



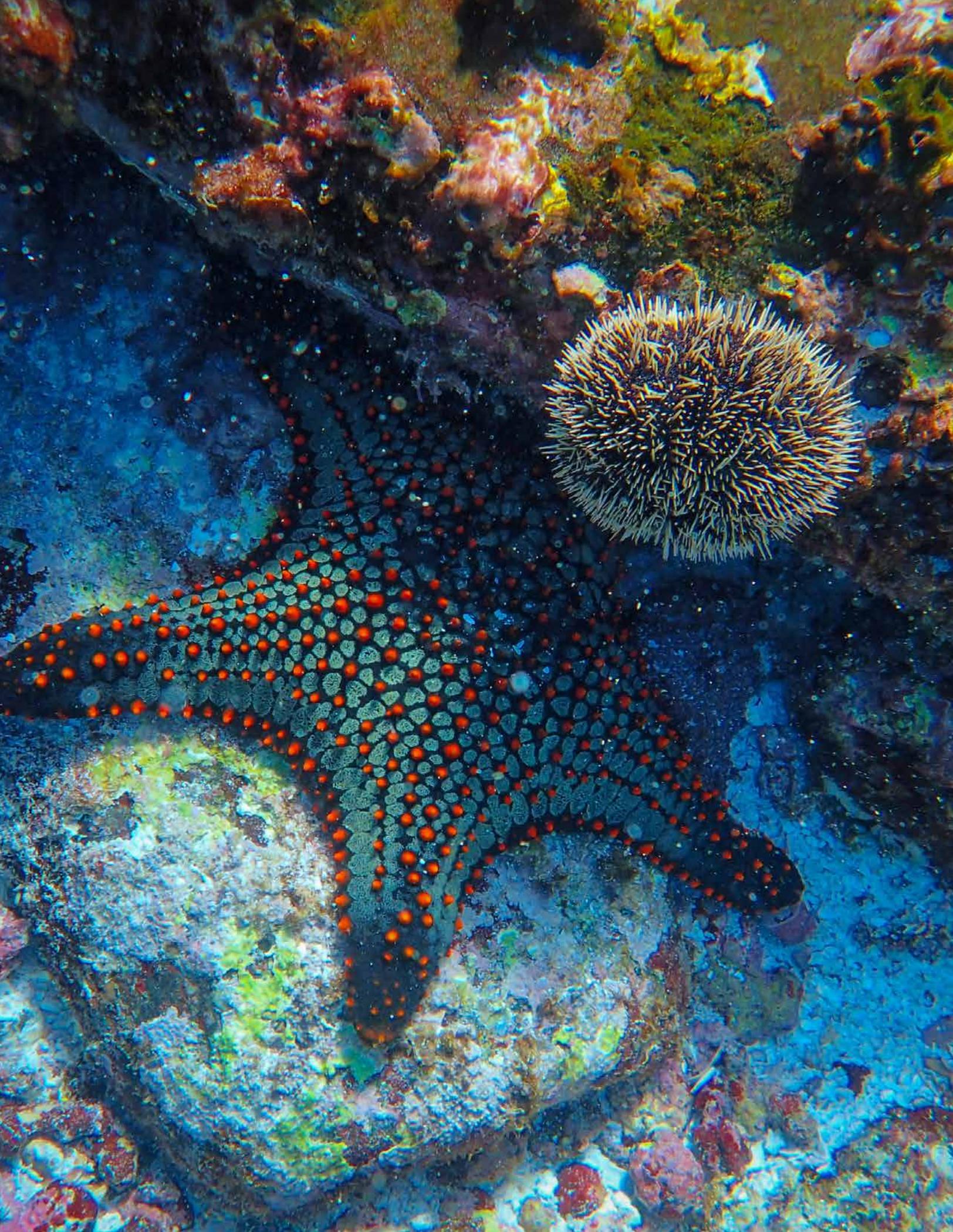
Identificación de servicios ecosistémicos
en áreas marinas piloto seleccionadas:

