliseo y Restauración (Steneck y Torres, 2015; 2018; 2019).

Por su parte, el arrecife de Bávaro tiene similar estructura tipo barrera como el de Punta Cana en su zonación ecológica (laguna arrecifal al arrecife frontal profundo) y aunque se extiende por más de 20 km por el norte de La Altagracia, dentro de los límites del SAMAR solo se incluyen poco menos de 2 km de su extremo este. Este arrecife parece haber sido menos estudiado pero cuenta también con algunos estudios ecológicos del impacto del cambio climático sobre los arrecifes y el turismo (Herrera-Moreno y Betancourt, 2007), número de especies de varios grupos y la cobertura en sus diferentes zonas (Brandt *et al.*, 2010), inventarios de peces (Rodríguez-Jerez, 2017) o identificación de sitios idóneos para la restauración coralina (Schill *et al.*, 2021) que servirán de base a los proyectos del Coral Lab que atiende los viveros locales de corales (Iberostar, 2022).

Una particularidad que diferencia a los arrecifes de Punta Cana-Bávaro y Bayahibe es el grado de exposición al viento y al oleaje en condiciones habituales y extremas (Figura 2.17). Las rosas de oleaje muestran que Punta Cana está expuesta al viento y al oleaje de los rumbos norte, noreste, este, sureste y sur (los de mayor probabilidad y energía), mientras que en Bayahibe las direcciones de viento y oleaje de incidencia efectiva provienen del sureste y sur-sureste, por lo que -en condiciones habituales- puede considerarse relativamente resguardada, ya que los rumbos que la afectan tienen menor probabilidad de ocurrencia. La proyección del extremo sur de La Altagracia e isla Saona, forman una pantalla ante los vientos del sureste, noreste y este. El grado de exposición

influye en la riqueza y diversidad de especies y aunque no está directamente relacionado con la cobertura coralina, si puede convertirse en un factor antagónico para la recuperación de arrecifes degradados por el impacto antrópico (Herrera-Moreno y Betancourt, 2020).

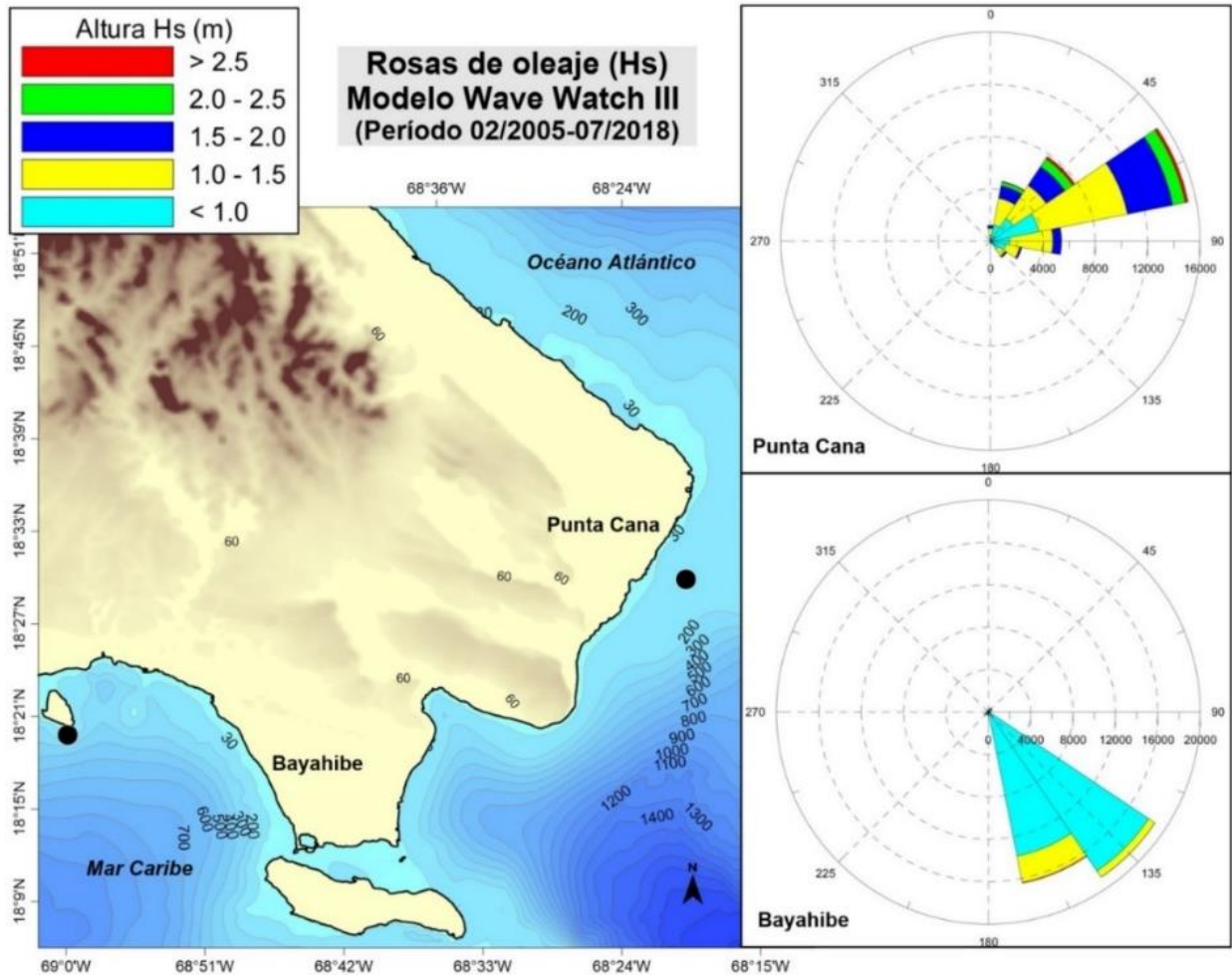


Figura 2.17. Frecuencia relativa de altura del oleaje en dos puntos de Punta Cana y Bayahibe (círculos negros). Fuente: Betancourt y Herrera-Moreno (2018) a partir del Modelo Wave Watch III.

### Biota costera y marina

La biota **bentónica** incluye a las especies de la flora y la fauna que viven en el fondo marino (o están estrechamente relacionadas con el mismo) desde la orilla a las grandes profundidades abisales, cuyas especies se categorizan dentro del bentos, como macroalgas, esponjas, corales y langostas. La biota **pelágica** incluye a los organismos que flotan o se desplazan —horizontal o verticalmente— en la masa de agua, desde la superficie hasta la región batipelágica, cuyas especies se categorizan dentro del plancton, como diatomeas y copépodos; o el necton, como calamares, peces, tortugas, delfines y ballenas. A partir de las bases de datos del proyecto Hispabiota Marina (PROECOMAR, 2022) pudimos compilar unas 972 especies bentónicas y pelágicas de 29 grupos taxonómicos (Anexos 2.2 a 2.9) presentes en los ecosistemas bentónicos y pelágicos el SAMAR, desde la orilla hasta 3,000 m (Tabla 2.6). Esta cifra solo representa una parte de la biota conocida

pero la riqueza y diversidad de especies es, sin dudas, mucho mayor pues aquí no están incluidos todos los grupos de macroorganismos y ninguno de los microorganismos (p. ej. representantes del fitoplancton y zooplancton). Seguidamente daremos un panorama general de algunos grupos.

Tabla 2.6. Riqueza de especies de algunos grupos taxonómicos en el SAMAR. Fuente: PROECOMAR (2022).

Categoría	Grupo	Especies	Categoría	Grupo	Especies
Macroalgas	Algas rojas, pardas y verdes	159	Moluscos	Gasterópodos	75
Poríferos	Esponjas	82		Bivalvos	20
Celenterados	Medusas	2		Quitones	5
	Corales	68		Cefalópodos	3
	Octocoralios	61	Equinodermos	Erizos	28
	Anémonas	8		Ofiuroides	19
Zoantídeos	4	Crinoideos		14	
Crustáceos	Camarones	20		Estrellas	9
	Cangrejos	16	Holoturias	8	
	Isópodos	11	Peces	Peces óseos	317
	Anomuros	5		Peces cartilaginosos	13
	Langostas	3	Reptiles	Tortugas marinas	3
	Estomatópodos	1	Mamíferos	Manatíes, ballenas y delfines	9
Anélidos	Poliquetos	6		<b>Total</b>	<b>972</b>
Braquiópodos	Braquiópodos	3			

Comenzando con las **macroalgas** marinas bentónicas, el inventario recién actualizado de la isla Hispaniola contiene 159 especies en localidades dentro del SAMAR (Betancourt y Herrera-Moreno, 2022). Isla Saona es la localidad tipo del alga roja *Hypnea schneideri* (Nauer *et al.*, 2019). Las especies reportadas se distribuyen desde la orilla hasta 22 m de profundidad, sobre rocas y en charcas de marea del mesolitoral rocoso; y en el sublitoral somero en fondos de arena, rocas, pastos marinos y arrecifes coralinos en todas sus formas y estructuras.

En las **esponjas** se reportan 82 especies en los arrecifes coralinos hasta 40 m, donde son un componente estructural y funcional esencial, cuyo papel se hace más relevante con la disminución de los corales al convertirse en los principales organismos formadores de hábitat en muchos arrecifes del Caribe. Su papel como ingenieros del ecosistema, al proporcionar refugio y sustrato a un gran número de organismos, contribuye a la diversidad bentónica de su entorno. La esponja *Axinyssa yumae* tiene como localidad tipo a Boca de Yuma entre 15 a 25 m (Pulitzer-Finali, 1986).

Con 143 especies someras y profundas, los **celenterados** incluyen dos especies de medusas pelágicas pero el resto son antozoarios bentónicos, incluyendo a los propios corales, con 68 especies. Otros grupos como los octocoralios tienen una riqueza significativa con 61 especies, mientras que anémonas y zoantídeos suman doce. Todos estos grupos juegan un importante papel en la estructura del paisaje arrecifal. Los fondos frente a San Pedro de Macorís son la localidad tipo de dos especies de octocoralios: *Nicella deichmanni* entre 130 a 165 m (coordenadas 489434 E y 2028911 N) y *Tesseranthelia rhodora* a 148 m (coordenadas 489435 E y 202965 N).

Otro grupo significativo es el de los **moluscos** con 103 especies conocidas; 102 bentónicas que incluyen quitones, bivalvos, pulpos y gasterópodos; este último grupo con especies como el lami (*Strombus gigas*) de valor comercial pesquero; y una especie pelágica de calamar. Los **crustáceos** están representados por seis grupos con 56 especies bentónicas. Los grupos con mayor riqueza son

los camarones arrecifales con veinte especies; y los cangrejos con catorce especies, la mayor parte costeras comunes como la paloma de cueva *Cardisoma guanhumí*, que es un valioso recurso pesquero; y otras del circalitoral, entre 88 y 165 m.

En los **equinodermos** hay 78 especies bentónicas, con representantes someros y profundos. Entre los erizos hay unas siete especies comunes en los fondos rocosos arrecifales hasta 60 m como el erizo negro *Diadema antillarum*, componente clave del equilibrio entre las algas y corales, cuyas poblaciones, diezmadadas en la década de los 80, han sido estudiadas recientemente por Cano *et al.*, (2021) para evaluar su estado de recuperación, así como su papel en el éxito de la restauración temprana del coral *Acropora cervicornis* (Cano *et al.*, 2021a). Las restantes especies están distribuidas hasta los 400 m de profundidad. Entre las estrellas de mar abunda la especie *Oreaster reticulatus* en la piscina natural de Bayahibe, mientras que otras especies como la estrella *Luidia barbadensis* tapizan los suelos del circalitoral a 395 m. En los crinoideos dos especies (los lirios de mar *Davidaster rubiginosus* y *Davidaster discoideus*) habitan hasta 45 m en ambientes arrecifales y las restantes especies se distribuyen hasta el circalitoral en 176 m.

En los **peces** se conocen 330 especies: 13 de peces cartilaginosos (Elasmobranquios) y 317 de peces óseos (Actinoptergios). El inventario más reciente lista 150 especies arrecifales, entre 4 y 14 m, donde Serranidae, Haemulidae y Pomacentridae son las familias con mayor riqueza (Cortes-Useche *et al.*, 2018). Entre los peces hay algunas especies que debemos destacar, en primer lugar, el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) una especie en peligro según la Lista Roja de la UICN (2018) que es un objeto de conservación del SAMAR por lo que debería incluirse en la Lista Roja de República Dominicana del Ministerio de Medio Ambiente (2011). Los datos compilados aquí sobre su biología, ecología, conservación (Sims, 2008); estructura poblacional, patrones migratorios y movimientos horizontales (Hueter *et al.*, 2013; Braun *et al.*, 2018), actualizan la información del Decreto 571-09 y confirman su presencia no solo en la Zona Económica Exclusiva de República Dominicana, sino también en la de Haití (Figura 2.18). También debemos destacar dos especies de istiofóridos: el marlin blanco (*Tetrapturus albidus*) y el azul (*Makaira nigricans*) cuyas áreas de desove (Prince *et al.*, 2005) coinciden con el espacio de la unidad Este (Figura 2.19) donde se congregan entre mayo y octubre. El SAMAR es también un área de tránsito del dorado (*Coryphaena hippurus*) para el cual se ha documentado una migración de recirculación, que oscila entre 23 y 318 días, a las Bahamas e Islas de las Antillas Mayores (República Dominicana y Cuba) desde Florida, con circuitos alrededor del Atlántico central occidental (Figura 2.20) que varían en escala temporal y espacial (Merten *et al.*, 2016).

Las **tortugas marinas** cuentan con tres especies en la región: la caguama (*Caretta caretta*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y el carey (*Eretmochelys imbricata*). Existen datos históricos (Ostenwalder 1987) y recientes (Revuelta *et al.*, 2012) que reportan sitios de anidamiento en San Pedro de Macorís, isla Catalina, Bayahibe, sur de isla Saona, Punta Cana y Bávaro. Hay información reciente sobre los anidamientos de tortugas en las playas de Punta Cana (FGPC, 2023) y Cap Cana. La base de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023) contiene avistamientos de las tres especies de tortugas desde 1975 al presente, de las cuales extraemos las correspondientes al SAMAR (Figura 2.21). La especie más abundante es el carey cuyo tránsito por la región durante sus migraciones reproductivas (Figura 2.22) ha sido históricamente bien documentado (STCB, 2006; Hawkes *et al.*, 2012).

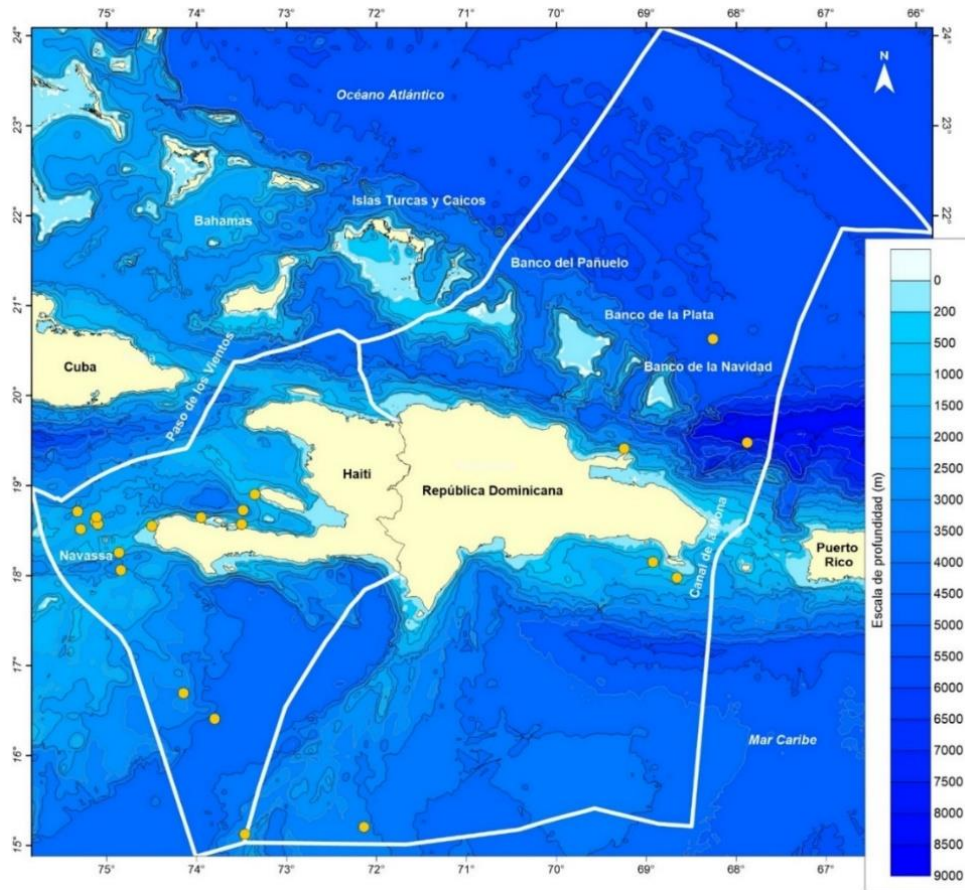


Figura 2.18. Distribución del tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) en la Zonas Económicas Exclusivas de Haití y República Dominicana. Fuente: Hispabiota Marina (PROECOMAR, 2022).

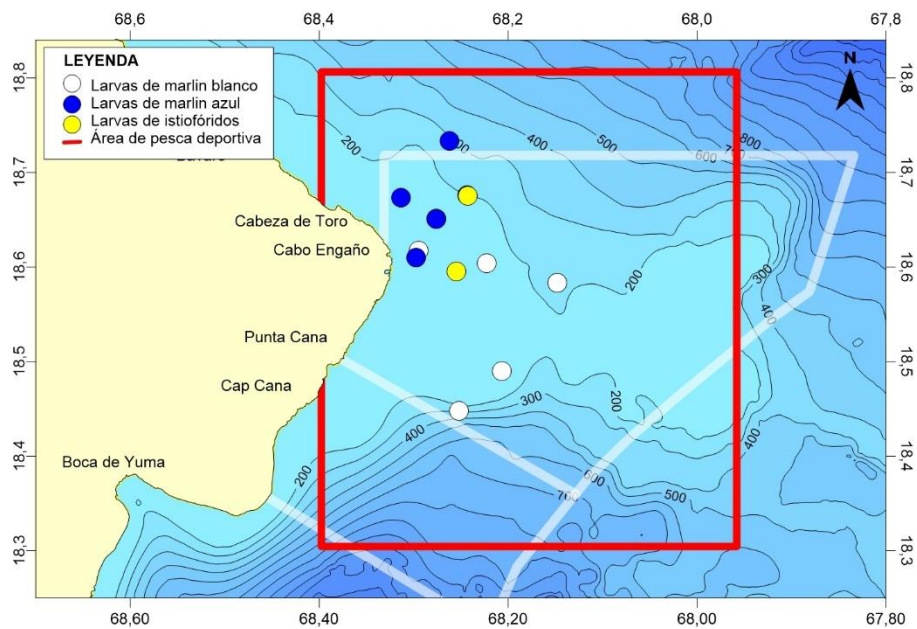


Figura 2.19. Área de desove del marlín blanco (*Tetrapturus albidus*) y el marlín azul (*Makaira nigricans*) en la unidad Este del SAMAR y dentro del espacio de pesca deportiva (cuadrado rojo). Fuente: Prince *et al.* (2005).

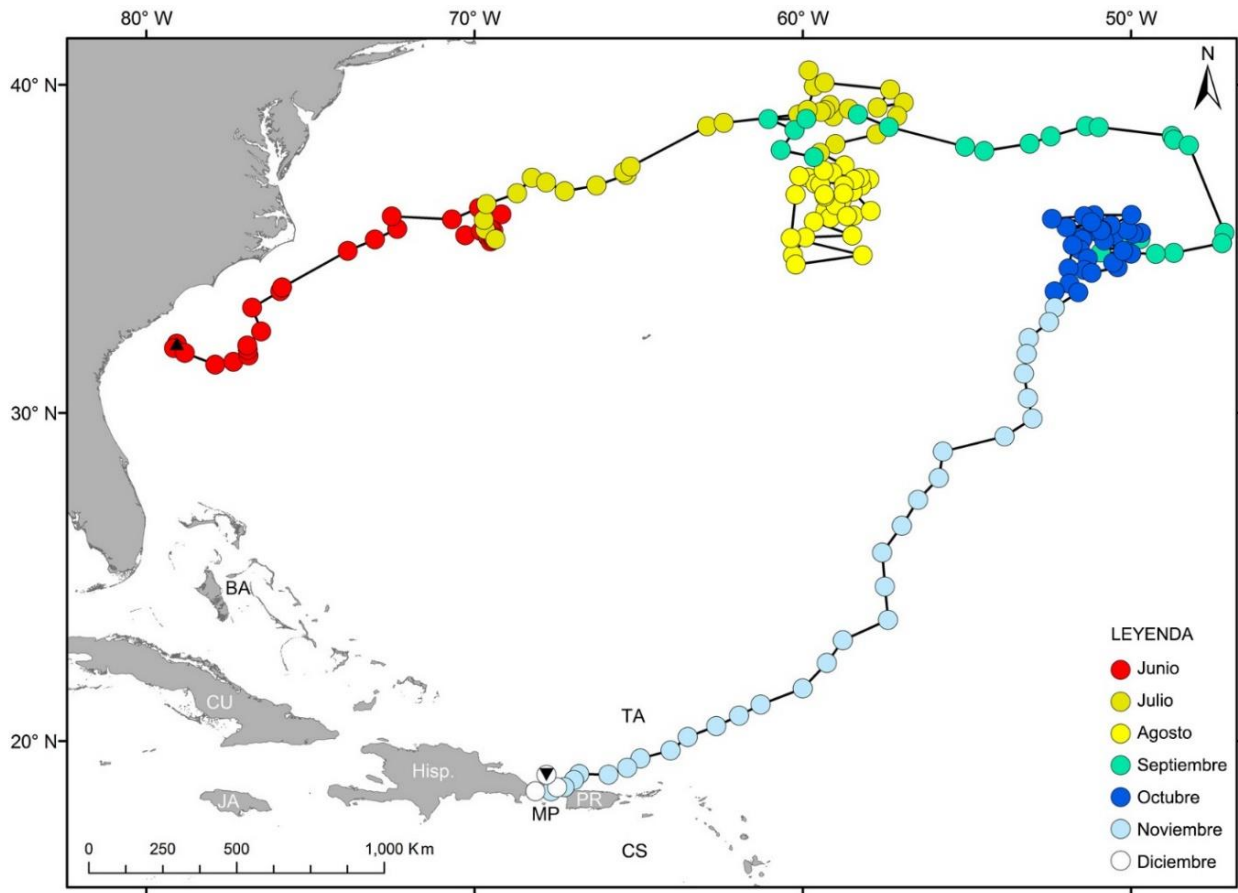


Figura 2.20. Trayectoria más probable de un delfín macho adulto liberado (triángulo negro) en la costa de Estados Unidos que permaneció en libertad durante 180 días hasta que la marca emergió (triángulo negro invertido) en el SAMAR, al noreste de Punta Cana, República Dominicana. TA: Atlántico tropical; CS: Mar Caribe; MP: Pasaje de la Mona; PR: Puerto Rico; Hisp: Hispaniola; JA: Jamaica; CU: Cuba; BA: Bahamas. Fuente: (Merten *et al.*, 2016).

El desove de las tortugas marinas que transitan por aguas del SAMAR en las playas de la región muestra una conexión costa-mar, en este caso en el proceso reproductivo, que sirve de ejemplo para fundamentar como se requerirán medidas en tierra (fuera de los límites del área protegida) para proteger recursos que se encuentran en esta área protegida (que es estrictamente marina). Si queremos proteger a las tortugas del SAMAR no hay dudas de que la infraestructura hotelera costera deberá implementar medidas como, adecuar la iluminación costera para garantizar que la luz no ahuyente a las tortugas que se acercan a nidificar. Este ejemplo es válido para todos los recursos del SAMAR que comparte este gradiente de cambios desde la costa, la zona nerítica y oceánica.

Los **mamíferos** marinos cuentan al menos con cuatro especies de ballenas: jorobada (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), cachalote enano (*Kogia sima*) y ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*); la orca (*Orcinus orca*); tres especies de delfines: nariz de botella (*Tursiops truncatus*), manchado (*Stenella frontalis*) y manchado tropical (*Stenella attenuata*); y una especie de sirénido: el manatí (*Trichechus manatus*). Para todas estas especies se recopiló información –histórica y actual– de más de 600 avistamientos en la plataforma y la región oceánica (hasta 1600 m) del SAMAR que sirvieron de base a los mapas de distribución que se muestran en la Figura 2.23.

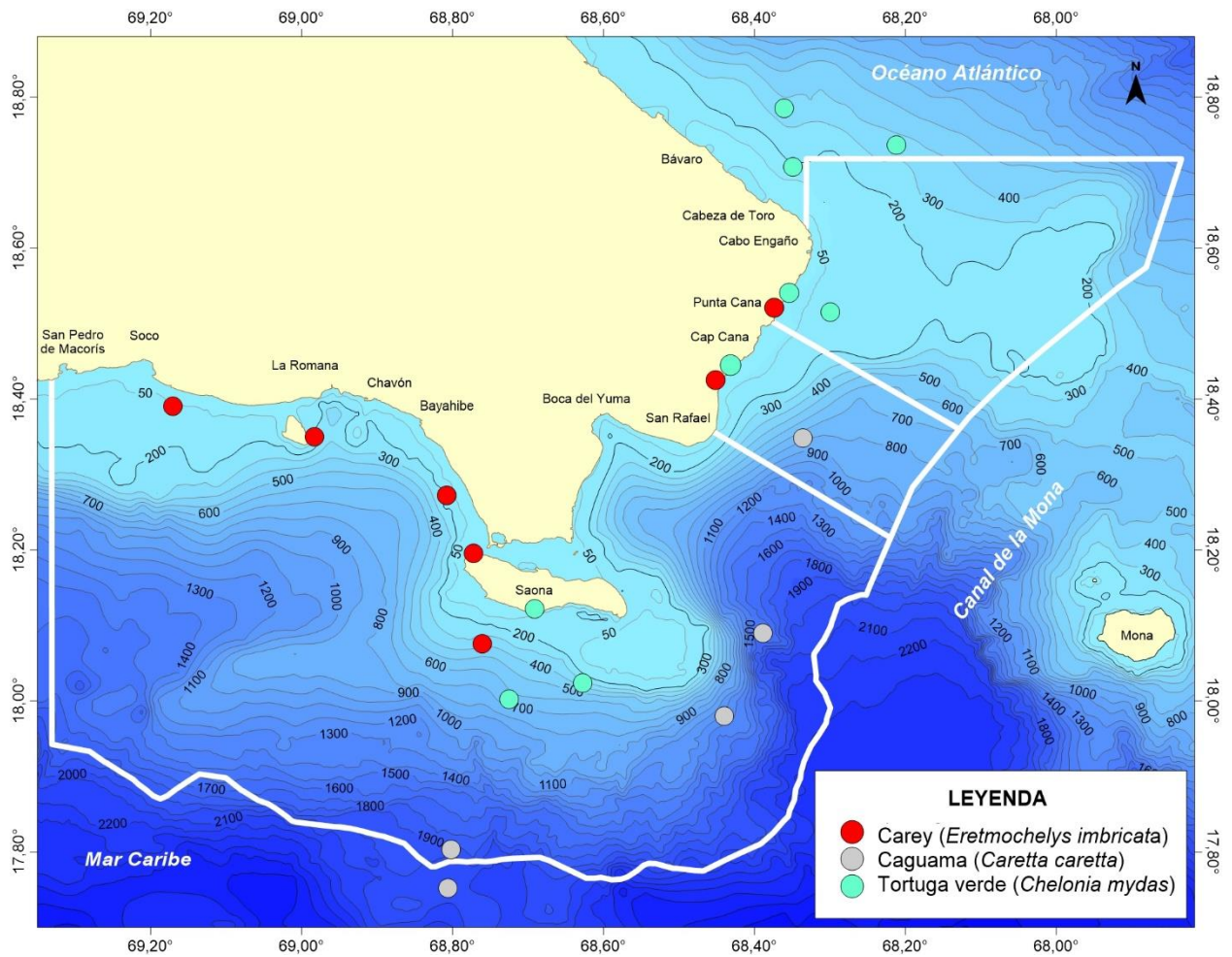


Figura 2.21. Avistamientos desde 1975 a 2022 de tres especies de tortugas en el SAMAR. Fuente: GBIF.



Figura 2.22. Ejemplos de recorridos de varias tortugas careyes rastreadas por satélite como parte del Programa Conservación de tortugas de Bonaire, cuya trayectoria abarca el SAMAR. Fuente: STCB (2006).

Los avistamientos de ballenas jorobadas, una especie de gran relevancia por sostener una de las observaciones turísticas más importantes de la región, tienen lugar entre los meses de enero y abril y la mayoría en la plataforma (por encima de 200 m) de Bayahibe, este de isla Catalina, este y sur de isla Saona y hacia la extensión de la plataforma en el este, que forme el Banco Engaño. También se cuenta con avistamientos de ejemplares del cachalote en la región oceánica, tanto históricos (Woolmer, 2013) como recientes (FUNDEMAR, 2022), si bien el cachalote enano solo se ha observado una vez (Vázquez-Castán *et al.*, 2012).

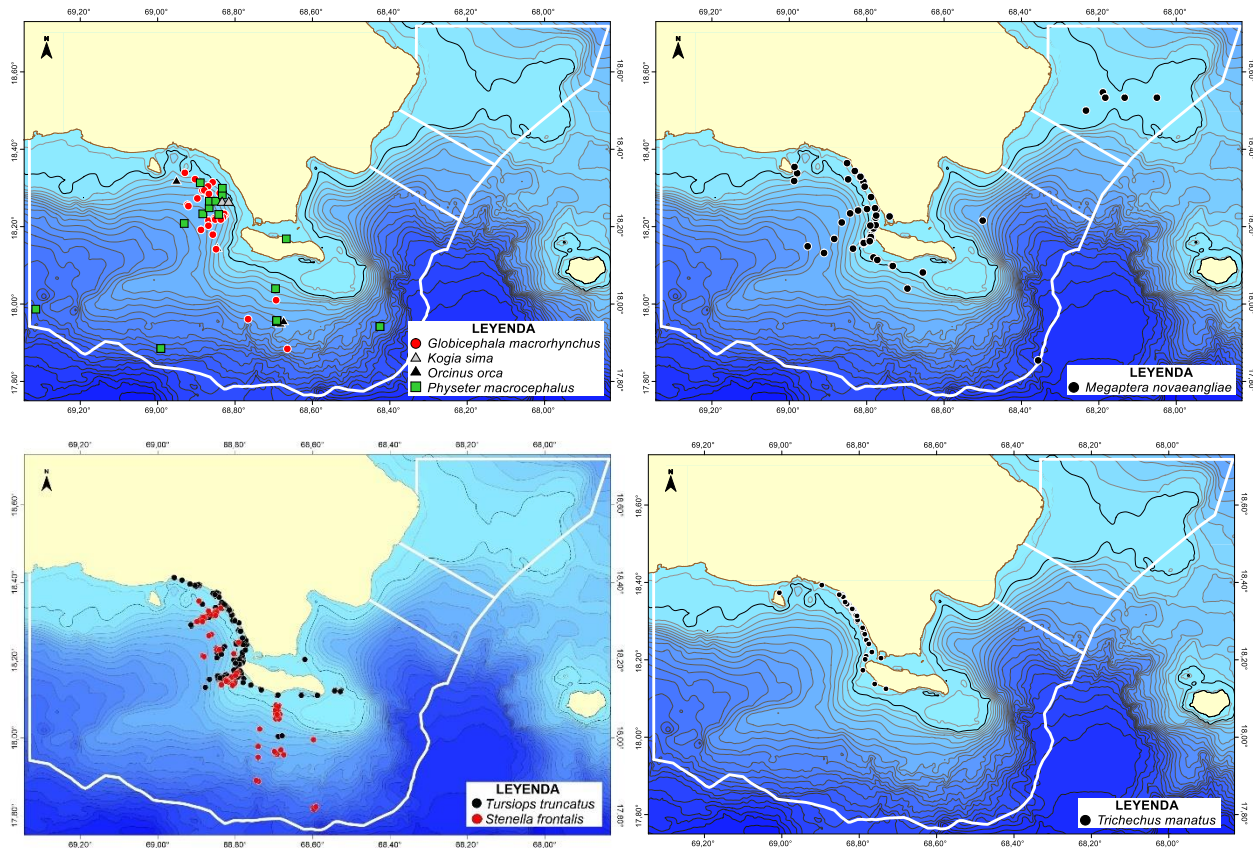


Figura 2.23. Mapas de distribución de varias especies de mamíferos marinos en el espacio del SAMAR. Fuentes: Woolmer (2013), Vázquez-Castán *et al.* (2012), FUNDEMAR (2022), PROECOMAR (2022).

Por su parte los ejemplares de la ballena piloto, se han observado en la región oceánica entre 300 a 1200 m frente a Bayahibe y al oeste y sur de isla Saona. Por su parte, las especies de delfines muestran distribuciones geográficas y batimétricas diferentes. El delfín nariz de botella es la especie dominante con avistamientos desde el río Dulce y el suroeste y sur de isla Saona, hasta la isobata de 600 m, con grupos prácticamente fijos y estables durante los años (Puig y González Losada, 2017). El delfín manchado es también frecuente, pero hacia la región oceánica por encima de los 200 m. Del delfín manchado tropical solo existe un avistamiento (Whaley *et al.*, 2006). Se reportan avistamientos de grupos de orcas en la región oceánica frente a Bayahibe y al sur y suroeste de isla Saona, entre 500 a 900 m (FUNDEMAR, 2022).

Una especie de particular importancia por su grado de amenaza y por constituir un objeto de conservación del SAMAR es el manatí (*Trichechus manatus*), cuyos avistamientos son tan frecuentes



que se han convertido en una atracción del buceo turístico. Se reportan individuos y grupos (hasta ocho individuos) distribuidos desde el río Chavón, por toda la costa de Bayahibe, sur de Las Calderas y oeste y sur de Isla Saona, entre la orilla hasta la isobata de 30 m, con el 90% de las observaciones a una profundidad igual o menor de 15 m. Esta es la especie potencialmente más afectada por las actividades que se desarrollan a lo largo de la zona costera, por lo que estos aportes de su presencia y distribución regional sienta las bases para la toma de medidas de conservación.

### **Especies exóticas invasoras**

Las especies exóticas invasoras representan una gran amenaza para todos los ecosistemas marinos y deben ser objeto de atención en las áreas protegidas. De acuerdo con la lista del Ministerio de Medio Ambiente (2012) en la región marina del SAMAR se reporta la presencia del pez león (*Pterois volitans*) que se ha convertido en un depredador natural de especies arrecifales claves desde el punto de vista ecológico y económico. La especie se ha reportado en todo el santuario, donde ya se realizan actividades educativas para dar a conocer los peligros de esta introducción, se promueven torneos de pesca para su captura, a la vez que se incentiva su consumo o su uso en taxidermia artística, para ayudar a reducir sus poblaciones.

Otra especie invasora que aparece para República Dominicana en la Base de Datos Mundial Sobre Especies Invasoras (aunque no está en la lista dominicana) y que ha sido hallada en el SAMAR es el coral de tubo anaranjado (*Tubastraea coccinea*) nativa del Indopacífico, observado en los arrecifes frente al Dominico en Bayahibe. Aunque no se conocen los detalles de su entrada al país se presume que haya sido en casco de los barcos, como se ha documentado para otras áreas. La especie forma colonias en las formaciones arrecifales y se distribuye desde ambientes someros hasta más de 200 m de profundidad. Compete por el espacio con otros invertebrados bentónicos y puede poner en riesgo especies nativas de esponjas y corales (GISD, 2022).

Al presente no hemos hallado más información sobre otras especies acuáticas invasoras, pero no puede descartarse que hayan tenido lugar nuevas introducciones que hayan pasado inadvertidas o que puedan ocurrir en el futuro pues el transporte marítimo -que como ya hemos señalado es intenso en el SAMAR y sus alrededores- es una de las vías más importantes para la introducción de especies en nuevos entornos. El problema, agudizado a partir de la introducción de cascos de acero (que permitió a los buques utilizar agua en lugar de materiales sólidos como lastre) aumenta a medida que se expande el comercio y el volumen de tráfico marítimo. Los efectos de la introducción de nuevas especies han sido devastadores en muchas áreas del mundo y los datos revelan que la tasa de bio-invasiones continúa aumentando a un ritmo alarmante.

Para atender esta problemática del traslado de especies invasoras asociado al tráfico marítimo, el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, adoptado en 2004 con la participación de República Dominicana, tiene como objetivo evitar la propagación de organismos acuáticos nocivos de una región a otra, mediante el establecimiento de normas y procedimientos para la gestión y el control del agua de lastre y los sedimentos de los buques. Según el Convenio, todos los barcos en tráfico internacional deben gestionar su agua de lastre y sedimentos según un determinado estándar, de acuerdo con un plan de gestión específico para el barco. Todos los buques también deberán llevar un libro de registro de agua de lastre y un certificado internacional de gestión del agua de lastre.

## 2.3. Características del medio socioeconómico cultural

### 2.3.1. Contexto provincial y municipal

Desde el punto de vista socioeconómico resultan de interés las divisiones político-administrativas de diferentes niveles que tienen costas hacia el área protegida. Bajo este criterio, en el contexto provincial y municipal (Figura 2.24), debemos considerar la provincia San Pedro de Macorís con sus municipios San Pedro de Macorís y Ramón Santana; la provincia La Romana con su municipio de igual nombre (que incluye a las islas Catalina y Saona) y sus distritos municipales Caleta y Cumayasa; y la provincia La Altagracia con su municipio San Rafael de Yuma y sus distritos municipales Bayahibe, Boca de Yuma y Verón-Punta Cana (Tabla 2.7). La unidad Sur del SAMAR tiene costas hacia las provincias San Pedro de Macorís, La Romana y parte de La Altagracia, pero las unidades Centro y Este solo tienen costas en esta última.

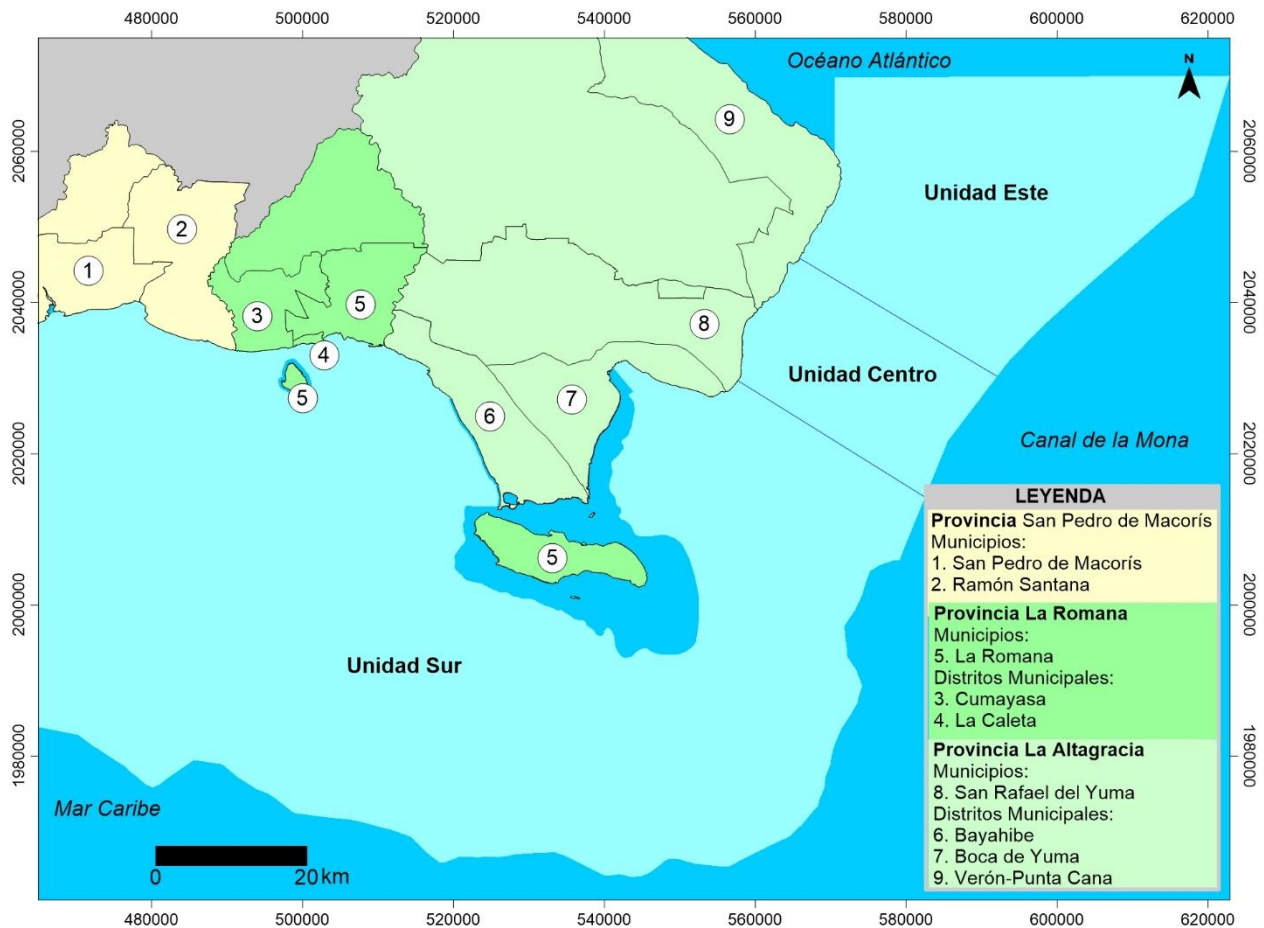


Figura 2.24. Contexto provincial, municipal y distrital del SAMAR. Fuente: ONE (2010).

Tabla 2.7. Provincia, municipios y distritos municipales del SAMAR. Fuente: ONE (2010).

Provincia	Municipio	Distrito Municipal
San Pedro de Macorís	San Pedro de Macorís y Ramón Santana	
La Romana	La Romana	Caleta, Cumayasa
La Altagracia	San Rafael de Yuma	Bayahibe, Boca de Yuma y Verón-Punta Cana

### 2.3.2. Contexto de barrios y parajes costeros

De acuerdo con la cartografía de la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2023) al menos cincuenta y tres barrios y parajes tienen costas hacia el SAMAR: veinticuatro en la provincia La Altagracia, once en La Romana y dieciocho en San Pedro de Macorís (Tabla 2.8) cuya demografía se trata en la Tabla 2.9. Considerando el carácter marino del área protegida, estos parajes y barrios distribuidos a lo largo de la costa (Figura 2.25) representan, por su cercanía al mar, la división político-administrativa de mayor interés pues aquí reside la población que incide, directa o indirectamente, sobre los objetos de conservación del área protegida, como veremos más adelante.

Tabla 2.8. Barrios y parajes con costas hacia el SAMAR ordenados por demarcaciones. Nota. Los números de barrios y parajes coinciden con los de la Figura 2.25. Fuente: MPEyD (2014).

Provincia	Municipio (M) o distrito municipal (DM)	Parajes y barrios <sup>2</sup>
San Pedro de Macorís	M Ramón Santana	1. Boca de Cumayasa, 2. Batey Negro, 3. Las Sardinas, 4. El Soco
	M San Pedro de Macorís	5. Boca del Soco, 6. Punta Afuera, 7. El Palmar, 8. Batey Esperanza, 9. San Antón, 10. Villa Faro, 11. Playa del Muerto, 12. Las Piedras, 13. Japón, 14. Urbanización La Roca, 15. Miramar, 16. Autoridad Portuaria, 17. El Otro Lado y 18. Punta Pescadora
La Romana	M La Romana	1. Los Cajuiles, 2. Caletón, 3. Urbanización Buena Vista Sur, 4. Central Romana, 5. Catalina, 6. Mano Juan, 7. Catuano
	DM La Caleta	8. Residencial Vista Catalina, 9. Residencial Romana, 10. Caleta
	DM Cumayasa	11. Las Uvitas
La Altagracia	DM Verón Punta Cana	1. Cabo Engaño, 2. La Salina, 3. Punta Cana, 4. Borrachón, 5. Pantanal, 6. Juanillo
	M San Rafael del Yuma	7. Cabo San Rafael, 8. Los Sánchez, 9. Cabo San Rafael
	DM Boca de Yuma	10. Liborio, 11. La Cueva, 12. Las Playitas, 13. Centro del Pueblo, 14. Los Cocos, 15. Boca de Yuma (rural), 16. Parque Nacional del Este I, 17. La Gran Chorra, 18. El Mate
	DM Bayahibe	19. Parque Nacional del Este II, 20. Dominicus, 21. Flor de Bayahibe, 22. Centro del Pueblo Bayahibe, 23. El Infinito, 24. Boca de Chavón

### 2.3.3. Aspectos demográficos

Los dieciocho parajes y barrios de la provincia San Pedro de Macorís, con sus municipios San Pedro de Macorís y Ramón Santana tienen 7,227 hogares y 24,660 habitantes. Los once parajes y barrios de la provincia La Romana con su municipio de igual nombre y sus distritos municipales Caleta y Cumayasa tiene 2,845 hogares donde habitan 10,791 personas. Los veinticuatro parajes y barrios de la provincia La Altagracia tienen una población de 3,892 habitantes distribuida en 1,859 hogares. En total, los cincuenta y dos parajes y barrios que tienen costas hacia el SAMAR tienen 17,573 hogares y 39,343 habitantes. Se debe aclarar que estas cifras son solo una estimado de trabajo, pues podrían ser variables, ya que los parajes y barrios tienen diferentes configuraciones y algunos se extienden tierra adentro haciendo que la distribución de parte de la población se aleje de la costa. Por otra parte, en los parajes y barrios que coinciden con instalaciones turísticas el número de personas podría ser muy superior si consideramos el flujo de turistas nacionales y extranjeros y sus variaciones a lo largo del año.

<sup>2</sup> El paraje Las Sardinas en San Pedro de Macorís; y los parajes Pantanal, Cabo San Rafael, Parque Nacional del Este, La Gran Chorra, El Mate, Dominicus y El Infinito en La Altagracia son parte de la división político-administrativa de la región este, pero en ellos no se registraron habitantes en el momento del censo.

Tabla 2.9. Población por barrios (B) y parajes (P) de los municipios (M) y distritos municipales (DM) de la costa del SAMAR. Fuente: MPEyD (2014). Nota. Los números de los barrios y parajes coinciden con la Figura 2.25.

No.	Prov.	Municipio o distrito municipal	Nombre	Hogares pobres		Hogares	Personas pobres		Personas
				(%)	Total	Total	(%)	Total	Total
1	SPM	M Ramón Santana	P Boca de Cumayasa	65.8	73	111	65.7	238	362
2	SPM	M Ramón Santana	P Batey Negro	74.4	29	39	83.0	78	94
4	SPM	M Ramón Santana	P El Soco	71.6	331	462	69.1	961	1,391
5	SPM	M San Pedro de Macorís	P Boca del Soco	47.1	161	342	44.8	522	1,165
6	SPM	M San Pedro de Macorís	P Punta Afuera	63.4	26	41	68.2	75	110
7	SPM	M San Pedro de Macorís	P El Palmar	68.4	26	38	65.6	82	125
8	SPM	M San Pedro de Macorís	P Batey Esperanza	91.3	21	23	93.1	54	58
9	SPM	M San Pedro de Macorís	B San Antón	96.8	60	62	96.9	248	256
10	SPM	M San Pedro de Macorís	B Villa Faro	80.5	1,241	1,541	81.1	4,573	5,642
11	SPM	M San Pedro de Macorís	B La Playa del Muerto	58.6	95	162	57.7	319	553
12	SPM	M San Pedro de Macorís	B Las Piedras	48.8	393	805	50.2	1,434	2,856
13	SPM	M San Pedro de Macorís	B Japón	16.8	70	417	18.0	258	1,436
14	SPM	M San Pedro de Macorís	B Urbanización La Roca	3.1	3	97	1.3	4	318
15	SPM	M San Pedro de Macorís	B Miramar	22.1	458	2,068	20.9	1,405	6,710
16	SPM	M San Pedro de Macorís	B Autoridad Portuaria	13.0	3	23	11.5	9	78
17	SPM	M San Pedro de Macorís	B El Otro Lado	97.6	41	42	95.2	120	126
18	SPM	M San Pedro de Macorís	B Punta Pescadora	73.4	700	954	73.6	2,489	3,380
<b>Subtotal San Pedro de Macorís</b>				<b>51.6</b>	<b>3,731</b>	<b>7,227</b>	<b>52.2</b>	<b>12,869</b>	<b>24,660</b>
1	LR	M La Romana	P Los Cajules	1.1	1	88	0.4	1	238
2	LR	M La Romana	P Caletón	0.0	0	22	0.0	0	47
3	LR	M La Romana	B Urbanización Buena Vista Sur	6.9	5	72	6.7	19	284
4	LR	M La Romana	B Central Romana	29.5	38	129	35.6	149	418
5	LR	M La Romana	P. Isla Catalina	79.0	79	100	75.3	219	291
6	LR	M La Romana	P Mano Juan-Adamanay	70.8	75	106	73.8	203	275
7	LR	M La Romana	P Catuano	83.3	15	18	76.5	26	34
8	LR	DM La Caleta	B Residencial Vista Catalina	6.9	91	1,327	5.6	263	4,716
9	LR	DM La Caleta	B Residencial Romana	7.6	16	210	6.3	49	774
10	LR	DM La Caleta	B Caleta	53.1	564	1,063	51.6	1,915	3,713
11	LR	DM Cumayasa	P Las Uvitas	100.0	1	1	100.0	1	1
<b>Subtotal La Romana</b>				<b>28.2</b>	<b>885</b>	<b>3,136</b>	<b>26.4</b>	<b>2,845</b>	<b>791</b>
1	LA	DM Verón Punta Cana	P Cabo Engaño	34.9	22	63	19.9	28	141
2	LA	DM Verón Punta Cana	P La Salina	74.1	20	27	69.4	43	62
3	LA	DM Verón Punta Cana	P Punta Cana	75.0	3	4	75.0	6	8
4	LA	DM Verón Punta Cana	P Borrachón	50.0	1	2	50.0	2	4
6	LA	DM Verón Punta Cana	P Juanillo	50.0	2	4	45.5	5	11
7	LA	M San Rafael del Yuma	P Cabo San Rafael	50.0	2	4	54.5	6	11
8	LA	M San Rafael del Yuma	P Los Sánchez	100.0	8	8	100.0	16	16
10	LA	DM Boca de Yuma	P Liborio	100.0	4	4	100.0	12	12
11	LA	DM Boca de Yuma	P La Cueva	100.0	6	6	100.0	22	22
12	LA	DM Boca de Yuma	P Las Playitas	83.3	5	6	84.6	11	13
13	LA	DM Boca de Yuma	B Centro del Pueblo	38.7	94	243	40.1	298	743
14	LA	DM Boca de Yuma	B Los Cocos	62.9	178	283	60.7	565	931
15	LA	DM Boca de Yuma	P Boca de Yuma (rural)	100.0	3	3	100.0	11	11
21	LA	DM Bayahibe	B Flor de Bayahibe	26.4	29	110	24.3	82	338
22	LA	DM Bayahibe	B Centro del Pueblo Bayahibe	48.3	128	265	47.2	373	791
24	LA	DM Bayahibe	P Boca de Chavón	52.4	122	233	48.7	379	778
<b>Subtotal La Altigracia</b>				<b>49.6</b>	<b>627</b>	<b>1,265</b>	<b>47.8</b>	<b>1,859</b>	<b>3,892</b>
<b>Total SAMAR</b>				<b>45.1</b>	<b>5,243</b>	<b>11,628</b>	<b>44.7</b>	<b>17,573</b>	<b>39,343</b>



Figura 2.25. Contexto de barrios y parajes costeros con incidencia en el SAMAR organizados por provincias. Nota. Los números de los barrios y parajes coinciden con la Tabla 2.9. Fuente: ONE (2010).

Por otra parte, la distribución de la población que puede tener incidencia sobre el SAMAR desde la zona costera varía de una unidad a otra. En el espacio que corresponde a las unidades Centro (cinco parajes) y Este (cuatro parajes), la Oficina Nacional de Estadística solo reporta 215 y 38 habitantes, respectivamente. La mayor población, por tanto, se concentra en la unidad Sur que tiene 39,090 habitantes en los cuarenta y tres barrios y parajes restantes. Las áreas de mayor concentración de personas coinciden con las grandes urbes costeras del este dominicano, especialmente la ciudad de San Pedro de Macorís donde cerca del 12% de la población se encuentra en parajes o barrios costeros y la línea de costa urbanizada sobrepasa los 5 km.

### 2.3.4. Nivel de pobreza

De acuerdo con los datos del atlas de pobreza de MEPyD (2014) en los cincuenta y dos parajes y barrios que bordean el SAMAR el 45.1% de los hogares son pobres como al igual que el 44.7% de las personas. Los valores más altos de pobreza se observan en la provincia San Pedro de Macorís donde el 51.6% de los hogares son pobres y hay un 52.2% de personas pobres. Le sigue La Altagracia con un 49.6% de hogares pobres y 47.8% de personas pobres. En La Romana, las cifras de pobreza disminuyen a 28.2% para los hogares y 26.4% de las personas (Tabla 2.9). Los niveles de pobreza son muy relevantes a los efectos de la conservación de los recursos del SAMAR dado que la misma está asociada a la carencia de servicios básicos (p. ej. carencia de tratamiento de aguas residuales) que agudizan los impactos sobre la zona marina, como profundizaremos más adelante.

## 2.4. Usos y usuarios del SAMAR y su entorno

### 2.4.1. Conservación e investigación

El Programa de Investigación de arrecifes coralinos en el SAMAR es una de las actividades más relevantes de conservación e investigación. El programa se basa en los siguientes componentes: a) Programa de monitoreo de arrecifes de coral; b) Programa de monitoreo de enfermedades coralinas y c) Programa de restauración de coral. Este trabajo se realiza como parte de una red integrada como alianza público-privada que funciona a nivel nacional: la Red Arrecifal Dominicana (RAD) que integra a varias organizaciones líderes en la investigación para esta área protegida: The Nature Conservancy (TNC), la Fundación Dominicana de Estudios Marinos (FUNDEMAR), Grupo Punta Cana, Fundación Cap Cana. En el diseño de este programa de investigación y monitoreo, cuyos componentes se presentan de forma general a continuación (Figura 2.26), han jugado un papel destacado los investigadores de TNC, entre ellos, el Dr. Aldo Cróquer.

*Programa de monitoreo de arrecifes de coral.-* Este programa incluye indicadores básicos de muestreo que permiten su replicación adecuada espacial y temporalmente, con variables ecológicas que apoyan el manejo de la estructura de la comunidad bentónica, con el monitoreo de la comunidad de peces y además, de la relación de cobertura de alga/coral. En total, a nivel del SAMAR se ha establecido una red de estaciones de monitoreo con 31 sitios, con una frecuencia de monitoreo de dos veces al año. El monitoreo de peces se realiza con el Protocolo AGRRA, mientras que el de bentos se obtienen con fotocuadrantes, lo cual adquiere un valor histórico para la investigación científica. Los resultados permiten estimar el Índice de Salud Arrecifal con valores de cobertura alga/coral y de biomasa de peces. La distribución de los puntos de monitoreo en el SAMAR permite conocer espacialmente la condición de salud a nivel de sectores (sur, centro y este) y al realizarse dos veces al año, el diseño permite ser reajustado por sectores para el mejor manejo, en caso de que sea necesario.



Figura 2.26. Esquema general del Programa de monitoreo de arrecifes del SAMAR con las estaciones por zonas de manejo, donde se integran como investigadores FUNDEMAR, Grupo Punta Cana, Fundación Cap Cana y TNC.

*Programa de monitoreo de enfermedades.*- Este programa incluye se realiza en 10 de las 27 estaciones establecidas en el programa anterior y con una frecuencia de tres veces al año, siguiendo la Guía para la evaluación, seguimiento y manejo preventivo de enfermedades y blanqueamiento de coral en la República Dominicana como parte del Plan para el Estudio de la Epizootiología de Corales (The Nature Conservancy and Red Arrecifal Dominicana, 2020).

*Programa de restauración de coral.*- Este programa se basa en la comparación de sitios intervenidos degradados con propagación sexual o asexual de corales, de sitios de control degradados sin propagación sexual o asexual de corales y de sitios de referencia, como objetivo deseado a lograr alcanzar. Al presente, en Punta Cana existen tres sectores de Punta cana con estos tres sitios, al igual que en Bayahibe. En el caso de Cap Cana este programa se encuentra en fase de diseño.

Por su parte, la Fundación Punta Cana ha venido realizando varias actividades de investigación marina y educación ambiental relacionadas –directa e indirectamente– con el arrecife coralino que son implementadas a través del Centro de Innovación Marino (CIM). Cuenta con varios programas y proyectos para manejo costero, recuperación de manglares, refugios para juveniles de langostas (*Panulirus argus*), control de la invasión del pez león (*Pterois volitans*), conservación de varias especies de tortugas marinas, recuperación de poblaciones de holoturoideos, evaluación del erizo negro (*Diadema antillarum*) y reproducción de especies de peces ornamentales. Sus proyectos se apoyan en actores locales de los centros de buceo y el sector pesquero, incorporados a diferentes actividades de investigación. De hecho, desde octubre de 2020 a diciembre 2022, la Fundación ha tenido un total de 1610 personas que han sido beneficiarios directos de visitas turísticas y escolares de la CIM, capacitación de personal, cursos de artesanía, cursos de capitanes y charlas escolares. Se estima que un total de 63,115 personas se beneficiaron indirectamente de este programa de extensión. La Fundación Grupo Punta Cana desarrolla sus actividades en colaboración con varias instituciones académicas norteamericanas: Cornell, Harvard, Florida, Miami y Virginia Tech e instituciones dominicanas de investigación arrecifal, pesca y medio ambiente.

En relación con los corales, que es el grupo más relevante en el SAMAR, están implementado la siembra en viveros del coral asta de ciervo *Acropora cervicornis*, para evaluar su crecimiento con vistas a la posterior repoblación. Se debe destacar que al presente los criaderos de corales se han convertido en un atractivo incorporado a los sitios de buceo tradicionales. A nivel de laboratorio están practicando la microfragmentación de colonias coralinas que tiene el objetivo a mediano plazo de reproducir varias especies de corales (p. ej. *Acropora cervicornis*, *Porites porites*, *P. divaricata* y *P. astreoides*) para repoblar recuperar el arrecife.

Por su parte FUNDEMAR se ha consolidado en la región del SAMAR como un referente de la investigación marina aplicada a la conservación de los recursos que garantizan el desarrollo turístico del destino, especialmente los arrecifes coralinos, y su conservación a favor de la adaptación al cambio climático. Con una proyección nacional e internacional, su agenda de investigación incluye una componente de educación ambiental y numerosos proyectos, la mayor parte de ellos con objetivos directos en la restauración y conservación de los arrecifes coralinos. Dichos proyectos cuentan con el apoyo de la Asociación de Hoteles Romana-Bayahibe representada por varios hoteles (p.ej. Dreams, Catalonia, Bayahibe, Canoa o Viva Wyndham) y centros de buceo locales (p.ej. Scuba Caribe, Canoa o Tortuga Divers), tanto en lo económico como en la provisión de recursos (personal, embarcaciones, y equipos) para la investigación submarina.

FUNDEMAR mantiene el monitoreo de arrecifes coralinos en sitios de buceo para alertar acerca de posibles daños por los turistas y tomar las medidas correspondientes. También realiza observaciones de blanqueamiento coralino u otras patologías inducidas por el incremento de temperatura debido al cambio climático. Además, trabaja en la creación y atención de los viveros de corales y la siembra de fragmentos que ayudarán a repoblar los arrecifes, para lo cual cuenta con un moderno laboratorio de reproducción de corales. Estas actividades son objetos de investigación para la institución, pero a la vez devienen en atractivos para un turismo alternativo, basado en el respeto al medio ambiente que cada vez encuentra más adeptos. De hecho, entre los sitios de buceo más visitados actualmente por los turistas se encuentran los viveros de coral, muy atractivos tanto visualmente como en su papel de restauración arrecifal.

La alianza de la empresa turística privada con FUNDEMAR funciona en dos vías (Figura 2.27). La primera apoya financieramente acciones de educación e investigación contribuyendo, junto a otras fuentes y donantes, al presupuesto anual de la institución. La segunda retribuye con la protección y restauración de sitios de buceo turístico y la creación de nuevos espacios submarinos de interés para los turistas, a la vez que se encarga —desde los centros de buceo— de brindar charlas, hacer visitas dirigidas al laboratorio de reproducción de corales y distribuir materiales impresos para educar a visitantes y turistas acerca de la sensibilidad de los arrecifes y ofrecer pautas de acción para un turismo sostenible. Cabe agregar, cuanto aporta esta alianza a la proyección internacional de La Romana-Bayahibe como un destino que despliega iniciativas de manera permanente por la conservación del medio ambiente y la adaptación al cambio climático. Cabe añadir que esta estrategia también involucra a los turistas y las comunidades (Sellares-Blasco *et al.*, 2022).



Figura 2.27. Esquema de relaciones entre las instituciones de investigación y turismo a favor de los arrecifes coralinos en el destino turístico Bayahibe. Fuente: Acciones ejemplares para la adaptación climática. Proyecto Inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación local en la República Dominicana (Herrera-Moreno, 2021).



Un aspecto fundamental para las medidas de conservación de los arrecifes del SAMAR es el de la restauración ecológica pues Calle-Triviño *et al.* (2021) demuestran en sus investigaciones en el arrecife de Bayahibe que esta favorece una mayor función ecológica con una relación positiva entre la cantidad de colonias trasplantadas y la biomasa total de peces, incluyendo a los peces loro que son especies claves para el control de las coberturas algales sobre los corales. Bajo estos criterios las investigaciones se han dirigido a la identificación de lugares adecuados para el trasplante de coral con el fin de maximizar la supervivencia coralina empleando las imágenes de imágenes del Observatorio Aéreo Global (GAO) para identificar los lugares de coral e informar sobre las tasas de supervivencia del coral restaurado en esos lugares (Schill *et al.*, 2021).

Finalmente, se debe destacar que la Fundación Cap Cana en el área de su influencia, mantiene el programa de investigación en las estaciones que les corresponde, así como un Programa de monitoreo de manatíes y tortugas marinas. Es de reciente creación y se incorpora al SAMAR como parte activa de las actividades de protección en esta área protegida.

#### 2.4.2. Transporte marítimo y actividad portuaria

La región oceánica del SAMAR es un espacio abierto al **comercio marítimo**, una forma de comercio internacional donde las mercancías se transportan por mar de un país a otro. Este intercambio de bienes o servicios a través de rutas marítimas en el océano mundial y a lo largo de las costas es una parte importante de la economía mundial. El modo más utilizado para este comercio es el **transporte marítimo**, definido como el traslado de cargas (sólidas, líquidas o gaseosas) o personas (pasajeros) por mar de un punto geográfico a otro, a bordo de un buque. Soporta los mayores volúmenes y el mayor movimiento de mercancías, tanto en contenedor, como graneles secos o líquidos. Por su condición de isla, República Dominicana cuenta con una gran ventaja geográfica y estratégica para el transporte marítimo, de modo que aproximadamente el 96% de nuestro comercio internacional se hace por esta la vía, favorecida por el amplio desarrollo de nuestro sistema portuario (puertos, fondeaderos, terminales y marinas), que en el período 2018 a 2021 recibió 1,676 embarcaciones a razón de 419 por año (APORDOM, 2022).

Si a esto sumamos un número no cuantificado de buques de paso, podemos asegurar que alrededor de las aguas caribeñas y atlánticas que rodean nuestro país, donde se incluyen los 7,862.59 km<sup>2</sup> del SAMAR, circulan permanentemente decenas de buques tanqueros, cargueros, graneleros, petroleros, gaseros o portacontenedores, que como sus nombres indican transportan las mercancías más diversas. A ello debemos sumar los cruceros y los buques pesqueros; pues el transporte marítimo no solo concierne al sector comercio, sino que involucra también a otros como el turismo y la pesca (Figura 2.28). Como habíamos mencionado, la actividad del transporte marítimo comercial, turístico y pesquero está apoyada por el Sistema Portuario Nacional, que dentro del SAMAR incluye cuatro puertos, tres terminales especiales y dos fondeaderos. Además, hay tres marinas deportivas y turísticas privadas (Tabla 2.10).

Los cuatro puertos señalados, dos en San Pedro de Macorís y dos en La Romana (MARDOM, 2023) incluyen las zonas de acceso de los buques, operaciones de carga y descarga de mercancías y enlace para acceder a otros tipos de transporte; y están conectados con toda la región marina y oceánica del SAMAR donde tiene lugar el tráfico de buques de diferentes tipos y portes que traen y llevan las mercancías de diferente naturaleza. Debemos aclarar que si bien estos puertos

surgieron con fines comerciales (p. ej. manejo y transporte de mercancías), con el tiempo han ampliado sus instalaciones para fungir como puertos industriales (p.ej. operación de bienes relacionados con las industrias aledañas al puerto) y muy especialmente para ofrecer atención al creciente sector turístico, principalmente la recepción de cruceros.

Tabla 2.10. Infraestructura de apoyo al transporte marítimo por aguas dominicanas en dos de la provincias de la Unidad Sur del SAMAR. Fuente: APORDOM (2022).

Categoría	San Pedro de Macorís	La Romana
Puertos	Puerto de San Pedro de Macorís Puerto La Cana	Puerto de La Romana Puerto de Cruceros
Fondeaderos	Cap Cana	Isla Catalina
Terminales especiales	Cogentrix Boya Coastal Terminal Sultana del Este	
Marinas deportivas y turísticas	Cap Cana Punta Cana	Casa de Campo

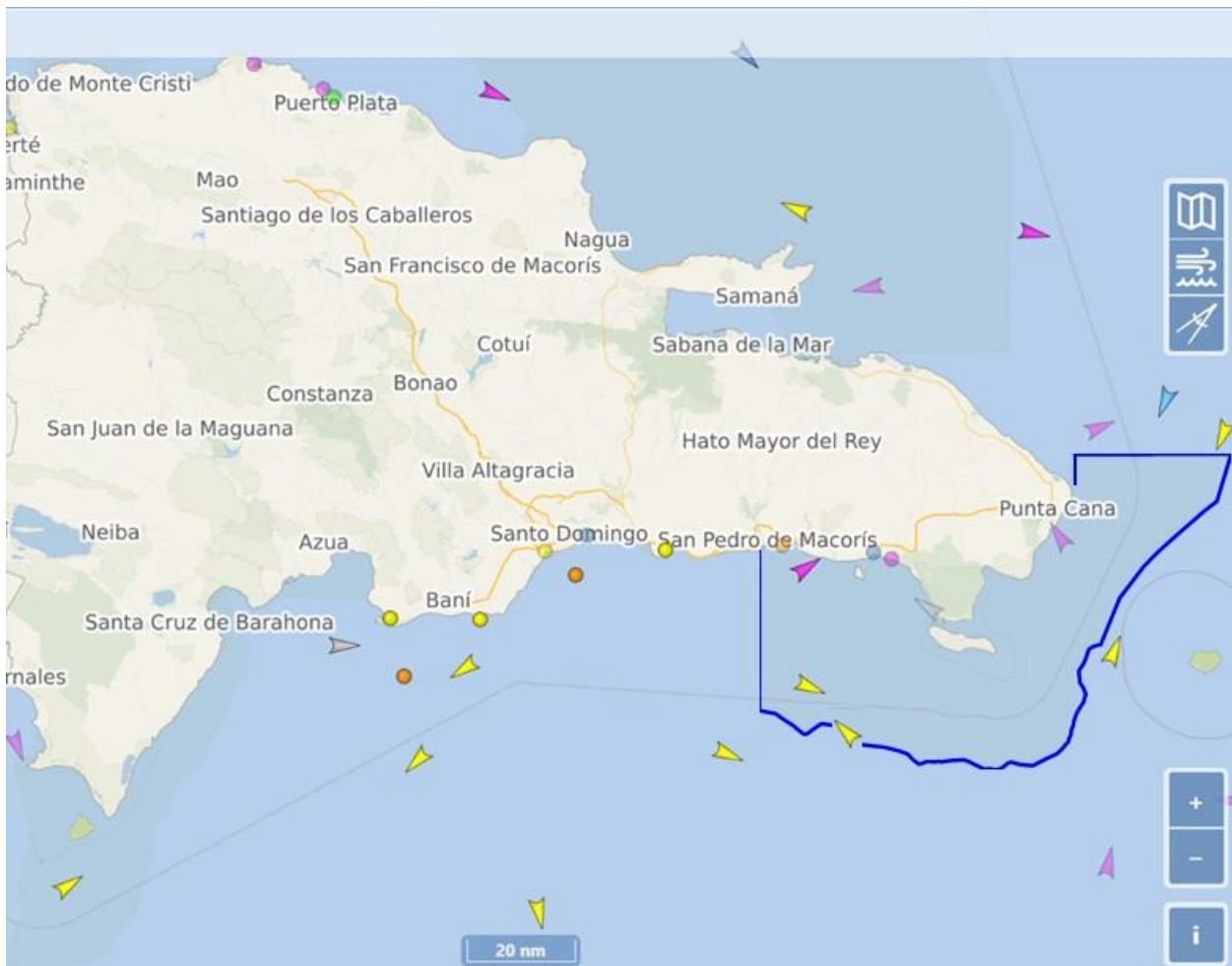


Figura 2.28. Posición y movimientos en la región oceánica y los principales puertos de diferentes tipos de buques como ejemplo del tráfico marítimo en aguas dominicanas, incluido el SAMAR (línea azul oscura) y sus alrededores. Fuente: Vesselfinder.com datos de las 7.00 a.m. del día 27 de noviembre de 2022.

El **puerto de San Pedro de Macorís**, el más antiguo del país, construido a finales del siglo XIX, se encuentra en la desembocadura del río Higuamo. Se utiliza principalmente para exportación de cemento a granel y en bolsas, clinker, azúcar, melaza y fertilizantes, este último en relación con la planta Ferquido. También se usa para importar carga a granel seca (carbón, fertilizantes y trigo), productos de línea blanca y para recibir el combustible procedente de buques tanque destinado a la central eléctrica flotante La Sultana del Este -EGE Haina (Foto 2.10). Dicha planta tiene una capacidad instalada de 153 MW y cuenta con nueve motores de combustión interna que operan con fueloil #6, con una capacidad de 17 MW cada uno, anclada en el banco del río Higuamo.



Foto 2.10. Instalaciones industriales de la Planta Ferquido (izquierda) y central eléctrica flotante La Sultana del Este -EGE Haina (derecha), en las riberas cerca de la desembocadura del río Higuamo. Fuente: Trabajo de campo.

Posee tanques de almacenamiento de combustible con una capacidad de 176,000 barriles. El fueloil llega a los tanques de combustible a través de tuberías desde barcos anclados próximos a la barcaza. Durante el año 2022, un total de 112 buques fueron atracados para la operación de esta planta, según información de la Autoridad Portuaria Dominicana. El puerto de San Pedro de Macorís también se encarga de la recepción de buques turísticos, si bien esta actividad se encuentra a un nivel mínimo y existen planes de revitalización del puerto para adecuarlo a la misma. En este espacio se concentra la mayor parte de la actividad portuaria e industrial de la unidad Sur del SAMAR lo cual tiene una incidencia sobre su región oceánica que comentaremos más adelante.

A unos 6 km al este se encuentra el **puerto La Cana** construido entre el 2015 al 2018 por la empresa Coastal Petroleum Group, para operaciones de importación y exportación de productos derivados del petróleo: GLP, gasolina, gasoil, jet oil A1, propano y butano refrigerado. Para la operación de este puerto, existen dos formas del traspaso de los productos con los que opera: a) a través del sistema del muelle, que es el más actual y b) a través del sistema CBM o de boyas el cual permite el amarre del buque y se utiliza una grúa para elevar la manguera del fondo y conectarla para el inicio del traspaso de la carga. Este sistema cuenta con seis boyas ya instaladas y en operación. Para el año 2022, según información de la Autoridad Portuaria de San Pedro de Macorís, unos 295 barcos atracaron en este puerto.

El **puerto de La Romana**, construido en la década del 50, está ubicado en la desembocadura del río Dulce/Salado y funciona dentro de las instalaciones del Central Romana. Tiene dos atracaderos:

el muelle comercial y la terminal turística, que funcionan en la margen oriental y occidental, respectivamente. El muelle oeste es principalmente un puerto de carga de azúcar y melaza para el ingenio. También se utiliza para manipular diversas cargas de importación (combustible, madera, acero y carga general) y, más recientemente, para la entrada y salida de contenedores para la zona franca industrial establecida en La Romana. El **puerto de cruceros** del este es un muelle turístico, concebido para recibir cruceros, y manejar el embarque y desembarque de pasajeros.

Los **fondeaderos** son sitios donde la naturaleza del fondo, la profundidad y el alto grado de resguardo frente a los vientos, garantizan una buena sujeción a las anclas a buques de cierto calado. Los dos fondeaderos del SAMAR son parte de contratos de concesión entre la Autoridad Portuaria Dominicana con Cap Cruise, en Cap Cana; y con Costa Cruise Lines y Prestige Cruise, en isla Catalina. Según MarineTraffic (2022) este último se encuentra en las siguientes coordenadas: latitud -69.02789/ longitud 18.37446, a unos 19 m de profundidad. A los fondeaderos están asociadas infraestructuras costeras de muelles para el desembarque de los pasajeros.

Las **terminales especiales** son estructuras que funcionan como una sola unidad situada en un punto de intercambio entre los transportistas de tierra y de agua, que se utilizan para el manejo y atención de la carga o los pasajeros. Este tipo de instalación está representada en el SAMAR por la terminal de Coastal Dominicana en la costa de San Pedro de Macorís, que se usa para descarga de gas licuado de petróleo; y hacia la desembocadura del río Higuamo, el sistemas de boya de la subestación eléctrica Cogentrix para descarga de combustible y la barcaza Sultana del Este de EGE-Haina que sirve de terminal de combustible para recibir tanqueros de fueloil pesado que se utiliza en sus propios motores y en otras centrales de la red eléctrica.

En las **marinas deportivas y turísticas**, la de Punta Cana, que es la más pequeña, data de la década de 1970; mientras que las de Casa de Campo y Cap Cana, que es la mayor, ya corresponden a la década del 2000. Por definición del Ministerio de Medio Ambiente (2003) la marina comprende toda instalación, privada o pública, para el atraque de embarcaciones de uso recreativo en cuerpos de aguas superficiales, que ofrece en adición otros servicios complementarios como talleres para construcción, reparación y mantenimiento de embarcaciones recreativas sobre o cerca del agua, rampas de embarcaciones comerciales o públicas o estaciones de expendio de combustible a embarcaciones flotantes o ubicadas en muelles. Están incluidas las motos de agua, lanchas con motores fuera de borda, embarcaciones de pesca recreativa, veleros, fragatas, yates y megayates, entre otros. La marina de Casa de Campo se encuentra en la margen oeste de la desembocadura del río Chavón en La Romana y las de Cap Cana y Punta Cana, en La Altagracia son colindantes, la primera hacia Punta Bobadilla en el suroeste y la segunda hacia Punta Yauya en el noreste.

El tipo y número de buques que arriba a cada una de las instalaciones mencionadas (Foto 2.11), que sumaron 2,135 embarcaciones en el período 2018-2022, varía según el objetivo y naturaleza de estas según sean puertos, fondeaderos, terminales o marinas, cuyas funciones ya hemos explicado. Las estadísticas de APORDOM para el período 2018-2022, tanto las que se encuentran en su sitio web como las que nos suministraron durante las entrevistas para este plan (Tabla 2.11), muestran que al fondeadero de Isla Catalina todos los buques que arriban son cruceros, mientras que en el puerto de La Romana, que como dijimos tiene un atracadero comercial y otro turístico, el porcentaje de embarcaciones de turismo que llegan es aún alto: 69%, pero hay un 31% de buques de carga que también llega a esta instalación, con mayor incidencia de tanqueros.



Foto. 2.11. Vista de algunas instalaciones privadas (marinas turísticas) y del Sistema Portuario Nacional (puertos y terminales) que se encuentran dentro del SAMAR Fuente: Varias fuentes portuarias y turísticas.

Al fondeadero de Cap Cana llega un 36% de buques de turismo, pero hay un importante peso de buques comerciales (64%), principalmente cargueros, probablemente por tratarse de un destino aún en desarrollo. Según información del director de la Marina de Cap Cana, al presente se estima un tráfico máximo de embarcaciones 60 embarcaciones diarias de entre 45 a 80 pies de eslora, con mayor afluencia entre agosto a diciembre, coincidiendo con el calendario de oferta de pesca deportiva. En el puerto de San Pedro de Macorís las cifras son consistentes con su carácter eminentemente industrial con un 92% de arribo de buques de carga, principalmente tanqueros y cargueros; y solo llega un 8% de algún tipo de embarcación turística, como yates o veleros, pero no grandes cruceros de pasajeros. Finalmente, en el puerto La Cana el 100% de los buques que arriban son tanqueros, como corresponde a la función de esta instalación.

Tabla 2.11. Número y frecuencia porcentual de buques turísticos (cruceiros, yates, veleros y otros) y de carga comercial (tanqueros, cargueros, graneleros y barcazas) que arribaron a instalaciones del Sistema Portuario Nacional dentro del SAMAR entre 2018 a 2022. Fuente: APORDOM (2022).

Instalación	Buques turísticos		Buques de carga		Total
	Total	Frecuencia	Total	Frecuencia	
Fondeadero Isla Catalina	15	100	0	0	15
Puerto de La Romana	434	69	193	31	627
Fondeadero Cap Cana	16	36	29	64	45
Puerto de San Pedro de Macorís	56	8	676	92	732
Puerto La Cana	1	0	715	100	716
Total	522		1613		2135

### 2.4.3. Turismo

En la región del SAMAR, en la unidad Sur, encontramos un espacio de desarrollo turístico en San Pedro de Macorís, pero el mayor desarrollo se encuentra en dos grandes polos turísticos: La Romana- Bayahibe en la misma unidad Sur, y Bávaro-Punta Cana en las unidades Centro y Este. Si bien el comercio y el transporte marítimos son las actividades fundamentales en el espacio oceánico del SAMAR, como acabamos de describir, el turismo lo es en el borde costero-marino con multitud de actividades que abarcan el uso recreativo de la playa arenosa, deportes náuticos (navegación a vela, paddle, windsurfing y kitesurfing), acuáticos (nado con snorkel), subacuáticos (buceo autónomo), excursiones a diferentes destinos (en lanchas, yates o catamaranes) y pesca deportiva. Todas estas actividades, que se apoyan en una amplia infraestructura con múltiples instalaciones de alojamiento, recreativas y de otros usos (Díaz Mora, 2018), gran parte de la cual se resumen en el Apéndice 2.1 y puede visualizarse en los diferentes mapas de uso turístico que ofrecen las fuentes sobre estos dos destinos (Figura 2.29).

Como indicador se conoce que la afluencia de turistas en la región sureste del país, para el uso de las instalaciones hoteleras para turismo de sol y playa con la modalidad de "todo incluido", refleja el uso de la zona costera y marina del SAMAR, y se conoce que durante el año 2022, el 69.4% de la llegada de extranjeros no residentes fue alcanzado por la terminal de Punta Cana, con 4,028,452 visitantes, mientras que el Aeropuerto de La Romana alcanzó 1.9% con respecto al total nacional, que implica 112,579 visitantes (BCRD, 2023). Estrechamente vinculadas al turismo e instaladas en la vecindad de sus propias áreas en la costa mencionaremos aquí otros servicios de interés por su efecto en el ambiente: las tiendas de artesanías. Seguidamente daremos un panorama de la situación de algunas de estas actividades con un enfoque de provincias y unidades en el SAMAR.

#### Unidad Sur: San Pedro de Macorís

Como hemos visto San Pedro de Macorís tiene una importante actividad industrial por lo que el turismo es una actividad no totalmente desarrollada. En términos de alojamiento solo cuenta con el complejo Bahía Príncipe Grand La Romana en playa Montero con 400 habitaciones además de sus opciones residenciales construidas y en construcción. Cuenta con el centro ScubaAquatic con un local en la playa, que ofrece salidas de buceo con snorkel y Scuba a varias estaciones que han establecido en la zona costera aledaña (Figura 2.30), así como a isla Catalina y Bayahibe. En las inmediaciones de la playa se encuentra una instalación de venta de artesanías y aún subsiste la práctica de venta de juveniles del lambi *Strombus gigas* y otras especies de moluscos.



Figura 2.29. Fragmentos de los mapas de uso turístico de La Romana, Bayahibe y Punta Cana. Fuente: Guías de turismo de la región este de República Dominicana. Fuente: Ministerio de Turismo.

Existen además dos empresas con base en la ribera de los ríos Soco y Cuyamasa en la provincia San Pedro de Macorís, que brindan excursiones al turismo nacional e internacional a través de embarcaciones equipadas para este fin. Hacia la desembocadura del río Soco opera la empresa llamada Reina del Soco (2023) que realiza excursiones en el propio río y recorridos a lo largo de la zona costera inmediata. Por su parte, en la ribera este del río Cumayasa opera la empresa Dynautic (2023) con servicios de puerto, excursiones de navegación y oferta de buceo con snorkel y con SCUBA en las islas Catalina y Saona (Foto 2.12). Esta empresa turística posee cuatro embarcaciones tipo catamaranes, con capacidad entre 60 y 90 pasajeros. Sus embarcaciones son ancladas a través de sancoyas que han sido colocados en los sitios de operación.

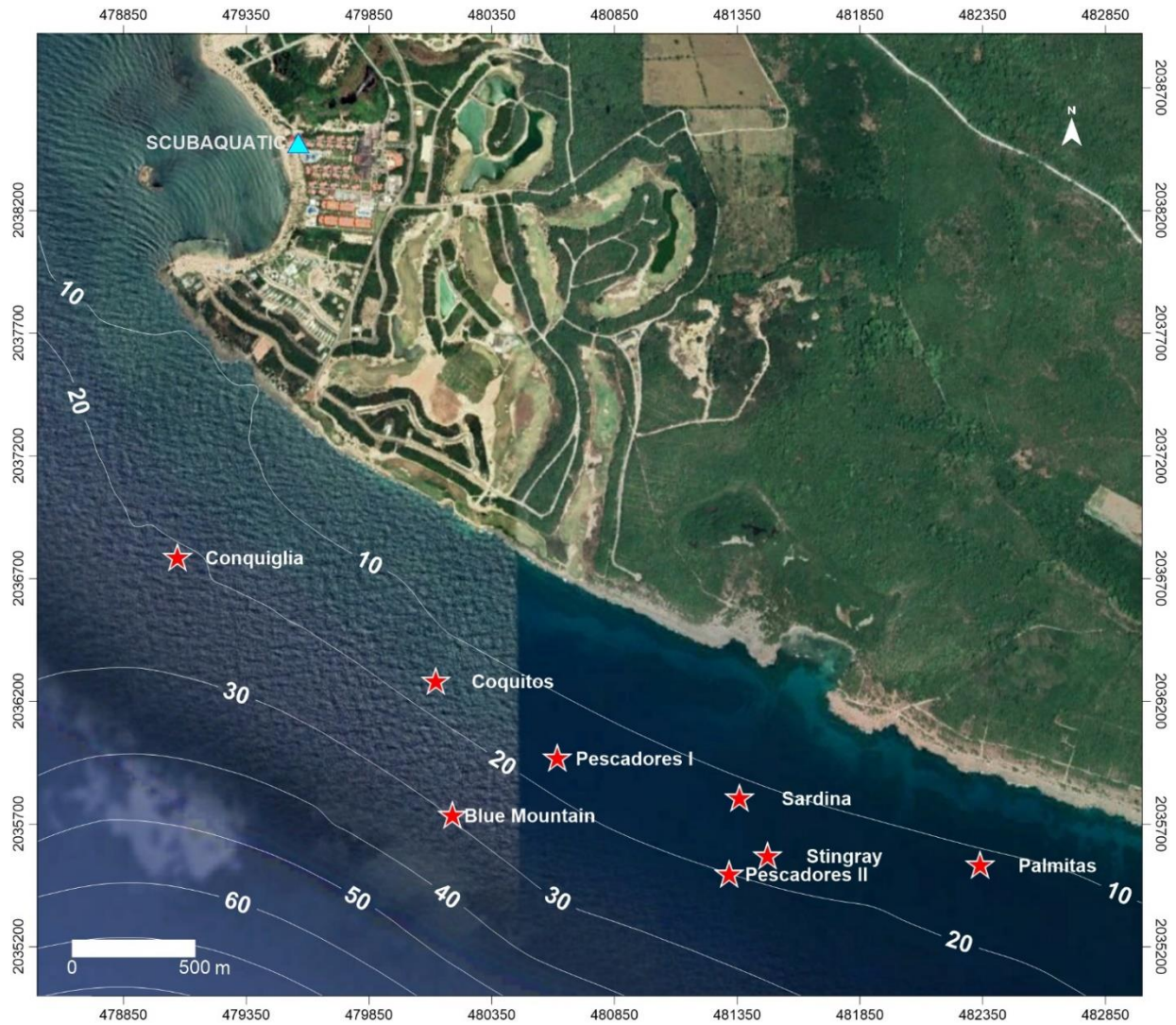


Figura 2.30. Estaciones de buceo de ScubAquatic en la costa de San Pedro de Macoris. Fuente: Trabajo de campo



Foto 2.12. Instalaciones de la empresa Reina del Soco desde el río Soco (izquierda) y Dynautic desde la ribera Este del río Cumayasa (derecha). Fuente: Trabajo de campo.



## Unidad Sur: La Romana

Uno de los principales usos turísticos de la costa de provincia La Romana es como base para la visitación a Isla Catalina. En esta costa existen tres puertos de salida de turistas a la isla: a) la marina de Casa de Campo, b) Playa La Caleta y c) el muelle ubicado al oeste de río Salado (Foto 2.13). Desde este último puerto salen las embarcaciones privadas de catamaranes y barcos con excursiones que se ofertan hacia la isla, tanto de sol y playa como de buceo contemplativo. Actualmente, el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad tiene un total de nueve concesionarias de transporte turístico operando a Isla Catalina: Flamingo Bay S.R.L., Passion Paradise Investment S.R.L., Caribbean Adventure Tours, Bibelenke, Palma Dellacosta, Alamos Travel Catalina, Asociación de Vendedores y Artesanos Isla Catalina, Asociación de Masajistas y Trenceras y Multiservicio Pevesant, S.R.L. En esta misma margen este, hacia la desembocadura, se encuentra la Terminal de cruceros de La Romana.



Foto 2.13. Ribera este del río Salado donde se ubica el muelle para la salida de excursiones a Isla Catalina (izquierda) y vista de la Terminal de cruceros de la Romana hacia la desembocadura (derecha).

Según datos del Departamento Provincial de Medio Ambiente de La Romana, desde octubre de 2022 a septiembre de 2023 se conoce que un total de 134 cruceros pertenecientes a once compañías de cruceros poseen rutas turísticas que ofrecen excursiones a Isla Catalina y transitan durante todo el año por mar Caribe, incluyendo la zona del SAMAR. La temporada alta es de abril a noviembre (Figura 2.31). Si bien la mayor parte de los cruceros utilizan la terminal del río Salado, algunos anclan en el entorno de Isla Catalina. Entre las compañías que participan se encuentran: Aida (Diva, Diva CAT, Luna y Perla), Costa Pacífica, Carnival (Horizon y Magic), Main Schiff, Club Med, P&O Arvia, RCCL Adyssey of the Seas (E-ODY and E-LIB), Sea Cloud, Norwegian (Dawn, Gem, Say), Evrirma y Le Ponant- Le Diamont, Urville. Entre agosto de 2022 a marzo de 2023 visitaron Isla Catalina un total de 73,333 turistas, con mayor afluencia en la temporada alta, que tiene lugar de diciembre a abril. Según BCRD (2023), el gasto promedio de los pasajeros de cruceros en La Romana fue de USD\$ 130.6.

Cabe añadir que en esta unidad sur operan también dos marinas turísticas: la marina de Casa de Campo, con concesión turística y la del Capitán Kidd, esta última de menor tamaño, además, de que forman parte de la oferta turística privada en las costas de La Romana. Estas instalaciones juegan un papel importante en el crucerismo que caracteriza esta región del SAMAR

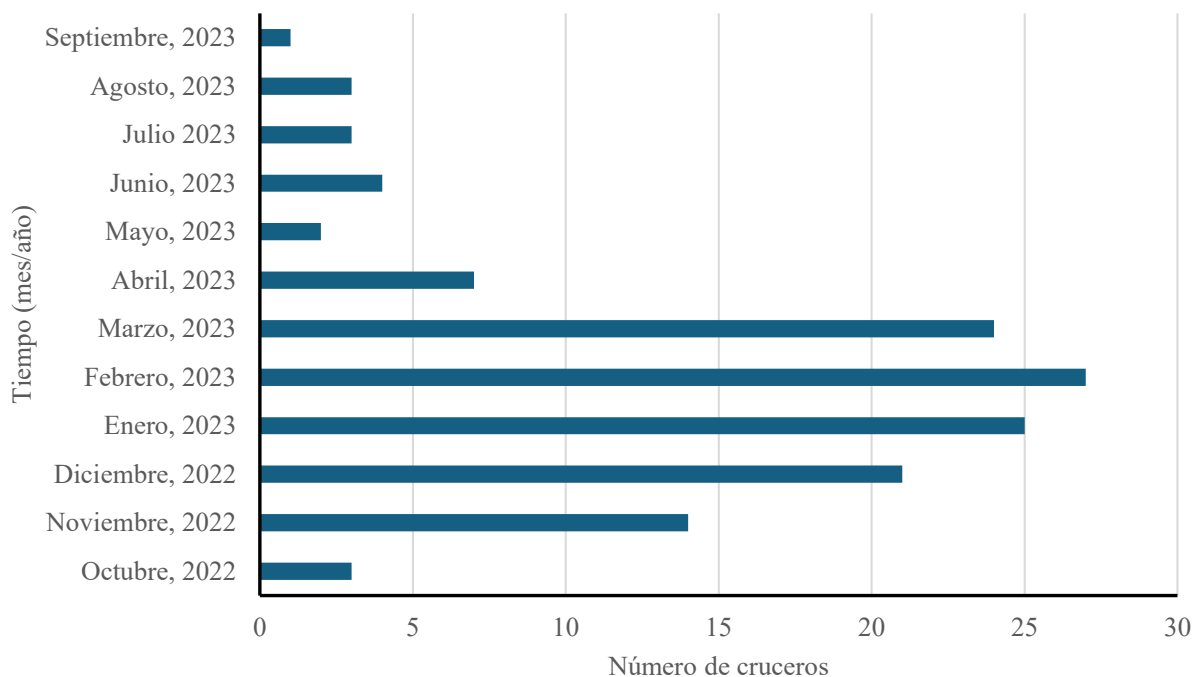


Figura 2.31. Número de cruceros con ofertas de visita turística a Isla Catalina en el período de octubre 2022 a septiembre 2023. Fuente: Departamento Provincial de Medio Ambiente de La Romana.

### Unidad Sur: Bayahibe

La actividad turística de Bayahibe se destaca al menos diez instalaciones hoteleras en la línea de costa con hoteles todo incluido, nueve compañías de buceo, siete tiendas de artesanías y 17 compañías de excursiones turísticas que son concesionarias autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente para la operación de oferta de transporte turístico a isla Saona: Caribbean Saona, Palmera Turística Saona SRL, Álamos Travel, Promotora Dominicana del Caribe, Sky Tours SRL, Eastbay Traders, Comercial Costa Romántica, Bayahibe Acuatic Tours SRL, Marea M.G., Excursiones ecoturísticas El Jabalí, Sail Saona Adventure SRL, Zarithza E. Richiez Centro de Servicios Múltiples (CSM), Belstar, Luna Tours, Casa rural El Paraíso de Saona (Mano Juan) y Acunmedya. El número de turistas que han visitado el Parque Nacional Cotubanamá, de enero a agosto de 2023, alcanzó un total de 581,123, con un promedio mensual de 72,641, según los datos del Ministerio de Medio Ambiente. La mayor parte de las salidas se realizan desde las costas de Bayahibe y su recorrido incluye la zona marina del SAMAR.

En relación con las tiendas de artesanías existen cerca de cincuenta agrupadas en varios puntos de Bayahibe y Dominicus. En el primer caso, solo detectamos en algunas la presencia de lambies (*Strombus gigas*) y tritones (*Charonia variegata*), pero en el segundo caso, a estas especies se suman las estrellas de mar (*Orestar reticulatus*) cuyas poblaciones ya están afectadas por el turismo irresponsable, y otras especies de moluscos cásidos y estrómbidos. Como ampliaremos más adelante estas tiendas, tradicionalmente, han jugado un papel negativo por la sobre explotación de importantes componentes de la biota marina. Por otra parte, la construcción de este grupo de tiendas asentadas directamente sobre la duna de la playa y en la franja de 60 m, como puede observarse en la imagen panorámica de la Foto 2.14, ha afectado seriamente el perfil de la playa y ha promovido la pérdida de arena de la playa creando un espacio de afloramiento rocoso.



Foto 2.14. Arriba. Vistas de especies marinas en las tiendas de artesanías en playa Dominicus. Abajo. Construcción de las tiendas sobre la duna en el perfil de la playa con consecuencias de erosión. Fuente. Trabajo de campo.

### Unidad Centro: Cap Cana

En esta unidad la oferta turística se basa en el complejo turístico hotelero Cap Cana, que incluye una marina (Foto 2.15), como principal instalación portuaria turística en esta zona del país y posee además un centro de buceo Scubaquatic Cap Cana.

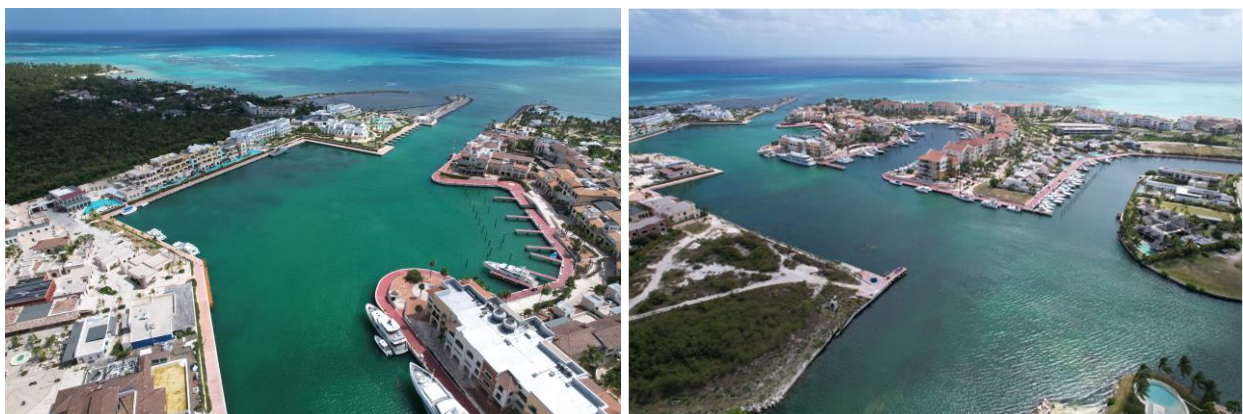


Foto 2.15. Vistas aéreas de la Marina Cap Cana, del complejo turístico de igual nombre. Fuente: Fundación Cap Cana.

## Unidad Este: Punta Cana-Bávaro

Entre las instalaciones que forman parte de la oferta turística en esta unidad se encuentra el complejo hotelero Punta Cana Resort & Club, el cual cuenta con el Club Marina Punta Cana. Desde este mismo complejo opera la empresa Punta Caracol que con tres catamaranes oferta excursiones a zonas de baño de piscinas naturales adyacentes a la costa, así como la empresa Service Nautic PC dedicada a la pesca deportiva. También forma parte de esta unidad las instalaciones hoteleras The Westin Puntacana Resort & Club. En esta zona también operan dos centros de buceo incluidos: Dive Adventures and Blue Vision.

### 2.4.4. Pesca deportiva

Esta actividad que cae dentro del turismo resulta difícil de cuantificar pues no se cuenta con estadísticas oficiales a nivel nacional, ni existen controles sistemáticos por parte de CODOPESCA. Los datos recopilados indican que esta se practica en el SAMAR durante todo el año, como parte de excursiones con salidas de 3 a 6 horas. Las especies objetivos incluyen peto, dorado, barracuda, marlines azul y blanco, atún de aleta amarilla y peces vela. Además, estacionalmente se organizan torneos desde La Romana, Bayahibe, Boca de Yuma Cap Cana, Punta Cana y Cabeza de Toro dirigidas a especies como el marlín blanco, marlín azul, pez vela, peto y tuna. La Marina de Cap Cana posee un calendario de pesca de estas especies objeto de torneos deportivos que comúnmente se utiliza entre los que practican este tipo de deportes en la región sur este del país (Figura 2.32).

Por su parte, la promotora turística Tripadvisor menciona unos sesenta tours y chárteres de pesca deportiva. Se desconoce el número de pescadores y embarcaciones que participan, pero debe ser elevado pues solo en los dos últimos torneos de pesca del marlín de Cap Cana participaron, en el del marlín blanco más de 136 pescadores en 34 lanchas y yates; y en el del marlín azul unos 80 pescadores y 25 embarcaciones (Arecoa, 2022).



Nombre común	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Marlín azul					■	■	■	■	■	■		
Marlín blanco			■	■	■	■	■					
Pez vela								■	■	■	■	
Peto	■	■								■	■	■
Tuna	■								■	■	■	■

Figura 2.32. Arriba. Vista de la flotilla de pesca deportiva y actividades de pesca. Abajo. Calendario de pesca deportiva utilizado por la Marina Cap Cana para organizar este tipo de eventos.

### 2.4.5. Pesca artesanal

En todo el SAMAR se ha practicado históricamente la pesca artesanal costera (estuarina y arrecifal), pelágica y profunda, como una alternativa económica basada en la explotación de los recursos vivos con un objetivo de subsistencia o de obtener algún beneficio económico de la captura de especies marinas. Los datos del último censo pesquero nacional (MEPyD/ ONE/CODOPESCA, 2019) indican que la actividad cuenta al presente con 1,302 pescadores que operan desde 990 embarcaciones, cuyas capturas llegan a la costa a través de 19 puertos de desembarque: siete en San Pedro de Macorís, cuatro en La Romana y ocho en La Altagracia. Por su versatilidad, el cordel es el arte de pesca más utilizado, con 882 pescadores; seguido de las redes empleadas por 561 pescadores; mientras que 251 emplean nasas y 255 practican el buceo, si bien esta última técnica es menos usada en las áreas con influencia fluvial (Tabla 2.12).