PUNTA CANA, BAYAHÍBE Y SAMANÁ



ÍNDICE

Introducción	5
Metodología	6
Descripción de área de estudio y arrecifes	7
Punta Cana	7
Bayahíbe	8
Samaná	9
Usos directos e indirectos de los arrecifes	10
Servicios ecosistémicos	11
Usos directos	14
Glosario	18





INTRODUCCIÓN

Los servicios de los ecosistemas, incluidos los de los arrecifes coralinos, se clasifican en tres grandes tipos:

1. Servicios de **regulación**

- Incluyen procesos complejos que regulan las condiciones ambientales en las que se desarrolla el ecosistema.
- Proporcionan beneficios, tales como usos indirectos.

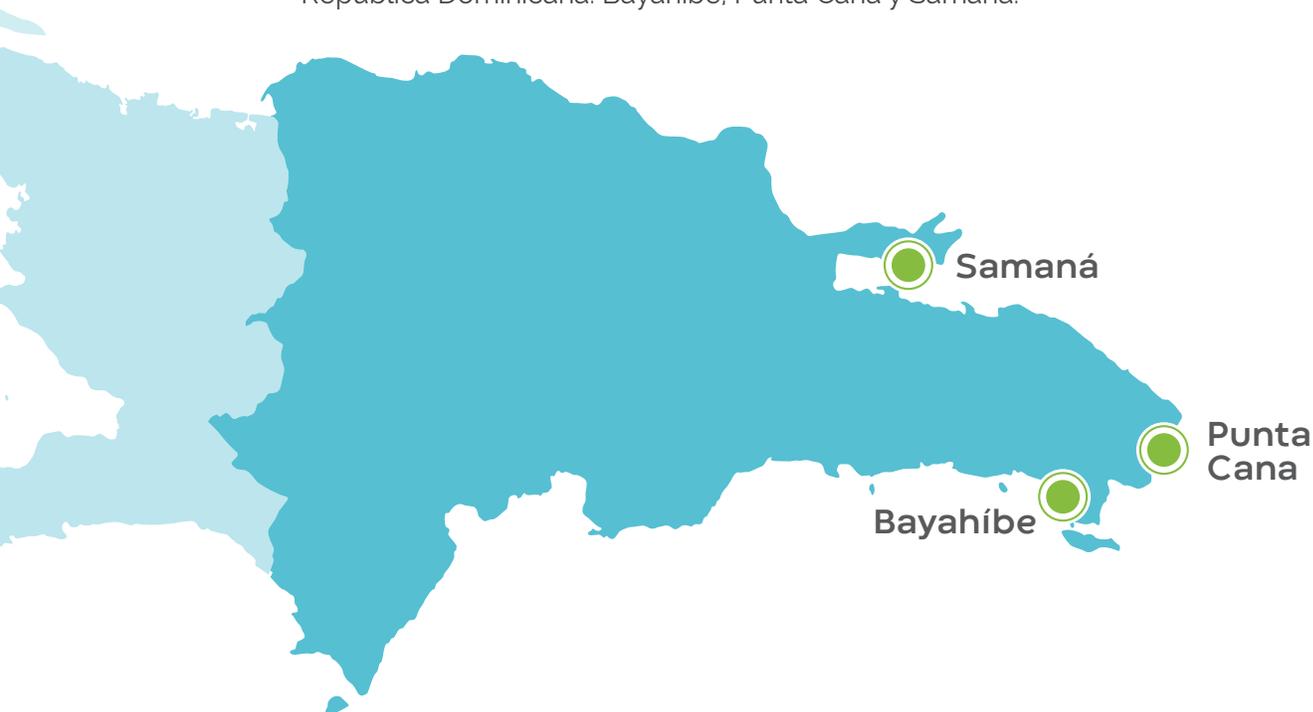
2. Servicios de **promoción**

- Abarcan los recursos naturales del ecosistema que podemos consumir directamente y los servicios culturales no tangibles.
- Incluyen conocimientos, experiencias y vivencias obtenidas al interactuar con el ecosistema.
- Proporcionan beneficios, tales como usos directos, extractivos o no extractivos.