Tabla 2.12. Datos de la pesca en la zona costera marina del SAMAR. NP. Número de pescadores, PD. Puertos de desembarque, NE. Número de embarcaciones. Número de personas dedicada a la pesca, por arte de pesca: C. Cordeles, R. Redes, T. Trampas, B. Buceo, O. Otros. Fuente: MEPyD/ONE/CODOPESCA (2019).

Provincia	Municipio	Distrito municipal	PD	NP	NE	C	R	T	B	O
La Altagracia	Higüey	Verón Punta Cana	3	191	168	155	88	72	62	93
	San Rafael del Yuma	Boca de Yuma	1	164	143	138	93	53	51	88
		Bayahibe	2	114	108	73	52	26	53	48
La Romana	La Romana	La Romana	3	129	124	107	86	27	16	66
		Caleta	1	71	65	49	17	11	37	18
San Pedro de Macorís	San Pedro de Macorís	San Pedro de Macorís	4	329	278	256	100	20	14	249
		Ramón Santana	3	78	50	49	35	20	3	60
<b>Total</b>			<b>17</b>	<b>1076</b>	<b>936</b>	<b>827</b>	<b>471</b>	<b>229</b>	<b>236</b>	<b>622</b>

Cuando se analizan de manera global para el SAMAR los datos del número de pescadores dedicadas a la actividad de la pesca por tipo de ecosistema del censo, se observa que el 50% faena sobre fondos arrecifales o rocosos coralinos, un 30% en pastos marinos sobre arena y un 40% en fondos fangosos asociados a bahías y manglares. A nivel de áreas de pesca los datos son consistentes con las particularidades ecológicas de los sitios. En Boca de Yuma, Bayahibe, Verón, Punta Cana, La Romana y Caleta los mayores porcentajes corresponden a la pesca en los ambientes rocosos arrecifales que varía entre 58 al 79%. En San Pedro de Macorís y Ramón Santana los porcentajes se desplazan a los fondos fangosos con influencia fluvial, variando entre 40 a 48% (Tabla 2.13). Seguidamente veremos los datos del sector obtenidos durante los trabajos de campo.

#### San Pedro de Macorís

Los sitios de desembarco pesquero en San Pedro de Macorís (Foto 2.16) se encuentran en playas fangosas o arenosas, cinco en las desembocaduras o en las riberas aguas arriba de ríos y cañadas y dos en la zona costera (Tabla 2.14). Los pescadores desde Punta Pescadora hasta Playa del Muerto pescan utilizando balsas como dispositivos de agregación que instalan a partir de la isobata de los 700 m, pero su ubicación y número en el área del SAMAR no ha podido ser precisada. Están agrupados en la Asociación de Pescadores de la Ribera del río Higuamo (ASOPERSOH) constituida desde el 2014 y actualmente activa, con una directiva elegida para el periodo 2016-2023. Al presente cuenta con 84 miembros, de los cuales 14 son mujeres.



Foto 2.16. Sitios de desembarco pesquero en San Pedro de Macorís. Fuente. Trabajo de campo.

Tabla 2.13. Porcentajes de personas dedicadas a la actividad de la pesca, por tipo de ecosistema. Los datos han sido reordenados para mostrar las tendencias por áreas de pesca. Fuente: MEPyD/ONE/CODOPESCA (2019).

<b>Distrito municipal</b>	<b>Arrecife y fondos rocosos coralinos</b>	<b>Fondos de arena y pastos marinos</b>	<b>Fondos fangosos, bahías y manglares</b>
Boca de Yuma	79	10	11
Bayahibe	68	24	8
Verón Punta Cana	66	24	10
La Romana	61	24	15
Caleta	58	24	18
San Pedro de Macorís	37	23	40
Ramón Santana	32	20	48
<b>Total</b>	50	30	21

Tabla 2.14. Ubicación de sitios de desembarco en San Pedro de Macorís y estimación de número de pescadores y yolas según entrevistas realizadas a los actores del sector pesquero. Fuente: trabajo de campo.

<b>Puerto de Desembarco</b>	<b>Coordenada UTM E</b>	<b>Coordenada UTM N</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Número de pescadores</b>	<b>Número de yolas</b>
Punta de Pescadora	466423	2040398	Río Higuamo	84	100
La Barca	466884	2040358	Río Higuamo		
Playa El Muerto	468525	2038616	Zona costera	70	35
Boca del Río Soco	478362	2040463	Río Soco	60	20
Playa del Soco	479193	2039432	Cañada de Patricio	30	22
Boca del río Cumayasa	490565	2035534	Río Cumayasa	12	6
Playa Grande	487127	2035038	Zona costera	8	4

La propia asociación posee doce yolas. Todos los pescadores usan balsas como método de pesca que incluye entre sus principales capturas al dorado (*Coryphaena hippurus*) el boral (*Etelis oculatus*) y el carite lucio (*Scomberomorus cavalla*). Ninguno pesca con nasas o redes. Al presente, la asociación está promoviendo la restauración del muelle, para utilizarlo como punto de embarque y desembarque de actividades ecoturísticas en el río Higuamo. De igual forma, los pescadores de Playa El Muerto también utilizan las balsas como arte de pesca principal, y algunas poseen nasas para langostas que las colocan frente a Punta El Faro. Estos pescadores no se encuentran asociados.

Al Oeste del río Soco se encuentra el sitio de desembarco de Boca del Soco. A finales del 2013 unos 68 pescadores formaron la Asociación de Pescadores de Boca del Soco, que incluía a aquellos con base en Batey del Soco, pero al presente no se encuentra en funcionamiento por dificultades económicas, si bien algunos pescadores continúan utilizando el local de la asociación. Estos pescadores se desplazan hasta Punta El Cuerno al Sureste de isla Saona para pescar principalmente con redes. En la ribera oeste, aguas arriba del río Cumayasa existe un pequeño grupo de pescadores que utilizan nasas y balsas, mientras que, en Playa Grande, solo pescan con nasas y redes frente a la playa. Ninguno de estos grupos está organizado. Por su parte, los pescadores del Batey del Soco tienen su sitio de desembarco en la playa del caño Patricio al este del río Soco, que fue cerrada con dos espigones para hacer una marina. No tienen balsas y como el resto de los que se desplazan por el borde costero sus capturas comprenden ejemplares de cabrilla, bermejuelo peje sol, bocayate, cojinúa, rabirrubia y carite; y eventualmente langostas. En la zona estuarina, cerca de la desembocadura de los cursos de agua San Pedro de Macorís, existe pesca fortuita de pescadores a remo con redes, en ocasiones, cerca de los manglares (Foto 2.17).

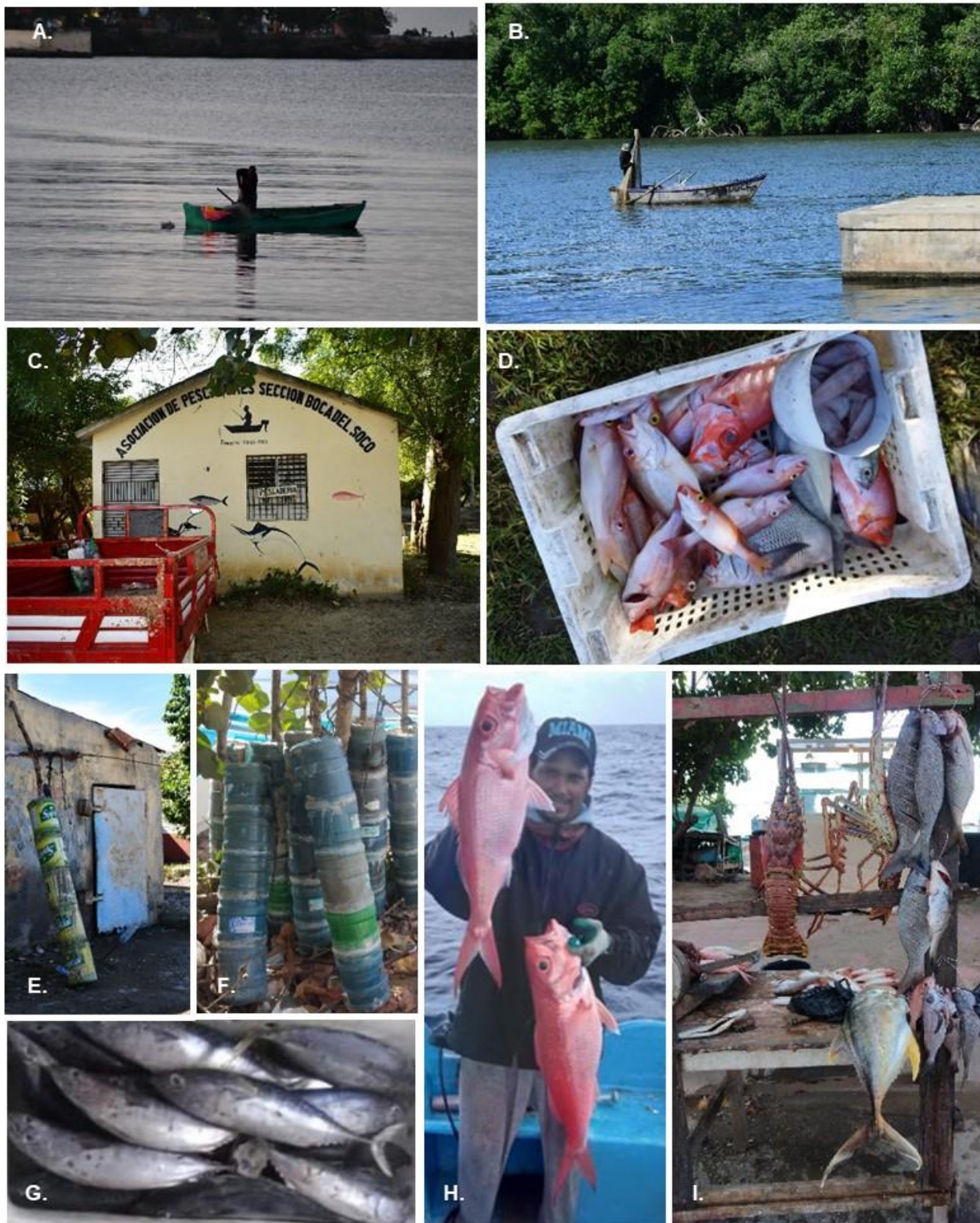


Foto 2.17. Montaje de imágenes del sector pesquero de San Pedro de Macorís. A y B. Pesca a remo con redes en los estuarios de los ríos Higuamo y Soco. C. Local de la Asociación de Pescadores de Boca del Soco. D. Captura costera de los pescadores de Batey del Soco. E y F. Pesos muertos contruidos por los pescadores para fondeo de las balsas. G y H. Capturas de la pesca con balsa. I. Productos de la pesca costera y de alta mar. Fuente: Trabajo de campo.



La Estación Pesquera de San Pedro de Macorís de CODOPESCA da seguimiento a los pescadores de diez sitios de desembarco (Tabla 2.1), desde Playa El Muerto hasta Chavón. Al presente tiene contabilizado unos 441 pescadores y 196 embarcaciones y se ocupa de la entrega de la Licencia de Pesca a los pescadores, que también incluye seguro médico de SENASA. Asimismo, otorga la Licencia de Comercialización de Mariscos y Pescados a restaurantes, pescaderías y hoteles de la región que supervisa.

Tabla 2.1. Puntos de control pesquero en San Pedro de Macorís. Fuente: CODOPESCA.

Sitios de desembarco	Número de embarcaciones	Número de pescadores	Sitios de desembarco	Número de embarcaciones	Número de pescadores
Playa del Muerto	32	48	Batey	7	10
Punta Pescadora	32	42	Caleta	14	83
La Boca	40	76	Río Salado	20	70
Boca del Soco	12	28	Chavón	16	48
Batey del Soco	16	23	Total	196	441
Cumayasa	7	13			

## La Romana

En La Romana las entrevistas durante las visitas de campo muestran que al menos dos asociaciones de pescadores se encuentran activas. Por una parte, se encuentra la Asociación de Pescadores de Playa Caleta, que cuenta con un total de 184 miembros, si bien no todos se encuentran activos ni se dedican exclusivamente a la pesca. Poseen unas 13 yolas y su actividad pesquera se basa fundamentalmente en buceo a compresor y pulmón, así como cordel, en los fondos rocosos y arrecifales someros. Por otra parte, está la Asociación de Pescadores Nordeste del río Salado, creada en el 2014, actualmente se encuentra en funcionamiento con 96 miembros activos, de los cuales 4 son mujeres. Su operación pesquera, con unas 30 yolas, está basada en pesca a cordel y redes de enmalle, principalmente hacia Isla Saona. Sus miembros tienen contrato con el ayuntamiento para la retirada de basura del barrio Río Salado y otros colindantes.

## Bayahibe

En Bayahibe, parte de la pesca tradicional ha dado paso a los servicios de excursiones turísticas y pesca deportiva (Herrera-Moreno *et al.*, 2014), pero aún subsiste como actividad económica independiente, con unas 20 embarcaciones y unos 55 pescadores locales, que la mayor parte son dueños de sus medios de pesca y comercialización. La pesca se realiza en todo el arrecife, con salidas de dos a tres veces en la semana y con dos sitios de desembarco pesquero. Las artes de pesca más usadas son el cordel y la nasa (de alambre y haitianas).

Los cordeleros pueden pescar dentro del arrecife, pero fundamentalmente se desplazan hacia aguas oceánicas para practicar la pesca pelágica que captura especies oceánicas (dorados, atunes y guatapanás). Los naseros sí pescan en el arrecife a menos de 15 m de profundidad donde colocan entre 15 a 50 nasas con un tiempo de remojo promedio de 5 días. Las especies que se pescan tradicionalmente suman unas cincuenta e incluyen crustáceos, moluscos y peces, donde no faltan el pulpo, la langosta y el lambí. Los productos se venden en el propio sitio de desembarco, pero principalmente en las pescaderías de los propios pescadores (o familiares) que se encargan de vender a los hoteles y restaurantes.

## **Punta Cana-Bávaro**

Sobre esta actividad se cuenta con algunos datos recientes del proyecto de GIZ *Identificación y valoración de los servicios ecosistémicos en áreas marinas piloto seleccionadas* (Betancourt y Herrera-Moreno, 2019). En Punta Cana el sitio de salida al mar y desembarco pesquero se encuentra en la Marina (coordenadas 565869 E y 2046125 N). Los pescadores están organizados en la Asociación de Pescadores de Juanillo (APEJU) que cuenta con unos cuarenta miembros activos, si bien, según datos de la Armada Dominicana, solo se despachan unas diez embarcaciones diarias con entre quince a veinte pescadores. La actividad está notablemente reducida bajo las restricciones de las Resoluciones 0018-17 del Ministerio de Medio Ambiente y 001-17 del CODOPESCA que restringen el uso de varias artes de pesca (nasa y buceo con arpón) y prohíben otras (compresores y trasmallos), así como la captura de peces loro, tiburones, tortugas, langosta y lambí (estos dos últimos durante la veda) y establecen reservas de pesca en los sitios de buceo conocidos como el Acuario, el Museo y el Coliseo. En esta zona se encuentra activa la Asociación de Pescadores de El Faro, cuya pesca la realizan a cordel desde los farallones de la región.

Al presente la pesca está teniendo lugar principalmente con cordel y buceo con arpón en las zonas arrecifales someras permitidas, dirigida a especies como pulpo (*Octopus vulgaris*), langosta (*Palinurus argus*), bocayate (*Haemulon carbonarium*) o la paguala (*Chaetodipterus faber*). Colateralmente hay una pesca en profundidades entre 100 a 500 m, con capturas de especies como el chillo (*Lutjanus vivanus*) y la blanquilla (*Seriola dumerilli*). Los productos se venden principalmente a intermediarios o directamente a las pescaderías de Verón e Higüey que a su vez le venden a los hoteles y restaurantes, pues los pescadores no pueden vender directamente. Por las restricciones impuesta a la actividad gran parte de los pescadores se ha trasladado a pescar en Cabeza de Toro y un número importante ha sido contratado por la Fundación Punta Cana para labores de apoyo a la investigación, limpieza de playas y construcción y mantenimiento de barreras de sargazos.

Hacia Cabeza de Toro se encuentra activa la Asociación de Pescadores de Cabeza de Toro, cuyo presidente es también el representante de la Federación de Pescadores de la región noreste, que aún está en formación y pretende abarcar a todas las organizaciones de pescadores, integrados o no, desde Juan Dolio hasta las costas de Miches.

### **2.4.6. Industria**

Como hemos visto, en la zona costera de SAMAR predomina el desarrollo turístico, pero en San Pedro de Macorís ha tenido lugar históricamente un desarrollo industrial asociado a la actividad portuaria que hoy está representado por las instalaciones de generación eléctrica de la desembocadura del río Higuamo; y hacia San Antón, la terminal de importación y exportación de combustibles Coastal Petroleum Dominicana S.A. una de las mayores y más modernas de toda la región.

### **2.4.7. Explotación de hidrocarburos en el mar**

A raíz del documento presentado por el Ministerio de Energía y Minas acerca de las oportunidades para la exploración y explotación de hidrocarburos en la plataforma marina y zonas profundas de República Dominicana la exploración y explotación petrolera en la cuenca de San Pedro de Macorís aparece como un nuevo uso en la región del SAMAR. La existencia de un sistema petrolífero

está probada a partir de las muestras de petróleo que se han tomado en la parte terrestre de la cuenca y las pruebas realizadas en uno de los bloques submarinos (SP1) revelaron la presencia de parafina y petróleo ligero de 30 API (Arismendy, 2019). De acuerdo con el contrato recientemente suscrito con Apache Corporation para acometer estas tareas este proyecto va a ser implementado (Ministerio de Energía y Minas, 2022). De los cuatro bloques que serán explorados en la cuenca de San Pedro de Macorís los denominados SP2 y SP4 se solapan con los límites del SAMAR ocupando aproximadamente un 26% del área protegida en su unidad Sur (Figura 2.33).

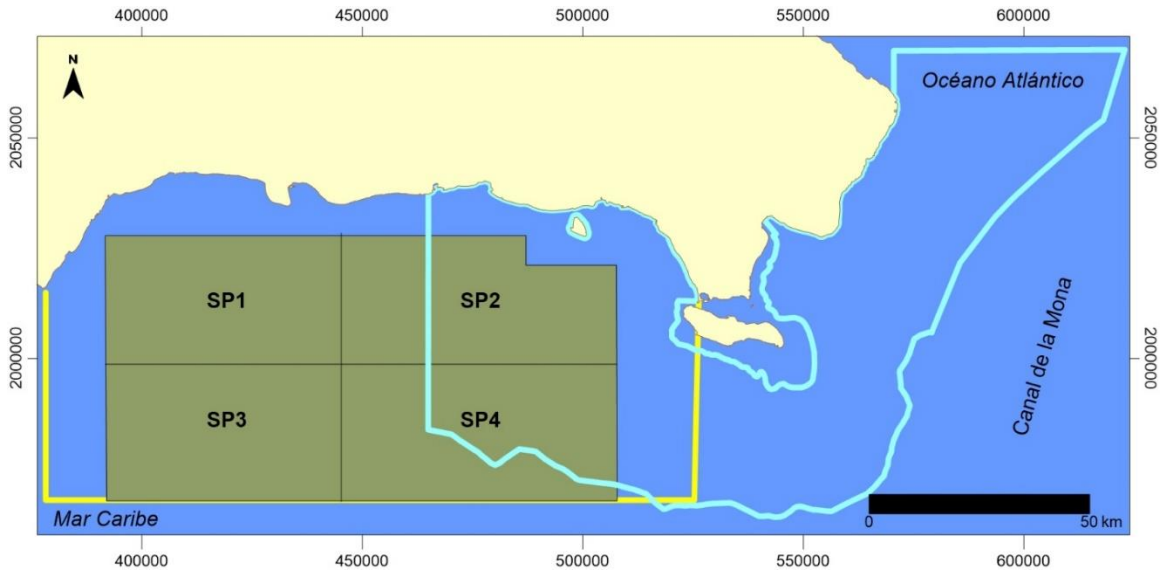


Figura 2.33. Superposición de los límites del SAMAR (línea azul) con los cuatro bloques delineados (SP1 a SP4) en la cuenca de San Pedro de Macorís (línea amarilla) para la exploración de petróleo. Fuente: Arismendy (2019).

#### 2.4.8. Disposición de aguas residuales

El SAMAR recibe —directa o indirectamente— un volumen no cuantificado de aguas residuales urbanas, turísticas e industriales, mayormente no tratadas, que se generan en la zona costera y en sus cuencas de drenaje. En San Pedro de Macorís tenemos una planta de tratamiento que se ubica en la misma costa y vierte directamente al mar Caribe a través de una zanja abierta ubicada en las coordenadas 470331 E y 2038659 N creando en ese tramo de la costa rocosa un enriquecimiento en nutrientes que promueve el crecimiento de algas indicadoras de eutroficación (Foto 2.18). Las instituciones involucradas incluyen a la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de La Romana (COAAROM), la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Punta Cana (CORAACANA) y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) en San Pedro de Macorís.

#### 2.4.9. Disposición de residuos sólidos

Aunque no es un uso establecido oficialmente es una realidad que al SAMAR llegan residuos sólidos a través de los ríos procedentes de las actividades de las cuencas, por vertimientos directos de vertederos improvisados y comunidades costeras, o de las propias embarcaciones. Esta situación está ampliamente documentada en los reportes de acumulaciones de basura en las playas y los fondos someros; con toneladas de basura recogidas durante los operativos de limpieza que son recurrentes en la prensa nacional, las instituciones de turismo y el Ministerio de Medio Ambiente.



Foto 2.18. Vistas de la planta de tratamiento de San Pedro de Macorís, el sitio de vertimiento y la situación de la costera sobre la imagen aérea de Google Earth. Fuente: Trabajo de campo.

## 2.5. Recursos culturales

Frente a la zona hotelera de Bayahibe, hay dos reservas arqueológicas submarinas (Guadalupe y Guaragua), localizadas entre 5 a 10 m de profundidad, creadas por la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático, la Universidad de Indiana y la Asociación de Hoteles Romana Bayahibe. Las reservas recrean restos de galeones naufragados de principios del siglo XVIII, tal como se encontrarían originalmente bajo el agua. Para ello, se han utilizado varios cañones procedentes del naufragio del barco Nuestra Señora de Guadalupe, un ancla de un navío de la misma época rescatada hace años en aguas de la isla Saona, balas del cañón, armas largas, piezas de cerámica y otros restos arqueológicos originales extraídos de distintos pecios en la costa dominicana (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). Estos restos se muestran de manera innovadora, colocados en el fondo del mar, tal como fueron encontrados originalmente por arqueólogos marinos, para crear el efecto de un museo submarino y son fácilmente accesibles tanto para el buceo con snorkel como de Scuba (Touring Dominicana, 2022). A 35 m se encuentra el carguero Saint George, hundido frente a Bayahibe en 1999 como atractivo para el buceo recreativo, que ha creado un refugio

artificial con una rica flora y fauna marina. Las aguas donde reposa el barco se encuentran bajo la protección de la Armada, y no está permitida la pesca (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). En Punta Cana pueden verse restos de embarcaciones hundidas (Foto 2.19) y las investigaciones para establecer nuevos sitios continúan (Hawley *et al.*, 2019). Estos recursos se basan en el concepto de “Museos Vivos en el Mar” una estrategia de gestión sostenible desarrollada por la Universidad de Indiana que incorporada a un marco de gobernanza medioambiental multinivel, protege el patrimonio cultural subacuático y la vida marina asociada (Barbash-Riley, 2015).



Foto 2.19. Vista de las investigaciones del Centro de Ciencias Subacuáticas de la Universidad de Indiana sobre el pecio del siglo XVI con la Fundación Cap Cana, la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático del Ministerio de Cultura de Santo Domingo y el Instituto Nacional de Antropología e Historia de México. Fuente: Video de YouTube: 16th Century Shipwreck Investigations Update July 2023.

Apéndice 1. Ubicación de algunas instalaciones de diferentes sectores productivos que inciden en la zona costera y marina del SAMAR. Fuente: Trabajo de campo.

Unidad	Demarcación	Tipo	Nombre	UTM E	UTM N
Sur	San Pedro de Macorís	Alojamiento	Bahía Príncipe Grand La Romana	479592	2038296
Sur	San Pedro de Macorís	Centro de buceo	ScubAquatic	479562	2038475
Sur	San Pedro de Macorís	Excursiones	Reina del Soco	478329	2040438
Sur	San Pedro de Macorís	Excursiones	Dynautic Cumayasa	490672	2035396
Sur	San Pedro de Macorís	Industrias	Coastal Petroleum Company	473065	2039347
Sur	San Pedro de Macorís	Industrias	Planta de tratamiento	470500	2038926
Sur	San Pedro de Macorís	Puertos y marinas	Puerto de San Pedro de Macorís	468320	2038155
Sur	San Pedro de Macorís	Puertos y marinas	Puerto La Cana	473220	2038903
Sur	San Pedro de Macorís	Tienda de artesanía	Playa Marota		
Sur	La Romana	Alojamiento	Punta Águila (varias)	505533	2035311
Sur	La Romana	Alojamiento	Costa Mar	506603	2035431
Sur	La Romana	Alojamiento	Costa Verde	507307	2035050
Sur	La Romana	Alojamiento	Punta Minitas (varias)	509141	2034332
Sur	La Romana	Puertos y marinas	Puerto de La Romana	504242	2036270
Sur	La Romana	Puertos y marinas	Marina de Casa de Campo	510433	2034338
Sur	La Romana	Puertos y marinas	Fondeadero Isla Catalina	497054	2031615
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Dreams La Romana Resort & Spa	516392	2031800
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Viva Windham Dominicus Beach	518077	2028881
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Be Live Colecion Canoa	519393	2027942
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Iberostar Hacienda Dominicus	518640	2028480
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Dream Dominicus La Romana	518890	2028169
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Catalonia Gran Dominicus	518756	2028213
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Viva Windham Dominicus Palace	518373	2028564
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Whala! Bayahibe	517492	2029153
Sur	Bayahibe	Alojamiento	Cadaqués Caribe Resort & Villas	519057	2028462
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Dreams Bayahibe Scuba Caribe	516528	2031614
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	PADI Dive Center Casa Daniel	516850	2030896
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Coral Point Diving	516840	2030793
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Scuba Fun Dive Center	516977	2030937
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Sharky Shop	516870	2031054
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Canoa Tortuga Divers [Hotel Canoa]	519264	2027803
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Dressel Divers [Hotel Iberostar]	518611	2028237
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Mark & Iris [Hotel Cadaqués]	519877	2027074
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Pro Dive [Hotel Catalonia]	518606	2028195
Sur	Bayahibe	Centros de buceo	Dream Dominicus Scuba Caribe	518884	2028034
Sur	Bayahibe	Excursiones	Baya Tours	516898	2030878
Sur	Bayahibe	Excursiones	Pro-Excursions Bayahibe	516848	2031037
Sur	Bayahibe	Excursiones	Ryanna Sun	516912	2030964
Sur	Bayahibe	Excursiones	Saona d'Elite	516843	2030871
Sur	Bayahibe	Excursiones	Tropical Paradise Excursion	516864	2030942
Sur	Bayahibe	Excursiones	Scuba Caribe	516528	2031614
Sur	Bayahibe	Excursiones	Alkiquimia Tours	518170	2028984
Sur	Bayahibe	Excursiones	Bayahibe Caracol Tours	518082	2028901
Sur	Bayahibe	Excursiones	Bayahibe Colonial Tours And Travel	518137	2028862
Sur	Bayahibe	Excursiones	Bohio Tours	518077	2028881
Sur	Bayahibe	Excursiones	Deportes Acuáticos SEAVIS	518116	2028884
Sur	Bayahibe	Excursiones	Dominican Emotion	518359	2028709
Sur	Bayahibe	Excursiones	Excursiones El Jabalí	518587	2028887
Sur	Bayahibe	Excursiones	La Gondola Tours	518276	2028776
Sur	Bayahibe	Excursiones	Marina Caribe	518389	2028904

<b>Unidad</b>	<b>Demarcación</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>UTM E</b>	<b>UTM N</b>
Sur	Bayahibe	Excursiones	Mariposa Tours	518262	2028733
Sur	Bayahibe	Excursiones	Mattlory Tours	518354	2028708
Sur	Bayahibe	Excursiones	Max Tours	518096	2028889
Sur	Bayahibe	Excursiones	Milou Bayahibe Tours	518231	2028820
Sur	Bayahibe	Excursiones	OPEXVI	518077	2028881
Sur	Bayahibe	Excursiones	Quepe Tours	518201	2028805
Sur	Bayahibe	Tienda de artesanía	Grupo 1 al este (inicio)	516557	2031589
Sur	Bayahibe	Tienda de artesanía	Grupo del este (final)	516618	2031540
Sur	Bayahibe	Tienda de artesanía	Encary 2	516854	2031016
Sur	Bayahibe	Tienda de artesanía	Ramon 1	516854	2031004
Sur	Bayahibe	Tienda de artesanía	Paola	516881	2031055
Sur	Bayahibe	Tienda de artesanía	Grupo 2 al centro (inicio)	516883	2031082
Sur	Bayahibe	Tienda de artesanía	Grupo 2 al centro (final)	516873	2031093
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Villa Caletón	561150	2040258
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Villa Azuree	560789	2039794
Centro	Cap Cana	Alojamiento	St. Regis Cap Cana	561838	2040764
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Villa Cayuco	562501	2041102
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Sotogrande	563157	2041762
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Iguanas 45	562869	2041452
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Sanctuary Cap Cana All Inclusive	563464	2042602
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Hyatt Zilara Cap Cana	563849	2043514
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Secret Cap Cana	564012	2043820
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Beyond Words land	564318	2045229
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Essenza Retreats	565185	2045293
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Punta Palmera	565381	2045430
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Aquamarina	565591	2045558
Centro	Cap Cana	Alojamiento	Beach House	565789	2045723
Centro	Cap Cana	Puertos y marinas	Marina Cap Cana	565132	2045889
Este	Punta Cana	Alojamiento	Club Med Punta Cana	568476	2050714
Este	Punta Cana	Alojamiento	The Westin Punta Cana Resort & Club	567949	2049866
Este	Punta Cana	Alojamiento	Tortuga Bay Punta Cana Resort & Club	566544	2047539
Este	Punta Cana	Centros de buceo	Dive Adventures	568704	2050741
Este	Punta Cana	Centros de buceo	Blue Vision	568168	2050154
Este	Punta Cana	Puertos y marinas	Marina Punta Cana	565900	2046023

### 3. AMENAZAS, IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES

#### 3.1. Amenazas e impactos antrópicos

El SAMAR enfrenta una serie de amenazas, riesgos e impactos ambientales, algunas resumidas por FGPC (2022a), producto de las múltiples actividades antrópicas de los diferentes sectores productivos de la región (p. ej. transporte marítimo, actividad portuaria, turismo, pesca artesanal y deportiva, industria, agricultura u otros), las cuales se manifiestan al menos en tres diferentes escalas (Figura 3.1). Por una parte, muchas de las acciones que tienen lugar en toda la extensión de las seis grandes cuencas hidrográficas que drenan hacia el área protegida, tienen un efecto en los estuarios y la zona marina donde estos ríos desembocan. Por otra parte, también generan presiones las actividades humanas que tienen lugar, tanto en la propia zona costera que lo bordea por unos 145.76 km, como en la región marina y oceánica dentro de los 7,862.59 km<sup>2</sup> de superficie del área protegida. Por último, algunas acciones que tienen lugar fuera de las fronteras del SAMAR, es decir en la región oceánica circundante, pueden también tener consecuencias ambientales.

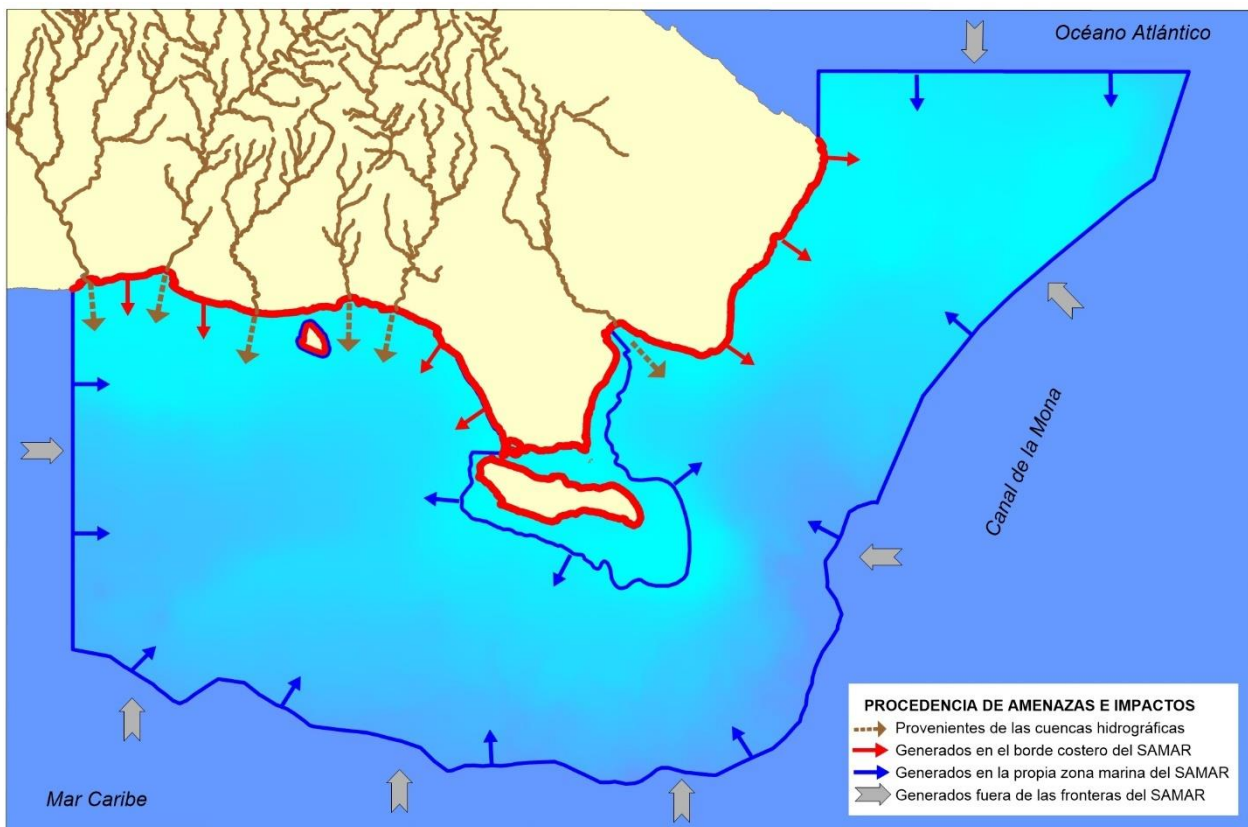


Figura 3.1. Representación esquemática de la procedencia de amenazas, riesgos e impactos ambientales al SAMAR.

En este apartado trataremos las amenazas, riesgos e impactos producto de las diferentes actividades productivas que inciden en el área protegida, tratando de manera general aquellas que tienen su origen en las cuencas hidrográficas o fuera de sus fronteras; y enfocándonos fundamentalmente, con una perspectiva sectorial, en aquellas que tienen lugar dentro del espacio costero y marino de la propia área protegida, para las cuales elaboraremos las medidas de protección correspondientes.



### 3.1.1. Amenazas e impactos provenientes de las cuencas hidrográficas

Al recibir el drenaje de las cuencas hidrográficas de los ríos Higuamo, Soco, Dulce, Cumayasa, Chavón y Yuma, los estuarios del SAMAR, así como su zona marina están expuestos a: i) la entrada de distintos tipos de contaminantes sólidos o líquidos que acarrear los cursos de agua tras recibirlos en diferentes puntos de vertimiento en las cuencas, ii) las cargas de sedimentos producto del mal uso del suelo, especialmente la deforestación, en las zonas ribereñas y iii) las fluctuaciones en los flujos de agua dulce producto de obras hidráulicas o causadas por el clima.

En el tema de la contaminación hablamos del vertimiento de aguas residuales urbanas, industriales o agrícolas en los cursos de agua y muy especialmente de la disposición de importantes volúmenes de residuos sólidos municipales directamente a los cursos o a través de vertederos improvisados cercanos, como hemos podido constatar en el río Higuamo (Foto 3.1). Estos residuos llegan al SAMAR durante eventos meteorológicos extremos o las crecidas de los ríos por fuertes precipitaciones y se acumulan en las playas o en los fondos marinos.



Foto 3.1. Arriba. Fuentes contaminantes de aguas residuales y residuos sólidos observadas en la ribera este del río Higuamo. Abajo. Zona industrial de CEMEX con manejo de particulados. Fuente: Trabajo de campo.

Al hablar del mal uso del suelo nos referimos a las intervenciones que -producto de la falta de ordenamiento territorial- se realizan en todo el espacio de las cuencas, especialmente en las llanuras aluviales de sus cursos de agua, para convertirlos en terrenos agrícolas, vías o asentamientos humanos, las cuales provocan la destrucción de los bosques ribereños y la pérdida de sus servicios ecosistémicos fundamentales (p. ej. retención de sedimentos, control de la erosión de las riberas y protección del suelo) incrementando la carga de sedimentos que los cursos arrastran con sus consecuentes efectos aguas abajo (Foto 3.2). Las obras hidráulicas se refieren a la construcción de canales, presas, estaciones de bombeo, esclusas, redes de abastecimiento o sistemas de riego en las cuencas media y alta que retienen y extraen volúmenes de agua dulce, induciendo cambios en la estructura hidrológica en las desembocaduras.



Foto 3.2. Vista aérea del río Higuamo a la altura de Yerba Buena en Hato Mayor del Rey. Se observa la carretera abierta sobre el bosque ribereño para acceder al balneario público y área de lavado de vehículos. Fuente: Excel S.R.L.

Al presente la influencia del agua dulce en la zona costera está seriamente alterada por las obras de toma en diferentes cursos que extraen volúmenes importantes de agua y lo estarán más aún si se llevan a cabo las obras de represamiento planificadas para los ríos Chavón y Soco (COAAROM, 2019), ya mermados por las actuales estaciones de bombeo. A esto se suman los cambios en el patrón de precipitaciones (sequías a precipitaciones extremas) y el ascenso del nivel del mar producto del cambio climático. El plan de manejo orientativo menciona algunos de estos impactos (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). Se requieren estudios acerca de los cambios en los flujos de agua dulce y las cargas contaminantes que llegan al SAMAR a través de las diferentes cuencas.

### **3.1.2. Amenazas e impactos provenientes de la zona costera y marina del SAMAR**

Las mayores presiones sobre el SAMAR son las que generan las actividades humanas que tienen lugar por los usos en la zona costera en toda su longitud de 145.76 km y en la región marina y oceánica de 7,862.59 km<sup>2</sup> (Figura 3.2). En el apartado de usos y usuarios identificamos como sectores productivos con incidencia en la región al tráfico marítimo (comercial, turístico y pesquero), la actividad portuaria (puertos, terminales, fondeaderos y marinas), el turismo de “sol y playa” con sus infraestructuras costeras (alojamiento y actividades náuticas y subacuáticas); la pesca artesanal (en todo el SAMAR hasta 200 m); la pesca deportiva (en la región oceánica de las unidades Centro y Este); y la industria relacionada fundamentalmente con el manejo de hidrocarburos.

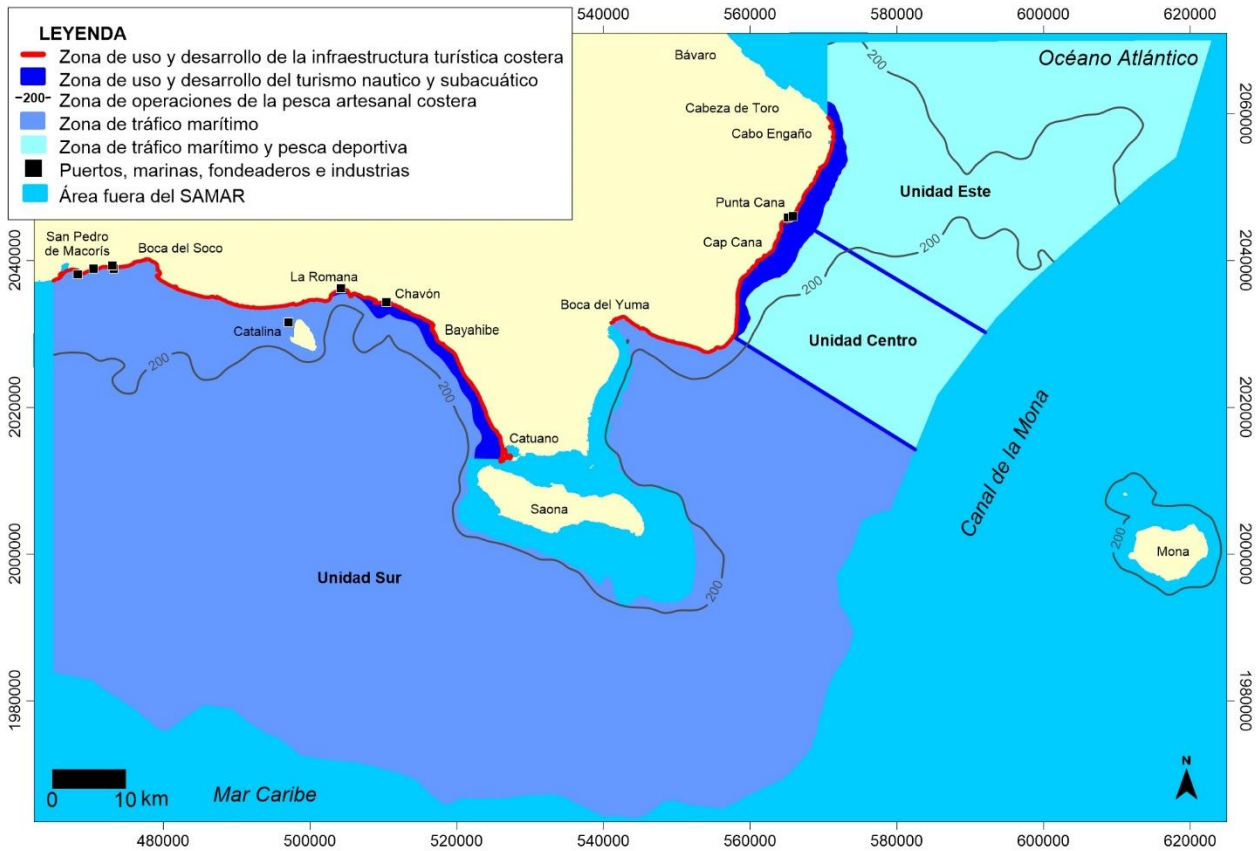


Figura 3.2. Zonificación de usos del SAMAR. Fuente: Trabajo de campo.

El plan de manejo orientativo hace un resumen de los problemas ambientales más relevantes, dentro de los cuales señala, en primer lugar, a la sobrepesca, además de la contaminación terrestre y acuática proveniente de los asentamientos humanos, incluyendo los hoteles en Punta Cana y Bayahibe con plantas de tratamientos ausentes o inoperantes, más un ineficiente sistema de gestión de residuos sólidos. Asimismo, menciona al rápido y desordenado desarrollo urbano, principalmente en las urbes de San Pedro de Macorís y La Romana. Para el área marina comenta que los derrames de petróleo, descargas de agua de lastre o sentinas, y vertimiento de basura desde los barcos son también fuentes de contaminación marina (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). Seguidamente, ampliaremos y describiremos las amenazas, impactos y riesgos ambientales sobre los ecosistemas y la biota costera y marina, en relación con las diferentes actividades presentadas.

### Tráfico marítimo y actividad portuaria

Se conoce que la región oceánica del SAMAR es un espacio abierto al transporte marítimo, donde el tráfico de buques es intenso. En este sector, las amenazas y riesgos al ambiente guardan relación con el tipo de buques y las mercancías que se trasiegan y la mayor preocupación se centra en las llamadas **mercancías peligrosas**, definidas por la Organización Marítima Internacional como cualquier sustancia o material que tiene la capacidad de poner en riesgo la salud humana, el medio ambiente, la seguridad y la propiedad durante su transporte. Las mercancías peligrosas se clasifican

en nueve categorías, en orden: explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias comburentes y peróxidos orgánicos, materias tóxicas e infecciosas, radioactivas, corrosivas y otras que presentan peligros diversos (IMO, 2022).

Según APORDOM (2022) los tipos de embarcaciones más comunes involucradas en el transporte marítimo por aguas dominicanas -incluido el SAMAR- comprenden los de carga (tanqueros, graneleros y barcas), turismo (cruceiros, yates o veleros) y pesca (pesqueros). De éstos, los tanqueros, que son los destinados a cargas líquidas como crudos de petróleo (petroleros), gases licuados (gaseiros) o productos químicos (químicos) son principalmente lo que transportan mercancías con algún grado de peligrosidad. Al tráfico de estas mercancías, que incluyen todo tipo de hidrocarburos, le son inherentes los riesgos de derrames accidentales bien sea por el lavado de las cisternas de los buques tanqueros durante las travesías o en fondeaderos mar afuera; o durante los procesos de trasiego en las terminales y puertos. Los hidrocarburos forman una capa impermeable sobre el agua que se traslada superficialmente, degradan el paisaje y la calidad del agua, y aportan compuestos orgánicos tóxicos para la vida marina. Al presente no hemos hallado ningún reporte de este tipo de accidentes en puertos o aguas del SAMAR. República Dominicana cuenta con una Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Petróleo (IMO, 2022).

Por otra parte, los grandes buques son una fuente de contaminación al aire por dióxidos de carbono y azufre; en tal medida que sus emisiones están incluidas en una categoría para los inventarios de GEI. Aquí debemos añadir la contaminación marina por el vertimiento de aguas residuales de los buques, por ejemplo se estima que un crucero con 7,800 personas; produce 1,418,000 litros de aguas residuales/día (García-Borrego, 2020). Además, hay que considerar la contaminación acústica en el océano que afecta a toda la biota, principalmente a los grandes mamíferos como ballenas y delfines, para los cuales el tráfico marítimo entraña también el riesgo de colisiones, sobre todo con las especies de mayor tamaño, si bien al presente no se han reportado incidentes en el SAMAR.

Como el tráfico de buques está apoyado por los puertos, terminales, fondeaderos y marinas debemos considerar también el impacto particular de estas y sus instalaciones conexas. En el caso de los puertos, debemos ampliar que la propia actividad portuaria y de terminales, como la que tiene lugar en San Pedro de Macorís y La Romana, supone impactos y riesgos ambientales por su objetivo y los servicios que brinda, por ejemplo, practicaje, remolque portuario, amarre y desamarre de buques, manejo de mercancías, suministro de combustibles, reparación o construcción de embarcaciones o atención a pasajeros o manipulación de mercancías. Aquí, los impactos y riesgos incluyen: i) dispersión de emisiones de gases por la llegada y salida continua de buques y otros medios asociados al transporte marítimo, además del uso de maquinaria; ii) eventuales derrames de sustancias en los procesos de trasbordo o suministro, por ejemplo, partículas por roturas de empaques, o petróleo y combustibles, que son los más preocupantes; iii) vertimiento de aguas de lastres durante la estabilización de los buques; iv) dragados y disposición de sus residuos y v) generación y disposición de residuos sólidos.

Al menos la dispersión de emisiones gaseosas al aire y el riesgo de derrames de combustibles y lubricantes en el mar aplican también para las terminales y fondeaderos. Por ejemplo, la terminal de La Cana de San Pedro de Macorís construyó un muelle de unos 0.5 km que se adentra en el mar, a través del cual 716 buques cargueros, según las estadísticas de APORDOM, se acercaron a

la costa a descargar sus mercancías (Foto 3.3). En el fondeadero Cap Cana las estadísticas indican que se detuvieron al menos 45 buques cargueros en el período 2018-2023.



Foto 3.3. Instalaciones en el puerto La Cana de la empresa Coastal Petroleum Group dedicada a operaciones de descarga, almacenaje y preparación de productos derivados del petróleo. Fuente: Trabajo de campo.

A diferencia de los puertos, que suelen asociarse más a la industria, las marinas como las de Casa de Campo, Cap Cana y Punta Cana, están asociadas al turismo y aunque su objetivo es también ofrecer atraque y servicios a embarcaciones, estas se limitan mayormente a aquellas de naturaleza recreativa y turística como veleros, fragatas, yates y megayates, motos de agua, lanchas con motores fuera de borda. Al cambiar el tipo de embarcación que recibe y algunos de los servicios que se ofrecen (p. ej. astilleros, conexiones de agua, electricidad o expendio de combustible en los muelles) hay nuevos impactos y riesgos, pero el eventual derrame de hidrocarburos sigue siendo muy relevante, como lo demuestran la contaminación acuática por productos oleosos provocada por un taller de reparación de embarcaciones pesqueras y turísticas (Foto 3.4), que tuvimos oportunidad de documentar en las riberas del río Cumayasa (coordenadas 490562 E, 2035534 N).



Foto 3.4. Contaminación por productos oleosos en el río Cumayasa provocada por un taller de reparación de embarcaciones. Fuente: Trabajo de campo.

La norma dominicana para la gestión ambiental de marinas resume los principales impactos ambientales de este tipo de instalaciones en: i) limitación a la circulación e intercambio de las aguas (según la configuración de la marina), ii) modificación de la batimetría (por dragados y rellenos), iii) alteración de los hábitats presentes en el lugar donde se ubicará la marina, iv) introducción de contaminantes, v) contaminación de los sedimentos, vi) erosión de la línea de costa y bancos, vii) impactos del dragado e viii) impactos socio-económicos y culturales. A los impactos propios de la construcción y operación de las marinas debemos añadir los impactos particulares de los complejos turísticos asociados, que veremos más adelante.

Finalmente, debemos agregar que relacionados con los fondeaderos se encuentra la construcción o ampliación de infraestructuras costeras para que los cruceristas puedan desembarcar, como muelles y terminales de pasajeros, que pueden ser una fuente adicional de impacto en los sitios donde se construyen. Según su envergadura, en fase constructiva se pueden producir alteraciones de la calidad del agua e incrementando la turbidez, disminuyendo la calidad paisajística, si bien esto supone un impacto temporal y reversible. El mayor impacto ocurre en la fase operativa, cuando la masificación que caracteriza el turismo de cruceros sobrepasa la capacidad de carga de los destinos con consecuencias sobre los ecosistemas locales, como puede estar ocurriendo en isla Catalina abarrotada de turistas sin estudios previos. Un impacto particular de los cruceros que se fondean para trasladar a los turistas hacia la costa es la destrucción de grandes extensiones de arrecifes coralinos por las anclas, como ocurre en isla Catalina (Foto 3.5) donde el fondeadero se encuentra a unos 19 m de profundidad (MarineTraffic, 2022) y ello se extiende a Cap Cana – Punta Cana.



Foto 3.5. Vista del crucero *Costa Pacifica* anclado sobre los arrecifes coralinos frente a la costa noroeste de la isla Catalina y el muelle construido para trasiego de los cruceristas. Fuente: Video de promoción turística: Isla Catalina: Paraíso turístico en RD. <https://www.youtube.com/watch?v=hKz0CWD-34Q>

### **Turismo costero y marino**

Conocemos que el turismo es el sector fundamental en el borde costero-marino del SAMAR con dos grandes polos de desarrollo: La Romana-Bayahibe que abarca la provincia y el distrito municipal que le da nombre; y Bávaro-Punta Cana, que incluye desde Cap Cana hasta Bávaro. La región es visitada anualmente por aproximadamente 3.5 millones de turistas por lo que existe una sinergia

importante entre el turismo y la conservación (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). El desarrollo del turismo costero ha tenido históricamente importantes impactos sobre los ecosistemas y la biota, bien documentados en múltiples Estudios de Impacto Ambiental que se conservan en los archivos del Viceministerio de Gestión Ambiental, sobre todo en los espacios donde el turismo se ha masificado: La Romana, Bayahibe, Dominicus, Cap Cana, Punta Cana y Bávaro.

El impacto sobre los componentes de la biodiversidad costera marina durante el desarrollo de los proyectos turísticos varía según su fase: constructiva u operativa, cada una con acciones que le son inherentes. En la fase **constructiva**, los proyectos están en edificación de sus obras (hoteles, campos de golf, casinos, marinas u otros) y tienen lugar las transformaciones más radicales, como se ha observado en varias partes del SAMAR. A la construcción le son inherentes actividades de gran impacto: desmonte, limpieza, descapote, excavación, relleno, nivelación u otras (muchas en la propia playa) con el empleo de equipos y maquinarias pesadas, durante un tiempo limitado. Cuando esto ocurre el espacio costero y marino es alterado, por ejemplo la vegetación costera original se pierde, el espacio natural se ocupa e impermeabiliza o la costa rocosa se excava y desaparece. En este proceso cualquier ecosistema o componente de la biota costera marina pueden sufrir cambios o ser totalmente aniquilados, como ha ocurrido. En la fase **operativa** los proyectos ya están ejecutando las actividades para las cuales fueron concebidos y haciendo uso de los diferentes recursos de biodiversidad por lo que los impactos se hacen más particulares. Seguidamente, veremos algunos ejemplos de impactos que la construcción y operación de proyectos turísticos han tenido sobre algunos ecosistemas y representantes de la biota marina relevantes del SAMAR.

En las **playas arenosas** algunas acciones que han ocurrido y ocurren a lo largo de sus perfiles (de la orilla a las dunas) incluyen el desbroce de la vegetación para el “acondicionamiento” de la playa, ocupación de espacios por las construcciones, aglomeraciones de turistas (excediendo la capacidad de carga) y los servicios de apoyo (camas, sombrillas o instalaciones ligeras) y entrada y salida de embarcaciones. En el espacio marino inmediato tiene lugar la construcción de muelles y espigones o la extracción de arena en zonas de préstamo en la anteplaya. Los impactos fundamentales conciernen a la pérdida de la vegetación natural costera (con especies protegidas de la flora) y los cambios físicos en el perfil de la playa que promueven la erosión y debilitan el ecosistema para su recuperación ante las tormentas. Se degradan y pierden funciones (hábitat para la biota) y servicios ecosistémicos (almacén de arena, defensa de costa y sumidero de carbono) esenciales.

En las **costas rocosas** la acción que ha generado los impactos más significativos es del corte y excavación para crear playas artificiales (como se observa en La Romana y Cap Cana) que provoca la pérdida de grandes espacios del ecosistema, la aniquilación de la biota en sitios intervenidos y la alteración radical del paisaje costero que se torna más vulnerable ante el impactos de tormentas intensas. En las **praderas marinas** las acciones de remoción de pastos marinos para el supuesto acondicionamiento de áreas de baño, destruyen un ecosistema clave como espacio de alimento, refugio y cría de múltiples especies a la vez que desestabilizan el fondo marino.

Por su parte, los **arrecifes coralinos** han sido afectados por las acciones de dragado en zonas de préstamo para alimentación artificial de playas, el anclaje de las embarcaciones turísticas, desde botes a cruceros, la presencia permanente de turistas buceando en múltiples sitios (hasta 40 m) donde no siempre han existido normas de educación ambiental sobre el cuidado del arrecife; y el vertimiento directo o por emisarios submarinos de aguas residuales mal tratadas, si bien las acciones de contaminación afectan a todos los ecosistemas marinos.

Bajo estas circunstancias se generan impactos físicos sobre los corales, se crean condiciones para la aparición de enfermedades y se intensifica el blanqueamiento coralino inducido por el calentamiento global. El paisaje arrecifal se transforma en un paisaje dominado por las algas, se reduce la abundancia y diversidad de corales y otras especies, se pierde la integridad estructural y funcional del ecosistema, se van reduciendo sus servicios ecosistémicos fundamentales como disipador de energía del oleaje, proveedor de arena a la playa y sostén de la diversidad; y sus valores estéticos para el buceo contemplativo se pierden. Los factores globales y locales que inciden sobre la degradación de los arrecifes coralinos dominicanos, incluido el desarrollo turístico costero, han sido recientemente revisados por Croquer *et al.* (2022).

Otros impactos del desarrollo turístico en el SAMAR conciernen a varios representantes de la biota marina. La población de **estrellas de mar** (*Oreaster reticulatus*) de los fondos arenosos de Las Palmillas a Saona (conocida como la piscina natural) está teniendo un impacto grave por la manipulación descuidada de sus ejemplares por cientos de turistas que diariamente visitan este sitio. Los sitios de turismo ofrecen multitud de imágenes de bañistas de todas las edades con estrellas como una atracción turística que convierte a la naturaleza dominicana en un circo y degrada la imagen del turismo sostenible que promueve el país (Figura 3.3). Aunque las estrellas están provistas de un caparazón duro con espinas nudosas en relieve que les confiere cierta protección física y les protege de la desecación fuera del agua, el ajeteo constante puede causar daños mecánicos.



The image shows a screenshot of the website 'megusta.do'. At the top, there is a search bar with the text 'Buscar', a dropdown menu set to 'Todos', and buttons for 'Iniciar sesión | Regístrate' and 'Carrito'. Below the navigation is a promotional banner for 'EJ TOURS'. The banner features a photograph of a man and a woman in the water, both wearing orange hats. A red '-22%' discount tag is visible in the top right corner of the photo. To the right of the photo, the text reads: '¡Una aventura llena de diversión en la Isla Saona! Paga RD\$1,950 en vez de RD\$2,500 por Transporte ida y vuelta + Transporte en lancha rápida + Parada en la piscina natural + Tiempo para sacar fotos con las estrellas de mar + Tiempo libre en la playa + Almuerzo bufet + Transporte en Catamarán + Animación y asistencia del staff + Bebidas alcohólicas y no alcohólicas en toda la estadía en la isla con El Jefe Tour.'

Figura 3.3. Sitio de propaganda turística que asegura las fotos de los turistas con las estrellas de mar.

Es necesario enseñar a promotores turísticos y a la población en general y los turistas en particular, que los adultos de esta especie forman agregaciones de decenas de individuos relacionadas con la disponibilidad de sustratos ricos en organismos bentónicos de los cuales se alimentan y su ciclo reproductivo para el cual necesitan agregarse pues tienen los sexos separados (especies gonocóricas) y machos y hembras deben estar muy cerca para que los gametos liberados durante el desove, que ocurre en horas de la noche, se encuentren en la masa de agua (Guzmán y Guevara, 2002). Las estrellas de mar se reproducen cuando hay agregaciones densas, de hasta 14 individuos/m<sup>2</sup> pues un gran número de machos y hembras en cercanía garantiza la fecundación de los huevos (Guzmán y Guevara, 2002). El continuo movimiento y traslado de los individuos rompe sus agregaciones alimentarias o reproductivas. Estas poblaciones también están amenazadas pues se colectan y secan para ofrecer en las tiendas de artesanías locales en los destinos turísticos.

También la **langosta** *Panulirus argus*, sometida habitualmente a sobrepesca en todo el país sin respeto de tallas o condición reproductiva, se ve afectada por la oferta gastronómica permanente



en algunas excursiones turísticas (Figura 3.4.) que pone en riesgo a los adultos reproductivos de ser pescados, aún en época de veda (del 1 de marzo al 30 de junio) cuando está prohibida su captura, almacenamiento y comercialización, y las existencias congeladas y almacenadas deben ser declaradas, verificadas y certificadas por CODOPESCA. En los sitios de turismo pueden leerse comentarios de turistas que en varios años, entre marzo y junio, relatan la experiencia de un almuerzo con langostas recién pescadas. Esta situación viola la reglamentación pesquera y compromete el papel de República Dominicana en la veda regional simultánea de la pesca de langosta del Caribe, que busca proteger la especie en su intervalo de distribución regional.

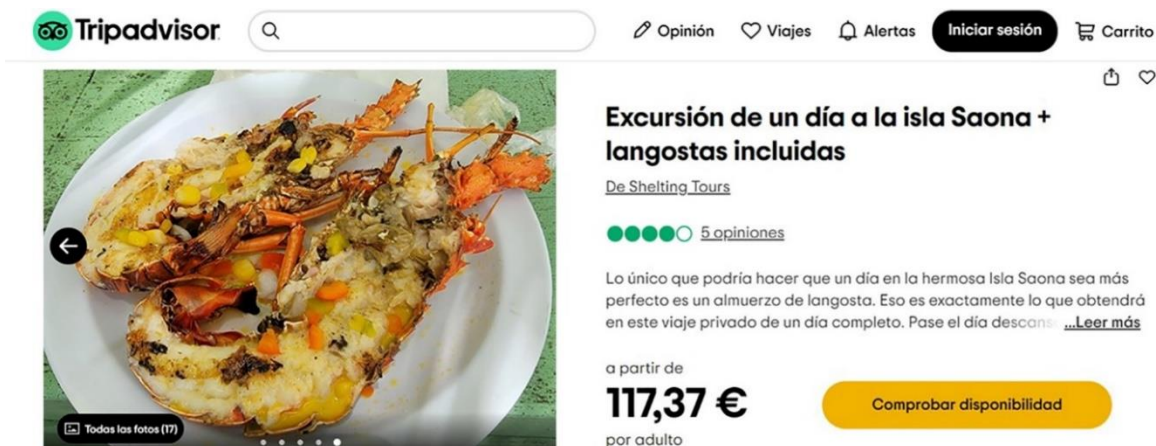


Figura 3.4. Sitio de propaganda turística que vende las excursiones privadas con langostas incluidas, durante todo el año, aún en época de veda.

Un tercer recurso en riesgo es el **manatí** (*Trichechus manatus*), una especie amenazada de extinción (Ministerio de Medio Ambiente, 2011), cuya área de distribución de Bayahibe a Catuano está en el medio de las trayectorias de las embarcaciones de excursiones y los sitios de buceo turístico (Figura 3.5). Existen varios estudios en la Florida acerca de los patrones de comportamiento del manatí en función de la presencia humana y las actividades turísticas que coinciden en señalar que ante el tránsito de embarcaciones o la presencia de buzos se observan cambios en la conducta de descanso y crianza hacia actividades de movilización y desplazamiento (King y Heinen, 2004).

En particular la presencia y el ruido de embarcaciones provoca un aumento en la velocidad de sus movimientos hacia lugares más profundos y seguros (Nowacek *et al.* 2004; Miksis-Olds, 2009); disminuye las vocalizaciones y por ende la comunicación (Miksis-Olds *et al.* 2007) e incrementa el riesgo de colisiones, según señalan Edwards *et al.* (2016), quienes definen una “profundidad de impacto” de  $\geq 1.25$  m, como aquella donde es más probable que las colisiones ocurran. De la intensidad del tráfico de embarcaciones turísticas que atraviesan el SAMAR dan fe las cifras del Ministerio de Medio Ambiente (2017) que reporta que unos 400,000 turistas desplazándose desde Bayahibe a la isla Saona; y unos 90,000 de La Romana a isla Catalina. De hecho, durante la realización de este plan, una embarcación colisionó con un manatí en el río Cumayasa (Hoy, 2023).

En relación con el buceo en Bayahibe la interacción manatíes-buzos se propaga en los sitios turísticos como Tripadvisor y aunque al presente no ha habido ningún accidente e instituciones locales como FUNDEMAR, junto a los centros de buceo, fomentan una interacción amigable (Foto 3.6) pueden estar ocurriendo cambios conductuales sutiles que deben ser estudiados.

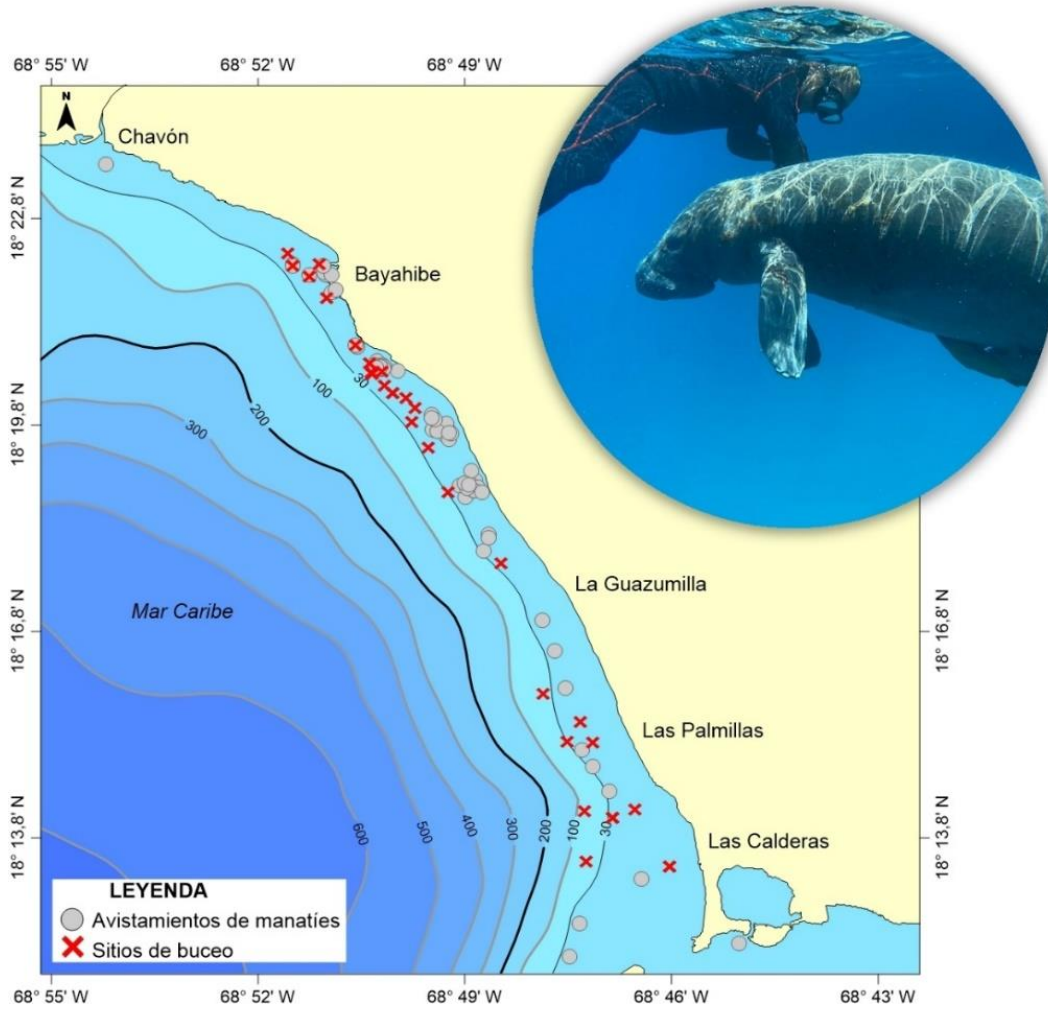


Figura 3.5. Coincidencia espacial de sitios de buceo y avistamientos del manatí en Bayahibe. Fuentes: Bases de datos de FUNDEMAR, trabajo de campo y TripAdvisor.



Foto 3.6. Propaganda de protección a los manatíes en Bayahibe. Fuente: Trabajo de campo.

Otro grupo vulnerable es el de las **tortugas marinas** para las cuales un impacto muy relevante es la iluminación del litoral producto de la construcción masiva de infraestructuras turísticas, residenciales, comerciales, viales u otras. La costa iluminada inhibe la entrada de las hembras que se acercan a depositar sus huevos, pues la puesta solo ocurre a la luz de la luna y las estrellas. Por otra parte, las crías recién nacidas que salen del nido durante la noche buscan el camino hacia el mar guiadas por la luz de la luna, por lo que la iluminación artificial las confunde y desorienta reduciendo sus posibilidades de supervivencia.



Foto 3.7. Vistas nocturnas de la iluminación en algunas playas del SAMAR. Fuentes: Foursquare.com, Tripadvisor.com y trabajo de campo.

Además del impacto de la iluminación, las tortugas marinas enfrentan los impactos a los cuales están sujetas las propias playas que son precisamente su espacio de anidamiento. Muchas playas están llenas de objetos que obstaculizan las subidas de anidamiento o limitadas en su parte trasera por construcciones o vías de tránsito (edificadas sobre las dunas). Estas últimas incrementa los problemas de iluminación debido al tráfico vehicular. Estos impactos, que están presentes en mayor o menor medida, en todas las playas del SAMAR (Foto 3.7) incrementan su vulnerabilidad ante el cambio climático que ya amenaza a este grupo por el incremento de la temperatura, que incide en el sexo de las crías en los nidos de las playas, y los cambios en las corrientes marinas que guían sus migraciones.

Finalmente, hay impactos que aplican a varios grupos de la fauna como es el caso de las capturas de moluscos, erizos, estrellas, corales y peces para la elaboración y venta de artesanías de más de cincuenta especies; que se venden en las tiendas de las áreas turísticas lo cual tiene un efecto destructivo sobre sus poblaciones. La Resolución 813-03 del MITUR para tiendas turísticas de regalos no exige que se indique el origen y la naturaleza de las materias primas que pueden ser empleadas para la elaboración de artesanías, con el resultado de que las mismas ofrecen una gran variedad de productos elaborados con varias especies marinas (en partes o completas), incluyendo en no pocas ocasiones especies amenazadas y protegidas, en franca violación de las regulaciones del Ministerio de Medio Ambiente. Por otra parte, las tiendas de artesanía no están incluidas en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental dentro de las instalaciones de desarrollo turístico, que según la Ley 64-00 (Capítulo IV, Artículo 41), deben hacer una evaluación ambiental por lo que pueden operar sin controles ambientales bajo un simple permiso del Ministerio de Turismo.

### **Pesca artesanal**

Con 1,302 pescadores, 990 embarcaciones y 19 sitios de desembarco la **pesca artesanal** se señala como la actividad de mayor impacto en el SAMAR sobre los recursos bióticos (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). La explotación de los recursos pesqueros abarca cientos de especies de peces, crustáceos, moluscos y equinodermos (bentónicos y pelágicos) y al igual que ocurre en el resto del país, suele pasar por alto muchas de las regulaciones pesqueras dictadas por la Ley 307-04 de CODOPESCA por lo que es común el uso de artes de pesca no sostenibles (con tamaños reducidos de las mallas de las nasas o las redes), la sobrepesca de un conjunto de especies claves (tanto del crecimiento como el reclutamiento), el incumplimiento de las regulaciones de tallas y veda (captura de ejemplares fuera de talla o en condición reproductiva) y la alta captura incidental.

### **Pesca deportiva**

La **pesca deportiva** es una actividad muy relevante en el SAMAR cuyos impactos nunca han sido analizados. Por una parte, la actividad se inició en la década de los 90 pero ha cobrado auge como parte del desarrollo turístico, sobre todo tras la construcción de las marinas deportivas. Por otra parte, no es una actividad visible pues transcurre dentro de embarcaciones de cierta envergadura (lanchas y yates) con salidas y entradas desde una marina privada; y además no cuenta con controles pesqueros efectivos (Mateo, 2015). A diferencia de la pesca artesanal que abarca en sus capturas cientos de especies, la pesca deportiva tiene como objetivo una decena de especies pelágicas y migratorias como peto, dorado, barracuda, marlines, peces vela y atunes.

Aquí debemos diferenciar dos variantes de la pesca deportiva. En primer lugar los **torneos de pesca** que son estacionales, están dirigidos exclusivamente a los peces de pico, se rigen por los aspectos generales de la Ley 307-04<sup>1</sup> pero cuentan con la Resolución 24-09 dirigida particularmente a la protección de las especies objetivos de esta pesca y en consecuencia: i) prohíbe el aborraje, apresamiento, matanza y comercialización de las especies señaladas, ii) prohíbe el uso de

---

<sup>1</sup> La pesca deportiva no cuenta con todos los controles que esta demanda. Entre los objetivos de la Ley 307-04 está regular y fiscalizar, en aguas territoriales y la zona económica exclusiva, la actividad pesquera, tanto comercial como deportiva; pero en realidad poco dice sobre esta última (p. ej. no menciona los torneos de pesca). La obligatoriedad de tener permiso de embarcación pesquera y licencia de pesca (con validez de dos años) así como mantener registros de producción, captura, esfuerzo, tamaño y frecuencia para someter al CODOPESCA aplica a todos los tipos de pesca.

ganchos, utensilios contundentes o cualquier método de captura agresivo, iii) indica el uso de anzuelos circulares o tipo J con carnadas artificiales, iv) advierte que todo individuo capturado deberá ser liberado en el mismo lugar, en el menor tiempo posible y sin causarle daño y v) prohíbe el abordaje de estos peces por cualquier causa. Aún cuando esta resolución debe ser actualizada y ampliado su marco geográfico de acción (solo aplica de Nisibón a Punta Espada), se debe reconocer que comparte varios puntos con la *Guía para una captura y liberación cuidadosa* de la NOAA (2017) que ofrece pautas para el manejo y la liberación de grandes peces pelágicos marinos de manera que se minimicen las lesiones y se maximicen sus posibilidades de recuperación.

En segundo lugar, tenemos las salidas de **excursiones de pesca** que tienen lugar en cualquier época del año, capturan indiscriminadamente todas las especies antes mencionadas y no cuentan con regulaciones particulares sino que se rigen, si acaso, por los aspectos generales de la Ley 307-04 que poco dice acerca de la pesca deportiva. Al no estar sujetas a la Resolución 24-09 las especies se capturan con cualquier tipo de arte y ganchos, y no se practica la liberación sino que todos los peces se suben a bordo para consumo o comercialización, incluidos los peces de pico (Foto 3.8).



Foto 3.8. Fotos de capturas de dorados y peces de pico durante una excursión de pesca en Bayahibe en octubre, 2017. Fuente: Tripadvisor Bayahibe Fishing Centre.

Entre los impactos de los torneos de pesca se encuentran, en primer lugar, la interferencia con el proceso reproductivo pues por más de 40 años la pesca deportiva de marlines y peces vela (istiofóridos) ha venido coincidiendo en tiempo y espacio con la actividad de desove (si bien la Ley

307-04 en su Artículo 42 prohíbe la actividad pesquera en tales áreas). Además, hay una mortalidad de peces inducida por el alto número de ejemplares que sufren captura y liberación. En ausencia de otros datos, las fuentes turísticas reportan 195 ejemplares de marlines blanco y azul capturados y liberados en tres días, en los dos últimos torneos de pesca de Cap Cana del año 2022 (Arecoa, 2022) que da una medida de la magnitud del impacto. Esta mortalidad puede ser minimizada si se cumplen con las regulaciones, especialmente la de no extraer al pez del agua -siquiera para una fotografía- y la liberación tiene tener lugar en el agua una vez que la pieza ha sido dominada.

Entre los impactos de las excursiones de pesca también se incluye la interferencia con la actividad reproductiva de los peces de pico, pues el espacio de capturas incluye el área de desove, de modo que lo que la Resolución 24-09 intenta proteger en los torneos de pesca aquí queda sin efecto y la mortalidad de estas especies se incrementa. Además, puede ocurrir la sobrepesca potencial de todas las especies involucradas, principalmente dorados. En síntesis, los impactos de la pesca deportiva reducen las poblaciones de estos recursos pelágicos ya amenazados por el calentamiento global que está induciendo cambios en las corrientes marinas que guían sus migraciones.

## **Industria**

Provenientes de las instalaciones de generación eléctrica en la desembocadura del río Higuamo en San Pedro de Macorís el SAMAR está recibiendo contaminantes de naturaleza industrial y aguas de elevada temperatura, producto del uso de agua de mar para enfriamiento. Por otra parte, estas industrias, pero sobre todo las que trasiegan y almacenan hidrocarburos como Coastal Petroleum Dominicana constituyen un riesgo latente de derrames, al cual ya nos hemos referido.

## **Explotación de hidrocarburos en el mar**

La futura explotación de hidrocarburos en los bloques SP1 y SP4 (Ministerio de Energía y Minas, 2022), que ocupan un 26% del área del área protegida amplía el riesgo de derrame de hidrocarburos producto del tráfico marítimo y la actividad industrial dentro del SAMAR; y amenaza la biodiversidad de las especies que utilizan esta área.

## **Contaminación por aguas residuales**

Se conoce que el SAMAR recibe -directa o indirectamente- un volumen no cuantificado de aguas residuales urbanas, turísticas e industriales, mayormente no tratadas, que se generan en la zona costera y a todo lo largo de sus cuencas de drenaje, pero no se tienen al presente la ubicación de las fuentes contaminantes ni las mismas han sido caracterizadas. Se constató que la planta municipal de tratamiento de aguas residuales de San Pedro de Macorís vierte directamente al mar Caribe sus aguas tratadas, creando en este tramo de la costa rocosa un enriquecimiento en nutrientes que promueve el crecimiento de algas indicadoras de eutroficación (Foto 3.9).

## **Contaminación por residuos sólidos**

A las costas del SAMAR pueden llegar residuos sólidos a través de los ríos procedentes de las actividades de las cuencas, por vertimientos directos de vertederos, comunidades costeras y turistas, o de las propias embarcaciones. Las playas afectadas por residuos sólidos pueden inferirse de

las noticias de la prensa nacional y las instituciones de turismo y los reportes del Ministerio de Medio Ambiente e incluyen en San Pedro de Macorís, las playas El Muerto; en La Romana, las playas La Caleta y en La Altagracia las playas de Bayahibe y Boca de Yuma. Estos residuos pueden llegar eventualmente a los fondos marinos (Foto 3.10). Por ejemplo, la limpieza de fondos marinos patrocinada por FUNDEMAR, varios centros de buceo (Dressel Divers, Bonassi y ScubaFun) y la Unidad de Rescate y Salvamento Acuático (URSA) en agosto de 2020, recolectó unos 200 kg de residuos sólidos, compuestos principalmente por líneas de pesca, plástico y vidrio en Bayahibe, frente a playa Magallanes (datos del Clúster Turístico La Romana-Bayahibe).



Foto 3.9. Zanja de vertimiento en la zona costera de las aguas residuales tratadas de la Planta municipal de tratamiento de aguas residuales de San Pedro de Macorís.

Durante el presente estudio se constató la gran contaminación por desechos sólidos de la zona costera de San Pedro de Macorís, con múltiples vertederos improvisados (Foto 3.11). De igual manera, la disposición de desechos sólidos en la margen oeste del río Salado, en La Romana, que en ocasiones se mantiene largos tiempos sin recogerse (1 camión cada 12 días) y ello implica, que en múltiples ocasiones los desechos caen al curso de agua. En la margen izquierda de este mismo río existe un vertedero improvisado que es utilizado por compañías turoperadoras que brindan servicios en isla Catalina, sin control ninguno y con altas implicaciones a la salud humana y del curso de agua (Foto 3.12).



Foto 3.10. Vistas de la limpieza de fondos marinos en Bayahibe, frente a playa Magallanes. Fuente: Facebook Clúster Turístico La Romana-Bayahibe. Bayahibe Coastal Clean-up, 17 al 21 de agosto, 2020.



Foto 3.11. Vista de vertederos improvisados en múltiples tramos de la zona costera de San Pedro de Macorís.





Foto 3.12. Vistas del punto de acopio de basura proveniente de Isla Catalina y Río Salado (izquierda) y del vertedero improvisado en la orilla del río Salado de compañías turoperadoras que operan a Isla Catalina.

### 3.1.3. Amenazas e impactos fuera de las fronteras del SAMAR

#### Tráfico marítimo y explotación de hidrocarburos en el mar

Se conoce el riesgo de derrame de hidrocarburos producto del tráfico marítimo dentro del SAMAR pero también los buques cargueros que transitan en las cercanías del área protegida fuera de sus fronteras deben ser incluidos en este tipo de riesgo. Aquí debemos agregar incluso el riesgo inherente a la explotaciones de hidrocarburos en las plataformas y zonas profundas de otros países del Caribe con los cuales estamos enlazados a través de las corrientes marinas, como lo ejemplifica el reciente caso del proyecto *Yellowstail* en las costas de Guyana (Figura 3.6). Los modelos revelan que de ocurrir un derrame submarino no mitigado de 14,193 m<sup>3</sup> petróleo crudo en 45 días la mancha podría alcanzar todo el sur de República Dominicana (Stabroek News, 2021).

### 3.2. Amenazas e impactos relacionados con el cambio climático

Los impactos del cambio climático como incremento de la temperatura, acidificación del océano, cambios en el patrón de precipitaciones (lluvias torrenciales o sequía), aumento de la intensidad de eventos meteorológicos extremos y ascenso del nivel del mar, afectarán elementos claves del ambiente físico-natural del SAMAR, comprometiendo recursos naturales de los cuales depende el turismo y desencadenando impactos sociales y económicos en toda la cadena productiva regional.

En este apartado haremos algunas observaciones generales de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas, con énfasis en los **arrecifes coralinos**, su principal objeto de conservación; y las **playas arenosas**, base del turismo costero. Comentaremos acerca de los impactos directos del calentamiento global y como los impactos no climáticos, es decir los impactos en el sentido de la gestión ambiental como los que acabamos de discutir, pueden agravar los impactos del clima.

Esto último impone nuevos retos a los protagonistas de la gestión ambiental del SAMAR, especialmente promotores y autoridades, quienes deben considerar muy seriamente esta sinergia negativa clima-ambiente y trabajar conjuntamente para que las acciones de los proyectos de desarrollo presentes y futuras no tornen más vulnerable la región, como ha venido sucediendo, a los impactos crecientes del cambio climático.

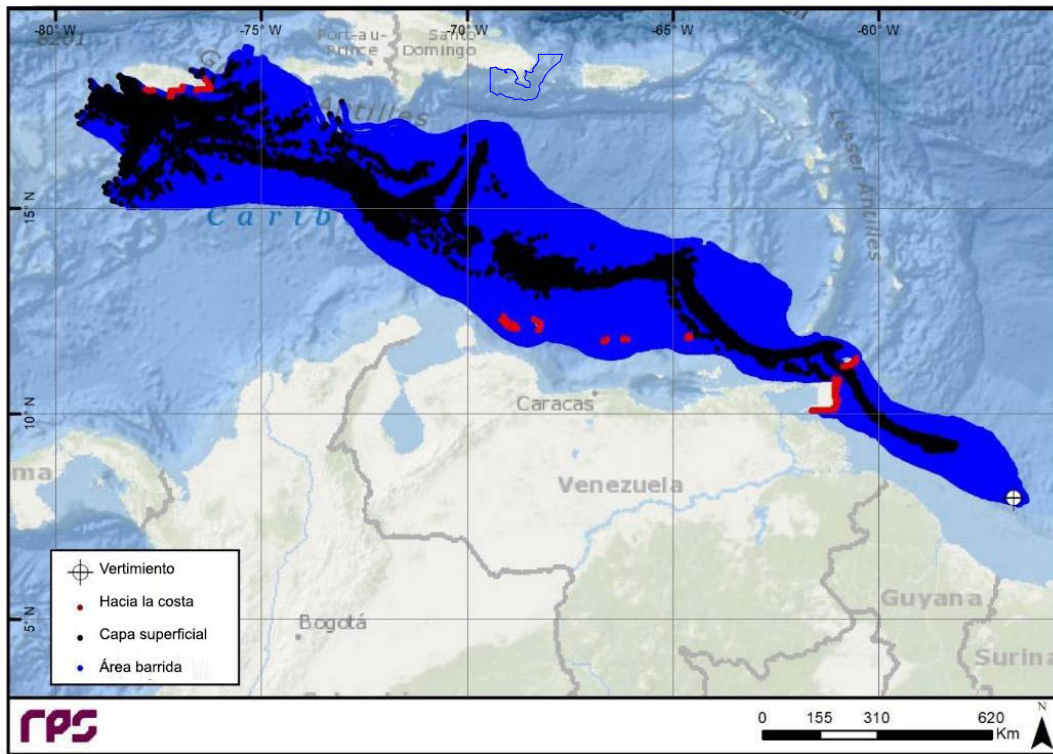


Figura 3.6. Modelo de dispersión que muestra el transporte previsto en el mar Caribe, después de 45 días, de una liberación submarina no mitigada de 14,193 m<sup>3</sup> de petróleo crudo (con 30 días de duración) desde el sitio de derrame en los pozos del proyecto *Yellowstail* en las costas de Guyana. Fuente: Stabroek News (2021).

### 3.2.1. Incremento de la temperatura

De los factores físico-químicos que determinan el desarrollo y la distribución de los arrecifes coralinos, el más importante es la temperatura. La distribución de los arrecifes ocurre solo en los mares tropicales. Los límites para el crecimiento normal de los corales del arrecife están entre 17 y 34 °C, pero los arrecifes bien desarrollados se establecen entre 23 a 25 °C. Esta estrecha tolerancia térmica implica que los arrecifes coralinos serán especialmente vulnerables a los incrementos de temperatura asociados al cambio climático (Herrera-Moreno y Betancourt, 2007). Los escenarios climáticos para República Dominicana revelan que hacia el 2050 las temperaturas mínimas aumentarán entre 1°C y hasta 3°C y las máximas tendrán un incremento más marcado, entre 2°C y 3°C (Ministerio de Medio Ambiente/CNCCMDL/PNUD, 2015).

Algunas especies de corales viven muy cerca de sus límites de tolerancia térmica, por lo que temperaturas elevadas (por encima de los máximos estacionales) puede inducir blanqueamiento, fenómeno que ocurre cuando los pólipos del coral, estresados por el calor o la radiación ultravioleta,

expulsan las algas simbióticas que viven en sus tejidos y que proveen al coral la mayor parte de su alimento y oxígeno. Los corales se pueden recuperar después de períodos de blanqueamiento, sin embargo, a medida que el período de exposición y la severidad se incrementa así también aumenta la mortalidad. Se espera que el blanqueamiento coralino y la consecuente mortalidad en el arrecife sea más frecuente a medida que la temperatura del mar incrementa. En la región del SAMAR se reportan episodios de blanqueamiento coralino en Bayahibe y Punta Cana (Croquer *et al.*, 2022).

### **3.2.2. Incremento del CO<sub>2</sub> atmosférico y acidificación de los océanos**

Los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico están subiendo como consecuencia de las actividades humanas. Desde una perspectiva histórica, el océano ha absorbido aproximadamente 30% de todo el CO<sub>2</sub> liberado a la atmósfera desde el inicio de la revolución industrial, lo que ha representado un aumento del 26% de la acidez del océano. Los cambios en la química de los carbonatos de los océanos tropicales podrán dificultar o impedir, dentro de unas décadas, el crecimiento de los arrecifes (IGBP/COI/SCOR, 2013).

Los corales son organismos calcificadores, es decir, construyen un esqueleto externo que les proporciona el soporte a sus colonias. Con el incremento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, durante las últimas décadas, el pH de los océanos ha disminuido de forma sostenida, ocasionando una disminución en las tasas de calcificación en los corales y otros organismos calcificadores responsables de la formación de los arrecifes. De manera resumida, el exceso de CO<sub>2</sub> atmosférico cambia la química oceánica para desfavorecer la calcificación, mientras que los procesos erosivos producidos por factores físicos como el oleaje, y factores biológicos como la erosión por erizos, peces loros y otras especies se mantiene o incrementa. No existen estudios en el país al respecto (Croquer *et al.*, 2022).

### **3.2.3. Cambios en el patrón de precipitaciones**

Los escenarios climáticos nacionales revelan que hacia el año 2050 el inicio de la temporada lluviosa podría presentar un aumento súbito del total acumulado, pero la precipitación total anual disminuirá en un 15% en comparación con los valores históricos del período 1961-1990 (Ministerio de Medio Ambiente/ CNCCMDL/PNUD, 2015). Los cambios del patrón de precipitaciones (sequía extrema o lluvias torrenciales súbitas) pueden tener importantes implicaciones en el aporte de agua dulce al SAMAR con cambios en sus características oceanográficas. Por ejemplo, las precipitaciones extremas incrementan las descargas de sedimentos de los ríos con fuertes avalanchas que agudizan el impacto de la turbidez y la sedimentación en los cursos que descargan al SAMAR en detrimento de los arrecifes coralinos cercanos.

### **3.2.4. Intensificación de los eventos meteorológicos extremos**

La intensidad promedio global de los huracanes puede aumentar de 2 a 11% al 2100 y se espera un incremento de la tasa de precipitación del 20% dentro de los 100 km de los centros de tormentas (Knutson *et al.*, 2010). Los datos históricos del Centro de Servicios Costeros de la NOAA (2023) muestran que en el período entre 1851 a 2023, al menos 32 eventos meteorológicos extremos han cruzado por alguna parte del SAMAR (Figura 3.7). Cronológicamente, los eventos de la última década han sido: en el 2013, la tormenta tropical *Gabrielle* que entró por Cap Cana; en el 2014, el huracán *Bertha* con categoría 1 que entró al norte de Punta Cana; en el 2020 dos huracanes que

entraron por el sureste: *Isaias* con categoría 1 que tocó tierra al oeste del río Higuamo; y *Laura* que pasó el norte de Saona con categoría 4; en el 2021, la tormenta tropical Fred que cruzó por el mar de este a oeste; y en el 2022 el huracán Fiona con categoría 2, que entró por Punta Cana.

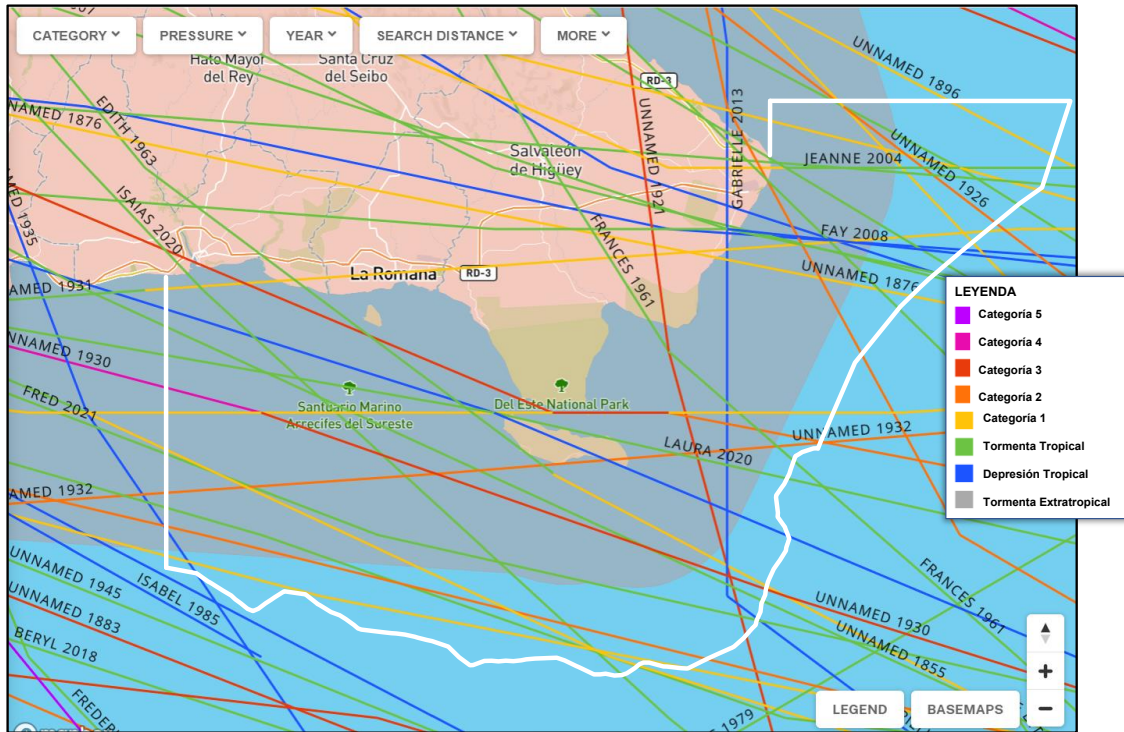


Figura 3.7. Trayectoria de los eventos meteorológicos extremos que han cruzado el SAMAR en el período 1851-2022. Fuente: Mapa de la NOAA (2023).

Debido a la dirección predominante este-oeste de los eventos meteorológicos extremos, el espacio más vulnerable del SAMAR es, sin dudas, su costa este, desde Yuma a Bávaro, donde se encuentran los grandes desarrollos turísticos de Cap Cana y Punta Cana, por donde han entrado directamente en tierra unos quince eventos, nueve de ellos huracanes. A diferencia de esta región que ofrece el frente a los eventos extremos, la posición de Bayahibe ayuda a que no hayan ocurrido entradas directas frontales por la costa sino que más bien las afectaciones tienen que ver con eventos que cruzan por el mar o por tierra, a la altura de la costa La Romana. San Pedro de Macorís si es el frente de entrada a los eventos que cruzan por el Caribe en el extremo sureste del SAMAR.

Los arrecifes coralinos han experimentado los efectos de los huracanes y sobrevivido durante millones de años; sin embargo, a la luz del rápido cambio climático, la capacidad de los corales para recuperarse de tormentas severas, al tiempo que se enfrentan a los efectos combinados del aumento de temperatura y la acidificación de los océanos podría ser crítica. La influencia de los huracanes en los arrecifes puede ser beneficiosa y perjudicial. Los huracanes pequeños pueden proporcionar un alivio rápido durante los períodos de estrés térmico<sup>2</sup>, mientras que las olas de los grandes huracanes pueden reducir un arrecife a escombros (Scott *et al.*, 2008).

<sup>2</sup> Durante la temporada de huracanes, al calentarse las aguas superficiales del océano, los corales suelen sufrir estrés térmico. Los huracanes pueden aliviarlo mediante tres mecanismos. Primero, al absorber energía de las aguas superficiales mediante la transferencia de calor latente, reducen la temperatura (enfriamiento evaporativo) en una magnitud

Las olas y el movimiento del agua influyen en la estructura y distribución de los corales. En general, los corales ramificados más delicados (p. ej. las especies de *Acropora*) son más vulnerables a los daños de las olas que los de crecimiento masivos (p. ej. las especies de *Porites*). En consecuencia, estos últimos tienden a dominar en las comunidades coralinas de zonas expuestas regularmente al oleaje oceánico, mientras que las especies delicadas prosperan en zonas de baja energía. Esto supone una amenaza en el SAMAR a las especies ramificadas de *Acropora cervicornis* que son claves en la restauración (Calle-Triviño *et al.*, 2019; 2020; 2021).

Además, las olas y las mareas erosionan algunas zonas del arrecife coralino y dejan al descubierto la sólida estructura calcárea, que proporciona una base firme sobre la que los corales pueden asentarse y crecer. En otras zonas el movimiento del agua provoca la acumulación de sedimentos y escombros, que son inestables y, por tanto, menos adecuada para el asentamiento de los corales. Las olas generadas por los huracanes son mayores y más potentes que las experimentadas en condiciones normales y pueden afectar a todas las partes de un arrecife. En consecuencia, son la de los daños causados por los huracanes a los corales y arrecifes de coral que a menudo rompen ramas de coral y vuelcan colonias. Los trozos de coral desprendidos pueden causar más daños al ser trasladados violentamente a otras partes del arrecife.

La recuperación de un arrecife coralino de los daños causados por los huracanes es variable. A menudo, los corales ramificados se recuperan velozmente debido a su rápido crecimiento y las ramas rotas pueden incluso empezar a rebrotar en nuevas zonas. Sin embargo, la recuperación puede verse dificultada por la acumulación y el movimiento de los escombros de coral generados por el huracán, el aumento de la abundancia de hongos generados por el huracán, y el aumento de la abundancia de algas, que compiten por en el arrecife (Scott *et al.*, 2008).

Además, los impactos no solo ocurren en el propio mar sino que también provienen de la zona costera. La escorrentía terrestre resultante de las precipitaciones intensas que caracterizan a una tormenta también puede influir en los ecosistemas arrecifales cercanos a la costa, asfixiando a los corales con sedimentos que se depositan sobre las colonias y otros desechos, y aumentando los nutrientes (incluidos los de los fertilizantes) que influyen en las tasas de crecimiento de las algas, y reducen la salinidad, que puede estresar a los corales (Scott *et al.*, 2008).

### **3.2.5. Ascenso del nivel del mar**

Los arrecifes coralinos también estarán afectados por el ascenso del nivel del mar, pero se plantea que como un todo no debe tener un impacto demasiado severo, asumiendo que el crecimiento individual de los corales y del arrecife es como promedio superior al de la tasa de incremento del nivel de mar. El mayor impacto por esta amenaza estará en las playas del SAMAR por la sumersión de las costas bajas que paulatinamente pasarán a estar totalmente cubiertas lo cual puede implicar una fuerte pérdida de arena, según las capacidades de su respuesta dinámica.

---

relacionada con la intensidad y la extensión del huracán. Segundo, los huracanes también reducen la temperatura del mar al provocar afloramientos locales que llevan agua más profunda y fría a la superficie, proceso que dependerá de la velocidad del viento y de cómo varíe la temperatura con la profundidad. Por último, las nubes de un huracán protegen la superficie del océano del calentamiento solar, permitiendo que el agua se enfríe y reduciendo el estrés lumínico.

Con un mayor nivel del mar, en conjunción con los cambios que se esperan en la intensidad de los eventos meteorológicos extremos (además con tasas de intensificación mucho más altas), el incremento de las penetraciones del mar con mayores inundaciones costeras por el oleaje de tormenta se incrementa, acentuando la distancia tierra adentro del impacto y los procesos erosivos. Las pérdidas directas de arena podrían no verse debidamente compensada pues las posibles afectaciones a la calcificación de los corales, que ya hemos discutido, atentarían contra las fuentes de aporte de material carbonatado a la playa que se encuentra precisamente en todos los organismos con capacidad calcificadora, principalmente los propios corales. En principio se postula que una playa en condiciones naturales (entiéndase sin ningún tipo de intervención antrópica a lo largo de todo su perfil natural de equilibrio) podría tener una respuesta dinámica al ascenso del nivel del mar que les permitiría adaptarse reconfigurando su perfil hacia tierra (Bruun, 1962), pero esto no es posible cuando las playas se encuentran confinadas entre un océano en ascenso y la infraestructura construida, especialmente si ésta ha intervenido las dunas que son los almacenes naturales de arena. De nuevo, la sinergia negativa entre impactos climáticos y no climáticos reducen la capacidad de la playa de mantener funciones esenciales e incrementan su vulnerabilidad climática.

### 3.3. Resumen de impactos y amenazas

Finalmente, el gráfico de interacciones de la Figura 3.8 muestra un resumen general de los impactos antrópicos y del cambio climático y sus consecuencias sobre los recursos naturales del SAMAR que ya hemos discutido, abarcando todos sus objetos de conservación, principalmente los arrecifes coralinos, además de otros ecosistemas y grupos de especies sensibles. Los siguientes capítulos del presente plan de manejo: zonificación y programas de manejo, estarán orientados a atender cada uno de estos impactos en favor de los objetivos de conservación del área protegida.