3. Servicios de **soporte**

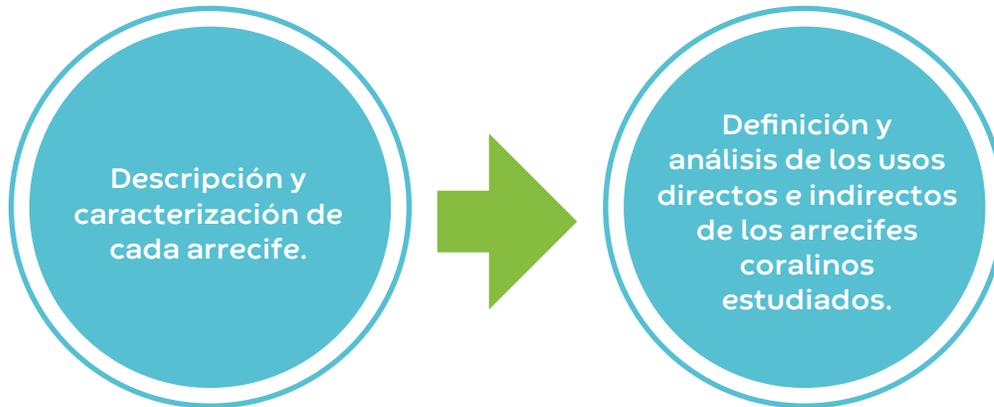
- Son necesarios para la existencia de los demás servicios ecosistémicos.

En el presente documento, se describen los arrecifes coralinos y se analizan los servicios ecosistémicos que proveen estos ecosistemas en tres diferentes sitios de la República Dominicana: Bayahíbe, Punta Cana y Samaná.





Metodología



Para la descripción de los arrecifes se tomó como base el trabajo y literatura de Geraldes (2003), Betancourt et al. (2017) y ReefBase (2018).

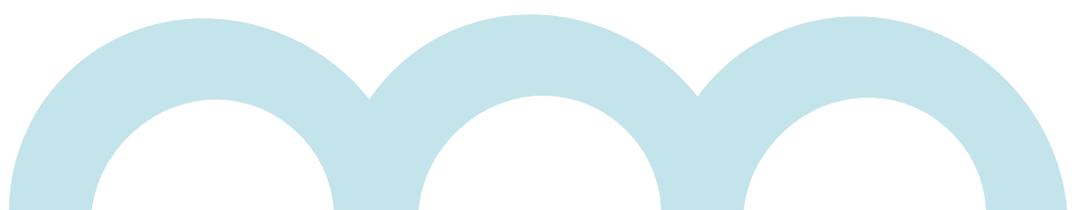
A partir de la literatura disponible, y la experiencia de los investigadores participantes, se realizó una descripción y caracterización de cada arrecife incluyendo:

- Localización
- Extensión
- Profundidad (batimetría)
- Tipo de arrecife (costero, de barrera o de parche)
- Zonas arrecifales (laguna, meseta, macizos y canales)
- Estructura ecológica (número de especies)
- Aspectos oceanográficos y climáticos (oleaje, sedimentación y eventos meteorológicos extremos)
- Impactos antrópicos (pesca y contaminación)

Posteriormente, se definieron, cartografiaron, expresaron, cualitativa o cuantitativamente, y analizaron **los usos directos (extractivos y no extractivos) e indirectos (servicios ecosistémicos) de los arrecifes coralinos estudiados.**

Para esto se realizaron las siguientes acciones:

1. Se realizó una revisión de la literatura sobre los usos generales de la biodiversidad (Nunes et al., 2014), de los ecosistemas marinos (Conservation International, 2008) y los arrecifes coralinos (Spurgeon, 1992; AIDA, 2012).