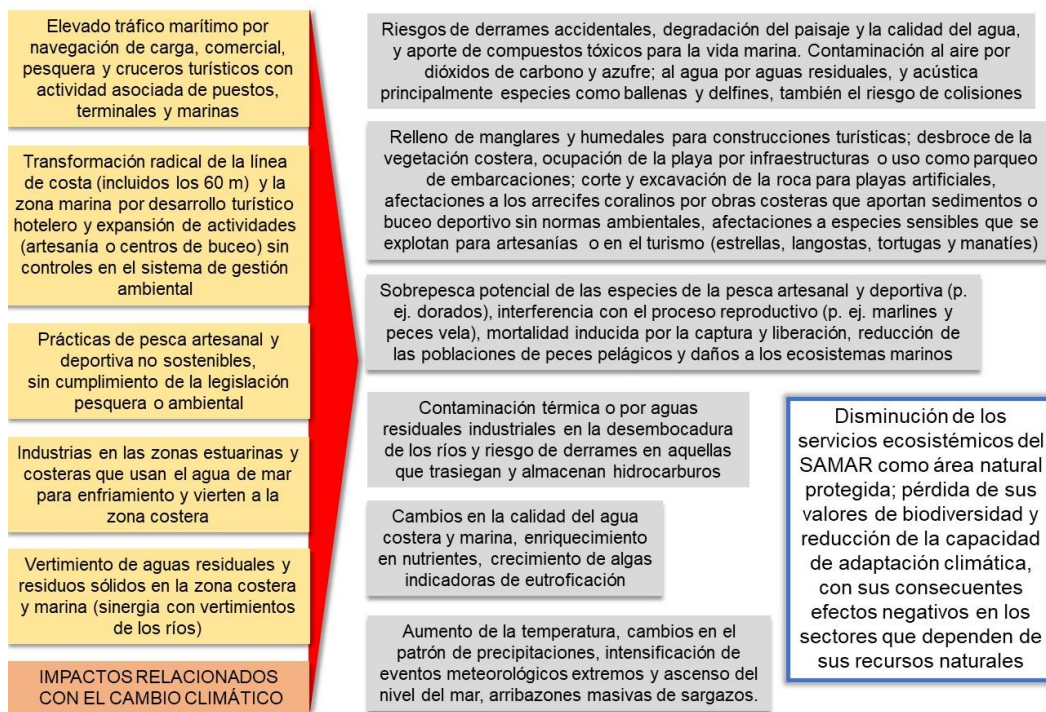


Figura 3.8. Resumen de principales impactos al SAMAR.

## 4. GESTIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

### 4.1. Evaluación de la efectividad del manejo del área protegida

La efectividad de manejo de un área protegida es considerada como el conjunto de acciones que, basándose en aptitudes, capacidades y competencias particulares, permiten cumplir satisfactoriamente la función para la cual fue creada dicha área. Como parte de la elaboración del Plan de Manejo del SAMAR, se realizó un taller donde se aplicó la Herramienta de Seguimiento de la Eficacia de la Gestión-MEET-4 (Management Effectiveness Tracking Tool-MEET-4) de Stolton y Dudley (2016) actualizada (UICN, 2021). Esta metodología considera la evaluación de 38 temas relacionados con el manejo de las áreas protegidas, de los cuales 33 aplican para el SAMAR. Los temas evaluados se agrupan en seis categorías: planificación, procesos, recursos, productos y resultados. La evaluación de la efectividad de manejo del SAMAR alcanzó tan solo un 24.76% respecto al nivel óptimo deseado de un 100% (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Puntaje obtenido en la aplicación del METT-4 por categoría de gestión.

Categoría	Puntaje de evaluación	Máximo puntaje	Porcentaje obtenido (%)	Porcentaje máximo (%)
Planificación	9	18	50	100
Recursos	2	18	11.11	100
Procesos	7	48	14.58	100
Productos	5	9	55.56	100
Resultados	3	12	25	100
Total	26	105	24.76	100

Ello se debe a que solo el tema relacionado con el establecimiento del área presenta una evaluación altamente satisfactoria en el contexto del manejo del área protegida, pues su estatus legal está sustentado por el Decreto 571-09 con límites definidos y quedan claros los objetos principales de conservación. Esto incide en los puntajes alcanzados en la categoría de planificación, al igual las actividades que se realizan en el entorno del área y que no ha sido considerada en la medida de los servicios ecosistémicos que provee.

El diseño del SAMAR es altamente abarcador y en el sentido de la conservación de los arrecifes coralinos y la biodiversidad que en general sostiene, esta amplitud es favorable para el manejo de ecosistemas tan afectados, no solo por impactos antrópicos, sino también naturales. Desde su creación esta área no ha sido manejada desde el punto de vista ambiental en su conjunto y el presente plan de manejo representa el hito del inicio de la planificación de una gestión efectiva. Al no existir un plan de manejo, aún no se encuentran planes operativos en implementación a nivel de gestión, pero sí de conservación que son realizados por instituciones de investigación.

En este contexto, el SAMAR cuenta con el Plan de Monitoreo sustentado por equipos de investigadores en sus tres unidades, lo que ha permitido que exista suficiente información para el manejo del área. Sin embargo, esto se contrapone con la falta de personal de administración y de apoyo de vigilancia designado directamente a esta área ni tampoco de un presupuesto. Además, no existen aún equipos ni instalaciones que respalden las operaciones en esta área. Esto incide en un puntaje realmente bajo en la categoría de recursos y se refleja en los procesos que deben ser realizados como parte de la vigilancia y control del área protegida.

En el marco de procesos solo es relevante las actividades de investigación y monitoreo que se encuentran llevando a cabo organizaciones no gubernamentales responsables de las unidades de manejo. Se resalta la necesidad de que los resultados obtenidos en este componente sean la base de las acciones de gestión que requiere el área. Asimismo, se incentiva a introducir la adaptación del cambio climático y el fomento de mayor captura de carbono en esta gestión, así como el desarrollo de un programa de educación y concientización a todos los niveles, con el involucramiento y cooperación de los usuarios del SAMAR, de manera tal que apoyen en la toma de decisiones y apoyen la gestión de conservación. Uno de los actores claves a involucrar son los operadores turísticos. Aún el SAMAR no cuenta con tarifas de cobro establecidas.

Precisamente, la escasa gestión enfocada en el área directamente ha provocado si bien su uso múltiple beneficia a las comunidades locales costeras en sectores turístico y pesquero por ejemplo, así como en el sector industrial y de carga, este uso no es aún regulado por lo tanto se requiere el resultado del plan de manejo, para que su uso promueva la sostenibilidad; con un abordaje en conjunto dirigido a disminuir o eliminar las amenazas que afecta a la biodiversidad del SAMAR y favorezcan una conectividad ecológica funcional. Todo esto interviene en la categoría de procesos para la gestión efectiva del área protegida.

Al presente, el estado de conservación de las especies indicadoras y sus hábitats, no solo por el uso escasamente regulado e intensivo de los ecosistemas costeros que se encuentran en el área de amortiguamiento del SAMAR con múltiples impactos negativos que afectan los servicios ecosistémicos que esta área puede brindar, sino también por el aumento de las enfermedades coralinas que se extienden en los arrecifes. Esto ha provocado evidentes cambios negativos que deben ser consecutivamente manejados, lo cual es un reto pues se necesita la integración de todos los actores de tres provincias del este del país.

Los resultados de este análisis de la efectividad de manejo del SAMAR coinciden con las valoraciones previas del reporte de Conrado Martínez (2022) quien, tras un análisis exhaustivo de información obtenida a través de entrevistas con actores locales y la revisión de la literatura sobre el SAMAR, concluyó que la gestión del área protegida ha tenido lugar únicamente por medio de documentos oficiales pero existe un vacío en el manejo desde su creación. Al respecto destaca que la ausencia de un plan de manejo aplicado que regule el uso de los recursos naturales contribuye a la gestión deficiente y que la carencia de programas estructurados de educación ambiental orientados especialmente hacia los miembros de comunidades costeras también tiene una alta incidencia en el manejo de recursos pesqueros.

## **4.2. Marco técnico y legal para el manejo del área protegida**

### **4.2.1. Análisis de la categoría de manejo**

Cuando se analiza el SAMAR como área protegida llama la atención el hecho de que el nombre que se le ha asignado utiliza el término “Santuario” el cual es en sí mismo una categoría de manejo lo cual puede prestarse a confusión. Oficialmente, el SAMAR tiene categoría de manejo IV como Área de Gestión de Hábitats/Especies (Ministerio de Medio Ambiente, 2017) pero si seguimos la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas* su naturaleza de “Santuario” podría sugerir que debe estar ubicado en la categoría de Área de



Protección Estricta I. De hecho, comparativamente con el Santuario de Mamíferos Marinos de los Bancos de la Navidad y La Plata que tiene 35,397 km<sup>2</sup> y alcanza una profundidad de 7,400 m; el SAMAR, con 7,863 km<sup>2</sup> y una profundidad máxima de 2,340 m, es la segunda área protegida más extensa y profunda del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Para evitar esta confusión podría ser recomendable que el área protegida conocida como “Santuario Marino Arrecifes del Sureste” cambie su nombre simplemente a “Arrecifes del Sureste” donde se estaría destacando el ecosistema de mayor relevancia a los efectos de conservación. La nomenclatura del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) está llena de ejemplos que utilizan como nombre del área protegida el propio ecosistema, hábitat o el elemento natural que se intenta proteger, bien sea terrestre (lomas, cerros, sierras, picos o valles), acuático (lagos, lagunas, ríos, arroyos, saltos o humedales) o marino (esteros, bahías, manglares o bancos oceánicos). Tal cambio no implicaría ninguna modificación en el marco legal y por otra parte sería aplicable a los restantes Santuarios Marinos de Arrecifes Coralinos del Suroeste y del Norte

Son ejemplo de ellos, por citar algunos Loma Quita Espuela, Lago Enriquillo, Humedales del Ozama o Manglares de Estero Balsa. Bajo este nuevo nombre se mantendría la categoría de manejo IV que satisface los objetivos de conservación de determinadas especies, y de protección, mantenimiento y restauración de hábitats, así como sus objetos de conservación que incluyen, a nivel de sistemas ecológicos, las formaciones coralinas someras y profundas, praderas de fanerógamas, playas arenosas, manglares, fondos sedimentarios y fondos duros de algas calcáreas/rodolitos; y a nivel de comunidades ecológicas, las áreas de reproducción y cría de la langosta, el lambí y varias especies de peces; de forrajeo y anidación de tortugas marinas y de congregación y alimentación de manatíes (Ministerio de Medio Ambiente, 2017).

#### **4.2.2. Análisis general de la viabilidad ecológica**

Para analizar las posibilidades ecológicas a largo plazo de que los recursos del SAMAR puedan ser eficazmente protegidos, debemos considerar dos aspectos muy relevantes que indica la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas*: el tamaño y la forma del área, y su conectividad con otras áreas protegidas. En relación con el tamaño, forma y la extensión podemos afirmar que es poco probable que el SAMAR sea viable si se intenta manejar en su conjunto considerando las diferencias oceanográficas, ecológicas y de uso de las diferentes partes del territorio costero y marino que ya hemos explicado en los capítulos anteriores. Por tal motivo la viabilidad ecológica del SAMAR solo es posible si el manejo se realiza a través de sus tres unidades y con la necesaria participación de todos los actores claves que la representan en cogestión con el Ministerio de Medio Ambiente, por lo que los esquemas de zonificación del presente plan se harán bajo este criterio.

En relación con la conectividad con otras áreas protegidas ya hemos explicado que el SAMAR comparte –en mayor o menor medida– el espacio costero y marino con siete áreas protegidas: los Refugios de Vida Silvestre Río Soco y Laguna El Caletón, los Monumentos Naturales Río Cumayasa Cueva de las Maravillas y Punta Bayahibe, el Área Nacional de Recreo Guaraguao y los Parques Nacionales Cotubamaná y Punta Espada. El destino de los recursos del SAMAR está estrechamente vinculado a la gestión de dichas áreas, lo cual demanda una estrecha sinergia entre las actividades de sus respectivos planes de manejo.

### 4.2.3. Marco legal nacional e internacional para el manejo

La Tabla 4.2. ofrece un resumen cronológico de varios instrumentos del marco legal nacional (resoluciones, decretos y leyes) relevantes para el SAMAR, bien sea en un contexto de protección general que incluye sus objetos de conservación como en la protección de componentes particulares de otros de sus recursos de biodiversidad.

Tabla 4.2. Resumen del marco legal relevante a la protección del SAMAR y sus recursos de biodiversidad.

Año	Instrumento	Enunciado principal	Papel en el manejo
2023	Resolución 24-23	Establece la eliminación de la utilización del foam y plásticos de un solo uso en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de República Dominicana.	Protección general a la biodiversidad
2021	Pendiente de aprobación	Proyecto de ley de protección, conservación y manejo de los arrecifes de coral de la República Dominicana	Protección integral de este ecosistema
2021	Resolución 10-21	Declara de alta prioridad ambiental el manejo y la gestión de las cuencas hidrográficas del país	Protección integral de la cuenca
2020	Resolución 23-20	Prohíbe la captura y comercialización de peces loros y doctores en todo el territorio nacional	Protección herbívoros del arrecife
2020	Resolución 10-20	Aprueba el Reglamento para el funcionamiento del comité nacional de especies exóticas invasoras de la República Dominicana	Manejo de especies exóticas invasoras
2019	Resolución 17-19	Emite la Lista Roja de especies de fauna en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana	Protección a especies amenazadas
2017	Resolución 0018-17	Aprueba y autoriza la ejecución de la normativa para el manejo de la zona ecoturística del Santuario Marino Arrecifes del Sureste con normas de pesca, excursiones y barcos recreativos	Manejo del SAMAR
2017	Resolución 001-17	Regula las actividades pesqueras dentro de la Zona Ecoturística del SAMAR bajo la guía de CODOPESCA	Protección de recursos pesqueros
2015	Ley 333-15	Ley Sectorial sobre Biodiversidad, Desarrolla, reglamenta y aplica los principios y las disposiciones sobre la conservación y uso sostenible de la biodiversidad contenida en la Constitución de la República y en la Ley 64-00, del 18 de agosto de 2000.	Protección general a la biodiversidad
2015	Resolución 02-15	Reglamento que regula la elaboración, implementación, administración, monitoreo, control y evaluación de los Acuerdos de Comanejo de las Áreas Protegidas en la República Dominicana	Gestión y administración del área protegida
2012	Norma	Norma ambiental de calidad de aguas superficiales y zonas costeras	Protección de la calidad del agua
2012	Norma	Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales alcantarillado sanitario y aguas costeras	Protección de la calidad del agua
2012	Decreto 356-12	Su artículo primero declara como Área Marina de Manejo de Hábitat/Especies algunos polígonos de las zonas costeras de Corales Cove, Cabo San Rafael y la costa y la Marina de Cap Cana	Protección general a la biodiversidad costera y marina
2011	Estrategia	Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 (ENBPA),	Adaptación en las áreas protegidas
2009	Resolución 24-09	Establece normas en los torneos de pesca deportiva de tres especies con modalidad de liberación de ejemplares	Protección de la ictiofauna migratoria
2009	Decreto 571-09	Crea varios parques nacionales, monumentos naturales, reservas biológicas, reservas científicas, refugios de vida silvestre y santuarios marinos, entre ellos Santuario Marino Arrecifes del Sureste y establece una zona de amortiguamiento de 300 m alrededor de todas las unidades de conservación.	Protección a los arrecifes coralinos y especies claves
2004	Ley 202-04	Garantizar la conservación y preservación de muestras representativas de los diferentes ecosistemas y del patrimonio natural y cultural	Marco para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Año	Instrumento	Enunciado principal	Papel en el manejo
		de la República Dominicana para asegurar la permanencia y optimización de los servicios ambientales y económicos que estos ecosistemas ofrecen o puedan ofrecer a la sociedad dominicana en la presente y futuras generaciones.	
2004	Ley 307-04	Rige la actividad de la pesca en la República Dominicana y crea el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura CODOPESCA.	Principios de pesca responsable
2003	Norma	Norma para la gestión ambiental de marinas y otras facilidades que ofrecen servicios a embarcaciones recreativas	Protección de la calidad del agua
2000	Ley 64-00	Ley Orgánica sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ofrece las pautas para la protección del medio ambiente y los recursos naturales de la nación.	Protección general al medio ambiente.

En un contexto local, el plan de manejo orientativo añade a este marco legal el Acuerdo de Entendimiento suscrito el 23 de mayo de 2017, entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Grupo Punta Cana y el Clúster Turístico de La Altagracia para coordinar “la puesta en marcha de actividades concretas de cooperación técnica y científica con el fin de desarrollar el documento de Plan de Manejo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste”.

En un contexto más amplio considera la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 en su objetivo general 4.1 de "Manejo sostenible del medio ambiente", el objetivo específico 4.1.1 de "Proteger y usar de forma sostenible los bienes y servicios de los ecosistemas, la biodiversidad y el patrimonio natural de la nación, incluidos los recursos marinos", y la línea de acción 4.1.1.3 de "Promover un sistema de manejo integral de zonas costeras, asignando prioridad a las áreas no protegidas".

El plan orientativo también destaca que las restricciones propias al SAMAR deben tomar en cuenta toda la legislación vigente para la conservación de los ecosistemas costeros dominicanos y aquellos de su fauna que prohíben o limitan la captura de recursos como corales y octocoralios, langostas, lambies, varias especies de peces (barracudas, pedregales, pámpanos y meros), tortugas marinas, delfines, manatíes y ballenas.

En el ámbito internacional aplican en la gestión del SAMAR varios acuerdos y convenios internacionales y regionales para el manejo de algunos recursos naturales en particular; y la biodiversidad y las áreas protegidas en general, que han sido firmados y ratificados por República Dominicana, los cuales. Entre ellos se encuentran:

- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES)
- Protocolo relativo a las áreas y Flora y fauna Silvestres Especialmente protegidas en la Región del Gran Caribe (SPAW).
- Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica.
- Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres (Convenio de Bonn)
- Veda regional simultánea de la pesca de langosta del Caribe, con el objetivo de proteger la especie en su intervalo de distribución regional.
- Convenio Internacional para el Control y la Gestión del agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, adoptado en 2004 con la participación de República Dominicana.
- Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, MARPOL

### 4.3. Análisis y definición de la zonificación del área protegida

La zonificación es una herramienta de planificación espacial, flexible y dinámica, que tiene como objetivo evaluar y clasificar el espacio que va a ser objeto de protección bajo criterios de conservación, dividiendo el área protegida en unidades más pequeñas que permitan ordenar sus usos, facilitando con ello el alcance de sus objetivos de conservación (SEMARENA, 2005). La zonificación del SAMAR presentó el reto de ser la primera área protegida marina de gran extensión (7,862.59 km<sup>2</sup>), longitud de costa (145.76 km) y profundidad (2,340 m) a ser zonificada en el país. De hecho, se trata de la segunda área protegida marina más grande y más profunda del país, después del Santuario de Mamíferos Marinos de los Bancos de la Navidad y La Plata.

Por estas razones fue necesario establecer un criterio científico abarcador que garantizara la protección de su principal objeto de conservación: los arrecifes coralinos, en todo su intervalo de distribución geográfico y batimétrico. Los corales formadores de arrecifes prefieren aguas claras y poco profundas, donde la luz solar pueda filtrarse y llegar a sus algas simbióticas, de ahí que la mayoría de las especies están restringidas a la zona eufótica donde crecen mejor a profundidades inferiores a 50 m. Bajo esta consideración se creó un shapefile limitado por los 145.76 km de línea de costa y la isobata de 50 m, que tiene un área de unos 262.45 km<sup>2</sup> (equivalente a un 3.4% de la superficie marina del SAMAR) y es representativa del intervalo de distribución arrecifal.

Debemos aclarar que por sugerencia del Dr. Aldo Croquer este criterio se complementó con la recomendación de futuras investigaciones que incluyan la búsqueda de arrecifes mesofóticos que por definición son ecosistemas marinos, caracterizados por la presencia de corales hermatípicos dependientes de la luz que se pueden encontrar hasta 150 m de profundidad. Futuras investigaciones que revelen la presencia de este tipo de arrecifes podrían ayudar a ampliar o complementar el intervalo batimétrico de este criterio de zonificación.

Además de las consideraciones técnicas explicadas la propuesta de zonificación que se presenta incorpora la nomenclatura y los conceptos de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas*, en combinación con las zonas propuestas en el plan de manejo orientativo: conservación estricta, conservación con visitación estrictamente controlada, conservación y uso sostenible regulados y uso múltiple regulado cuya cartografía se presenta en el Apéndice 1. Además se incluyen otras propuestas surgidas durante la elaboración del presente plan (Tabla 4.3), todas consensuadas con el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad y los actores representantes de los diferentes sectores del SAMAR reunidos en el taller final de zonificación con las siguientes zonas: I. conservación y uso sostenible regulados, II. conservación con visitación estrictamente controlada, III. conservación estricta (Figura 4.2), uso múltiple regulado, recuperación y amortiguamiento (zonificada). La cartografía general se muestra en la Figura 4.3 y en la Figura 4.4 la subzonificación de la zona de amortiguamiento.

#### 4.3.1. Propuesta de zonificación para el SAMAR

Para la gestión del SAMAR se han propuesto seis zonas de manejo, cuya distribución por unidades y las áreas que ocupan se resumen en la Tabla 4.4. Seguidamente, para cada una de ellas profundizaremos en su definición, objetivos, usos permitidos y lineamientos de manejo. La cartografía ampliada en las Figuras 4.5 a 4.7 ofrece, respectivamente, mayor detalle para las regiones de Bayahibe, Cap Cana-Punta Cana y San Pedro de Macorís-La Romana.

Tabla 4.3. Propuesta de zonas para el SAMAR. Usos: Conservación (C), Investigación (I), Viveros (V), Monitoreo (M), Buceo (B), Pesca artesanal y deportiva (P), Navegación recreativa (N), Tráfico marítimo en general (Tm), Cruceros turísticos (Cr), Industrias (Id). Fuentes: SEMARENA (2005), Ministerio de Medio Ambiente (2017), reuniones con actores y taller final de zonificación.

Zona	Definición	Objetivo de manejo	Usos	Áreas
<b>I. Conservación y uso sostenible regulados</b>	Zona de arrecifes en todo su intervalo de distribución hasta 50 m de profundidad (excluyendo las zonas I y II).	Conservación de los arrecifes coralinos, facilitar la investigación científica, el buceo, la navegación y la pesca bajo las regulaciones locales y nacionales	CIBP NCr	Entre Punta Golondrina al extremo noroeste del SAMAR, hasta la isobata de 50 m
<b>II. Conservación con visitación estrictamente controlada</b>	Zona natural que casi no presenta alteraciones antrópicas y los recursos que se protegen mantienen características propias a ser preservadas.	Conservación de arrecifes coralinos, facilitar la investigación, monitoreo de la salud arrecifal, desarrollo de viveros y buceo controlado educativo o de investigación	CIV MB	Sitios de buceo controlados. Viveros. Sitios de monitoreo
<b>III. Conservación estricta</b>	Zona natural poco o nada alterada por acciones antrópicas; con ecosistemas frágiles y especies de flora y fauna que requieren protección especial.	Conservación absoluta de los arrecifes coralinos en sitios seleccionados con características únicas para garantizar su desarrollo libres de intervención humana.	CI	Sitios seleccionados (p. ej. Sombrero en Bayahibe o Pecio Caletón en Punta Cana).
<b>Uso múltiple regulado</b>	Zona dedicada a múltiples usos que deben ser regulados para apoyar la conservación de la biodiversidad del SAMAR con sentido tridimensional	Ordenar las actividades del espejo de agua del SAMAR bajo principios ambientales, económicos y sociales.	CI PN TmCr	Espejo de agua del SAMAR de 0 a 2500 m
<b>Recuperación</b>	Zonas que han sido degradadas y deber ser investigadas para su recuperación y posibles proyectos de criaderos de corales	Realizar investigaciones que contribuyan al conocimiento y recuperación de los arrecifes coralinos	IBP	Entre el río Higuamo y Punta Golondrina hasta la isobata de 50 m
<b>Amortiguamiento</b>	Zona de la línea de costa en 145.76 km (incluyendo espacios de estuarios e intermareal), hasta 300 m tierra adentro, de carácter público o privado, sujetas a normas de uso específico que contribuyan a los objetivos de conservación del SAMAR	Establecer una zona donde se promuevan actividades de uso sostenible, que permitan absorber o reducir los impactos negativos que puedan afectar a los recursos protegidos del SAMAR a la vez que contribuyan al desarrollo socio-económico sostenible.	CIP- NIId	Instalaciones costeras (turísticas, residenciales, portuarias, industriales y de desembarco pesquero), ecosistemas, especies y procesos biológicos.



Figura 4.2. Ejemplo de zona de protección estricta en la unidad Centro. Fuente: Hernández y Croquer (2022).



Figura 4.3. Propuesta de zonificación general para el SAMAR. Fuentes: SEMARENA (2005), Ministerio de Medio Ambiente (2017), reuniones con actores y taller final de zonificación.

## Zona de amortiguamiento

### Definición

Franja de la línea de costa, con espacios públicos o privados, construidos o en su estado natural, a lo largo de los 145.76 km de las tres unidades (Sur, Centro y Este) del SAMAR y hasta 300 m tierra adentro con un área de 29.19 km<sup>2</sup>, sujeta a normas de uso específico que contribuyan a la conservación e integridad de los ecosistemas, especies vulnerables (como el manatí y las tortugas marinas) y procesos ecológicos (reproducción y migraciones), especialmente aquellos que establecen un vínculo entre el espacio costero y el marino.

Para su mejor manejo la zona se ha subzonificado en tres sectores: a) franja costera de usos múltiples bajo regulaciones ambientales, con 20.04 km<sup>2</sup> (69%) que representa los espacios costeros ya transformados por el desarrollo turístico, portuario, industrial u otros que deberán operar siguiendo estrictamente las normas ambientales, b) franja de ecosistemas costeros (sin intervenciones significativas), en 8.56 km<sup>2</sup> (29%) que abarca los remanentes de manglares de borde, playas, costas rocosas bajas y acantiladas donde no han tenido lugar transformaciones significativas y que deberán estar sujetos a protección especial y c) franja estuarina regulada con 0.59 km<sup>2</sup> (2%) en las desembocaduras asociadas a la protección de las poblaciones de manatíes. Hay una franja de otras áreas protegidas, de unos 24.66 km<sup>2</sup>, que no son parte del SAMAR.

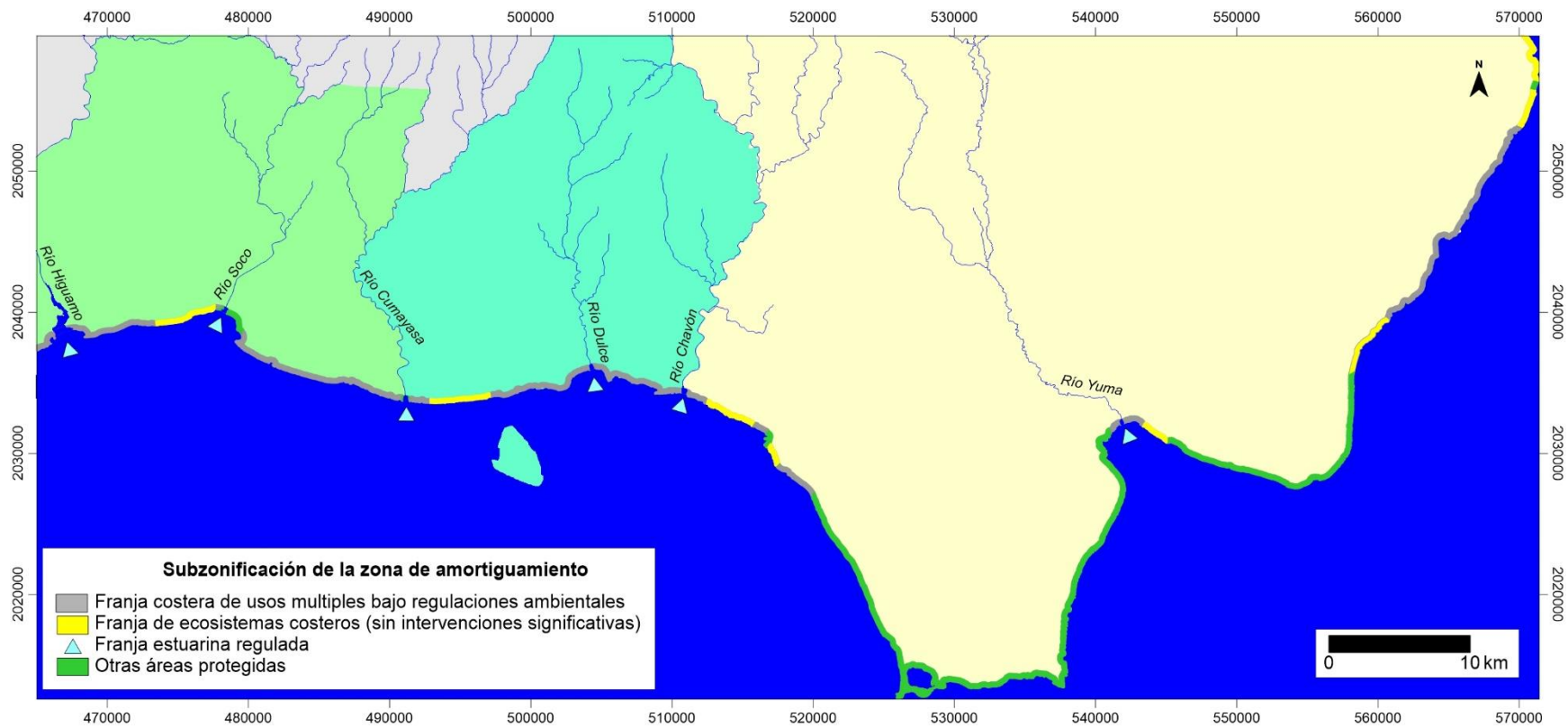


Figura 4.4. Subzonificación de la zona de amortiguamiento del SAMAR.



Tabla 4.4. Propuesta de zonas para el SAMAR

Zona	Unidad	Área (km <sup>2</sup> )	Profundidad (m)
Amortiguamiento	Todas	29.19	Zona costera
Conservación I, II y III	Todas	162.29	0-50
	Este	41.37	0-50
	Centro	47.46	0-50
	Sur [San Pedro-La Romana]	2.59	0-50
	Sur [Bayahibe]	51.63	0-50
	Sur [Yuma]	19.24	0-50
Recuperación	Sur	97.59	0-50
Uso múltiple regulado	Todas	7,602.71	50-2500
Total SAMAR	Todas	7,862.59	0-2500

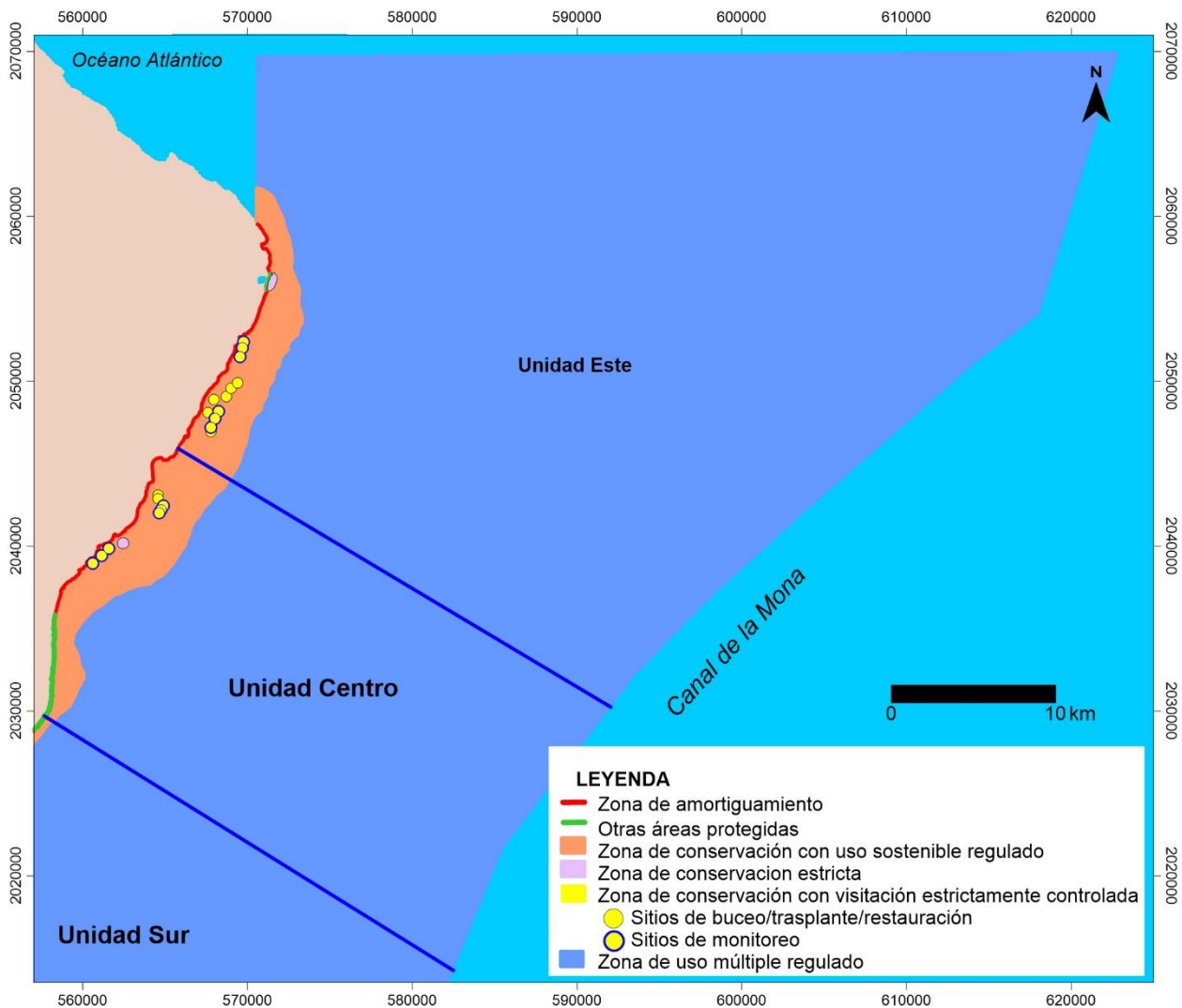


Figura 4.5. Propuesta de zonificación general para las unidades Centro y Este del SAMAR, ampliada a partir del mapa de zonificación general de la Figura 4.3. Fuentes: SEMARENA (2005), Ministerio de Medio Ambiente (2017), reuniones con actores y taller final de zonificación.



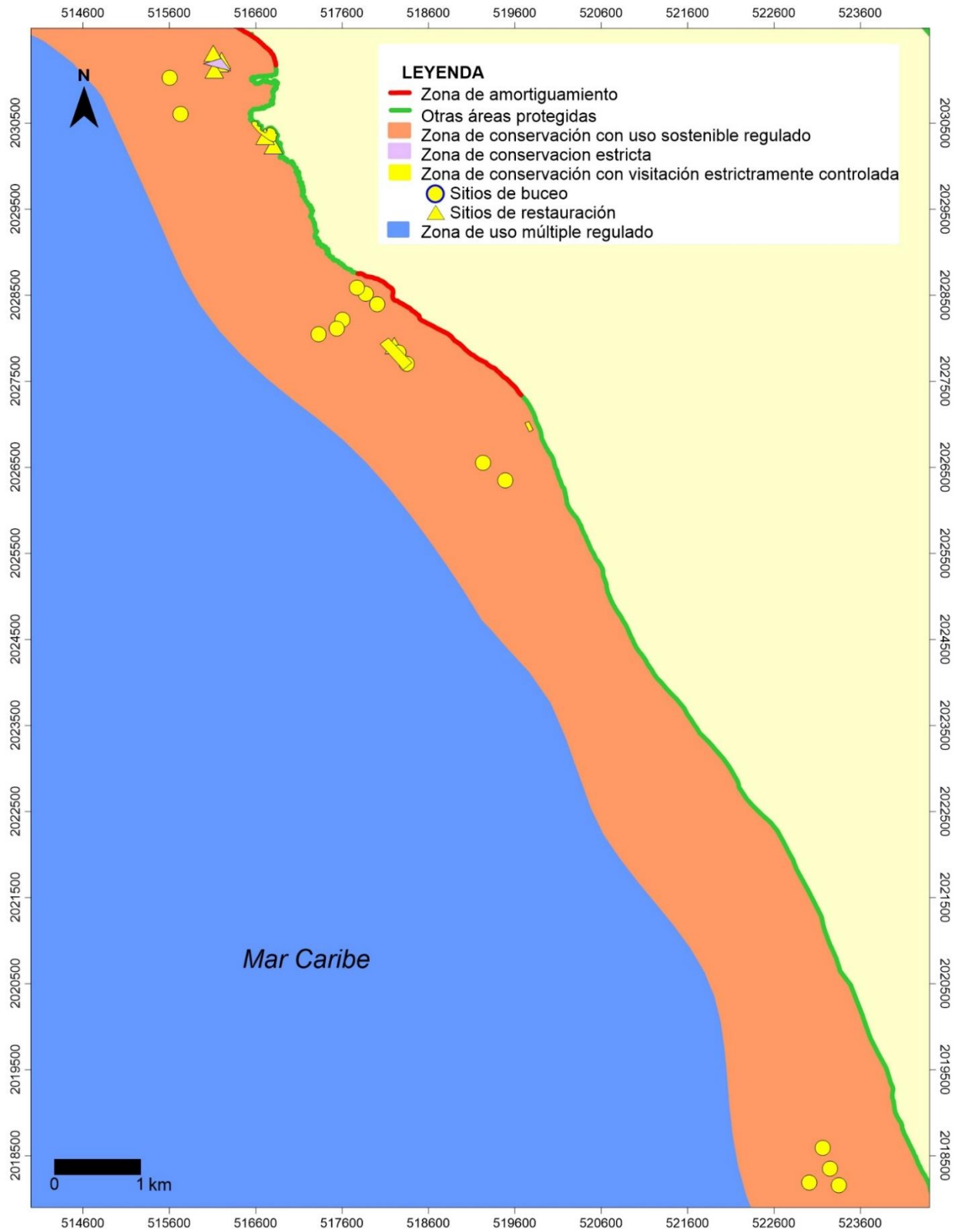


Figura 4.6. Propuesta de zonificación general para la unidad Sur en la región de Bayahibe, ampliada a partir del mapa de zonificación general de la Figura 4.3. Fuentes: SEMARENA (2005), Ministerio de Medio Ambiente (2017), reuniones con actores y taller final de zonificación.



Figura 4.7. Propuesta de zonificación general para la unidad Sur en la región de San Pedro de Macorís-La Romana, ampliada a partir del mapa de zonificación general de la Figura 4.3. Se muestra el mapa de sitios de buceo del centro Scubaquatic del hotel Bahía Princess que se propone incluir en la zona de conservación.

### *Objetivo general de manejo*

Establecer una zona donde se promuevan actividades de uso sostenible, que permitan absorber o reducir los impactos negativos que puedan afectar a los recursos protegidos del SAMAR a la vez que contribuyan al desarrollo socioeconómico sostenible.

### *Usos permitidos<sup>1</sup>*

*Franja costera de usos múltiples bajo regulaciones ambientales.* Dado que comprende toda la infraestructura turística, residencial, puertos, industrias, instalaciones sanitarias y pesqueras, las actividades permitidas deben incluir sus propias operaciones sujetas a controles ambientales estrictos dada su cercanía e influencia sobre el SAMAR. Aquí se incluyen: conservación, investigación, educación ambiental y actividades sostenibles de operación de puertos, industrias y de la infraestructura turística costera, marinas y puertos, sitios de desembarco pesquero y ecoturismo.

*Franja de ecosistemas costeros.* Al tratarse de espacios naturales sin intervención o con transformaciones que no han sido significativas los usos deben contribuir a la preservación de estos ecosistemas y el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos con acciones de conservación, investigación y ecoturismo. Aquí es relevante el cumplimiento de la Ley 305-68 que establece el límite de 60 m de playa a partir de la pleamar a cualquier construcción.

*Franja estuarina regulada.* Además de acciones de conservación, investigación y ecoturismo esta franja cumple una misión especial de ayudar a mantener la calidad del agua que llega al mar y a la protección de las poblaciones del manatí que incursionan en todos los estuarios del SAMAR. Aquí es relevante el Artículo 129 de la Ley 64-00 que establece una franja de protección de 30 m en las márgenes de corrientes fluviales.

*Franja de otras áreas protegidas.* Aquí los usos están dictados por sus planes de manejo respectivos, si bien comparten objetivos de conservación con el SAMAR.

### *Lineamientos de manejo*

#### *Franja costera de usos múltiples bajo regulaciones ambientales*

- Las instalaciones con muelles y talleres de mantenimiento de embarcaciones deberán tener sistemas de recogida de aceites y lubricantes para evitar que estos lleguen al agua.
- Se prohíbe la creación de vertederos de cualquier tipo en los espacios ribereños y costeros
- Las playas deberán tener ajustada su iluminación según el Reglamento técnico ambiental para la iluminación en áreas de anidamiento de tortugas marinas de la República Dominicana.
- Las instalaciones industriales y sanitarias deberán tener planes de contingencia.

---

<sup>1</sup> Es importante aclarar que la delimitación de estas franjas no es estricto y pueden ocurrir solapamientos en algunas partes, por ejemplo, la franja estuarina regulada puede ser a la vez parte de un área protegida; en la franja costera de usos múltiples bajo regulaciones ambientales encontramos ecosistemas importantes en muy buen estado que igualmente deben ser parte de los esfuerzos de conservación; o en la franja de ecosistemas costeros podemos hallar caminos abiertos en el bosque costero o algún sitio de desembarco pesquero.

- Todas los puertos y marinas deben ajustarse a la Norma para la gestión ambiental de marinas y otras facilidades que ofrecen servicios a embarcaciones recreativas.
- Los sitios de desembarco pesquero deben cumplir con las normas ambientales.
- Todos los proyectos estarán sujetos al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y contar con sus permisos ambientales del Ministerio de Medio Ambiente, planes de manejo y adecuación ambiental con cumplimiento avalado a través de Informes de Cumplimiento Ambiental.
- Los proyectos de transformación de la costa rocosa en playas deben ser objeto de un exhaustivo estudio de vulnerabilidad y riesgos climático, considerando los escenarios más extremos para el ascenso del nivel del mar y el oleaje de tormentas.

#### *Franja de ecosistemas costeros*

- El uso de esta franja costera debe estar regido por las normas y regulaciones ambientales bajo la supervisión directa del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en consulta con el consejo de cogestión del SAMAR para la toma de decisiones de nuevos usos, siempre bajo el enfoque de protección de los ecosistemas.
- Se prohíbe arrojar basura y crear de vertederos de cualquier tipo en los espacios costeros

#### *Franja estuarina regulada.*

- Las zonas estuarinas con actividades náuticas deben tener regulaciones de velocidad de las embarcaciones a la entrada y salida de los ríos y se prohíbe el uso de motos acuáticas para garantizar la protección de los manatíes.

#### *Franja de otras áreas protegidas.*

- Aquí los lineamientos están dictados por sus planes de manejo respectivos, si bien comparten objetivos de conservación con el SAMAR.

### **Zona de uso múltiple regulado**

#### *Definición*

Zona dedicada a múltiples usos, como su nombre indica, pero que deben ser regulados por cuanto tienen lugar dentro de un área protegida donde la conservación de la biodiversidad es una prioridad. Ocupa las tres unidades (Sur, Centro y Este) en 7,602.71 m<sup>2</sup> (equivalente a casi un 97% de toda la superficie del SAMAR) y con un sentido tridimensional entre las isobatas de 0 a 2500 m. En términos de biodiversidad abarca todos los ecosistemas y la biota del dominio bentónico circalitoral (50-200 m) y batial (200-3000 m); y partes del dominio epipelágico (200 m), mesopelágica (200-600 m) y batipelágico (600-2500 m).

#### *Objetivo*

Ordenar las actividades del espejo y la columna de agua del SAMAR bajo principios ambientales, económicos y sociales sostenibles acorde a los principios de un área protegida reconociendo que la multiplicidad de usos lleva aparejado necesariamente una responsabilidad de todos los sectores

en la ejecución de sus actividades bajo principios sostenibles y una estrecha coordinación intersectorial para planificar juntos el alcance de los objetivos de conservación .

#### *Usos permitidos*

Actividades de conservación, investigación, pesca de plataforma entre las isobatas de 50 a 200 m y pesca pelágica y de balsa por encima de esta profundidad; navegación recreativa y principalmente tráfico marítimo de buques de diferentes porte y tipos de carga incluido los cruceros.

#### *Lineamientos de manejo*

- Todas las actividades del tráfico marítimo de buques, pesca y navegación recreativa deben realizarse sobre bases sostenibles, bajo el cumplimiento de las regulaciones de carácter sectorial y aquellas de carácter nacional referidas a la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

### **Zona de recuperación**

#### *Definición*

Zonas de arrecifes coralinos entre el río Higuamo en San Pedro de Macorís y Punta Golondrina en La Romana, en la unidad Sur del SAMAR, limitadas en su desarrollo por causas naturales (p. ej. desembocaduras de ríos) o degradadas por actividades antrópicas (p. ej. desarrollo industrial o vertimiento de aguas residuales) entre las isobatas de 0 a 50 m en un área de 97.59 km<sup>2</sup> y que deben ser investigadas para su posible recuperación.

#### *Objetivo*

Realizar investigaciones que contribuyan al conocimiento y recuperación de los arrecifes coralinos en áreas a ser usadas para ampliar el buceo recreativo y posibles proyectos de criaderos de corales y aprovechamiento de las áreas menos degradadas para usos recreativos.

#### *Usos permitidos*

Conservación, investigación y restauración ecológica, buceo recreativo, navegación recreativa y pesca de plataforma hasta 50 m.

#### *Lineamientos de manejo*

- Se permiten actividades de buceo recreativo bajo la coordinación de centros certificados y con conocimiento de las normas de educación ambiental que rigen la actividad.
- Se permite la pesca deportiva cumpliendo con las regulaciones pesqueras establecidas y en coordinación con los centros de buceo para no causar interferencias de actividades y contribuir a la mejora de la diversidad en estos sitios de buceo y pesca regulada.
- No se realizarán actividades de pesca sobre los criaderos de corales que pasaran a ser sitios de conservación solo para el buceo de investigación y recreativo regulado

## Zona de conservación

La zona de conservación abarca la totalidad de los arrecifes coralinos desde la costa hasta la isobata de 50 m<sup>2</sup> entre Punta Golondrina en la provincia La Romana hasta el extremo noreste del SAMAR en La Altagracia en un área de 162.29 km<sup>2</sup> en las tres unidades (Sur, Centro y Este). Alcanza su mayor extensión en la unidad Sur con 73.46 km<sup>2</sup> de los cuales 51.63 km<sup>2</sup> corresponden a la región de Bayahibe; 19.24 km<sup>2</sup> a la región de Yuma y 2.59 a un parche en la región entre San Pedro de Macorís y La Romana. En la unidad Centro alcanza 47.46 km<sup>2</sup> y en la unidad Este 41.37 km<sup>2</sup>. Se divide en tres zonas que se describen seguidamente. En el espacio de la zona de conservación se encuentran las áreas de forrajeo y aproximación a las playas de desove de las tortugas marinas. También se incluyen las praderas de pastos marinos asociadas a los ambientes arrecifales que son el hábitat de especies amenazadas como el manatí (*Trichechus manatus*).

### Definición

- I. Zona de conservación y uso sostenible regulados. Zona de arrecifes en todo su intervalo de distribución hasta 50 m de profundidad, excluyendo los espacios de las zonas II y III.
- II. Zona de conservación con visitación estrictamente controlada. Zona natural que casi no presenta alteraciones antrópicas y los recursos que se protegen mantienen características propias a ser preservadas.
- III. Zona de conservación estricta. Zona natural poco o nada alterada por acciones antrópicas; con representación de ecosistemas frágiles y especies de flora y fauna que requieren protección.

### Objetivo

- I. Zona de conservación y uso sostenible regulados. Conservación de los arrecifes coralinos, facilitar la investigación científica, la recreación y la pesca bajo las regulaciones ambientales y pesqueras locales y nacionales.
- II. Zona de conservación con visitación estrictamente controlada. Conservación de arrecifes coralinos, facilitar la investigación científica, monitoreo de la salud arrecifal, desarrollo de viveros y el buceo controlado con fines educativos o de investigación. Incluye los sitios de restauración, trasplante, monitoreo y buceo no masivo.
- III. Zona de conservación estricta. Conservación absoluta de los recursos con base en los arrecifes coralinos en sitios seleccionados libres de intervención humana.

### Usos permitidos

- I. Zona de conservación y uso sostenible regulados. Actividades de conservación, investigación científica, buceo y navegación recreativos, pesca arrecifal.
- II. Zona de conservación con visitación estrictamente controlada. Actividades de conservación, investigación científica, monitoreo de la salud arrecifal, desarrollo de viveros y buceo controlado con fines educativos o de investigación

---

<sup>2</sup> Futuras investigaciones arrojarán información acerca de arrecifes mesofóticos que podrían ayudar a ampliar o complementar el intervalo batimétrico de este criterio de zonificación.

III. Zona de conservación estricta. Actividades de conservación, investigación científica.  
*Lineamientos de manejo*

I. Zona de conservación y uso sostenible regulados.

Esta zona tolera el mayor número de actividades sobre los arrecifes hasta 50 m de profundidad:

- Actividades de conservación e investigación de todo tipo.
- Actividades de buceo turístico siempre con medidas de educación ambiental acerca de la fragilidad de los arrecifes coralinos.
- Actividades de pesca artesanal bajo un cumplimiento estricto de las regulaciones pesqueras y del plan de manejo del área protegida.
- Las actividades de buceo recreativo y pesca no pueden coincidir espacialmente.
- Actividades de navegación recreativa bajo los controles de velocidad y otros que indiquen los lineamientos del SAMAR.
- Cruceros turístico sobre la base de un crucerismo responsable con atención a la capacidad de carga de los destinos y cero anclaje sobre los arrecifes coralinos.