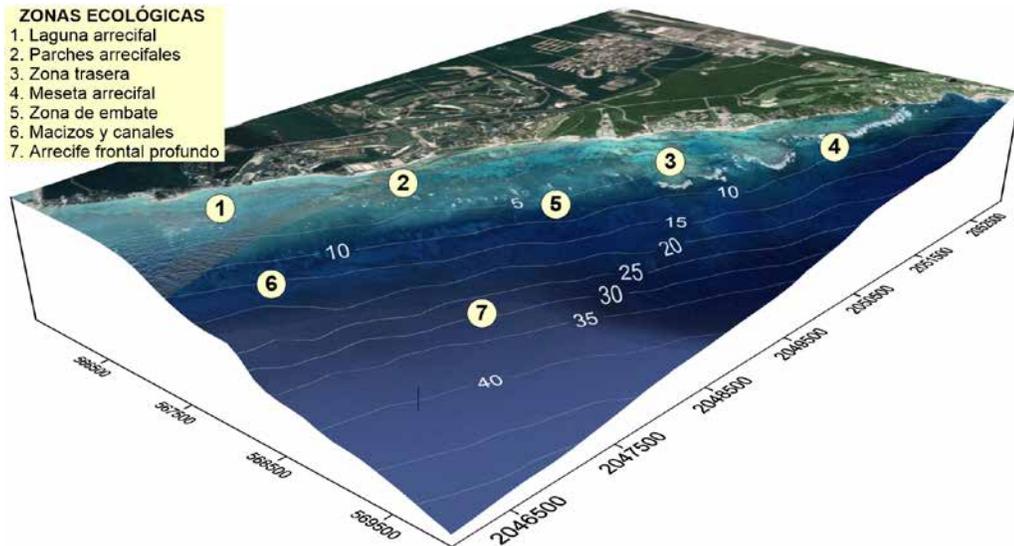
2. Además, se revisó la literatura disponible para identificar los servicios ecosistémicos y las actividades económicas asociadas como usos directos en cada región. Sin embargo, la información más actualizada y completa se obtuvo directamente en las primeras entrevistas a actores claves y visitas de campo.

DESCRIPCIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO Y ARRECIFES

Punta Cana

ZONAS ECOLÓGICAS

1. Laguna arrecifal
2. Parches arrecifales
3. Zona trasera
4. Meseta arrecifal
5. Zona de embate
6. Macizos y canales
7. Arrecife frontal profundo



Zonas del arrecife de barrera de Punta Cana sobre el modelo batimétrico digital elaborado en la presente consultoría. Fuente: Cartografía del Programa EcoMar con base en Google Earth Pro.

Área de plataforma: **11.2 km²**

Delimitada por la línea de costa de 7.2 km entre Playa Los Corales al noreste y la Marina Punta Cana al suroeste y la isóbata paralela de 30 m.

El arrecife

Localización: Este de República Dominicana.

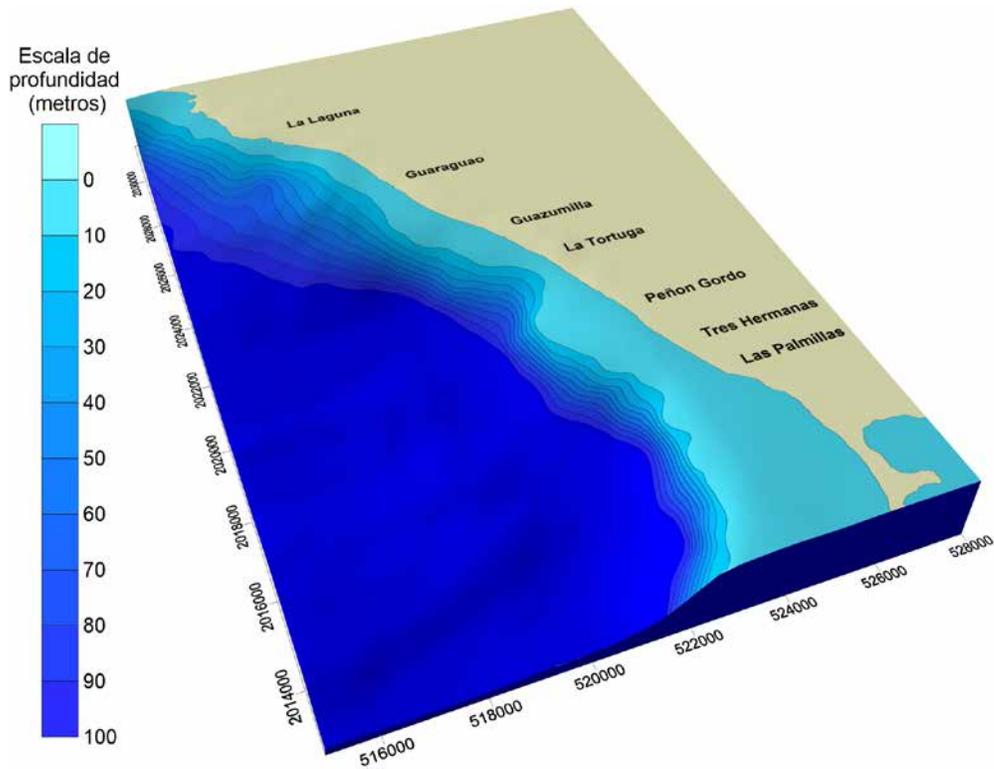
Tipo de arrecife: Barrera.

Categoría de manejo presente dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas:

- Santuario de Arrecifes Coralinos del Sureste.



Bayahíbe



Modelos batimétricos digitales de la plataforma de Bayahíbe en el sitio piloto seleccionado.
Fuente. Cartografía Programa EcoMar.

Área de plataforma: 34.7 km²

Delimitada por la línea de costa de 23.6 km entre el Hotel Dreams La Romana al noroeste y Punta Catuano al sureste y la isóbata paralela de 30 m.

El arrecife

Localización: Sureste de República Dominicana.

Tipo de arrecife: Costero en el que predominan los arrecifes de parche.

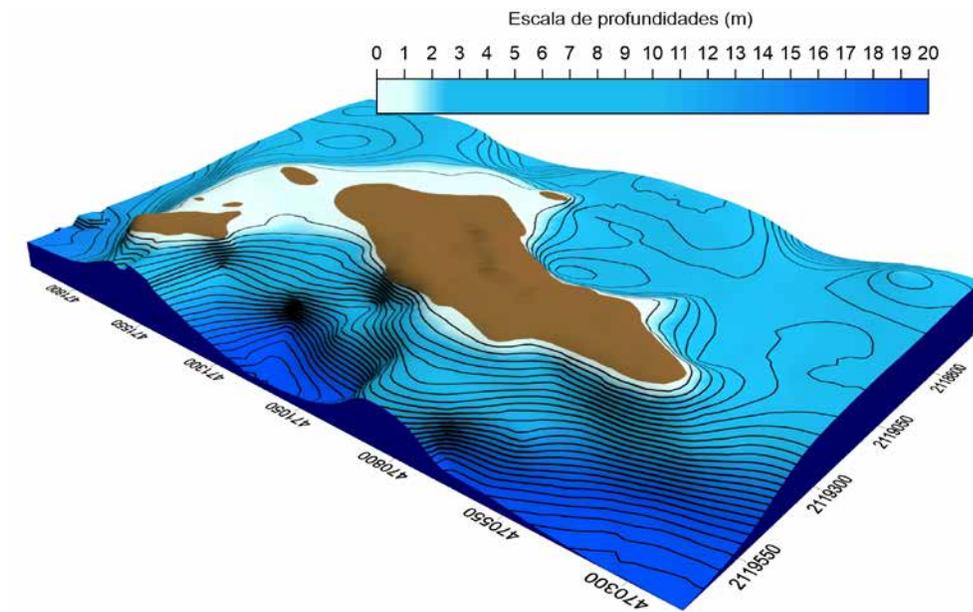
Categoría de manejo presente dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas:

- Monumento Natural Punta Bayahíbe.
- Área de Recreo Guaraguao-Catuano.
- Santuario de Arrecifes Coralinos.





Samaná



Modelo topográfico digital de la región de Cayo Levantado, elaborado para esta consultoría. Fuente: Cartografía Programa EcoMar.