II. Zona de conservación con visitación estrictamente controlada.

Esta zona tolera solo algunas actividades sobre los arrecifes hasta 50 m de profundidad:

- Actividades de conservación e investigación de todo tipo.
- Creación de viveros coralinos para la investigación y la restauración.
- Actividades turístico no masivo con fines educativos y con visitación controlada.
- No se realizarán ni actividades de buceo turístico ni de pesca.
- Las zonas serán marcadas para permitir el mantenimiento y/o la recuperación de los arrecifes coralinos y solo se realizarán actividades de conservación, investigación y educación.

III. Zona de conservación estricta.

Esta zona no tolera actividades sobre los arrecifes coralinos e incluye sitios seleccionados<sup>3</sup> por las condiciones especiales del arrecife como el Sombrero en Bayahibe, Pecio Caletón en Punta Cana o las zonas de conservación de *Acropora palmata* en Cap Cana:

- Solo se permiten actividades de conservación e investigación
- No se realizarán actividades de buceo turístico ni de pesca.
- Las zonas serán marcadas para permitir el mantenimiento y/o la recuperación de los arrecifes coralinos y su visitación será solo como parte de investigaciones científicas.

---

<sup>3</sup> Estos sitios pueden incrementarse en la medida en que los estudios revelen nuevas áreas especiales que se irán actualizando en los POAs correspondientes.

## 5. PROGRAMAS DE MANEJO DEL ÁREA PROTEGIDA

El presente capítulo toma como base todos los resultados presentados, correspondientes a las características y situación histórica y actual de los recursos naturales del SAMAR (especialmente sus objetos de conservación), en términos de amenazas a su integridad; las relaciones recursos-comunidades, la capacidad institucional, las condiciones técnicas y legales relevantes a la gestión del área protegida y la propuesta de zonificación; para construir varios programas con acciones estratégicas que tienen como propósito mejorar las condiciones de manejo y contribuir a proteger efectivamente los recursos bajo el amparo de esta área protegida.

Para la definición de los programas de manejo se siguieron las indicaciones de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas* que recomienda cinco programas en los temas de protección y vigilancia; investigación y monitoreo; uso público; operaciones; comunicación y difusión; y relaciones institucionales y comunitarias (SEMARENA, 2005); y del plan orientativo que propone tres programas en los temas de protección y conservación de las comunidades bióticas, desarrollo sostenible de las poblaciones aledañas y relación interinstitucional y comunitaria (Ministerio de Medio Ambiente, 2017). Bajo estos criterios se definieron los programas que se indican en la Tabla 5.1 que abarcan todos los temas indicados.

Tabla 5.1. Programas y objetivos estratégicos del plan de manejo del SAMAR.

Programa	Objetivo estratégico
Operaciones y servicios	Fortalecer la base operacional del SAMAR, para que su funcionamiento (en infraestructuras, servicios y actividades) garantice el control y la vigilancia para la protección de los objetivos de conservación, considerando la alta complejidad costera-territorial en diversidad de usuarios y usos.
Protección, vigilancia y recuperación	Garantizar la implementación de las medidas necesarias que ayuden a mitigar y evitar los impactos sobre los ecosistemas y la biota, contribuyan a la restauración ecológica y al cumplimiento del marco legal ambiental, turístico y pesquero que reforzará la protección de los objetivos de conservación.
Investigación y monitoreo	Promover la realización de investigaciones y estudios que permitan un manejo sostenible del SAMAR sobre bases científicas, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos que genera el uso intensivo de los recursos y las amenazas del cambio climático.
Educación, comunicación y difusión	Contribuir al aprendizaje y difusión de los valores del área protegida, las acciones conscientes para su conservación y el marco legal que las respalda, con definiciones claras de objetivos, audiencias, mensajes, canales, tiempo, recursos y estrategias; promoviendo la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable en el uso de los recursos naturales del SAMAR.
Relaciones institucionales y comunitarias	Fortalecer el Consejo de cogestión del SAMAR en su estructura y funciones e incrementar el compromiso social intersectorial -público privado- en la planificación, conservación y uso sostenible de sus recursos; promoviendo la participación conjunta en proyectos e iniciativas a favor de la conservación y la recuperación de áreas degradadas.

Una vez organizados los programas se incorporaron en cada uno las medidas de protección ambiental (preventivas, mitigadoras o compensatorias) correspondientes para ofrecer acciones encaminadas a atender todos los impactos y riesgos ambientales tratados. En el caso de los impactos climáticos se incorporan algunas medidas que tienen una componente de adaptación. Además, se incorporaron todas las medidas presentes en los documentos claves de la gestión del SAMAR como sus planes operativos anuales 2020 (Consejo de Cogestión, 2020) y 2021 (Consejo de Cogestión, 2021; 2021a), las recomendaciones legales para el establecimiento de Áreas Marinas Manejadas Localmente (AIDA/RAD, 2021; Conrado Martínez, 2022) y el acuerdo de colaboración



interinstitucional para la conservación y manejo de las zonas costeras Uvero Alto-Cap Cana (Ministerio de Medio Ambiente, 2021), todas aprobadas en el taller final.

Cada programa, como ampliaremos seguidamente, contiene los objetivos que se quieren alcanzar, las estrategias con sus actividades y los indicadores que permitirán evaluar el cumplimiento del plan de manejo y de los objetivos de conservación del área protegida (SEMARENA, 2005). La responsabilidad de los programas recae sobre el Ministerio de Medio Ambiente, particularmente el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, y el Consejo de Cogestión del SAMAR, quienes deberán hacer las coordinaciones necesarias con las instituciones públicas y privadas requeridas para lograr el cumplimiento de las diferentes actividades.

### 5.1. Programa de operaciones y servicios

El presente programa se enfoca en la organización, infraestructura, personal, equipos, presupuesto y mecanismos de seguimiento y evaluación en el manejo del área protegida, para cumplir eficazmente con la protección de sus objetos de conservación. Su **objetivo estratégico** es fortalecer la base operacional del SAMAR, para que su funcionamiento (en infraestructuras, servicios y actividades) garantice el control y la vigilancia para la protección de los objetivos de conservación, considerando la alta complejidad costera-territorial en diversidad de usuarios y usos. El **resultado esperado** será un SAMAR organizado, fortalecido, equipado y en funcionamiento cuyo accionar se traduce efectivamente en la protección de los recursos (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Acciones e indicadores del programa de operaciones y servicios.

Acciones	Indicadores
Designar un administrador regional, responsable de la gestión del SAMAR con funciones de coordinación, supervisión y control, elaboración de planes y estrategias anuales en coordinación con el Consejo de cogestión y todos los actores claves involucrados que inciden en el SAMAR.	Administrador asignado
Identificar y designar al personal operativo y administrativo necesario responsable para el cumplimiento de los lineamientos de la zonificación y de las estrategias establecidos en el plan de manejo.	Personal designado
Dotar al SAMAR de la infraestructura necesaria y los recursos para realizar las acciones de vigilancia y control ambiental con el apoyo y la coordinación de instituciones claves como la Armada Dominicana y la Autoridad Portuaria, entre otras.	Infraestructura asegurada
De manera inicial, considerando los recursos existentes, se propone la ubicación de oficinas o casetas en sitios que permitan la labor de vigilancia y control en todo el SAMAR: a) instalaciones del Refugio de Vida Silvestre del Río Soco con la contratación de personal, la habilitación de la embarcación y los recursos para su operación segura para la vigilancia y control, b) instalaciones en la desembocadura del río Salado ampliadas y equipadas, c) oficinas de Bayahibe con los recursos necesarios para la proyección del control y vigilancia del SAMAR y d) infraestructura del Parque Nacional Punta Espada como punto de control y vigilancia, dotándolo con los recursos para su operación.	Recursos de protección compartidos
De manera complementaria, a mediano plazo se propone el diseño y construcción de una oficina para el SAMAR, que cumpla con una función central, operativa y administrativa, y a su vez pueda funcionar como centro de información con carácter educativo dirigido a los visitantes.	Oficina instalada
Colocar en diferentes puntos del SAMAR el mapa de la zonificación de uso para divulgar y facilitar el cumplimiento de los usos y los lineamientos de manejo establecidos en cada uno de ellos.	Mapas colocados
Diseñar e implementar un sistema de señalización marina de acuerdo a los usos definidos por la zonificación con amarres, boyas, mástiles, postes, banderas, y otros medios necesarios alrededor de áreas de interés previamente identificadas (p. ej. sitios de conservación, buceo, restauración o monitoreo u otros) para ayudar a la organización del espacio marino y evitar el anclaje.	Sistema de señalización implementado
Instalar seis webcams submarinas (cámaras) en ubicaciones y profundidades identificadas con estudios previos (dependiendo de la claridad del agua, facilidad de aplicación y conexión con la tierra)	Webcams submarinas

Acciones	Indicadores
que transmitirán en vivo y se convertirán en un producto atractivo para los hoteles y una forma de atraer a los que se queden en tierra para que visiten la parte marina.	en funcionamiento
Garantizar el monitoreo y supervisión con patrullaje, en coordinación con la Armada Dominicana, Auxiliares Navales Dominicanos, el SENPA e involucrando a las comunidades, hoteles y turoperadores como eco-guardianes del SAMAR, con el objetivo de que en cada zona, especialmente las de conservación I y II, sólo se realicen actividades permitidas.	Patrullaje organizado
Garantizar la seguridad del SAMAR velando por el mantenimiento del balizado en todas las marinas y puertos acorde a estándares internacionales de navegación de la Asociación Internacional de Ayudas Marítimas a las Autoridades de Navegación y Faros.	Balizado actualizado
Elaborar Planes Operativos Anuales que recojan y actualicen las necesidades del SAMAR, bajo los requerimientos del Ministerio de Medio Ambiente, coordinados con el Consejo de cogestión.	POAs realizados
Crear la base organizativa, de estructura y funciones para el consejo de cogestión del SAMAR con un organigrama, un documento de descripción de los cargos requeridos para la gerencia y un manual de procedimientos administrativos.	Documentos listos
Identificar y designar al personal administrativo necesario responsable de asegurar que todas las cuestiones administrativas, contables y financieras concernientes al área protegida se traten y documentan de manera clara y transparente.	Personal designado
Identificar y designar un equipo científico responsable del desarrollo e implementación del programa de investigación y monitoreo que trabajará en estrecha colaboración con los encargados del programa de educación.	Equipo científico designado
Instalar plataformas de natación para proporcionar un lugar de descanso para los usuarios en el área costa afuera acompañadas de sistemas de vigilancia de salvavidas en tierra.	Plataformas en uso
Diseñar y colocar señalizaciones de comunicación sobre el SAMAR a lo largo de los paseos y playas y demás áreas donde se acumulan los visitantes (p. ej. aeropuerto, puertos y áreas comerciales).	Señales colocadas
Diseñar e implementar en los arrecifes del SAMAR senderos submarinos temáticos señalizados, para buceo con snorkel, con una función educativa y recreativa con juegos de descubrimiento (búsqueda de tesoros), arqueología basada en la historia local, observación de comportamientos de peces, jardines de coral y viveros de coral.	Senderos submarinos implementados
Replicar las experiencias de las reservas arqueológicas submarinas Guadalupe y Guaragua en otras áreas del SAMAR previamente estudiadas donde se sumergirán objetos (p. ej. cañones, anclas, balas del cañón, piezas de cerámica, estatuas y otros restos arqueológicos) que ofrecerán alternativas interesantes para buceadores y excursionistas.	Nuevas reservas arqueológicas
Diseñar un plan de trabajo regular con un calendario de recorridos de protección y vigilancia, según sea la necesidad en puntos más críticos de posibles infracciones en el SAMAR, priorizando la áreas de conservación estricta de la zonificación.	Planes de trabajo realizados
Gestión interinstitucional para acceder a fondos nacionales e internacionales para la conservación y desarrollo del SAMAR promovidos y organizados por el consejo de cogestión.	Gestiones realizadas

## 5.2. Programa de protección, vigilancia y recuperación

El presente programa se enfoca en lograr una gestión ambiental más eficiente y una aplicación de la legislación nacional (ambiental, turística y pesquera) más consecuente en el SAMAR que evite impactos ambientales severos nuevos en los proyectos de desarrollos que se propongan (p. ej. iluminación costera amigable con las tortugas); y ayude a mitigar impactos (p. ej. fondeaderos de cruceros sobre los arrecifes) que se han arraigado producto de la imposición de modelos de desarrollo turísticos insostenibles. Su **objetivo estratégico** es garantizar la implementación de las medidas necesarias que ayuden a mitigar y evitar los impactos sobre los ecosistemas y la biota, contribuyan a la restauración ecológica y al completamiento y cumplimiento del marco legal ambiental, turístico y pesquero que reforzará la protección de los objetivos de conservación. Con la apli-

cación consecuente de medidas de protección ambiental (preventivas, mitigadoras y compensatorias) el **resultado esperado** será la solución de impactos ambientales históricos, y la prevención de nuevos impactos en futuros desarrollos y la recuperación de áreas afectadas (Tabla 5.3).

Tabla 5.3. Acciones e indicadores de protección, vigilancia y recuperación.

Acciones	Indicadores
Redactar una Norma ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para los cruceros que visiten República Dominicana, con una exigencia explícita de no lanzar anclas sobre los arrecifes coralinos, especialmente en áreas protegidas como el SAMAR.	Norma promulgada
Realizar evaluaciones del impacto ambiental del anclaje de los cruceros sobre los arrecifes en los fondeaderos de Isla Catalina y Cap Cana para la toma de medidas ambientales.	EIA realizado y medidas tomadas
Buscar alternativas para evitar los impactos del anclaje de los grandes buques: posicionamiento dinámico <sup>1</sup> , elegir fondeaderos donde los arrecifes coralinos no se vean afectados (áreas someras previamente estudiadas con predominio de sustratos blandos o preferiblemente en zonas profundas que se encuentren por debajo de los 50 m profundidad) o uso de boyas especializadas para el tamaño de estos buques. La tenencia y uso de alguno de estos sistemas debe ser una exigencia a los cruceros que llegan a República Dominicana.	Alternativas identificadas y en funcionamiento
Crear una regulación pesquera nacional para la pesca en los arrecifes coralinos que ayude a reforzar los controles de artes de pesca no sostenibles (con tamaños reducidos de las mallas de las nasas o las redes), sobrepesca de un conjunto de especies claves (tanto del crecimiento como el reclutamiento) e incumplimiento de las regulaciones de tallas y veda (captura de ejemplares fuera de talla o en condición reproductiva).	Regulación arrecifal promulgada
Incrementar los controles de CODOPESCA sobre la pesca de la langosta <i>Panulirus argus</i> en época de veda en las excursiones que la anuncian como oferta gastronómica permanente.	Controles efectivos
Los aspectos generales de la Ley 307-04 y la Resolución 24-09 son insuficientes para controlar y evitar los impactos de la pesca deportiva. Se necesita elaborar una norma nacional para todas las actividades de pesca deportiva en República Dominicana sobre la base de la literatura más actualizada (p.ej. NOAA, 2019) que regule las capturas (p. ej. especies, tallas y épocas y sitios de pesca), las artes de pesca (p. ej. tipos de anzuelos menos dañinos y más fáciles de desenganchar) y especialmente las normas de captura y liberación inmediata (p. ej. no remover los peces del agua, ni siquiera para tomar una foto) de manera que se minimicen las lesiones mecánicas y el agotamiento físico de los peces se maximicen sus posibilidades de recuperación. <sup>2</sup>	Norma nacional de pesca deportiva promulgada
Establecer un control de velocidad de las embarcaciones <sup>3</sup> en áreas de manatíes y prohibir el uso de motos acuáticas en las zonas donde habita esta especie, con énfasis en los estuarios y las desembocaduras de los ríos.	Controles establecidos
Establecer controles de velocidad de embarcaciones turísticas por riesgo de colisión con mamíferos marinos, en particular, durante la temporada de ballenas jorobadas.	Controles establecidos
Aplicar las normas de luminarias para tortugas en todos las instalaciones turísticas en operación y en las de nueva construcción, que deben ser exigidas en el proceso de EIA.	Iluminación costera ajustada
Todos los proyectos en la zona costera y marina del SAMAR que ingresen al proceso de EIA deberán tener en cuenta las medidas del presente plan de manejo y velar por la protección integral de los ecosistemas costeros en su interacción con la región marina y su zonificación de usos.	Plan de manejo considerado en la EIA
Todas las instalaciones portuarias e industriales del SAMAR deben tener planes de contingencia ante los riesgos de derrames de hidrocarburos y otros agentes contaminantes en las aguas, con acciones precisas y prácticas para dar respuesta efectiva a los accidentes.	Planes de contingencia elaborados

<sup>1</sup> Se trata de un sistema controlado por ordenador para mantener automáticamente el rumbo y la posición de un buque sin utilizar amarre y/o anclas, que ha evolucionado hasta convertirse en el principal medio para mantener la posición de los buques, particularmente los cruceros turísticos.

<sup>2</sup> Los aspectos generales de la Ley 307-04 y la Resolución 24-09 son insuficientes para controlar y evitar los impactos de la pesca deportiva.

<sup>3</sup> Especialmente por debajo de la profundidad de impacto ( $\geq 1.25$  m) donde las colisiones son más probables.

Acciones	Indicadores
Continuar con la restauración de corales en ecosistemas de arrecifes dañados o degradados, cultivando activamente corales en ambientes controlados (jardines de coral), limpiando los corales, y eliminando sus depredadores, como caracoles y gusanos del fuego ( <i>Hermodice carunculata</i> ).	Aumento de áreas restauradas
Contribuir a reducir la presencia en el arrecife del pez león invasor ( <i>Pterois volitans</i> ) que tiene el potencial de disminuir drásticamente la abundancia de peces de arrecife; eliminación continua de la especie con el apoyo del personal de centros de buceo acreditados; planificación y ejecución de concursos y fomento de su consumo humano.	Poblaciones del pez león reducidas
Establecer una norma ambiental para proteger a la población de estrellas de mar ( <i>Oreaster reticulatus</i> ) de los fondos desde Las Palmillas a Saona (piscina natural) con prohibición absoluta de manipulación y extracción fuera del agua, y su venta en las tiendas de artesanía.	Norma promulgada
Aplicar los resultados de las evaluaciones de la capacidad de carga de las zonas más visitadas, (p. ej. playa de isla Catalina y sitios de buceo) regulando las aglomeraciones través de normas (número de visitantes/m <sup>2</sup> ) y monitoreando el resultado de su aplicación.	Normas de capacidad de carga aplicadas
Los proyectos de corte y excavación de la costa rocosa para crear playas artificiales (como se observa en La Romana y Cap Cana) deben ser objeto de un EIA acompañado de un estudio de vulnerabilidad y riesgos por las implicaciones que tiene en tornar más vulnerable la costa ante el impactos de tormentas intensas.	Estudios ambientales y de riesgos realizados

### 5.3. Programa de investigación

El presente programa se enfoca en las necesidades prioritarias de información e investigación en el SAMAR para un mejor entendimiento de las particularidades biogeográficas y socioeconómicas del territorio y sus problemáticas ambientales a fin de lograr un abordaje de la conservación sobre bases científicas. Su **objetivo estratégico** es promover la realización de investigaciones y estudios que permitan un manejo sostenible del SAMAR sobre bases científicas, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos que genera el uso intensivo de los recursos y las amenazas del cambio climático. Con el **resultado esperado** de un mayor conocimiento de la estructura, características, funcionamiento de los ecosistemas (especialmente arrecifes coralinos) y los procesos bióticos y sociales del área protegida se tendrá una base técnica más sólida para el abordaje y solución de los impactos ambientales presentes y futuros. Este programa apoya al programa de protección, vigilancia y recuperación; y sirve de base informativa para el programa de educación, comunicación y difusión (Tabla 5.4).

Tabla 5.4. Acciones e indicadores del programa de investigación.

Objeto de estudio	Acciones	Indicadores
Arrecifes coralinos	Continuar el programa de investigaciones de los arrecifes coralinos en el SAMAR (ecología, composición, depredadores, blanqueamiento y enfermedades) y el monitoreo con indicadores en estaciones fijas que permitan conocer su estado y evolución en relación con las actividades locales y el cambio climático a partir de los estudios previos y los manuales creados por los investigadores que trabajan en los arrecifes del SAMAR <sup>4</sup>	Programa de investigaciones en ejecución. Resultados publicados.
Arrecifes coralinos	Basado en los monitoreos arrecifales, presentar anualmente un reporte del estado de salud de los arrecifes que contenga los datos de cada zona e informe de manera clara y resumida al consejo de cogestión identificando problemáticas que deben convertirse en acciones en el POA.	Reporte anual realizado

<sup>4</sup> Manual para la evaluación de viveros de coral (CDRC, 2020) y Guía práctica para identificar enfermedades de coral y especies asociadas (Croquer y Zambrano, 2023).

Objeto de estudio	Acciones	Indicadores
Arrecifes coralinos	Continuar el plan de restauración arrecifal que defina las áreas prioritarias y la evaluación de la efectividad de estos esfuerzos en las diferentes unidades a partir de los manuales existentes y las mejores prácticas de selección de sitios, por ejemplo, los métodos derivados de las imágenes del Observatorio Aéreo Global (GAO) para identificar los lugares de coral a ser restaurados e informar sobre las tasas de supervivencia. <sup>5</sup>	Informes de resultado
Arrecifes coralinos	Realizar la evaluación de riesgos (amenazas, exposición y vulnerabilidad) de los arrecifes coralinos del SAMAR ante las amenazas del cambio climático para un plan de adaptación.	Evaluación de vulnerabilidad y plan de adaptación climática elaborada.
Arrecifes coralinos	Realizar las investigaciones para seleccionar y adecuar los cinco senderos submarinos temáticos señalizados, para buceo con snorkel, con una función educativa y recreativa con juegos de descubrimiento (búsqueda de tesoros), arqueología basada en la historia local, observación de comportamientos de peces, jardines de coral y viveros de coral.	Senderos submarinos temáticos señalizados
Arrecifes coralinos	Realizar las investigaciones para identificar los sitios de instalación de las seis webcams submarinas (cámaras) en ubicaciones y profundidades a decidir (dependiendo de la claridad del agua, facilidad de aplicación y conexión con la tierra).	Webcams submarinas instaladas
Arrecifes coralinos	Realizar las investigaciones para la creación de nuevas reservas arqueológicas con elementos sumergidos como alternativas para buceadores y excursionistas.	Nuevas reservas arqueológicas creadas
Arrecifes coralinos	Continuar el plan de monitoreo con indicadores en sitios fijos de los arrecifes coralinos en cada unidad del SAMAR que permita conocer su estado y evolución en relación con las actividades locales y el cambio climático.	Plan de monitoreo en implementación
Arrecifes coralinos	Realizar investigaciones sobre la presencia de arrecifes coralinos mesofóticos en la plataforma del SAMAR que puedan ayudar a extender o precisar los límites batimétricos de la zona de conservación.	Investigaciones realizadas
Estuarios	Realizar investigaciones de las características de los sistemas estuarinos de los ríos Higuamo, Soco, Dulce, Cumayasa, Chavón y Yuma en relación con la construcción de obras hidráulicas (canales, presas, redes de abastecimiento o sistemas de riego) o los cambios en el patrón de precipitaciones y el ascenso del nivel del mar.	Investigaciones realizadas
Playas	Realizar estudios de la capacidad de carga en las zonas más visitadas, (p. ej. playa de isla Catalina y sitios de buceo) regulando las aglomeraciones través de normas (número de visitantes/m <sup>2</sup> ) y monitoreando el resultado de su aplicación.	Estudios realizados
Pastos marinos	Elaborar una propuesta de mapeo detallado de la distribución y extensión de las praderas de pastos marinos del SAMAR.	Mapas elaborados
Manatí	Realizar investigaciones conductuales de la población del manatí ( <i>Trichechus manatus</i> ) en su área de distribución de Bayahibe a Catuano que coincide con las trayectorias de las embarcaciones de excursiones y los sitios de buceo turístico.	Investigaciones realizadas
Mamíferos marinos	Continuar las investigaciones y el monitoreo de mamíferos marinos, ampliándola al resto del SAMAR para lograr una base de datos actualizada de la situación de especies protegidas, como la ballena jorobada en su área de distribución, especialmente en el Banco Engaño en la unidad Este.	Investigaciones realizadas
Tortugas marinas	Continuar las investigaciones y el monitoreo de las tortugas marinas en todo el espacio del SAMAR, especialmente en las playas de anidamiento, vinculándolas al ecoturismo.	Investigaciones realizadas

<sup>5</sup> Se refiere al *Manual de reproducción asistida de corales* (Sellares et al., 2022) y la cartografía del Caribbean Marine Maps (TNC, 2018).

Objeto de estudio	Acciones	Indicadores
Tiburón peregrino	Incorporar a las observaciones de la base de datos de mamíferos marinos los registros de avistamientos del tiburón peregrino para mantener actualizada la presencia de la especie que es un objeto de conservación del SAMAR.	Registros incorporados
Recursos pesqueros	Incorporar personal de CODOPESCA a las salidas de pescas deportivas que funjan como colectores de estadísticas pesqueras de especies migratorias pelágicas, e inspectores del cumplimiento de las regulaciones para esta actividad.	Personal incorporado. Nuevas estadísticas pesqueras
Recursos pesqueros	Realizar evaluaciones de biología pesquera de los recursos de las especies pelágicas y migratorias de la pesca deportiva: peto, dorado, barracuda, marlines, peces vela y atunes.	Evaluaciones realizadas
Especies exóticas invasoras	Actualizar y documentar la situación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en el SAMAR a fin de elaborar y aplicar un programa de erradicación o reducción de sus poblaciones.	Situación de especies exóticas conocida y medidas aplicadas
Biodiversidad	Mantener actualizado el inventario global de los recursos de biodiversidad del SAMAR y su estado de conservación, con énfasis en especies claves de la flora y fauna endémicas, raras y amenazadas, como base para futuros monitoreos.	Inventario del SAMAR realizado y situación de la biodiversidad actualizada
Cuencas hidrográficas	Realizar estudios en las cuencas hidrográficas que drenan al SAMAR para caracterizar los flujos de agua dulce y sus variaciones por causas antrópicas (p. ej. obras de toma o represamiento) o climáticas (cambios en el patrón de precipitaciones) que llegan al mar y su impacto en la estructura hidrológica de los estuarios y sus recursos.	Estudios realizados
Cambio climático	Incorporar las emisiones de GEI de los grandes buques que trafican por el SAMAR (incluidos cruceros turísticos) en los inventarios nacionales de GEI.	Emisiones consideradas en el inventario nacional
Contaminación marina	Realizar estudios de identificación de fuentes y caracterización de contaminantes que llegan al SAMAR a través de las cuencas de drenaje de los ríos Higuamo, Soco, Dulce, Cumayasa, Chavón y Yuma; o por vertimiento en la zona costera.	Fuentes identificadas y caracterizadas

#### 5.4. Programa de educación, comunicación y difusión

El presente programa se enfoca en las necesidades de educar, comunicar y difundir mensajes sobre el ambiente y los recursos del SAMAR, los impactos del cambio climático, así como de las leyes que los protegen, para involucrar a todos los actores (autoridades, promotores, industriales, buzos y pescadores) en el cuidado del área protegida conscientes de sus obligaciones morales, sociales y legales hacia la conservación de sus recursos. Su **objetivo estratégico** es contribuir al aprendizaje y difusión de los valores del área protegida, las acciones conscientes para su conservación y el marco legal que las respalda, con definiciones claras de objetivos, audiencias, mensajes, canales, tiempo, recursos y estrategias; promoviendo la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable en el uso de los recursos naturales del SAMAR. El **resultado esperado** sería que los actores institucionales, usuarios de los recursos y el público en general, a nivel local o regional, reconocen la importancia y valores del SAMAR y contribuyen a su conservación (Tabla 5.5). En este programa deben jugar un papel esencial las instituciones académicas y educativas de la región.

Tabla 5.5. Acciones e indicadores del programa de educación, comunicación y difusión.

Acciones	Indicadores
Diseñar y registrar una marca de identidad corporativa del SAMAR para todas sus actividades.	Marca elaborada
Diseñar un plan de comunicación, con definiciones claras de tiempos, objetivos, audiencias (p. ej. autoridades, promotores, industriales, buzos, pescadores, ONGs, comunidades locales, visitantes y proveedores de servicios), mensajes, canales, tiempo, recursos y estrategias comunicativas.	Plan de comunicación listo
Difundir información sobre la existencia del SAMAR, sus actividades y la zonificación costera y marina de usos, a través de medios de comunicación social, prensa, radio, charlas, presentaciones públicas en eventos nacionales e internacionales; y publicación y difusión de materiales a todas las audiencias pertinentes.	Información difundida
Implementación de una campaña de educación (talleres, charlas y conversatorios) para diferentes audiencias de los sectores productivos y las comunidades en el entorno del SAMAR sobre la protección y conservación de los ecosistemas y ambientes y las regulaciones del SAMAR encaminadas a crear progresivamente un mayor sentido de responsabilidad y compromiso ciudadano.	Campaña de educación implementada
Elaborar materiales didácticos (trípticos, aplicaciones, sitios web programas de radio y televisión locales, mapas en sitios públicos) sobre los valores naturales del SAMAR, incluyendo la descripción de sus ecosistemas, las principales especies, y los servicios ecosistémicos que provee esta área protegida que sirva de base a los programas de educación, capacitación y concientización con los actores locales y el público en general.	Material didáctico elaborado y distribuido,
Promover con los distritos escolares en la zona costera del SAMAR la introducción en escuelas y liceos de una componente de educación enfocada en el área protegida y sus valores, con actividades de formación (p. ej. talleres, visitación al arrecife coralino, etc.).	Componente de educación incorporada
Poner a disposición de todos los actores locales el Plan de manejo del SAMAR y sus POAs por todas las vías posibles: tanto electrónicas a través del Portal Web del Ministerio de Medio Ambiente como en copias en oficinas públicas y bibliotecas de instituciones locales o en charlas y presentaciones públicas.	Plan de manejo del SAMAR distribuido y conocido
Capacitación continua a pescadores en coordinación con CODOPESCA en temas de ecología de los recursos pesqueros del SAMAR, código de pesca responsable e importancia económica de las prácticas de pesca sostenible.	Pescadores capacitados
Colocar en las áreas de salidas turísticas de excursiones carteles que indiquen las especies de valor pesquero que se encuentran bajo regulaciones (p. ej. langosta o los peces de pico) para que el turista sea responsable de las infracciones que implica la oferta y el consumo de las mismas por parte de los organizadores durante su salida.	Carteles elaborados
Incorporar las empresas de excursiones turísticas de la zona en la disseminación de información ambiental sobre el SAMAR.	Empresas colaborando
Elaborar materiales de divulgación sobre las especies exóticas invasoras del SAMAR y los daños que causan a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas y la destrucción de poblaciones de especies autóctonas.	Materiales de divulgación elaborados
Elaborar y colocar permanentemente en las áreas de salidas turísticas de excursiones carteles, acompañados de la entrega de trípticos educativos, que indiquen la prohibición de tocar y mucho menos extraer fuera del agua a los ejemplares de estrellas de mar en la piscina natural de Bayahibe haciendo un llamado hacia un turismo respetuoso con la naturaleza con explicaciones acerca del impacto ecológico que esto implica.	Materiales elaborados
Suministrar un flujo regular de información pertinente a medios de comunicación social, prensa y programar las emisiones para el conocimiento del SAMAR y la promoción de la conservación de sus recursos.	Notas de prensa

## 5.5. Programa de relaciones institucionales y comunitarias

La falta de acuerdo en el uso del espacio y los recursos de la zona costera o marina entre las instancias municipales, las autoridades ambientales y otras de carácter sectorial responsables de atender ciertos recursos (p. ej. agua o turismo), donde terminan predominando criterios parcializados de un sector por encima de criterios conjuntos de sostenibilidad ambiental, exacerbaban los impactos ambientales con los consecuentes daños a la población y la degradación de los recursos. Por esta razón el **objetivo estratégico** del presente programa es fortalecer el Consejo de cogestión del SAMAR en su estructura y funciones e incrementar el compromiso social intersectorial -público privado- en la planificación, conservación y uso sostenible de sus recursos; promoviendo la participación conjunta en proyectos e iniciativas a favor de la conservación y la recuperación de áreas degradadas. El **resultado esperado** apunta a crear relaciones y alianzas y fortalecer mecanismos interinstitucionales e intersectoriales y con la sociedad civil para evitar o solucionar de manera conjunta los impactos ambientales que afectan a los recursos del SAMAR (Tabla 5.6).

Tabla 5.6. Acciones e indicadores del programa de relaciones institucionales y comunitarias.

Acciones	Indicadores
Crear un espacio de concertación interinstitucional para mantener un nivel de coordinación y colaboración efectiva entre el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, los Departamentos Provinciales de Medio Ambiente de San Pedro de Macorís, La Romana y La Altagracia; el Servicio Nacional de Protección Ambiental (SENPA), el Consejo Dominicano de la Pesca y la Acuicultura (CODOPESCA), la Armada Dominicana (Marina de Guerra), el Ministerio de Turismo, que asegure que todas las actividades dentro del área protegida sean consensuadas de acuerdo a los objetivos de conservación del SAMAR.	Espacio de concertación creado, acciones dentro del SAMAR consensuadas entre los actores públicos
Incorporar a los actores del SAMAR en su área de influencia a actividades de protección y conservación: limpieza de playas y fondos marinos, identificación de nidos de tortugas o liberación de juveniles.	Actores incorporados
Establecer subcomités de cogestión por unidades (Este, Centro y Sur) con la participación de actores claves del sector privado, instituciones públicas y organizaciones comunitarias.	Subcomités creados
Involucrar al Consejo de cogestión del SAMAR en las discusiones del proyecto de futura explotación de hidrocarburos en los bloques SP2 y SP4 que ocupan un 26% del SAMAR para tratar el tema en su connotación ambiental por su coincidencia con un área protegida y lo que implica en posición del país en un momento donde el mundo se inclina por las energías renovables.	Consejo de cogestión en la mesa de diálogo
Establecer relaciones complementarias de trabajo entre el Consejo de gestión del SAMAR y las administraciones de las restantes áreas protegidas para coordinar acciones conjuntas de protección a objetivos comunes de conservación.	Relaciones establecidas
Realizar las coordinaciones con las autoridades de los gobiernos locales para evaluar la situación actual de los vertederos en relación con los ecosistemas del SAMAR con recomendaciones para su eliminación con recuperación de estos a sus condiciones naturales.	Estudios y coordinaciones realizados
Cumplimiento de convenios, acuerdos y reglamentos referentes a la seguridad del transporte marítimo internacional bajo la responsabilidad de entidades públicas y privadas: Autoridad Portuaria Dominicana, Cuerpo Especializados de Seguridad Portuaria (CESEP), Operadores de Puertos, Marina de Guerra y la Dirección General de Aduanas.	Convenios, acuerdos y reglamentos cumplidos
Realizar estudios de mecanismos financieros innovadores que permita la inversión del sector privado en los servicios que prestan los arrecifes coralinos a través del pago por servicios ambientales (PSA) a partir de las experiencias nacionales e internacionales y la información disponible sobre el valor económico de los arrecifes coralinos.	PSA en discusión o establecido



Acciones	Indicadores
Valorar mecanismos o alternativas económicas para los pescadores así promover el fortalecimiento de sus asociaciones en la conservación de los recursos costero marinos.	Alternativas en implementación

## 5.6. Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución de las actividades incluidas dentro de cada uno de los programas de manejo, según sus objetivos estratégicos, se presenta en la Tabla 5.7, considerando diez años como tiempo de ejecución del presente plan de manejo.

Tabla 5.7. Cronograma de ejecución de las actividades por programas de manejo.

<b>Programa de operaciones y servicios</b>										
<b>Objetivo estratégico.</b> Fortalecer la base operacional del SAMAR, para que su funcionamiento (en infraestructuras, servicios y actividades) garantice el control y la vigilancia para la protección de los objetivos de conservación, considerando la alta complejidad costera-territorial en diversidad de usuarios y usos.										
Acciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Designar un administrador regional, responsable de la gestión del SAMAR con funciones de coordinación, supervisión y control, elaboración de planes y estrategias anuales en coordinación con el Consejo de cogestión y todos los actores claves involucrados que inciden en el SAMAR.	x									
Identificar y designar al personal operativo y administrativo necesario responsable para el cumplimiento de los lineamientos de la zonificación y de las estrategias establecidos en el plan de manejo.	x									
De manera inicial, considerando los recursos existentes, se propone la ubicación de oficinas o casetas en sitios que permitan la labor de vigilancia y control en el SAMAR: a) instalaciones del Refugio de Vida Silvestre del Río Soco con contratación de personal, habilitación de la embarcación y los recursos para su operación segura para la vigilancia y control, b) instalaciones en la desembocadura del río Salado ampliadas y equipadas, c) oficinas de Bayahibe con los recursos para la proyección del control y vigilancia del SAMAR y d) infraestructura del Parque Nacional Punta Espada como punto de control y vigilancia, dotándolo con los recursos para su operación.	x	x	x							
Dotar al SAMAR de la infraestructura necesaria y los recursos para realizar las acciones de vigilancia y control ambiental con el apoyo y la coordinación de instituciones claves como la Armada Dominicana y la Autoridad Portuaria, entre otras.	x	x	x	x	x					
De manera complementaria, a mediano plazo se propone el diseño y construcción de una oficina para el SAMAR, que cumpla con una función central, operativa y administrativa, y a su vez pueda funcionar como centro de información con carácter educativo dirigido a los visitantes.			x							
Colocar en diferentes puntos del SAMAR el mapa de la zonificación de uso para divulgar y facilitar el cumplimiento de los usos y los lineamientos de manejo establecidos en cada uno de ellos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diseñar e implementar un sistema de señalización marina de acuerdo a los usos definidos por la zonificación con amarres, boyas, mástiles, postes, banderas, y otros medios necesarios alrededor de áreas de interés previamente identificadas (p. ej. sitios de conservación, buceo, restauración o monitoreo u otros) para ayudar a la organización del espacio marino y evitar el anclaje	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Instalar seis webcams submarinas (cámaras) en ubicaciones y profundidades identificadas con estudios previos (dependiendo de la claridad del agua, facilidad de aplicación y conexión con la tierra) que transmitirán en vivo y se convertirán en un producto atractivo para los hoteles y una forma de atraer a los que se queden en tierra para que visiten la parte marina.					x	x				
Garantizar el monitoreo/supervisión con patrullaje, en coordinación con la Armada Dominicana, Auxiliares Navales Dominicanos, SENPA e involucrando a las comunidades, hoteles y turoperadores como eco guardianes, con el objetivo de que en cada zona, especialmente conservación I y II, sólo se realicen actividades permitidas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Garantizar la seguridad del SAMAR velando por el mantenimiento del balizado en todas las marinas y puertos acorde a estándares internacionales de navegación de la Asociación Internacional de Ayudas Marítimas a las Autoridades de Navegación y Faros.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaborar Planes Operativos Anuales que recojan y actualicen las necesidades del SAMAR, bajo los requerimientos del Ministerio de Medio Ambiente, coordinados con el Consejo de cogestión.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crear la base organizativa, de estructura y funciones para el consejo de cogestión del SAMAR con un organigrama, documento de descripción de cargos para la gerencia y un manual de procedimientos administrativos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Identificar y designar al personal administrativo responsable de asegurar que todas las cuestiones administrativas, contables y financieras concernientes al área protegida se traten y documentan de manera clara y transparente.	x									
Identificar y designar un equipo científico responsable del desarrollo e implementación del programa de investigación y monitoreo que trabajará en estrecha colaboración con los encargados del programa de educación.	x									
Instalar plataformas de natación para proporcionar un lugar de descanso para los usuarios en el área costa afuera acompañadas de sistemas de vigilancia de salvavidas en tierra.				x	x	x				
Diseñar y colocar señalizaciones de comunicación sobre el SAMAR a lo largo de los paseos y playas y demás áreas donde se acumulan los visitantes (p. ej. aeropuerto, puertos y áreas comerciales).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Diseñar e implementar en los arrecifes del SAMAR senderos submarinos temáticos señalizados, para buceo con snorkel, con una función educativa y recreativa con juegos de descubrimiento (búsqueda de tesoros), arqueología basada en la historia local, observación de comportamientos de peces, jardines de coral y viveros de coral.				x	x					
Replicar las experiencias de las reservas arqueológicas submarinas Guadalupe y Guaraguao en otras áreas previamente estudiadas donde se sumergirán objetos (p. ej. cañones, anclas, balas del cañón, piezas de cerámica, estatuas y otros restos arqueológicos) que ofrecerán alternativas interesantes para buceadores y excursionistas.				x	x					
Diseñar un plan de trabajo regular con un calendario de recorridos de protección y vigilancia en puntos más críticos de posibles infracciones en el SAMAR, priorizando la áreas de conservación estricta de la zonificación.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión interinstitucional para acceder a fondos nacionales e internacionales para la conservación y desarrollo del SAMAR promovidos y organizados por el consejo de cogestión.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Programa de protección, vigilancia y recuperación</b>										
<b>Objetivo estratégico.</b> Garantizar la implementación de las medidas necesarias que ayuden a mitigar y evitar los impactos sobre los ecosistemas y la biota, contribuyan a la restauración ecológica y al completamiento y cumplimiento del marco legal ambiental, turístico y pesquero que reforzará la protección de los objetivos de conservación.										
<b>Acciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Redactar una Norma ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para los cruceros que visiten República Dominicana, con una exigencia explícita de no lanzar anclas sobre los arrecifes coralinos, especialmente en áreas protegidas como el SAMAR	x	x	x							
Realizar evaluaciones del impacto ambiental del anclaje de los cruceros sobre los arrecifes en los fondeaderos de isla Catalina y Cap Cana para la toma de medidas ambientales.	x	x	x							
Buscar alternativas para evitar los impactos del anclaje de los grandes buques: posicionamiento dinámico, fondeaderos donde los arrecifes coralinos no se vean afectados o uso de boyas especializadas.	x	x	x							
Crear una regulación pesquera nacional para la pesca en los arrecifes coralinos que ayude a reforzar los controles de artes de pesca no sostenibles, sobrepesca de un conjunto de especies claves e incumplimiento de las regulaciones de tallas y veda (captura de ejemplares fuera de talla o en condición reproductiva).	x	x								
Incrementar los controles de CODOPESCA sobre la pesca de la langosta <i>Panulirus argus</i> en época de veda en las excursiones que la anuncian como oferta gastronómica permanente.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaborar una norma nacional para pesca deportiva sobre la base de la literatura más actualizada que regule las capturas, artes de pesca y especialmente las normas de captura y liberación inmediata para minimizar lesiones mecánicas y el agotamiento físico de los peces se maximicen sus posibilidades de recuperación.	x	x								
Establecer un control de velocidad de las embarcaciones en áreas de manatíes especialmente por debajo de la llamada profundidad de impacto ( $\geq 1.25$ m) donde es más probable que ocurren colisiones; y prohibir el uso de motos acuáticas en las zonas donde habita esta especie, con énfasis en las desembocaduras de los ríos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Establecer controles de velocidad de embarcaciones turísticas por riesgo de colisión con mamíferos marinos, en particular, durante la temporada de ballenas jorobadas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aplicar las normas de luminarias para tortugas en todas las instalaciones turísticas en operación y en las de nueva construcción, que deben ser exigidas en el proceso de EIA.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Todos los proyectos en la zona costera y marina del SAMAR que ingresen al proceso de EIA deberán tener en cuenta las medidas del presente plan de manejo y velar por la protección integral de los ecosistemas costeros en su interacción con la región marina y su zonificación de usos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Todas las instalaciones portuarias e industriales del SAMAR deben tener planes de contingencia ante los riesgos de derrames de hidrocarburos y otros agentes contaminantes en las aguas, con acciones precisas y prácticas para dar respuesta efectiva a los accidentes.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Continuar con la restauración de corales en ecosistemas de arrecifes dañados o degradados, cultivando activamente corales en ambientes controlados (jardines de coral), limpiando los corales, y eliminando sus depredadores, como caracoles y gusanos del fuego ( <i>Hermodice carunculata</i> ).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Contribuir a reducir la presencia del pez león invasor ( <i>Pterois volitans</i> ) que tiene el potencial de disminuir drásticamente la abundancia de peces de arrecife; eliminación continua de la especie con el apoyo del personal de centros de buceo acreditados; planificación y ejecución de concursos y fomento de su consumo humano.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Establecer una norma ambiental para proteger a la población de estrellas de mar ( <i>Oreaster reticulatus</i> ) de los fondos desde Las Palmillas a Saona (piscina natural) con prohibición absoluta de manipulación y extracción fuera del agua, y su venta en las tiendas de artesanía.	x	x								
Aplicar los resultados de las evaluaciones de la capacidad de carga de las zonas más visitadas, (p. ej. playa de isla Catalina y sitios de buceo) regulando las aglomeraciones través de normas (número de visitantes/m <sup>2</sup> ) y monitoreando el resultado de su aplicación.				x	x	x	x	x	x	x
Los proyectos de corte y excavación de la costa rocosa para crear playas artificiales (como se observa en La Romana y Cap Cana) deben ser objeto de un EIA acompañado de un estudio de vulnerabilidad y riesgos por las implicaciones que tiene en tornar más vulnerable la costa ante el impactos de tormentas intensas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Programa de investigación y monitoreo</b>										
<b>Objetivo estratégico.</b> Promover la realización de investigaciones y estudios que permitan un manejo sostenible del SAMAR sobre bases científicas, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos que genera el uso intensivo de los recursos y las amenazas del cambio climático.										
<b>Acciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Continuar el programa de investigaciones de los arrecifes coralinos en el SAMAR (ecología, composición, depredadores, blanqueamiento y enfermedades) y el monitoreo con indicadores en estaciones fijas que permitan conocer su estado y evolución en relación con las actividades locales y el cambio climático a partir de los estudios previos y los manuales creados por los investigadores que trabajan en los arrecifes del SAMAR.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Basado en los monitoreos arrecifales presentar anualmente un reporte del estado de salud de los arrecifes que contenga los datos de cada zona e informe de manera clara y resumida al consejo de cogestión identificando problemáticas que deben convertirse en acciones en el POA.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Continuar el plan de restauración arrecifal que defina las áreas prioritarias y la evaluación de la efectividad de estos esfuerzos en las diferentes unidades a partir de los manuales existentes y las mejores prácticas de selección de sitios, por ejemplo, los métodos derivados de las imágenes del Observatorio Aéreo Global (GAO) para identificar los lugares de coral a ser restaurados e informar sobre las tasas de supervivencia.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realizar la evaluación de riesgos (amenazas, exposición y vulnerabilidad) de los arrecifes coralinos del SAMAR ante las amenazas del cambio climático para un plan de adaptación.	x	x	x							
Realizar investigaciones para seleccionar y adecuar los cinco senderos submarinos señalizados, para buceo con snorkel, con una función educativa y recreativa con juegos de descubrimiento (búsqueda de tesoros), arqueología basada en la historia local, observación de comportamientos de peces, jardines de coral y viveros de coral.	x	x	x							
Realizar investigaciones para identificar los sitios de instalación de las seis webcams submarinas en ubicaciones y profundidades a decidir (dependiendo de la claridad del agua, facilidad de aplicación y conexión con la tierra).	x	x	x							
Realizar las investigaciones para la creación de nuevas reservas arqueológicas con elementos sumergidos como alternativas para buceadores y excursionistas.	x	x	x							
Continuar el plan de monitoreo con indicadores en sitios fijos de los arrecifes coralinos en cada unidad del SAMAR que permita conocer su estado y evolución en relación con las actividades locales y el cambio climático	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realizar investigaciones sobre la presencia de arrecifes coralinos mesofóticos en la plataforma del SAMAR que puedan ayudar a extender o precisar los límites batimétricos de la zona de conservación.					x	x	x	x		
Realizar investigaciones de las características de los sistemas estuarinos de los ríos Higuamo, Soco, Dulce, Cumayasa, Chavón y Yuma en relación con la construcción de obras hidráulicas (canales, presas, redes de abastecimiento o sistemas de riego) o los cambios en el patrón de precipitaciones y el ascenso del nivel del mar.						x	x	x	x	
Realizar estudios de la capacidad de carga en las zonas más visitadas, (p. ej. playa de isla Catalina y sitios de buceo) regulando las aglomeraciones través de normas (número de visitantes/m²) y monitoreando el resultado de su aplicación	x	x								
Propuesta de mapeo detallado de la distribución y extensión de las praderas de pastos marinos del SAMAR					x	x	x	x		
Investigaciones conductuales de la población del manatí en su área de distribución de Bayahibe a Catuano que coincide con las trayectorias de las embarcaciones de excursiones y los sitios de buceo turístico.					x	x	x	x	x	
Continuar las investigaciones y el monitoreo de mamíferos marinos, ampliándola al resto del SAMAR para lograr una base de datos actualizada de la situación de especies protegidas, como la ballena jorobada en su área de distribución, especialmente en el Banco Engaño en la unidad Este.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Continuar las investigaciones y el monitoreo de las tortugas marinas en todo el espacio del SAMAR, especialmente en las playas de anidamiento, vinculándolas al ecoturismo.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Incorporar a las observaciones de la base de datos de mamíferos marinos los registros de avistamientos del tiburón peregrino para mantener actualizada la presencia de la especie que es un objeto de conservación del SAMAR.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Incorporar personal de CODOPESCA a las salidas de pescas deportivas como colectores de estadísticas pesqueras de especies migratorias pelágicas, e inspectores del cumplimiento de las regulaciones para esta actividad.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realizar evaluaciones de biología pesquera de los recursos de las especies pelágicas y migratorias de la pesca deportiva: peto, dorado, barracuda, marlines, peces vela y atunes.					x	x	x	x	x	x
Actualizar y documentar la situación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en el SAMAR a fin de elaborar y aplicar un programa de erradicación o reducción de sus poblaciones.					x	x	x	x	x	x
Mantener actualizado el inventario de los recursos de biodiversidad del SAMAR y su estado de conservación, con énfasis en especies claves de la biota endémicas, raras y amenazadas, como base para futuros monitoreos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realizar estudios en las cuencas hidrográficas que drenan al SAMAR para caracterizar los flujos de agua dulce y sus variaciones por causas antrópicas (p. ej. obras de toma o represamiento) o climáticas (cambios en el patrón de precipitaciones) que llegan al mar y su impacto en la estructura hidrológica de los estuarios y sus recursos.					x					
Incorporar las emisiones de GEI de los grandes buques que trafican por el SAMAR (incluidos cruceros turísticos) en los inventarios nacionales de GEI.					x	x				
Realizar estudios de identificación de fuentes y caracterización de contaminantes que llegan al SAMAR a través de las cuencas de drenaje de los ríos; o por vertimiento en la zona costera.					x	x				
<b>Programa de educación, comunicación y difusión</b>										
<b>Objetivo estratégico.</b> Contribuir al aprendizaje y difusión de los valores del área protegida, las acciones conscientes para su conservación y el marco legal que las respalda, con definiciones claras de objetivos, audiencias, mensajes, canales, tiempo, recursos y estrategias; promoviendo la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable en el uso de los recursos naturales del SA-MAR										
<b>Acciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Diseñar y registrar de una marca de identidad corporativa del SAMAR para todas sus actividades.	x	x								
Diseñar un plan de comunicación, con definiciones claras de tiempos, objetivos, audiencias (p. ej. autoridades, promotores, industriales, buzos, pescadores, ONGs, comunidades locales, visitantes y proveedores de servicios), mensajes, canales, tiempo, recursos y estrategias comunicativas.	x	x								
Difundir información sobre la existencia del SAMAR, sus actividades y la zonificación costera y marina de usos, a través de medios de comunicación social, prensa, radio, charlas, presentaciones públicas en eventos nacionales e internacionales; y publicación y difusión de materiales a todas las audiencias pertinentes.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Implementar una campaña de educación para diferentes audiencias de los sectores productivos y las comunidades en el entorno del SAMAR sobre la protección y conservación de los ecosistemas y ambientes y las regulaciones encaminadas a crear progresivamente un mayor sentido de responsabilidad y compromiso ciudadano.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaborar materiales didácticos (trípticos, aplicaciones, sitios web programas de radio y televisión locales, mapas en sitios públicos) sobre los valores naturales del SAMAR, incluyendo la descripción de sus ecosistemas, las	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

principales especies, y los servicios ecosistémicos que provee esta área protegida que sirva de base a los programas de educación, capacitación y concientización con los actores locales y el público en general.										
Promover con los distritos escolares en la zona costera del SAMAR la introducción en escuelas y liceos de una componente de educación enfocada en el área protegida y sus valores, con actividades de formación.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Poner a disposición de todos los actores locales el Plan de manejo del SAMAR y sus POAs por todas las vías posibles: tanto electrónicas a través del Portal Web del Ministerio de Medio Ambiente como en copias en oficinas públicas y bibliotecas de instituciones locales o en charlas y presentaciones públicas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Capacitación a pescadores en coordinación con CODOPESCA en temas de ecología de los recursos pesqueros del SAMAR, código de pesca responsable e importancia económica de las prácticas de pesca sostenible.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Colocar en las áreas de salidas turísticas de excursiones carteles que indiquen las especies de valor pesquero que se encuentran bajo regulaciones (p. ej. langosta o los peces de pico) para que el turista sea responsable de las infracciones que implica la oferta y el consumo de las mismas por parte de los organizadores durante su salida.	x	x	x							
Incorporar las empresas de excursiones turísticas en la diseminación de información ambiental sobre el SAMAR.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaborar materiales de divulgación sobre las especies exóticas invasoras del SAMAR y los daños que causan a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas y la destrucción de poblaciones de especies autóctonas.	x	x								
Elaborar y colocar permanentemente en las áreas de salidas turísticas de excursiones carteles, acompañados de la entrega de trípticos educativos, que indiquen la prohibición de tocar y mucho menos extraer fuera del agua a los ejemplares de estrellas de mar en la piscina natural de Bayahibe haciendo un llamado hacia un turismo respetuoso con la naturaleza con explicaciones acerca del impacto ecológico que esto implica.	x	x								
Suministrar un flujo regular de información pertinente a medios de comunicación social, prensa y programar las emisiones para el conocimiento del SAMAR y la promoción de la conservación de sus recursos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Programa de relaciones institucionales y comunitarias</b>										
<b>Objetivo estratégico.</b> Fortalecer el Consejo de cogestión del SAMAR en su estructura y funciones e incrementar el compromiso social intersectorial -público privado- en la planificación, conservación y uso sostenible de sus recursos; promoviendo la participación conjunta en proyectos e iniciativas a favor de la conservación y la recuperación de áreas degradadas.										
<b>Acciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Crear un espacio de concertación interinstitucional para mantener un nivel de coordinación y colaboración efectiva entre el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, las Departamentos Provinciales de Medio Ambiente de San Pedro de Macoris, La Romana y La Altagracia; el Servicio Nacional de Protección Ambiental, el CODOPESCA, la Armada Dominicana (Marina de Guerra), el Ministerio de Turismo, que asegure que todas las actividades dentro del área protegida sean consensuadas de acuerdo a los objetivos de conservación del SAMAR.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Incorporar a los actores del SAMAR en su área de influencia a actividades de protección y conservación: limpieza de playas y fondos marinos, identificación de nidos de tortugas o liberación de juveniles.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Establecer subcomités de cogestión por unidades (Este, Centro y Sur) con la participación de actores claves del sector privado, instituciones públicas y organizaciones comunitarias.	x	x								
Involucrar al Consejo de cogestión del SAMAR en las discusiones del proyecto de futura explotación de hidrocarburos en los bloques SP2 y SP4 que ocupan un 26% del SAMAR para tratar el tema en su connotación ambiental por su coincidencia con un área protegida y lo que implica en posición del país en un momento donde el mundo se inclina por las energías renovables.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Establecer relaciones complementarias de trabajo entre el Consejo de gestión y las administraciones de las restantes áreas protegidas para coordinar acciones conjuntas de protección a objetivos comunes de conservación.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realizar las coordinaciones con las autoridades de los gobiernos locales para evaluar la situación actual de los vertederos en relación con los ecosistemas del SAMAR con recomendaciones para su eliminación con recuperación de estos a sus condiciones naturales.	x	x								
Cumplimiento de convenios, acuerdos y reglamentos sobre la seguridad del transporte marítimo internacional bajo responsabilidad de entidades públicas y privadas: Autoridad Portuaria Dominicana, Cuerpo Especializados de Seguridad Portuaria (CESEP), Operadores de Puertos, Marina de Guerra y Dirección General de Aduanas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realizar estudios de mecanismos financieros innovadores para la inversión del sector privado en los servicios que prestan los arrecifes coralinos a través del pago por servicios ambientales (PSA) a partir de las experiencias nacionales e internacionales y la información disponible sobre el valor económico de los arrecifes coralinos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valorar mecanismos o alternativas económicas para los pescadores así promover el fortalecimiento de sus asociaciones en la conservación de los recursos costero marinos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## 5.7. Presupuesto estimado

La elaboración del presupuesto estimado para el cumplimiento de las actividades programadas se realiza considerando un presupuesto anual ideal que permita alcanzar el 100% de los objetivos del plan, donde se incluyen los recursos humanos y materiales que han sido analizados en las reuniones de trabajo. Sin embargo, la funcionalidad de un proceso de cogestión hace que este presupuesto tenga un enfoque dirigido a reforzar la componente de gestión del área protegida que aún es débil, y apoya e incluye estimados de actividades de conservación basados en planes operativos anteriormente realizados en esta componente.

Con relación al personal, se estima la necesidad un total de 28 empleados contratados (Tabla 5.8). De este total, 15 son guardaparques, cuyo servicio ha sido programado para que opere inicialmente en las instalaciones del Refugio de Vida Silvestre del Río Soco, en las instalaciones ubicadas en la desembocadura del río Salado, las oficinas de Bayahibe y considerando la infraestructura base del Parque Nacional Punta Espada. En todas estas instalaciones se requiere no solo contratar el personal, si no también dotarlas con los recursos logísticos necesarios para su operación de control y vigilancia. Adicionalmente, se requiere un administrador con un asistente de contabilidad y una secretaria, además de personal de apoyo designado para el desarrollo de actividades de educación ambiental, así como personal del SENPA y capitanes de embarcaciones. Si bien aún no existe un sistema de cobro, se está dando pasos para que el SAMAR cuente con uno a corto plazo.

Tabla 5.8. Presupuesto estimado para gastos de personal.

Categoría	Cantidad	Salario unitario mensual (RD\$)	Monto anual (RD\$)
Administrador	1	45,000.00	540,000
Guardaparques	15	10,000.00	120,000
Asistente de contabilidad	1	20,000.00	240,000
Secretaria	1	10,000.00	120,000
Coordinador de educación ambiental	1	35,000.00	420,000
Capitán de embarcación	3	18,000.00	216,000
SENPA	6	15,000.00	180,000
	28	<b>Subtotal</b>	<b>1836000</b>

Por su parte, la ejecución de las actividades propuestas en el presente plan requiere la compra y funcionamiento de diferentes tipos de equipos que, al presente, no se cuenta con ninguno de ellos (Tabla 5.9), así como así como gastos operacionales (Tabla 5.10) y construcción de infraestructuras (Tabla 5.11). Adicionalmente, se presentan los estimados de las actividades programadas de educación, difusión y publicación (Tabla 5.12) y de investigación y monitoreo (Tabla 5.13). Finalmente, se presenta una proyección a 10 años del estimado del gasto global para la implementación de este Plan de manejo (Tabla 5.14).

Tabla 5.9. Presupuesto estimado de gastos de equipos. Costos en RD\$.

Categoría	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Motocicletas	6	100,000.00	600,000.00
Embarcación	3	1,000,000.00	3,000,000.00
Motor fuera de borda (40 hp) para transporte en la bahía	3	1,100,000.00	3,300,000.00
Camioneta 2x4 W	1	1,000,000.00	1,000,000.00
Sistemas de comunicación: radios de comunicación inalámbrico	15	15,000.00	225,000.00
Sistemas de comunicación: celulares	28	15,000.00	420,000.00
Binoculares	20	3,000.00	60,000.00
Medios de protección (1 arma)	3	68,000.00	204,000.00
Mobiliario (escritorio, sillas, etc.)	-	-	200,000.00
Mantenimiento de equipos	-	-	200,000.00
Computadora	4	80,000.00	320,000.00
Impresora	3	40,000.00	120,000.00
Proyector	2	60,000.00	120,000.00
Cámara fotográfica	5	60,000.00	300,000.00
Vehículo aéreo no tripulado (drone)	1	200,000.00	200,000.00
Pantalla móvil	1	70,000.00	70,000.00

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Utensilios biodegradables (vasos, platos, cubiertos, etc.)	-	-	100,000.00
GPS y baterías	4	40,000.00	160,000.00
Otros gastos	-	220,000.00	220,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>10,819,000.00</b>

Tabla 5.10. Presupuesto estimado para gastos operacionales.

<b>Categoría</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo anual</b>
Alimentos	Trimestral	450,000.00	-	1,350,000.00
Combustibles y lubricantes transporte terrestre (motocicletas y vehículo de motor)	Galones/mes	-	-	600,000.00
Combustible transporte marino	Galones/mes	120	33,600.00	403,200.00
Comunicación (pago de servicio de celulares)	28	28	2,000.00	672,000.00
Energía (Pago de Servicio de 2 casetas)	-	3	2,500.00	90,000.00
Pago de servicio de agua		3	1000.00	36,000.00
Vestimenta guardaparques y oficiales (uniformes)	Uniformes	1 año	6,000.00	168,000.00
Material gastable (hojas, tinta para impresoras, baterías, etc.)			80,000.00	960,000.00
Otros gastos			-	100,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>4,379,200.00</b>

Tabla 5.11. Presupuesto estimado de gastos de infraestructura.

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (RD\$)</b>	<b>Costo Total (RD\$)</b>
Boyas para la demarcación de puntos de conservación	150	10,000.00	1,500,000.00
Vallas informativas	4	30,000.00	120,000.00
Caseta/ oficina del SAMAR	1	2,500,000.00	2,500,000.00
Reparar y ampliar de la infraestructura del centro actual	3	2,000,000.00	6,000,000.00
Señalizaciones	5	250,000.00	1,250,000.00
Otros gastos y de mantenimiento	-	-	700,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>12,070,000.00</b>

Tabla 5.12. Presupuesto estimado para gastos (RD\$) de educación, difusión y publicación.

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Diseño e impresión del Plan de Manejo	1000	1000	1,000,000.00
Elaboración, diseño e impresión de material didáctico sobre el SAMAR	1000	-	920,000.00
Elaboración, diseño e impresión de material sobre especies exóticas	1000	-	850,000.00
Mapas de zonificación para distribución	200	1,500.00	300,000.00
Divulgación por vías electrónicas (Apps y sitio web)	2	85,000.00	170,000.00
Eventos de educación ambiental en las escuelas	10	60,000.00	600,000.00
Programa de divulgación de la legislación ambiental relevante	3	50,000.00	150,000.00
Campaña de educación/concientización, formación de guías de turismo, apoyo a actividad empresarial y festivales de Amigos del SAMAR.	1	-	2,200,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>3,990,000.00</b>

Tabla 5.13. Presupuesto estimado para de investigación y monitoreo.

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
Programa de Investigación de arrecifes coralinos	1	1,500,000.00
Evaluación de vulnerabilidad de los arrecifes coralinos del SAMAR	1	1,500,000.00
Investigaciones para seleccionar y adecuar los senderos submarinos temáticos	1	1,500,000.00

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
Investigaciones para identificar los sitios de instalación de webcams submarinas	1	1,200,000.00
Actualización de la situación de las especies exóticas invasoras	1	870,000.00
Investigaciones para la creación de nuevas reservas arqueológicas	1	2,000,000.00
Estudios en las cuencas hidrográficas que drenan al SAMAR	1	1,200,000.00
Estudios de identificación de fuentes y caracterización de contaminantes que llegan al SAMAR	1	1,800,000.00
Situación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en el SAMAR	1	1,200,000.00
Realizar investigaciones en los estuarios de los ríos Higuamo, Soco, Dulce, Cumayasa, Chavón y Yuma	1	950,000.00
Realizar inventario global de los recursos de biodiversidad del SAMAR y su estado de conservación	1	1,600,000.00
Realizar investigaciones conductuales de la población del manatí en su área de distribución	3	700,000.00
Elaborar una propuesta de mapeo detallado de la distribución y extensión de las praderas de pastos marinos del SAMAR		1,500,000.00
Realizar evaluaciones de biología pesquera de los recursos de la pesca deportiva.		2,000,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>19,520,000.00</b>

Tabla 5.14. Proyección a 10 años del estimado del gasto global para implementación del Plan de manejo del SAMAR.

<b>Año</b>	<b>Personal</b>	<b>Operacionales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Divulgación</b>	<b>Investigación/ Monitoreo</b>	<b>Total</b>
1	1,836,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	1,070,000.00	200,000.00	2,000,000.00	10,485,200.00
2	1,836,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	1,000,000.00	200,000.00	2,000,000.00	10,415,200.00
3	1,836,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	1,000,000.00	200,000.00	1,000,000.00	9,415,200.00
4	1,836,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	1,000,000.00	300,000.00	1,000,000.00	9,515,200.00
5	1,836,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	1,000,000.00	300,000.00	2,000,000.00	10,515,200.00
6	3,276,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	1,000,000.00	300,000.00	2,000,000.00	11,955,200.00
7	3,276,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	2,000,000.00	500,000.00	2,000,000.00	13,155,200.00
8	3,276,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	2,000,000.00	500,000.00	4,000,000.00	15,155,200.00
9	3,276,000.00	4,379,200.00	1,000,000.00	1,000,000.00	500,000.00	2,000,000.00	12,155,200.00
10	3,276,000.00	4,379,200.00	1,819,000.00	1,000,000.00	990,000.00	1,520,000.00	12,984,200.00
<b>Total</b>	<b>25,560,000.00</b>	<b>43,792,000.00</b>	<b>10,819,000.00</b>	<b>12,070,000.00</b>	<b>3,990,000.00</b>	<b>19,520,000.00</b>	<b>115,751,000.00</b>

## 5.8. Evaluación y monitoreo del plan de manejo

El Plan de Manejo del SAMAR está concebido para diez años y su ejecución deberá seguir, en la medida de lo posible, la secuencia planteada como propuesta en el cronograma. La secuencia en cuestión servirá también para la formulación y ejecución de los Planes Operativos Anuales (POAs). La mayor responsabilidad en la ejecución del plan caerá en la Administración que sea designada para el área protegida. Asimismo, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales junto al Consejo de cogestión, dará seguimiento al plan a través de los indicadores señalados y velará por una buena ejecución del plan.

Para la evaluación y monitoreo del plan se contempla una revisión, por lo menos, semestral del conjunto de actividades programadas en relación con las actividades realizadas. Estas evaluaciones periódicas deberán servir para una retroalimentación y adecuación del plan, conforme a la realidad del momento y los ajustes que sean necesarios, bajo un criterio de gestión adaptativa. También, se deben realizar evaluaciones anuales que incluirán: a) levantamiento de información en consulta con el Administrador, las organizaciones comunitarias, organizaciones gubernamentales, autori-

dades locales y personal técnico del Ministerio de Medio Ambiente b) revisión de informes mensuales y semestrales, así como otra documentación técnica disponible, c) realización de un taller participativo de Evaluación del POA que finaliza y definición de líneas de acción para el siguiente. Al menos en un plazo de cinco años el plan debe ser evaluado a través de la Herramienta METT-4 para la determinación del nivel de efectividad del manejo.



## 6. REFERENCIAS

- AIDA/RAD (2021). Recomendaciones legales para el establecimiento de Áreas Marinas Manejadas Localmente en el Santuario Marino Arrecifes del Sureste en República Dominicana. Asociación Interamericana para la Defensa el Ambiente y Red Arrecifal Dominicana, 21 pp.
- Alfonso-Sosa, E. (2015). Internal solitary waves generated at Banco Engaño, Mona Passage. Ocean Physics Education, Technical Report, 12 pp.
- Arecoa (2022). 27 mayo, 2022. Cap Cana realiza torneo de pesca al marlin blanco. Disponible en: <https://www.arecoa.com/sabor-latino/2022/05/27/cap-cana-anuncia-torneo-de-pesca-al-marlin-blanco-2022/> 25 octubre, 2022. La Marina de Cap Cana celebró el clásico torneo de pesca al marlin azul Disponible en: <https://www.arecoa.com/sabor-latino/2022/10/25/la-marina-de-cap-cana-celebro-el-clasico-torneo-de-pesca-al-marlin-azul/>
- Arismendy, R. (2019). Dominican Republic 1st Licensing Round Exploration Opportunities. Presentación del Ministerio de Energía y Minas, July 10, 2019, 34 diapositivas.
- Arizona State University (2022). ALLENCORALATLAS. Disponible en: <https://allencoralatlas.org/>
- Barbash-Riley, L. (2015). Using a community-based strategy to address the impacts of globalization on underwater cultural heritage management in the Dominican Republic. Indiana J. Global Legal Studies: 22 (1), Article 11.
- Betancourt L. y Herrera-Moreno, A. (2019) Reporte de la consultoría: Identificación y valoración de los servicios ecosistémicos en áreas marinas piloto seleccionadas. Proyecto GIZ “Desarrollo de un mecanismo financiero innovador para la conservación de arrecifes de coral en República Dominicana”, 57 pp.
- Betancourt L., y Herrera-Moreno A. (2019a). Identificación y valoración de los servicios ecosistémicos de los arrecifes de coral en áreas marinas piloto seleccionadas de República Dominicana. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 20 pp.
- Betancourt, L. y Herrera-Moreno, A. (2007) Datos sobre las ballenas jorobadas *Megaptera novaengliae* de la Bahía de Samaná. Edición Programa EcoMar, Impresora Punto Mágico, 56 pp.
- Betancourt, L. y Herrera-Moreno, A. (2022). Segundo inventario taxonómico de las macroalgas marinas bentónicas (Ochrophyta, Rhodophyta y Chlorophyta) de la isla Hispaniola. *Reporte de Investigación del Programa EcoMar*, ISSN 2737-6605, 22(1): 1-40.
- Brandt, M. E., Cooper W. T. y Polsenberg J. F. (2003) Results of a coral reef survey of Punta Cana, Dominican Republic, with comparisons to past studies and other Caribbean reefs. The National Center for Caribbean Coral Reef Research Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science University of Miami, 39 pp.
- Braun, C.D., Kaplan, M.B., Horodysky, A.Z. y Llopiz, J.K. (2015). Satellite telemetry reveals physical processes driving billfish behavior. *Biotelemetry* 3 (2): 1-16.
- Braun, C.D., Skomal, G.B. y Thorrold S.R. (2018). Integrating archival tag data and a high-resolution oceanographic model to estimate basking shark (*Cetorhinus maximus*) movements in the Western Atlantic. *Front. Mar. Sci.* 5:25.
- Bruun, P. (1962). Sea-level rise as a cause of shore erosion. *J. Waterw. Harbors Div.*, 88(1): 117–132.
- Burr, S. A (2001) Status of the reef at Punta Cana, Dominican Republic. Preliminary surveys and observations. Reporte a la Fundación Punta Cana, 15 pp.
- Calle-Triviño J, Rivera-Madrid R, León-Pech MG, Cortés-Useche C, Sellares-Blasco RI, Aguilar-Espinosa M, Arias-González JE. (2020). Assessing and genotyping threatened staghorn coral *Acropora cervicornis* nurseries during restoration in southeast Dominican Republic. *PeerJ* 8:e8863 DOI 10.7717/peerj.8863
- Calle-Triviño J., Muñoz-Castillo A.I., Cortés-Useche C., Morikawa M., Sellares-Blasco R. y Arias-González J.E. (2021). Approach to the functional importance of *Acropora cervicornis* in outplanting sites in the Dominican Republic. *Front. Mar. Sci.* 8:668325. doi: 10.3389/fmars.2021.668325
- Calle-Triviño, J. (2019). Efecto de la restauración en las poblaciones de *Acropora cervicornis* del Santuario Marino Arrecifes del Sureste de la República Dominicana. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias en la Especialidad de Ciencias Marinas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional CINVESTAV, 195 pp.
- Calle-Triviño, J., Arias-González, J.E., Sellares-Blasco, R. y E. Arias (2018). Assisted fertilization of threatened Staghorn Coral to complement the restoration of nurseries in Southeastern Dominican Republic. *Regional Studies in Marine Science* <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.02.002>
- Calle-Triviño, J., C. Cortés-Useche, R. Sellares-Blasco y J. E. Arias González (2017). First record of the fireworm *Hermodice carunculata* preying on colonies of the threatened staghorn coral *Acropora cervicornis* in the southeastern outplanting sites of the Dominican Republic. *Novitates Caribaea* 2017: 11, 97-98.
- Cano, I., Sellares-Blasco, R. y Croquer, A. (2021). Assessing population structure of *Diadema antillarum* in a shallow reef of the Southeastern coast of the Dominican Republic. *Revista Scientia Insularum*, 4: 207-212.

- Cano, I., Sellares-Blasco, R., Lefcheck, J.S., Villalpando, M.F. y Croquer, A. (2021a). Effects of herbivory by the urchin *Diadema antillarum* on early restoration success of the coral *Acropora cervicornis* in the central Caribbean. *ELSEVIER Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*.
- CDRC (2021) Casos de éxito: Asociación de Hoteles La Romana Bayahibe, un destino turístico comprometido con la sostenibilidad. Consorcio Dominicano de Restauración Costera.
- CDRC (20220). Manual para la evaluación de viveros de coral. Elaborado por el Consorcio Dominicano de Restauración Costera, 51 pp.
- COAAROM (2022). Construcción de presas en la región este mejoraría el sistema de abastecimiento de agua y prevenir sequías a futuro. Corporación de Acueducto y Alcantarillado de La Romana. Disponible en: <https://coaaron.gob.do/>
- Conrado Martínez, M. P. (2022). Primer acercamiento para establecer Áreas Marinas Manejadas Localmente en República Dominicana. *AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 68(1): 61–67. Recuperado a partir de <https://revistas.unphu.edu.do/index.php/aula/article/view/192>
- Consejo de Cogestión (2020) Plan Operativo Anual POA 2020, Santuario Marino Arrecifes del Sureste, 15 pp.
- Consejo de Cogestión (2021) Plan Operativo Anual POA 2021 Santuario Marino Arrecifes del Sureste, 15 pp.
- Consejo de Cogestión (2021a) Informe de resultados 2021, Santuario Marino Arrecifes del Sureste, 15 pp.
- Cortés-Useche C., Hernández-Delgado E.A., Calle-Triviño J., Sellares Blasco R., Galván V. y Arias-González J.E. (2021). Conservation actions and ecological context: optimizing coral reef local management in the Dominican Republic. *PeerJ* 9:e10925 DOI 10.7717/peerj.10925
- Cortes-Useche, Camilo, Aarón Israel Muñiz-Castillo, Johanna Calle-Triviño, Roshni Yathiraj y Jesús Ernesto Arias-González (2019). Reef condition and protection of coral diversity and evolutionary history in the marine protected areas of Southeastern Dominican Republic. *Regional Studies in Marine Science* 32: 1-11.
- Cortes-Useche, Camilo, Calle-Triviño, Johanna, Sellares-Blasco, Rita, Luis-Báez, Alido y Ernesto Arias-González Jesús (2018). Lista actualizada de los peces arrecifales del Santuario Marino Arrecifes del Sureste, República Dominicana. *Rev. Mex. Biodiv.* [online] 89(2): 382-392. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.2.2149>.
- Croquer, A., Zambrano, S., Irazábal, I., y Torres, R. (2022). Factores globales y locales que inciden sobre la degradación de los arrecifes coralinos: una revisión para la República Dominicana. *AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 68 (1), 31-60.
- Croquer, A., Zambrano, S., King, S., Reyes, A., Sellares-Blanco, R., Valdez Trinidad, M. Villalpando, M., Rodríguez-Jerez, Y., Vargas, E., Cortes-Useche, C., Blanco, M., Calle-Trevino, J., García-Camps, R., Hernández-Orquet, A., Torres, R., Irazábal, I., Díaz, L., Evangelista Y. y Miyazawa, E. (2022). Stony coral tissue loss disease and other diseases affect adults and recruits of major reef builders at different spatial scales in the Dominican Republic. *Gulf and Caribbean Research* 33 (1): 16 pp. DOI: <https://doi.org/10.18785/gcr.3301.03>.
- CURPOB (1999). Cornell Undergraduate Research Program Biodiversity CURPOB. Cornell Biodiversity Laboratory at Punta Cana Final. Report for June 12 to July 30, 1999, 82 pp.
- CURPOB (2000). Cornell Undergraduate Research Program Biodiversity CURPOB. Cornell Biodiversity Laboratory at Punta Cana Final. Report for June 9 to August 11, 2000, 108 pp.
- Díaz Mora, O. (2018). Importancia y evolución del turismo en la República Dominicana 2012-2017. Banco Central de la República Dominicana, 87 pp.
- Dynautic Dynautic (2023). Home of the best dynamic playful nautical offering in Dominican Republic. Disponible en: <https://dynautic.com>
- Edwards H.H., Martin J., Deutsch C.J., Muller R.G., Koslovsky S.M. y Smith A.J. (2016). Influencia del buceo de los manatíes en su riesgo de colisión con embarcaciones. *PLoS ONE* 11(4): e0151450. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151450>
- Escovar-Fadul, X., Hein, M. Y., Garrison, K., McLeod, E., Eggers, M. y Comito, F. (2022). A Guide to Coral Reef Restoration for the Tourism Sector: Partnering with Caribbean Tourism Leaders to Accelerate Coral Restoration. *The Nature Conservancy*, 32 pp.
- FGPC (2022). Dramatically scaling up multi-species coral restoration in targeted sites in the Dominican Republic as a climate change adaptation strategy. Grantee Technical and Financial Progress Semi-Annual Report Coral Restore DR. Fundación Grupo Punta Cana Reporting Period: July– December 2022| Project: Eba# 71 | 6th Semi-Annual Report, 103 pp.
- FGPC (2022a). Estudio de línea base del índice de amenazas y comportamientos, actitudes y patrones de comportamiento que contribuyan al plan de manejo de la zona este del Santuario Marino Arrecifes del Sureste. Fundación Grupo Punta Cana, 295 pp.
- FGPC (2023). Reporte de Tortugas Marinas 2010 – 2022. Fundación Grupo Punta Cana, 6 pp.

- Flanders Marine Institute (2020). The intersect of the Exclusive Economic Zones and IHO sea areas, version 4. Retrieved from: <https://www.marineregions.org/>.
- FMI (2022). Flanders Marine Institute The intersect of the Exclusive Economic Zones and IHO sea areas, version 3. Disponible en: <http://www.marineregions.org/>.
- Fundación Propagás (2022). Cogestión Santuario Marino Arrecifes del Sureste. <https://www.fundpropagas.com/iniciativa/cogestion-parque-nacional-santuario-marino-arrecifes-del-sureste/>
- FUNDEMAR (2022). Informe monitoreo de enfermedades y blanqueamiento de coral, en el área arrecifal de Bayahibe. Fundación Dominicana de Estudios Marinos, 14 pp.
- García-Borrego, A. (2022). Destino de las aguas residuales en los cruceros. Disponible en: <https://www.excelencias-delmotor.com/>
- García-Camps, R., Aponte-Guillén, M. Miyazawa, E., Hernández, A., Rivera, A., Zubillaga, A.L., Ceballos, M., Cruz, L. y Croquer, A. (2023). The value of a comprehensive coral reef monitoring program to support coral restoration efforts in Punta Cana, Dominican Republic from 2020 to 2022. Poster Fundación Grupo Punta Cana.
- GISD (2022). Global Invasive Species Database. Disponible en: <https://caribbeaninvasives.org/>
- GIZ (2019) Identificación de servicios ecosistémicos en áreas marinas piloto: Punta Cana, Bayahibe y Samaná. Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo GIZ.
- Guzmán. H.M. y Guevara C. A. (2002). Annual reproductive cycle, spatial distribution, abundance, and size structure of *Oreaster reticulatus* (Echinodermata: Asteroidea) in Bocas del Toro, Panama. *Marine Biology* (2002) 141: 1077–1084. DOI 10.1007/s00227-002-0898-2
- Hawkes, L. A., J. Tomás; J., Revuelta, O., León, Y. M., Blumenthal, J. M., Broderick A. C., Fish, M., Raga, J.A., Witt, M.J. y Godley, B.J. (2012). Migratory patterns in hawksbill turtles described by satellite tracking. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 461: 223-232.
- Hawley, K., Beeker, C. D. Haskell S. y Maus, M. (2019). Living museums in the sea: the past, present and future of underwater cultural heritage preservation. *Current Science*, 117 (10): 1612-1616.
- Hernández Oquet, A.C. y Croquer, A. (2022). Propuesta de medidas especiales de manejo y zonificación de áreas de alta abundancia del coral cuerno de alce (*Acropora palmata*) en la Zona Centro del SAMAR, Fundación Punta Cana y The Nature Conservancy (TNC), 6 pp.
- Herrera-Moreno A., Betancourt, L., Silva, M., Lamelas, P. y Melo, A. (2011). Coastal Fisheries of Dominican Republic. En S. Salas, R. Chuenpagdee, A. Charles y J.C. Seijo (Eds). Coastal Fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries Technical Paper No. 544. Rome, FAO. pp. 174–217.
- Herrera-Moreno, A. (2021). Acciones ejemplares para la adaptación climática. Título. Alianzas para la conservación y restauración de los arrecifes coralinos a favor del turismo y la adaptación al cambio climático: Bayahibe, República Dominicana. Proyecto Inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación local en la República Dominicana de Expertise France, Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio y Universidad INTEC, 5 pp.
- Herrera-Moreno, A. y Betancourt L. (2007). Efectos del cambio climático sobre el turismo de la región de Bávaro y Punta Cana. Fase II. Escenarios climáticos, evaluación de impacto y medidas de adaptación. Proyecto PNUD/FMAM/ SEMARENA Habilitando a República Dominicana en las preparaciones iniciales en respuesta a sus compromisos con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, 49 pp.
- Herrera-Moreno, A. y Betancourt, L. (2003). Investigaciones ecológico-pesqueras de las langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Intec/ Programa EcoMar, Inc. Editora Búho, Santo Domingo, 25-44 pp.
- Herrera-Moreno, A. y Betancourt, L. (2009). Complejos ecológicos de pesca en la región de Samaná. 62ava Reunión Anual del Gulf and Caribbean Fisheries Institute (GCFI), Cumaná, Venezuela, 15 pp.
- Herrera-Moreno, A. y Betancourt, L. (2020) Datos de cobertura del sustrato en los arrecifes dominicanos. *Reporte de Investigación del Programa EcoMar*, 20(1): 1: 1-17.
- Herrera-Moreno, A., Peguero, B., Sánchez, M., Tejada, S. y Herrera G. (2014) Estudio de capacidad de carga turística en el distrito municipal Bayahibe. Proyecto PROECOMAR/TNC/USAID, Santo Domingo, 106 pp.
- Hoy (2023). El país. Muere manatí Pepe tras heridas causadas por embarcación. Hoy guardianes de la verdad. Septiembre 8, 2023.
- Hueter R.E., Tyminski J.P. y de la Parra R. (2013). Horizontal movements, migration patterns, and population structure of whale sharks in the Gulf of Mexico and Northwestern Caribbean Sea. *PLoS ONE* 8(8): e71883. doi:10.1371/journal.pone.0071883
- Iberostar (2022). Iberostar creates its first coral reef nursery on Playa Bávaro. Disponible en: <https://www.iberostar.com/en/inspiration-guide/responsible-tourism/movement-improving-coastal-health/>
- IGBP/COI/SCOR (2013). La acidificación del océano. Resumen para responsables de políticas– Tercer simposio “El océano en un mundo con altos niveles de CO2. Programa Internacional Geosfera – Biosfera, Estocolmo (Suecia).

- IHO/IOC (2022). General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO). International Hydrographic Organization (IHO) and Intergovernmental Oceanographic Commission United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Disponible en: [https://www.gebco.net/data\\_and\\_products/gridded\\_bathymetry\\_data/](https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/)
- IMO (2022). Fortalecimiento de los Planes Nacionales de Contingencia para Derrames de Petróleo en el Caribe. Organización Marítima Internacional. Disponible en: <https://www.imo.org/>
- Irazábal García, I. J. (2018) Identificación de patrones de cambio en los arrecifes de coral en La Caleta, Bayahibe y Punta Cana, en la República Dominicana, entre 1995-2017. Proyecto de Investigación Final para optar por el título de Licenciado en Ecología y Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Facultad de Ingenierías y Ciencias, Departamento de Ecología y Gestión Ambiental, 84 pp.
- Jiwei L., Schill S. R., Knapp, D. E. y Asner, G. P. (2019) Object-based mapping of coral reef habitats using planet dove satellites. *Remote Sens.* 11: 1-16.
- King, J., y Heinen, J. (2004). An assessment of the behaviors of overwintering manatees as influenced by interactions with tourists at two sites in Central Florida. *Biological Conservation*, 117:227-234.
- MARDOM (2023). Puertos de San Pedro de Macorís y La Romana. Marítima Dominicana. Disponible en: <https://www.mardom.com/ports/>
- MEPyD (2014). Mapa de la Pobreza 2014 en la República Dominicana: Apéndice Estadístico. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo Unidad Asesora de Análisis Económico y Social. Santo Domingo, República Dominicana, 853 pp.
- MEPyD/ONE/CODOPESCA (2019). I Censo Nacional Pesquero 2019 Informe general. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Oficina Nacional de Estadística y Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura, Santo Domingo, 272 pp.
- Merten, W., Appeldoorn, R. y Hammond, D. (2016). Movement dynamics of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the northeastern Caribbean Sea: Evidence of seasonal re-entry into domestic and international fisheries throughout the western central Atlantic. *Fisheries Research* 175: 24–34.
- Miksis-Olds, J. (2009). Manatee (*Trichechus manatus*) vocalization usage in relation to environmental noise levels. *Acoustical Society of America*, 125:1806-1815.
- Miksis-Olds, J., Donaghay, P., Miller, J., Tyack, P., y Reynolds, J. (2007). Simulated vessel approaches elicit differential responses from manatees. *Marine Mammal Science*, 23:629-649.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). Ministro de Energía y Minas explica a diputados contrato de explotación hidrocarburos en SPM. Disponible en: <https://mem.gob.do/>
- Ministerio de Medio Ambiente (2021). Acuerdo de colaboración interinstitucional para la conservación y manejo de las zonas costeras Uvero Alto-Cap Cana. Plan de acción e implementación 2021-2023, 20 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente (2020). La Biodiversidad en la República Dominicana. Proyecto Aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las Reservas de Biosfera fronterizas en la República de Haití y la República Dominicana, Cooperación Alemana, GIZ. Primera Edición. Santo Domingo, República Dominicana. 606 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente (2017a). Resolución 0018-2017 que aprueba y autoriza la ejecución de la normativa para el manejo de la zona ecoturística del Santuario Marino Arrecifes del Sureste, 29 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente (2017). Plan de manejo orientativo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (2018-2020). Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos, Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad Dirección de Áreas Protegidas y Fundación Grupo Punta Cana, 37 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente (2012). Especies Exóticas Invasoras: una amenaza a la biodiversidad. Orientaciones para un manejo adecuado. Santo Domingo, R.D., 36 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente (2011a). Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 (ENBPA), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana. 116 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente (2011). Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana (Lista Roja), 44 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente (2003). Norma para la gestión ambiental de marinas y otras facilidades que ofrecen servicios a embarcaciones recreativas. Secretario de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 65 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente/ CNCCMDL/ PNUD (2015). Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, República Dominicana, 348 pp.
- NATURALISTA (2023). Santuario Marino Arrecifes del Sureste. Disponible en: [https://www.naturalista.mx/places/santuario-marino-arrecifes-del-sureste#/=](https://www.naturalista.mx/places/santuario-marino-arrecifes-del-sureste#/)

- NOAA (2017). Algunos consejos para el manejo seguro y la liberación de peces de picos. Disponible en: [http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/hms/compliance/guides/cc\\_brochure\\_web.pdf](http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/hms/compliance/guides/cc_brochure_web.pdf)
- NOAA (2023). NOAA Coastal Services Center, Historical Hurricane Track, National Oceanic & Atmospheric Administration. Disponible en: <https://coast.noaa.gov/hurricanes/>
- Nowacek, S., Wells, R., Owen, E., Speakman, T., Flamm, R., y Nowacek, D. (2004). Florida manatees, *Trichechus manatus latirostris*, respond to approaching vessels. *Biological Conservation*, 119:517-523.
- ONE (2023). Oficina Nacional de Estadística, República Dominicana. Disponible en: <https://www.one.gob.do/>
- Ottenwalder J. A. (1987). National Report to WATS II for Dominican Republic. WATS II REPORT/Data set, 79 pp.
- Prince, E.D., Cowen, R.K., Orbesen, E.S., Luthy, S.A., Llopiz, J.K., Richardson, D.E. y Serafy, J.E. (2005). Movements and spawning of white marlin (*Tetrapturus albidus*) and blue marlin (*Makaira nigricans*) off Punta Cana, Dominican Republic. *Fishery Bulletin* 103(4): 659-669.
- PROECOMAR (2023). Hispabiota Marina Project. Disponible en: <https://programaecomar.com/HISPABIOTAMARINA.htm>
- Pulitzer-Finali, G. (1986). A collection of West Indian Demospongiae (Porifera). In Appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the West Indies. *Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria*, 86, 65–216.
- RAD (2021) Cogestión Santuario Marino Arrecifes del Sureste. Red Arrecifal Dominicana. <https://www.redarrecifal-dominicana.org/cogestion-para-el-santuario-marino-arrecifes-del-sureste/>
- Reina del Soco (2023). Excursiones en el río Soco. Disponible en: <http://www.reinadelsoco.com/>
- Revuelta, O., Y. M., León, P., Feliz, B. J., Godley, J. A. Raga, y J. Tomás, 2012. Protected areas host important remnants of marine turtle nesting stocks in the Dominican Republic. *Oryx*, 46, 348–358.
- Reynoso, C.W. y Núñez Ramírez, F. (2018). Caracterización y modelaje de un parque energético marino para explotar las corrientes oceánicas del Canal de la Mona. *Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones* 1(1), 47-60.
- Rivera, A., Ceballos, M., Macdonald, S., Veras, D., Ainhoa L. Zubillaga, A.L., Aponte-Guillén, M., Cruz, L., García-Camps, R. y Croquer, A. (2023). Optimization of a land-based nursery: new approaches to maximize performance in Punta Cana, Dominican Republic. Poster Fundación Grupo Punta Cana.
- Rodríguez-Jerez, Y., Pugibet E., Almánzar, L., Sano B., Baldayac, K., Vargas Pérez, A. y Mejía Toribio, N. (2017). Estudio preliminar de las comunidades de peces en tres arrecifes coralinos en Bávaro, Higüey, R.D. Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).
- Rosario-Llantín, J. (2000). Tidal Currents in Mona Passage. M.S. Thesis. University of Puerto Rico, University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico.
- Santos-Cayado Julio (2018). Perfil Ecológico del Río Higuamo. III Congreso Regional de AIDIS para Norteamérica y el Caribe “Preservación del ambiente y control de la contaminación eslabones indispensables para Las Américas”, marzo 2018. Reporte de JSC Consultores, 105 pp.
- Schill, S.R., Asner, G.P., McNulty, V.P., Pollock, F.J., Croquer, A., Vaughn, N.R., Escovar-Fadul, X., Raber, G. y Shaver, E. (2021). Site Selection for Coral Reef Restoration Using Airborne Imaging Spectroscopy. *Front. Mar. Sci.* 8:698004. doi: 10.3389/fmars.2021.698004.
- Scott H., Morgan J., Eakin, M. y Skirving, W. (2008). Hurricanes and their effects on coral reefs. Status of Caribbean Coral Reefs after Bleaching and Hurricanes in 2005 (pp. 31-36). En: Global Coral Reef Monitoring Network, and Reef and Rainforest Research Centre, Townsville, 152 pp.
- Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas de República Dominicana*, Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Santo Domingo, República Dominicana, 68 pp.
- Segura-Torres, W. (2000). Low frequency transport components in Mona Passage. Ph.D. Thesis. University of Puerto Rico, University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico.
- Sellares-Blasco, R., Guendulain-García, S. D., Villalpando, M. F., Valdez-Trinidad, A. y Croquer A. (2022). Manual de Reproducción Asistida de Corales: Experiencia en República Dominicana, ISBN: 978-9945-9270-1-6.
- Sellares-Blasco, R., Villalpando, M. F. Guendulain-García S. D. y Croquer A. (2021). Assisted Coral Reproduction in the Dominican Republic: A Successful Story to Replicate in the Caribbean. *Frontiers in Marine Science*.
- Sellares-Blasco, R., Villalpando, M., Valdez, A. y Plekaniec, R. (2022). Acciones de conservación marina a través de la integración de la comunidad local. *Revista: AULA Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*.
- Sellares-Blasco, R.I., Villalpando, M.F., y Valdez, A. (2023). Predicción desoves de coral, sureste de República Dominicana 2019-2023. FUNDEMAR, República Dominicana.
- Silva, R., y Batlle, O. (1995). Rapid ecological assessment and reef characterization: Punta Cana, R.D. La Fundación Ecológica de Punta Cana.

- Sims, D. W. (2008). Sieving a living: A review of the biology, ecology and conservation status of the plankton-feeding basking shark *Cetorhinus maximus*. *Advances in Marine Biology*, Volume 54, 171-220.
- SRTM (2000) Plano topográfico digital de alta resolución de República Dominicana. Programa Shuttle Radar Topography Mission. Sitio web: <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>
- Stabroek News (2021). Guyana News. Caribbean groups object to ‘deficient’ Yellowtail impact study over exclusion -say vulnerable states kept in dark on risks of potential spill. December 19, 2021. Disponible en: <https://www.stabroeknews.com/2021/12/19/news/guyana/caribbean-groups-object-to-deficient-yellowtail-impact-study-over-exclusion/>
- Steneck, S.S. y Torres, R. (2015). El estado de los arrecifes de coral de la República Dominicana. Fundación Propagás, Reef Check y Universidad de Maine, 11 pp.
- Steneck, S.S. y Torres, R. (2018). Estado y tendencias de los arrecifes coralinos en la República Dominicana 2017-2018. Fundación Propagás, Reef Check y Universidad de Maine, 31 pp.
- Steneck, S.S. y Torres, R. (2019). Estado y tendencias de los arrecifes coralinos en la República Dominicana 2015-2019. Fundación Propagás, Reef Check y Universidad de Maine, 43 pp.
- Swartz S. L., Cole, T., McDonald M. A., Hildebrand J. A., Oleson E. M., Martinez A., Clapham P. J., Barlow J. y Jones M. L. (2003). Acoustic and Visual Survey of Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*) distribution in the Eastern and Southeastern Caribbean Sea. *Caribbean J. Sci.* 39 (2): 195–208.
- TNC (2018). Caribbean Marine Maps. The Nature Conservancy. Disponible en: <https://sites.google.com/view/caribbean-marine-maps/>
- TNC/RAD (2020). Plan para el estudio de la epizootiología de corales. The Nature Conservancy y Red Arrecifal Dominicana Santo Domingo, República Dominicana, 38 pp.
- Torres, R. M. Chiappone, F. Gerald, F., Rodriguez, Y. y Vega, M. (2001). Sedimentation as an important environmental influence on Dominican Republic reefs. *Bulletin of Marine Science*, 69(2): 805–818.
- Touring Dominicana (2022). Desenterrando tesoros submarinos en La Romana, República Dominicana. Disponible en: <https://www.touringdominicanrepublic.com/2019/10/15/desenterrando-tesoros-submarinos-en-la-romana-republica-dominicana/>
- UICN (2021). New edition: Protected Area Management Effectiveness Tracking Tool (METT). Sitio Web: <https://www.iucn.org/news/comICN 2021. mission-environmental-economic-and-social-policy/202101/new-edition-protected-area-management-effectiveness-tracking-tool-mett>UICN, 2021
- USACE (2002). Water Resources Assessment of Dominican Republic. U.S. Army Corps of Engineers, 143 pp.
- Van Dam, R.P., Diez, C.E., Balazs, G.H., Colón, L.A., McMillan, W.O. y Schroeder, B. (2008). Sex-specific migration patterns of hawksbill turtles breeding at Mona Island, Puerto Rico. *Endangered Species Research* 4: 85–94,
- Vázquez-Castán, L., Ángel-Galindo, J., Arturo Serrano, A., Sellares-Blasco, I. y Lancho-Diéguez, P. (2012). First record of sperm whales, *Physeter macrocephalus* and *Kogia sima*, in Caribbean waters of the Dominican Republic. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 1244-1248.
- Vesselfinder (2022). Real-time data on the positions and movements of over 200,000 vessels every day. Disponible en: <https://www.vesselfinder.com/es/?p=DOSPM001>
- Viceministerio de Gestión Ambiental (2008). Estudio de Impacto Ambiental Proyectos Del Paquete 1 (Marina Deportiva Fase I) Ecozona I De Cap Cana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Villalpando M.F., Guendulain-García S.D., Valdez-Trinidad A., Croque A., Sellares-Blasco R. (2022). Coral reefs of southeastern Dominican Republic hit by two simultaneous epizootic events. *Bull Mar Sci.* 98(4):507–508. <https://doi.org/10.5343/bms.2022.0015>
- Villalpando, M. F. Croquer Aldo y Sellares-Blasco R. (2021). First report of in situ survival of laboratory-reared offspring of the threatened species *Dendrogyra cylindrus* in the Caribbean. *Bull. Mar. Sc.*, 97(1): 237-238.
- White, T. H. Jr., Arely Jhonson Camacho, Toby Bloom, Patricia Lancho Diéguez, Rita Sellares (2011). Human Perceptions Regarding Endangered Species Conservation: A Case Study of Saona Island, Dominican Republic. *Latin American Journal of Conservation*.
- Woolmer, G. 2013. Historical distribution of whales shown by logbook records 1785-1913. Data downloaded from OBIS-SEAMAP (<http://seamap.env.duke.edu/dataset/885>) on 2018-06-03.

## 7. ANEXOS

Anexo 2.1. Estimados de longitud y coordenadas centrales de algunas playas del SAMAR por unidades de administración y provincias. Fuente: Trabajo de campo y Google Earth.