Área de plataforma: **25.9 km²**

Delimitada por la línea de costa de 8 km entre Carenero al oeste y Los Cacaos al este, y una línea recta situada entre 4 a 5 km de la costa. Esta área incluye a los cayos Levantado, Farola, Carenero, Arena y Playa Honda en una batimetría irregular hasta 30 m.

El arrecife

Localización: Este de la Bahía de Samaná, Provincia de Samaná.

Tipo de arrecife: Costero.

Categoría de manejo presente dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas:

- Santuario de Mamíferos Marinos.

A partir de las fuentes consultadas, se reportan:

Especies de **corales**

32

Arrecife de
Punta Cana

Arrecife de
Bayahibe

43

10

Arrecife de
Samaná



USOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LOS ARRECIFES

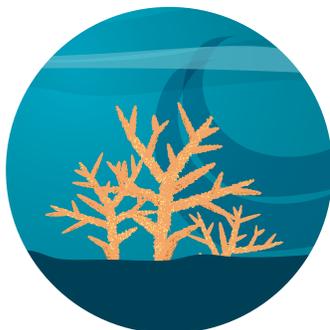
La información analizada para los tres arrecifes estudiados permitió identificar los servicios ecosistémicos que brindan los arrecifes de coral en los tres sitios piloto y sus principales usos.

Uso	Servicio	Ámbito	Actividades	PC	BY	SA
Indirecto	Regulación	Oceanografía	Protección física de la costa contra el oleaje.	3	1	1
		Geología	Fuente de arena biogénica que crea, nutre y mantiene las playas y las cuencas de arena.	3	1	1
		Biodiversidad	Diversidad estructural de hábitats y especies.	3	2	1
		Cambio climático	Secuestro de carbono de la atmósfera, el cual mitiga el cambio climático.	3	3	3
Directo	Provisión	Pesca	Pesca arrecifal. [E]	1	3	2
		Pesca/ Turismo	Colecta de especies para artesanías. [E]	3	3	3
	Culturales	Turismo	Buceo recreativo. [NE]	3	3	2
		Turismo	Uso recreativo de la playa arenosa. [NE]	3	2	1
		Educación	Investigaciones marinas. [NE]	3	3	1

Resumen de usos de los arrecifes coralinos en los tres sitios piloto: Punta Cana (PC), Bayahibe (BY) y Samaná (SA). **[E]** Usos extractivos. **[NE]** Usos no extractivos. Se indica el valor relativo de cada uso en una escala de 1 a 3, donde 1 es de un valor relativo de uso bajo y 3 valor relativo de uso alto. Se consideraron los criterios de tipo de arrecife, extensión y usos documentados.
 Fuente: propia.



Servicios ecosistémicos



Protección física de la costa contra el oleaje

Las barreras arrecifales apoyan la atenuación de la energía del oleaje, tanto en condiciones habituales como en los eventos meteorológicos extremos; y reducen el impacto sobre la zona costera, especialmente de las playas, así como de toda la infraestructura construida.

3 En **Punta Cana**, la presencia del arrecife



1 En **Bayahibe**, la protección brindada por los arrecifes coralinos no es tan relevante; sin embargo, la presencia de pequeñas barreras ayudan a disipar localmente el oleaje.

1 Por su parte, **Samaná** no cuenta con arrecifes someros que sirvan de protección.

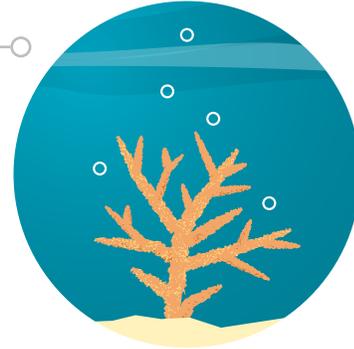


Fuente de arena biogénica a las playas

Las playas se crean y mantienen bajo diferentes procesos, así como a partir de las siguientes fuentes:

1. Terrígeno, si es derivado de la tierra.

2. Biogénico, si tiene un origen biológico compuesto de los principales elementos de los arrecifes: fragmentos de corales, espículas de esponjas y octocorales, espinas y testas de equinodermos, fragmentos de algas calcáreas, conchas de moluscos o briozoos y otros residuos de esqueletos y de fragmentos de organismos con estructuras carbonatadas.