Unidad	Provincia	Playa	Longitud (km)	Coordenada central	
				UTM E	UTM N
Sur	San Pedro de Macorís	Marota	0.52	465969	2038256
	San Pedro de Macorís	El Faro	0.13	467262	2038889
	San Pedro de Macorís	Blanca	0.06	472268	2039135
	San Pedro de Macorís	Soco Oeste	0.90	477936	2040234
	San Pedro de Macorís	Táina	0.95	478720	2039983
	San Pedro de Macorís	Patricio	0.31	479203	2039584
	San Pedro de Macorís	Montero	1.98	479592	2038296
	San Pedro de Macorís	La Sardina	0.27	481637	2036511
	San Pedro de Macorís	Playa Grande	0.37	487127	2035038
	La Romana	La Caleta	0.54	500383	2034693
	La Romana	Caletón	0.05	504955	2036109
	La Romana	Punta Águila	0.11	505842	2035500
	La Romana	Costa Mar	0.06	506423	2035420
	La Romana	Minita	0.93	508601	2034793
	La Altagracia	Bayahibe	0.87	516643	2031456
	La Altagracia	Dominicus	2.62	518920	2028014
	La Altagracia	Cadaqués-Catuano	13.88	522983	2021577
	La Altagracia	Yuma	0.41	542838	2032364
		<b>Subtotal</b>	26.72		
Centro	La Altagracia	Caletón	0.12	560995	2040112
	La Altagracia	Caleta	0.16	561949	2040772
	La Altagracia	Carey I	0.19	563305	2042206
	La Altagracia	Carey II	0.12	563432	2042480
	La Altagracia	Juanillo	3.08	564220	2045006
			<b>Subtotal</b>	3.67	
Este	La Altagracia	Yauya	0.19	566227	2046636
	La Altagracia	Punta Cana	4.12	567109	2048082
	La Altagracia	Bonita	0.96	571157	2055942
	La Altagracia	Mala Punta	0.42	571281	2056701
	La Altagracia	Cabo Engaño	0.35	570855	2058141
	La Altagracia	Bávaro	0.31	570503	2059653
			<b>Subtotal</b>	6.35	
	<b>SAMAR</b>	<b>TOTAL</b>	36.74		

Anexo 2.2. Especies de macroalgas marinas bentónicas del SAMAR. Fuente: Betancourt y Herrera-Moreno (2022).

Reino	Filo	Orden	Familia	Especie
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Canistrocarpus cervicornis</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris delicatula</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris jamaicensis</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris justii</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris polyodioides</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota bartayresiana</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota ciliolata</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota dichotoma</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota guineënsis</i>

Reino	Filo	Orden	Familia	Especie
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota implexa</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota jamaicensis</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota mertensii</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Lobophora variegata</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Padina gymnospora</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Padina sanctae-crucis</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Spatoglossum schroederi</i>
Chromista	Ochrophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Styopodium zonale</i>
Chromista	Ochrophyta	Ectocarpales	Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia sinuosa</i>
Chromista	Ochrophyta	Ectocarpales	Scytosiphonaceae	<i>Rosenvingea intricata</i>
Chromista	Ochrophyta	Fucales	Sargassaceae	<i>Sargassum hystrix</i>
Chromista	Ochrophyta	Fucales	Sargassaceae	<i>Sargassum platycarpum</i>
Chromista	Ochrophyta	Fucales	Sargassaceae	<i>Sargassum polyceratum</i>
Chromista	Ochrophyta	Fucales	Sargassaceae	<i>Turbinaria tricostata</i>
Chromista	Ochrophyta	Fucales	Sargassaceae	<i>Turbinaria turbinata</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Bryopsidaceae	<i>Bryopsis pennata</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa cupressoides</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa lanuginosa</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa mexicana</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa microphysa</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa prolifera</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa racemosa</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa serrulata</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa sertularioides</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa taxifolia</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa verticillata</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium intertextum</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium isthmocladum</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium repens</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Dichotomosiphonaceae	<i>Avrainvillea elliotii</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Dichotomosiphonaceae	<i>Avrainvillea nigricans</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Dichotomosiphonaceae	<i>Avrainvillea rawsonii</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda copiosa</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda discoidea</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda favulosa</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda goreauii</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda incrassata</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda monile</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda opuntia</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda simulans</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	<i>Halimeda tuna</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Penicillus capitatus</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Penicillus dumetosus</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Penicillus pyriformis</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Rhipocephalus phoenix</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea conglutinata</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea cyathiformis</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea cyathiformis f. sublittoralis</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea flabellum</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea occidentalis</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea spinulosa</i>
Plantae	Chlorophyta	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Udotea wilsonii</i>



Reino	Filo	Orden	Familia	Especie
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Anadyomenaceae	<i>Anadyomene stellata</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Anadyomenaceae	<i>Microdictyon umbilicatum</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Boodleaceae	<i>Cladophoropsis membranacea</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha antennina</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha brachygona</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora prolifera</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora vagabunda</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Siphonocladaceae	<i>Ernodesmis verticillata</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Siphonocladaceae	<i>Siphonocladus tropicus</i>
Plantae	Chlorophyta	Cladophorales	Valoniaceae	<i>Valonia ventricosa</i>
Plantae	Chlorophyta	Dasycladales	Dasycladaceae	<i>Neomeris annulata</i>
Plantae	Chlorophyta	Dasycladales	Polyphysaceae	<i>Acetabularia calyculus</i>
Plantae	Chlorophyta	Ulvaes	Ulveae	<i>Ulva lactuca</i>
Plantae	Chlorophyta	Ulvaes	Ulvellaceae	<i>Ulvella lens</i>
Plantae	Rhodophyta	Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium flexuosum</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Callithamniaceae	<i>Aglaothamnion tenuissimum</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Callithamniaceae	<i>Crouania attenuata</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Centroceras clavulatum</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium cruciatum</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium nitens</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium subtile</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Gayliella mazoyerae</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Haloplegma duperreyi</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Dasya baillouviana</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Dasya harveyi</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Dasya rigidula</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Dictyurus occidentalis</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Halydictyon mirabile</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Dasyaceae	<i>Heterosiphonia crispella</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Delesseriaceae	<i>Hypoglossum tenuifolium</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Delesseriaceae	<i>Martensia pavonia</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Acanthophora spicifera</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Alsidium seaforthii</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Alsidium triquetrum</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Amansia multifida</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Bostrychia tenella</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Bryocladia thyrsgigera</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Chondria curvilineata</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Chondria leptacremon</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Digenea simplex</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Herposiphonia pecten-veneris</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Herposiphonia tenella</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Laurencia dendroidea</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Laurencia intricata</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Laurencia obtusa</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Lophocladia trichocladus</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Melanothamnus ferulaceus</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Palisada perforata</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia havanensis</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Wrightiella tumanowiczi</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Yuzurua poiteaui</i>

Reino	Filo	Orden	Familia	Especie
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Spyridiaceae	<i>Spyridia clavata</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Spyridiaceae	<i>Spyridia filamentosa</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Spyridiaceae	<i>Spyridia hypnoides</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Griffithsia globulifera</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Spermothamnion investiens</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Tiffaniella gorgonea</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Tiffaniella saccorhiza</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Wrangelia argus</i>
Plantae	Rhodophyta	Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Wrangelia penicillata</i>
Plantae	Rhodophyta	Colaonematales	Colaonemataceae	<i>Colaconema hallandicum</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Corallinaceae	<i>Jania adhaerens</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Corallinaceae	<i>Jania cubensis</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Corallinaceae	<i>Jania rubens</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Hydrolithaceae	<i>Hydrolithon farinosum</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Lithophyllaceae	<i>Amphiroa brasiliiana</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Lithophyllaceae	<i>Amphiroa fragilissima</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Lithophyllaceae	<i>Amphiroa rigida</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Lithophyllaceae	<i>Amphiroa tribulus</i>
Plantae	Rhodophyta	Corallinales	Porolithaceae	<i>Porolithon antillarum</i>
Plantae	Rhodophyta	Gelidiales	Gelidiellaceae	<i>Gelidiella acerosa</i>
Plantae	Rhodophyta	Gelidiales	Gelidiaceae	<i>Gelidium pusillum</i>
Plantae	Rhodophyta	Gelidiales	Pterocladaceae	<i>Pterocladia capillacea</i>
Plantae	Rhodophyta	Gigartinales	Cystocloniaceae	<i>Hypnea cervicornis</i>
Plantae	Rhodophyta	Gigartinales	Kallymeniaceae	<i>Kallymenia limminghei</i>
Plantae	Rhodophyta	Gigartinales	Phylloporaceae	<i>Gymnogongrus tenuis</i>
Plantae	Rhodophyta	Gigartinales	Rhizophyllidaceae	<i>Ochtodes secundiramea</i>
Plantae	Rhodophyta	Gigartinales	Solieriaceae	<i>Agardhiella ramosissima</i>
Plantae	Rhodophyta	Gigartinales	Solieriaceae	<i>Meristotheca gelidium</i>
Plantae	Rhodophyta	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i>
Plantae	Rhodophyta	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria debilis</i>
Plantae	Rhodophyta	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria domingensis</i>
Plantae	Rhodophyta	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria mammillaris</i>
Plantae	Rhodophyta	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilariopsis longissima</i>
Plantae	Rhodophyta	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilariopsis sjoestedtii</i>
Plantae	Rhodophyta	Halymeniales	Halymeniaceae	<i>Cryptonemia crenulata</i>
Plantae	Rhodophyta	Halymeniales	Halymeniaceae	<i>Grateloupia cuneifolia</i>
Plantae	Rhodophyta	Halymeniales	Halymeniaceae	<i>Grateloupia filicina</i>
Plantae	Rhodophyta	Nemaliales	Galaxauraceae	<i>Dichotomaria obtusata</i>
Plantae	Rhodophyta	Nemaliales	Galaxauraceae	<i>Galaxaura rugosa</i>
Plantae	Rhodophyta	Nemaliales	Galaxauraceae	<i>Tricleocarpa cylindrica</i>
Plantae	Rhodophyta	Nemaliales	Liagoraceae	<i>Ganonema megagynum</i>
Plantae	Rhodophyta	Nemaliales	Liagoraceae	<i>Ganonema pinnatum</i>
Plantae	Rhodophyta	Nemaliales	Liagoraceae	<i>Gloiocallis dendroidea</i>
Plantae	Rhodophyta	Rhodymeniales	Champiaceae	<i>Champia compressa</i>
Plantae	Rhodophyta	Rhodymeniales	Champiaceae	<i>Champia parvula</i>
Plantae	Rhodophyta	Rhodymeniales	Lomentariaceae	<i>Hooperia divaricata</i>
Plantae	Rhodophyta	Stylonematales	Stylonemataceae	<i>Stylonema alsidii</i>

Anexo 2.3. Algunas especies de esponjas del SAMAR. Fuentes: GBIF (2022), PROECOMAR (2023).

Clase	Orden	Familia	Especie
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas clathrodes</i>
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas conifera</i>

Clase	Orden	Familia	Especie
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas dilatata</i>
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas dispar</i>
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas sceptrum</i>
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas schmidtii</i>
Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	<i>Agelas weidenmayeri</i>
Demospongiae	Agelasida	Hymerhabdiidae	<i>Prosuberites psammophilus</i>
Demospongiae	Axinellida	Axinellidae	<i>Axinella corrugata</i>
Demospongiae	Axinellida	Axinellidae	<i>Dragmacidon lunaecharta</i>
Demospongiae	Axinellida	Axinellidae	<i>Dragmacidon reticulatum</i>
Demospongiae	Axinellida	Axinellidae	<i>Ptilocaulis spiculifer</i>
Demospongiae	Axinellida	Heteroxyidae	<i>Myrmekioderma rea</i>
Demospongiae	Axinellida	Raspailiidae	<i>Ectyoplasia ferox</i>
Demospongiae	Biemnida	Biemnidae	<i>Neofibularia notilangere</i>
Demospongiae	Chondrillida	Chondrillidae	<i>Chondrilla caribensis</i>
Demospongiae	Clionaida	Clionaidae	<i>Cervicornia cuspidifera</i>
Demospongiae	Clionaida	Clionaidae	<i>Cliona caribbaea</i>
Demospongiae	Clionaida	Clionaidae	<i>Cliona delitrix</i>
Demospongiae	Clionaida	Clionaidae	<i>Cliona langae</i>
Demospongiae	Clionaida	Clionaidae	<i>Cliona tenuis</i>
Demospongiae	Clionaida	Clionaidae	<i>Cliona varians</i>
Demospongiae	Clionaida	Clionaidae	<i>Spheciospongia vesparium</i>
Demospongiae	Clionaida	Spirastrellidae	<i>Diplastrella megastellata</i>
Demospongiae	Clionaida	Spirastrellidae	<i>Spirastrella coccinea</i>
Demospongiae	Dictyoceratida	Dysideidae	<i>Dysidea etheria</i>
Demospongiae	Dictyoceratida	Irciniidae	<i>Ircinia campana</i>
Demospongiae	Dictyoceratida	Irciniidae	<i>Ircinia felix</i>
Demospongiae	Dictyoceratida	Irciniidae	<i>Ircinia strobilina</i>
Demospongiae	Dictyoceratida	Spongiidae	<i>Spongia obscura</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia (Cladochalina) aculeata</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia (Cladochalina) plicifera</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia (Cladochalina) vaginalis</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia fallax</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Callyspongiidae	<i>Callyspongia plicifera</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Chalinidae	<i>Haliclona (Reniera) tubifera</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Niphatidae	<i>Amphimedon compressa</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Niphatidae	<i>Cribrochalina vasculum</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Niphatidae	<i>Niphates amorpha</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Niphatidae	<i>Niphates digitalis</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Niphatidae	<i>Niphates erecta</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Petrosiidae	<i>Xestospongia muta</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Petrosiidae	<i>Xestospongia pororicensis</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Petrosiidae	<i>Xestospongia subtriangularis</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Phloeodictyidae	<i>Siphonodictyon corraliphagum</i>
Demospongiae	Haplosclerida	Phloeodictyidae	<i>Siphonodictyon siphonum</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Crambeidae	<i>Monanchora arbuscula</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Crambeidae	<i>Monanchora unguifera</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Desmacididae	<i>Desmapsamma anchorata</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Iotrochotidae	<i>Iotrochota birotulata</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Clathria (Microcionia) bulbotoxa</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Clathria (Thalysias) venosa</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Clathria virgultosa</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Pandaros acanthifolium</i>

Clase	Orden	Familia	Especie
Demospongiae	Poecilosclerida	Mycalidae	<i>Mycale laevis</i>
Demospongiae	Poecilosclerida	Tedaniidae	<i>Tedania ignis</i>
Demospongiae	Scopalinida	Scopalinidae	<i>Scopalina hispida</i>
Demospongiae	Scopalinida	Scopalinidae	<i>Scopalina ruetzleri</i>
Demospongiae	Scopalinida	Scopalinidae	<i>Svenzea cristinae</i>
Demospongiae	Scopalinida	Scopalinidae	<i>Svenzea zeai</i>
Demospongiae	Scopalinida	Scopalinidae	<i>Scopalina ruetzleri</i>
Demospongiae	Suberitida	Halichondriidae	<i>Axinyssa ambrosia</i>
Demospongiae	Tethyida	Tethyidae	<i>Tethya crypta</i>
Demospongiae	Tethyida	Tethyidae	<i>Tethya diploderma</i>
Demospongiae	Tetractinellida	Ancorinidae	<i>Stellettinopsis megastylifera</i>
Demospongiae	Tetractinellida	Geodiidae	<i>Erylus bahamensis</i>
Demospongiae	Tetractinellida	Geodiidae	<i>Erylus formosus</i>
Demospongiae	Tetractinellida	Geodiidae	<i>Geodia neptuni</i>
Demospongiae	Tetractinellida	Tetillidae	<i>Cinachyrella kuekenthali</i>
Demospongiae	Trachycladida	Trachycladidae	<i>Trachycladus spinispirulifer</i>
Demospongiae	Verongida	Aplysinidae	<i>Aiolochoxia crassa</i>
Homoscleromorpha	Homosclerophorida	Plakinidae	<i>Plakortis angulospiculatus</i>
Homoscleromorpha	Homosclerophorida	Plakinidae	<i>Plakortis halichondrioides</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Aiolochoxia crassa</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina archeri</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina cauliformis</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina fistularis</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina fulva</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina lacunosa</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Verongula gigantea</i>
Homoscleromorpha	Verongiida	Aplysinidae	<i>Verongula rigida</i>

Anexo 2.4. Algunas especies de celenterados del SAMAR. Fuentes: GBIF (2022), PROECOMAR (2023).

Categoría	Clase	Orden	Familia	Especie
Anémonas	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Anemonia sargassensis</i>
Anémonas	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Bunodosoma granulifera</i>
Anémonas	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Condylactis gigantea</i>
Anémonas	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Isoaulactinia stelloides</i>
Anémonas	Anthozoa	Actiniaria	Aiptasiidae	<i>Bartholomea annulata</i>
Anémonas	Anthozoa	Actiniaria	Aliciidae	<i>Lebrunia danae</i>
Anémonas	Anthozoa	Actiniaria	Stichodactylidae	<i>Stichodactyla helianthus</i>
Anémonas	Anthozoa	Corallimorpharia	Ricordeidae	<i>Ricordea florida</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora cervicornis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora palmata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora prolifera</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia fragilis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia humilis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia lamarcki</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia purpurea</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia tenuifolia</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Helioseris cucullata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Astrocoeniidae	<i>Stephanocoenia intersepta</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Anomocora fecunda</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Oxysmilia rotundifolia</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Paracyathus pulchellus</i>

<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Paracyathus pulchellus</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Phacelocyathus flos</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Polycyathus mayae</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Trochocyathus rawsonii</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Deltocyathidae	<i>Deltocyathus calcar</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Dendrophylliidae	<i>Tabastraea coccinea</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Colpophyllia natans</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria clivosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria labyrinthiformis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria strigosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Favia fragum</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Isophyllia rigida</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Isophyllia sinuosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Manicina areolata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Mussa angulosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Mycetophyllia aliciae</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Mycetophyllia danaana</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Mycetophyllia ferox</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Pseudodiploria clivosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Pseudodiploria strigosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Scolymia cubensis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Scolymia lacera</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Gardineriidae	<i>Gardineria minor</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Guyniidae	<i>Guynia annulata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Meandrinidae	<i>Dendrogyra cylindrus</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Meandrinidae	<i>Dichocoenia stellaris</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Meandrinidae	<i>Dichocoenia stokesii</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Meandrinidae	<i>Eusmilia fastigiata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Meandrinidae	<i>Meandrina meandrites</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Merulinidae	<i>Orbicella annularis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Merulinidae	<i>Orbicella faveolata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Montastraeidae	<i>Montastraea cavernosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Oculinidae	<i>Madrepora oculata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis asperula</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis decactis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis formosa</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis mirabilis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis myriaster</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis pharensis</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites astreoides</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites divaricata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites furcata</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites porites</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	<i>Scleractinia incertae sedis</i>	<i>Solenastrea bournoni</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	<i>Scleractinia incertae sedis</i>	<i>Solenastrea hyades</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea radians</i>
Corales	Anthozoa	Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea siderea</i>
Corales	Hydrozoa	Anthoathecata	Milleporidae	<i>Millepora alcicornis</i>
Corales	Hydrozoa	Anthoathecata	Milleporidae	<i>Millepora complanata</i>
Corales	Hydrozoa	Anthoathecata	Milleporidae	<i>Millepora squarrosa</i>
Medusas	Scyphozoa	Semaeostomeae	Ulmaridae	<i>Aurelia aurita</i>

<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Medusas	Scyphozoa	Semaeostomeae	Ulmaridae	<i>Aurelia marginalis</i>
Octocoralios	Anthozoa	Alcyonacea	Anthothelidae	<i>Erythropodium caribaeorum</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Alcyoniidae	<i>Bellonella rubistella</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Gorgoniidae	<i>Antillogorgia americana</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Gorgoniidae	<i>Antillogorgia bipinnata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia flabellum</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia mariae</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia ventalina</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Gorgoniidae	<i>Pseudopterogorgia kallos</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Melithaeidae	<i>Iciligorgia schrammi</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Nephtheidae	<i>Stereonephthya portoricensis</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Nidaliidae	<i>Nidalia occidentalis</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea asperula</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea calyculata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea clavigera</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea flexuosa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea fusca</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea laciniata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea laxa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea laxispica</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea mammosa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea palmeri</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea succinea</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Eunicea tourneforti</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Muricea atlantica</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Muricea elongata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Muricea laxa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Muricea muricata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Muricea pinnata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaura flexuosa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaura homomalla</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaura kuekenthali</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaura kuna</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaura nina</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaurella dichotoma</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaurella fusifera</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaurella grisea</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Plexaurella nuttans</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Pseudoplexaura crucis</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Pseudoplexaura flagellosa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Pseudoplexaura porosa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Pseudoplexaura wagenari</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Pseudopterogorgia acerosa</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Plexauridae	<i>Swiftia exserta</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Pterogorgiidae	<i>Muriceopsis flavida</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Pterogorgiidae	<i>Pterogorgia anceps</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Pterogorgiidae	<i>Pterogorgia citrina</i>
Octocoralios	Anthozoa	Malacalcyonacea	Pterogorgiidae	<i>Pterogorgia guadalupensis</i>
Octocoralios	Anthozoa	<i>Octocorallia incertae sedis</i>		<i>Scleranthelia musiva</i>
Octocoralios	Anthozoa	<i>Octocorallia incertae sedis</i>		<i>Scleranthelia rugosa</i>
Octocoralios	Anthozoa	<i>Octocorallia incertae sedis</i>		<i>Tesseranthelia rhodora</i>
Octocoralios	Anthozoa	<i>Octocorallia incertae sedis</i>		<i>Thelogorgia stellata</i>

Categoría	Clase	Orden	Familia	Especie
Octocoralios	Anthozoa	<i>Octocorallia incertae sedis</i>		<i>Thelogorgia vossi</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Briareidae	<i>Briareum asbestinum</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Ellisellidae	<i>Nicella americana</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Ellisellidae	<i>Nicella deichmannae</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Ellisellidae	<i>Nicella guadalupensis</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Ellisellidae	<i>Nicella hebes</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Ellisellidae	<i>Nicella robusta</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Ellisellidae	<i>Riisea paniculata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Primnoidae	<i>Acanthoprimnoa pectinata</i>
Octocoralios	Anthozoa	Scleractyonacea	Spongiodermidae	<i>Diodogorgia nodulifera</i>
Zoantídeos	Anthozoa	Zoantharia	Sphenopidae	<i>Palythoa caribaeorum</i>
Zoantídeos	Anthozoa	Zoantharia	Zoanthidae	<i>Zoanthus sociatus</i>
Zoantídeos	Anthozoa	Zoantharia	Zoanthidae	<i>Parazoanthus swiftii</i>
Zoantídeos	Anthozoa	Zoantharia	Zoanthidae	<i>Parazoanthus parasiticus</i>

Anexo 2.5. Algunas especies de crustáceos del SAMAR. Fuentes: GBIF (2022), PROECOMAR (2023).

Categoría	Orden	Infraorden/Suborden	Familia	Especie
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Alpheus armatus</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Alpheus peasei</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Alpheus schmitti</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Alpheus simus</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Metalpheus rostratipes</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Parabetaeus hummelincki</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Synalpheus africanus</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Synalpheus antillensis</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Synalpheus fritzmulleri</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Synalpheus kensleyi</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Alpheidae	<i>Synalpheus ul</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Hippolitidae	<i>Lysmata grabhami</i>
Camarones	Decapoda	Axidea	Axiidae	<i>Calaxius oxypleura</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Hippolitidae	<i>Thor amboinensis</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Palaemonidae	<i>Ancylomenes pedersoni</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Palaemonidae	<i>Periclimenes yucatanicus</i>
Camarones	Decapoda	Caridea	Pasiphaeidae	<i>Parapasiphae sulcatifrons</i>
Camarones	Decapoda	Dendrobranchiata	Solenoceridae	<i>Mesopenaeus tropicalis</i>
Camarones	Decapoda	Stenopodidea	Stenopodidae	<i>Stenopus hispidus</i>
Camarones	Decapoda	Stenopodidea	Stenopodidae	<i>Stenopus scutellatus</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Portunidae	<i>Arenaeus cribrarius</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Portunidae	<i>Callinectes sapidus</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Carpiliidae	<i>Carpilius corallinus</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Epialtidae	<i>Holoplites armata</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Eriphiidae	<i>Eriphia gonagra</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Gecarcinidae	<i>Gecarcinus lateralis</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Gecarcinidae	<i>Gecarcinus ruricola</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Inachoididae	<i>Stenorhynchus seticornis</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Leucosiidae	<i>Iliacantha subglobosa</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Ocypodidae	<i>Ocypode quadrata</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Parthenopidae	<i>Solenolambrus typicus</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Portunidae	<i>Callinectes bocourti</i>
Cangrejos	Decapoda	Brachyura	Sesarmidae	<i>Armases roberti</i>

Categoría	Orden	Infraorden/Suborden	Familia	Especie
Langostas	Decapoda	Achelata	Palinuridae	<i>Panulirus argus</i>
Langostas	Decapoda	Achelata	Palinuridae	<i>Panulirus guttatus</i>
Langostas	Decapoda	Achelata	Scyllaridae	<i>Scyllarides aequinoctialis</i>
Maqueyes	Decapoda	Anomura	Coenobitidae	<i>Coenobita clypeatus</i>
Maqueyes	Decapoda	Anomura	Munidopsidae	<i>Munidopsis platirostris</i>
Maqueyes	Decapoda	Anomura	Munidopsidae	<i>Munidopsis squamosa</i>
Maqueyes	Decapoda	Anomura	Paguridae	<i>Phimochirus leurocarpus</i>
Maqueyes	Decapoda	Anomura	Xylopaguridae	<i>Xylopagurus tenuis</i>
Estomatópodos	Stomatopoda	Unipeltata	Pseudosquillidae	<i>Pseudosquilla ciliata</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Anilocra acanthuri</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Anilocra chaetodontis</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Anilocra chromis</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Anilocra haemuli</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Anilocra holacanthi</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Anilocra myripristis</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Corallanidae	<i>Excorallana tricornis</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Renocila colini</i>
Isópodos	Isopoda	Cymothoida	Cymothoidae	<i>Renocila waldneri</i>
Isópodos	Isopoda	Epicaridea	Bopyridae	<i>Dactylokepon caribaeus</i>
Isópodos	Isopoda	Isopoda	Cymothoidae	<i>Renocila bowmani</i>

Anexo 2.6. Algunas especies de moluscos del SAMAR. GBIF (2022), PROECOMAR (2023).

Categoría	Familia	Especie
Bivalvos	Arcidae	<i>Barbatia cancellaria</i>
Bivalvos	Mytilidae	<i>Brachidontes exustus</i>
Bivalvos	Veneridae	<i>Chione cancellata</i>
Bivalvos	Pectinidae	<i>Chlamys imbricata</i>
Bivalvos	Pectinidae	<i>Chlamys ornata</i>
Bivalvos	Donacidae	<i>Donax denticulatus</i>
Bivalvos	Gastrochaenidae	<i>Gastrochaena hians</i>
Bivalvos	Glycymerididae	<i>Glycymeris decussata</i>
Bivalvos	Isognomonidae	<i>Isognomon radiatus</i>
Bivalvos	Isognomonidae	<i>Isognomum alatus</i>
Bivalvos	Limidae	<i>Lima lima</i>
Bivalvos	Limidae	<i>Lima scabra</i>
Bivalvos	Ostreidae	<i>Lipha frons</i>
Bivalvos	Pteriidae	<i>Pinctada imbricata</i>
Bivalvos	Pteriidae	<i>Pinctada radiata</i>
Bivalvos	Pinnidae	<i>Pinna carnea</i>
Bivalvos	Tellinidae	<i>Tellina fausta</i>
Bivalvos	Cariidae	<i>Trachycardium magnum</i>
Bivalvos	Cariidae	<i>Trachycardium muricatum</i>
Bivalvos	Veneridae	<i>Ventricolaria rigida</i>
Cefalópodos	Octopodidae	<i>Octopus briareus</i>
Cefalópodos	Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>
Cefalópodos	Loliginidae	<i>Sepioteuthis sepioidea</i>
Gastrópodos	Annulariidae	<i>Chondropomium eusarcum</i>
Gastrópodos	Annulariidae	<i>Parachondria gnota</i>
Gastrópodos	Aplysiidae	<i>Aplysia dactylomela</i>
Gastrópodos	Buccinidae	<i>Pisania auritula</i>
Gastrópodos	Bursidae	<i>Bursa thomae</i>
Gastrópodos	Cerithiidae	<i>Cerithium eburneum</i>



<b>Categoría</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Gastrópodos	Cerithiidae	<i>Cerithium literatum</i>
Gastrópodos	Columbellidae	<i>Columbella mercatoria</i>
Gastrópodos	Conidae	<i>Conus juliae</i>
Gastrópodos	Conidae	<i>Conus mus</i>
Gastrópodos	Coralliophilidae	<i>Coralliophila abbreviata</i>
Gastrópodos	Coralliophilidae	<i>Coralliophila aberrans</i>
Gastrópodos	Coralliophilidae	<i>Coralliophila caribaea</i>
Gastrópodos	Cymatiidae	<i>Cymatium moritinctum caribbaeum</i>
Gastrópodos	Cypraeidae	<i>Cypraea cinerea</i>
Gastrópodos	Cypraeidae	<i>Cypraea zebra</i>
Gastrópodos	Fasciariidae	<i>Fasciolaria tulipa</i>
Gastrópodos	Fasciariidae	<i>Leucozonia nassa</i>
Gastrópodos	Fasciariidae	<i>Leucozonia ocellata</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Diodora listeri</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Diodora viridula</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Fissurella angusta</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Fissurella barbouri</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Fissurella nodosa</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Fissurella rosea</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Fisurella barbadensis</i>
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Hemitoma octoradiata</i>
Gastrópodos	Helicinidae	<i>Eutrochatella virginea</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Cenchritis muricatus</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Echininus nodulosus</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Echinolittorina ziczac</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Littorina angustior</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Littorina lineolata</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Littorina littorea</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Littorina meliagris</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Littorina mespillum</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Littorina ziczac</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Nodilittorina tuberculata</i>
Gastrópodos	Littorinidae	<i>Nodilittorina ziczac</i>
Gastrópodos	Lottiidae	<i>Lottia cubensis</i>
Gastrópodos	Lottiidae	<i>Lottia jamaicensis</i>
Gastrópodos	Lottiidae	<i>Lottia leucopleura</i>
Gastrópodos	Modulidae	<i>Modulus modulus</i>
Gastrópodos	Muricidae	<i>Morula nodulosa</i>
Gastrópodos	Muricidae	<i>Plicopurpura patula</i>
Gastrópodos	Muricidae	<i>Thais deltoidea</i>
Gastrópodos	Muricidae	<i>Thais rustica</i>
Gastrópodos	Neritidae	<i>Nerita peloronta</i>
Gastrópodos	Neritidae	<i>Nerita tessellata</i>
Gastrópodos	Neritidae	<i>Nerita versicolor</i>
Gastrópodos	Olivellidae	<i>Olivella ankei</i>
Gastrópodos	Olivellidae	<i>Olivella exilis</i>
Gastrópodos	Olivellidae	<i>Olivella petiolita</i>
Gastrópodos	Olividae	<i>Callianax biplicata</i>
Gastrópodos	Ovulidae	<i>Cyphoma gibbosum</i>
Gastrópodos	Ovulidae	<i>Cyphoma signatum</i>
Gastrópodos	Phasianellidae	<i>Tricolia adamsi</i>
Gastrópodos	Phyllidiidae	<i>Ceratophyllidia papilligera</i>

Categoría	Familia	Especie
Gastrópodos	Phyllidiidae	<i>Phyllidiopsis papilligera</i>
Gastrópodos	Plakobrachidae	<i>Tridachia crispata</i>
Gastrópodos	Planaxidae	<i>Angiola lineata</i>
Gastrópodos	Ranellidae	<i>Charonia variegata</i>
Gastrópodos	Strombidae	<i>Aliger gigas</i>
Gastrópodos	Strombidae	<i>Strombus alatus</i>
Gastrópodos	Strombidae	<i>Strombus costatus</i>
Gastrópodos	Strombidae	<i>Strombus gigas</i>
Gastrópodos	Tegulodae	<i>Cittarium pica</i>
Gastrópodos	Trochidae	<i>Calliostoma jujubinum</i>
Gastrópodos	Trochidae	<i>Tegula fasciata</i>
Gastrópodos	Turbinidae	<i>Astraea caelata</i>
Gastrópodos	Turbinidae	<i>Astraea phoebia</i>
Gastrópodos	Turbinidae	<i>Astraea tecta tecta</i>
Gastrópodos	Turbinidae	<i>Astraea tuber</i>
Gastrópodos	Vanikoridae	<i>Vanikoro sulcatus</i>
Gastrópodos	Volutidae	<i>Lyria cordis</i>
Quitones	Chitonidae	<i>Acanthopleura granulata</i>
Quitones	Chitonidae	<i>Acantochitona astrigera</i>
Quitones	Chitonidae	<i>Chiton marmoratus</i>
Quitones	Chitonidae	<i>Chiton viridis</i>
Quitones	Tonicellidae	<i>Ceratozona squalida</i>

Anexo 2.7. Algunas especies de equinodermos del SAMAR. Fuentes: GBIF (2022), PROECOMAR (2023).

Categoría	Orden	Familia	Especie
Crinoideos	Comatulida	Antedonidae	<i>Hypalometra defecta</i>
Crinoideos	Comatulida	Charitometridae	<i>Crinometra brevipinna</i>
Crinoideos	Comatulida	Colobometridae	<i>Analcidometra armata</i>
Crinoideos	Comatulida	Comatulidae	<i>Comactinia echinoptera</i>
Crinoideos	Comatulida	Comatulidae	<i>Comactinia meridionalis hartlaubi</i>
Crinoideos	Comatulida	Comatulidae	<i>Comactinia meridionalis meridionalis</i>
Crinoideos	Comatulida	Comatulidae	<i>Comissia venustus</i>
Crinoideos	Comatulida	Comatulidae	<i>Comissia venustus</i>
Crinoideos	Comatulida	Comatulidae	<i>Davidaster discoideus</i>
Crinoideos	Comatulida	Comatulidae	<i>Davidaster rubiginosus</i>
Crinoideos	Comatulida	Rhizocrinidae	<i>Democrinus rawsonii</i>
Crinoideos	Comatulida	Thalassometridae	<i>Stylometra spinifera</i>
Crinoideos	Isocrinida	Isocrinidae	<i>Cenocrinus asterius</i>
Crinoideos	Isocrinida	Isocrinidae	<i>Neocrinus decorus</i>
Erizos	Arbacioida	Arbaciidae	<i>Coelopleurus floridanus</i>
Erizos	Aspidodiadematoida	Aspidodiadematidae	<i>Aspidodiadema jacobyi</i>
Erizos	Camarodonta	Echinometridae	<i>Echinometra lucunter lucunter</i>
Erizos	Camarodonta	Toxopneustidae	<i>Lytechinus williamsi</i>
Erizos	Camarodonta	Toxopneustidae	<i>Tripneustes ventricosus</i>
Erizos	Camarodonta	Trigonocidaridae	<i>Trigonocidaris albida</i>
Erizos	Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris tribuloides</i>
Erizos	Cidaroida	Cidaridae	<i>Stylocidaris lineata</i>
Erizos	Cidaroida	Cidaridae	<i>Tretocidaris bartletti</i>
Erizos	Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster euclastus</i>
Erizos	Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster lamprus</i>
Erizos	Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster rosaceus</i>
Erizos	Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster subdepressus</i>

<b>Categoría</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Erizos	Diadematoidea	Diadematidae	<i>Centrostephanus longispinus rubricingulus</i>
Erizos	Diadematoidea	Diadematidae	<i>Diadema antillarum</i>
Erizos	Echinolampadacea	Mellitidae	<i>Leodia sexiesperforata</i>
Erizos	Echinolampadacea	Mellitidae	<i>Mellita quinquesperforata</i>
Erizos	Echinothurioida	Echinothuriidae	<i>Araeosoma belli</i>
Estrellas	Notomyotida	Benthopectinidae	<i>Cheiraster (Barbadosaster) echinulatus</i>
Erizos	Salenioida	Saleniidae	<i>Bathysalenia goesiana</i>
Erizos	Salenoidea	Saleniidae	<i>Bathysalenia goesiana</i>
Erizos	Spatangoida	Brissidae	<i>Brissus unicolor</i>
Erizos	Spatangoida	Brissidae	<i>Meoma ventricosa</i>
Erizos	Spatangoida	Eurypatagidae	<i>Linopneustes longispinus</i>
Erizos	Spatangoida	Palaeotropidae	<i>Palaeobrissus hilgardi</i>
Erizos	Spatangoida	Paleopneustidae	<i>Paleopneustes cristatus</i>
Erizos	Spatangoida	Paleopneustidae	<i>Paleopneustes tholoformis</i>
Erizos	Spatangoida	Prenasteridae	<i>Agassizia excentrica</i>
Estrellas	Notomyotida	Benthopectinidae	<i>Cheiraster echinulatus</i>
Estrellas	Paxillosida	Astropectinidae	<i>Blakiaster conicus</i>
Estrellas	Paxillosida	Luidiidae	<i>Luidia barbadensis</i>
Estrellas	Paxillosida	Pseudarchasteridae	<i>Pseudarchaster gracilis gracilis</i>
Estrellas	Spinulosida	Echinasteridae	<i>Echinaster (Echinaster) modestus</i>
Estrellas	Valvatida	Goniasteridae	<i>Anthenoides piercei</i>
Estrellas	Valvatida	Goniasteridae	<i>Pawsonaster parvus</i>
Estrella	Valvatida	Ophidiasteridae	<i>Ophidiaster guildingi</i>
Estrellas	Valvatida	Oreasteridae	<i>Oreaster reticulatus</i>
Holoturias	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Actinopyga agassizi</i>
Holoturias	Apodida	Synaptidae	<i>Euapta lappa</i>
Holoturias	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Holothuria (Cistipus) occidentalis</i>
Holoturias	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Holothuria (Halodeima) mexicana</i>
Holoturias	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Holothuria (Selenkothuria) glaberrima</i>
Holoturias	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Holothuria mexicana</i>
Holoturias	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Holothuria occidentalis</i>
Ofiuos	Amphilepidida	Hemieuryalidae	<i>Hemieuryale pustulata</i>
Ofiuos	Amphilepidida	Hemieuryalidae	<i>Hemieuryale pustulata</i>
Ofiuos	Amphilepidida	Ophiolepididae	<i>Ophiolepis impressa</i>
Ofiuos	Amphilepidida	Ophionereididae	<i>Ophionereis reticulata</i>
Ofiuos	Amphilepidida	Ophiotrichidae	<i>Ophiothrix suensoni</i>
Ofiuos	Amphilepidida	Ophiotrichidae	<i>Ophiotrix angulata</i>
Ofiuos	Amphilepidida	Ophiotrichidae	<i>Ophiotrix orstedii</i>
Ofiuos	Euryalida	Euryalidae	<i>Asteroschema laeve</i>
Ofiuos	Euryalida	Gorgonocephalidae	<i>Asteroporpa annulata</i>
Ofiuos	Euryalida	Gorgonocephalidae	<i>Astrocnida isidis</i>
Ofiuos	Euryalida	Gorgonocephalidae	<i>Astrocyclus caecilia</i>
Ofiuos	Euryalida	Gorgonocephalidae	<i>Astrophyton muricatum</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiacanthidae	<i>Ophiocamax fasciculata</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma echinata</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma wendtii</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiocomidae	<i>Ophioderma appressum</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiocomidae	<i>Ophioderma brevispinum</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiocomidae	<i>Ophioderma cinereum</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiocomidae	<i>Ophioderma rubicundum</i>
Ofiuos	Ophiacanthida	Ophiomyxidae	<i>Ophiomyxa flaccida</i>

Anexo 2.8. Algunas especies de peces óseos (Actinopterygii) y cartilagosos (Elasmobranchii) del SAMAR. Fuentes: Cortes-Useche *et al.* (2018); GBIF (2022), Naturalista (2023), PROECOMAR (2023).

Categoría	Clase	Orden	Familia	Especie
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Lamniformes	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Hypanus americanus</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Styracura schmardae</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urobatis jamaicensis</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urobatis jamaicensis</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>
Peces cartilagosos	Elasmobranchii	Torpediniformes	Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Centropyge argi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Holacanthus bermudensis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Holacanthus ciliaris</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Holacanthus tricolor</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus arcuatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Acanthuriformes	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Echidna catenata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Chlopsidae	<i>Chilorhinus suensonii</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Chlopsidae	<i>Kaupichthys hyoproroides</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Chlopsidae	<i>Robinsia catherinae</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Congridae	<i>Ariosoma balearicum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Congridae	<i>Bathycongrus thysanochilus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Congridae	<i>Heterocongrer longissimus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Echidna catenata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax miliaris</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax moringa</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax vincinus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Nettastomatidae	<i>Venefica procera</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrichthys breviceps</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrichthys ocellatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus hyposagmatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus spinicauda</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Aulopiformes	Aulopidae	<i>Aulopus filamentosus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus intermedius</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus synodus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beloniformes	Belonidae	<i>Ablennes hians</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura marina</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura notata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beloniformes	Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beloniformes	Exocoetidae	<i>Cheilopogon heterurus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus balao</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>

<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Peces óseos	Actinopterygii	Beryciformes	Holocentridae	<i>Holocentrus rufus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beryciformes	Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beryciformes	Holocentridae	<i>Ostichthys trachypoma</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beryciformes	Holocentridae	<i>Plectrypops retrospinis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beryciformes	Holocentridae	<i>Sargocentron coruscum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Beryciformes	Holocentridae	<i>Sargocentron coruscum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Blenniiformes	Chaenopsidae	<i>Emblemaria pandionis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Blenniiformes	Chaenopsidae	<i>Emblemaria piratula</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Carangiformes	Istiophoridae	<i>Kajikia albida</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Carangiformes	Istiophoridae	<i>Makaira nigricans</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Harengula clupeola</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Opisthonema oglinum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Elopiiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Eupercaria is	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Eupercaria is	Haemulidae	<i>Haemulon vittatum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Eupercaria is	Lutjanidae	<i>Pristipomoides macrophthalmus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Eupercaria is	Lutjanidae	<i>Rhomboplites aurorubens</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gadiiformes	Moridae	<i>Physiculus fulvus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Evermannichthys metzelaari</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gnatholepis thompsoni</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobiosoma (Elacatinus) tenox</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobiosoma multifasciatum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Lythrypnus spilus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiformes	Gobiidae	<i>Palatogobius paradoxus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiformes	Gobiidae	<i>Pariah scotius</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Risor ruber</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Tigrigobius dilepis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Tigrigobius saucrus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Gobiiformes	Microdesmidae	<i>Ptereleotris helenae</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Kurtiformes	Apogonidae	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Lophiiformes	Antennariidae	<i>Antennarius multiocellatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Lophiiformes	Chaunacidae	<i>Chaunax stigmaeus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Halieutichthys aculeatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Halieutichthys caribbaeus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Dajaus monticola</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil liza</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Mulliformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Myctophiformes	Myctophidae	<i>Bolinichthys supralateralis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diaphus effulgens</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum nitidulum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium wileyi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Ovalentaria is	Grammatidae	<i>Gramma loreto</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus coeruleus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Acropomatidae	<i>Parascombrops spinosus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Acropomatidae	<i>Synagrops bellus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Apogonidae	<i>Apogon binotatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Apogonidae	<i>Apogon lachneri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Apogonidae	<i>Apogon maculatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Apogonidae	<i>Apogon pillionatus</i>

<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Apogonidae	<i>Astrapogon stellatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Ariommatidae	<i>Ariomma melanum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Blenniidae	<i>Ophioblennius macclurei</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx crysos</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx latus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx ruber</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Decapterus macarellus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Elagatis bipinnulata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Selar crumenophthalmus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Seriola dumerili</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Seriola rivoliana</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus blochii</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaenopsidae	<i>Acanthemblemaria spinosa</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon aculeatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon capistratus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon sedentarius</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon striatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Prognathodes aculeatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Chaetodontidae	<i>Prognathodes guyanensis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae	<i>Nandopsis haitiensis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Cirrhitidae	<i>Amblycirrhitus pinos</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Coryphaenidae	<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Coryphaenidae	<i>Coryphopterus lipernes</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Epigonidae	<i>Sphyraenops bairdianus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gempylidae	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gempylidae	<i>Neopinnula orientalis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous banana</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Coryphopterus personatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Elacatinus chancei</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Elacatinus evelynae</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Elacatinus horsti</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Elacatinus prochilos</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Elacatinus xanthiprora</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Evorthodus lyricus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Nes longus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon album</i>

<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon carbonarium</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon chrysargyreum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon flavolineatum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon macrostomum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon melanurum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon plumierii</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon sciurus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys crocro</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Istiophoridae	<i>Istiophorus platypterus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Kyphosidae	<i>Kyphosus sectatrix</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Bodianus rufus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Clepticus parrae</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Decodon puellaris</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres bivittatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres garnoti</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres maculipinna</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres pictus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres poeyi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres radiatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Lachnolaimus maximus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labridae	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labrisomidae	<i>Brockius nigricinctus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labrisomidae	<i>Gobioclinus bucciferus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labrisomidae	<i>Gobioclinus filamentosus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labrisomidae	<i>Labrisomus filamentosus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinnis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labrisomidae	<i>Malacoctenus gilli</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Labrisomidae	<i>Malacoctenus triangulatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Etelis oculatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus cyanopterus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus mahogoni</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus vivanus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Mullidae	<i>Mulloidichtys martinicus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Opistognathidae	<i>Opistognathus aurifrons</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Opistognathidae	<i>Opistognathus maxilloso</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pempheridae	<i>Pempheris poeyi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pempheridae	<i>Pempheris schomburgkii</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacanthidae	<i>Holocentrus adscensionis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacanthidae	<i>Neoniphon marianus</i>

<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Abudefduf taurus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Azurina multilineata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Chromis cyanea</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Chromis insolata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Chromis multilineata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Chromis scotti</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Microspathodon chrysurus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastes adustus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastes diencaeus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastes leucostictus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastes partitus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastes planifrons</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastes variabilis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Scarus croicensis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Scarus guacamaia</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Scarus iseri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Scarus taeniopterus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Scarus vetula</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma atomarium</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma chrysopterum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma radians</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma rubripinne</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae	<i>Sparisoma viride</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sciaenidae	<i>Equetus acuminatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sciaenidae	<i>Equetus punctatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sciaenidae	<i>Pareques acuminatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scombridae	<i>Scomberomorus regalis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus alalunga</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Baldwinella aureorubens</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Bullisichthys caribbaeus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Cephalopholis cruentata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus adscensionis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus guttatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus striatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hypoplectrus aberrans</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hypoplectrus chlorurus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hypoplectrus gummigutta</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hypoplectrus indigo</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hypoplectrus nigricans</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hypoplectrus puella</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hypoplectrus unicolor</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Hyporthodus mystacinus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Liopropoma mowbrayi</i>



<b>Categoría</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Liopropoma rubre</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca tigris</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Paranthias furcifer</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Plectranthias garrupellus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Pronotogrammus martinicensis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Pseudogramma gregoryi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus saponaceus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus subbifrenatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Serranus baldwini</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Serranus notospilus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Serranus phoebe</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Serranus tabacarius</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Serranus tigrinus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Serranus tortugarum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae	<i>Calamus bajonado</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae	<i>Calamus calamus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae	<i>Calamus penna</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae	<i>Calamus pennulata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena picudilla</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Symphysanodontidae	<i>Symphysanodon berryi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Perciformes	Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Trinectes inscriptus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus lunatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus piger</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys cornutus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium gunteri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Polymixiiformes	Polymixiidae	<i>Polymixia lowei</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator egretta</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pontinus nematophthalmus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Synanceiidae	<i>Pseudosynanceia melanostigma</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pterois volitans</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena elachys</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Stomiiformes	Stomiidae	<i>Astronesthes similis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Aulostomidae	<i>Aulostomus maculatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Cosmocampus elucens</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Fistulariidae	<i>Fistularia tabacaria</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Halicampus crinitus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus guttulatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus ingens</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus kuda</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes vetula</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Canthidermis sufflamen</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Melichthys niger</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Xanthichthys ringens</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus schoepfii</i>

Categoría	Clase	Orden	Familia	Especie
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Cantherhines macrocerus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Cantherhines pullus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Monacanthus tuckeri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion polygonius</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Lactophrys bicaudalis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Lactophrys trigonus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Lactophrys triqueter</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Canthigaster rostrata</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Chilomycterus antennatus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Chilomycterus antillarum</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus lagocephalus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides dorsalis</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides spengleri</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Triacanthodidae	<i>Hollardia hollardi</i>
Peces óseos	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Triacanthodidae	<i>Hollardia meadi</i>

Anexo 2.9. Especies de otros invertebrados marinos del SAMAR. Fuentes: GBIF (2022), PROECOMAR (2022)

Nombre común	Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
Anélidos	Annelida	Polychaeta	Amphinomida	Amphinomidae	<i>Hermodice carunculata</i>
Anélidos	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	<i>Haplosyllis spongicola</i>
Anélidos	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae	<i>Sabellastarte magnifica</i>
Anélidos	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae	<i>Spirobranchus giganteus</i>
Anélidos	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae	<i>Pomatostegus stellatus</i>
Anélidos	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Terebellidae	<i>Eupolyornia nebulosa</i>
Braquiópodos	Brachiopoda	Rhynchonellata	Terebratulida	Megathyrididae	<i>Argyrotheca barrettiana</i>
Braquiópodos	Brachiopoda	Rhynchonellata	Terebratulida	Cancellothyrididae	<i>Terebratulina cailleti</i>
Braquiópodos	Brachiopoda	Rhynchonellata	Terebratulida	Terebratulidae	<i>Tichosina pillsburyae</i>