3 En **Punta Cana**, por ejemplo, la composición de la arena de la playa parece tener un aporte casi exclusivamente biogénico al no existir influencia directa de ningún curso de agua.

1 En **Bayahíbe** parece predominar un aporte biogénico con cierto aporte terrígeno, pues los humedales costeros remanentes que no fueron rellenados por el desarrollo turístico son drenados a través de la playa pública cuando ocurren fuertes lluvias, con un impacto sobre la textura y el color de la arena de la playa.

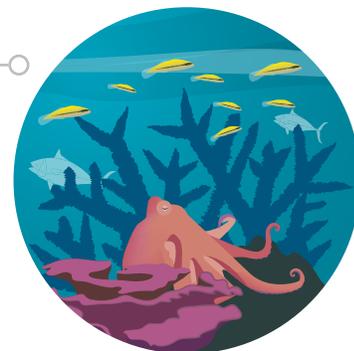
1 En la **Bahía de Samaná** el aporte terrígeno es significativo, pues predominan las condiciones estuarinas que imponen los ríos, estas influyen hasta la salida donde ocurre el encuentro con el océano. El aporte biogénico incrementa a medida que comienzan a prevalecer condiciones oceánicas que permiten un mayor desarrollo de los arrecifes coralinos.

Sin embargo, no existen estudios que permitan cuantificar la magnitud del aporte de las diferentes fuentes y derivar valoraciones económicas.

Diversidad de paisajes, hábitats y especies

La diversidad de estructuras y formas de crecimiento que crean los paisajes submarinos arrecifales, conforman el complejo hábitat que promueve la abundancia y diversidad de especies.

En términos de estructura, paisajes y riqueza de especies tomando como referencia dos de los grupos bentónicos arrecifales más importantes (los corales pétreos y los octocorales):

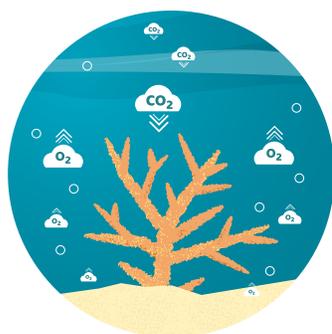




- 3** En **Punta Cana** el arrecife tiene una gran diversidad estructural en una zonación ecológica, la cual alberga una extensa laguna arrecifal. Además, presenta 32 especies de corales y 17 de octocorales.
- 2** En **Bayahibe** se encuentra una gran cantidad de tipos de fondo y se reporta la mayor riqueza en diversidad de especies, con 43 especies de corales y 32 de octocorales.
- 1** En **Samaná**, la turbidez del agua y la capa de sedimentos sobre la roca reducen la calidad de estos paisajes. En Cayo Levantado se reportan unas 10 especies de corales y 6 de octocorales.



Imágenes de colonias de corales en los tres sitios piloto: Izquierda *Dendrogyra cylindrus*, Punta Cana. Centro. *Diploria labyrinthiformis*, Bayahibe. Derecha. *Pseudodiploria strigosa*, Samaná.



Secuestro de carbono de la atmósfera

El carbono se halla predominantemente en los arrecifes coralinos en forma de carbonato de calcio, en los esqueletos de muchas especies y en la estructura física del ecosistema.

Los corales capturan el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera y lo fijan en sus esqueletos, un servicio ecosistémico que les otorga una relevancia especial ante el cambio climático.



En República Dominicana no se cuenta con información para realizar estimaciones que permitan valorar económicamente este servicio ecosistémico, pero su importancia es innegable. Sin embargo, se infiere que en aquellos lugares donde los arrecifes encuentren condiciones para su óptimo desarrollo se estará potenciando la tasa de calcificación y, por tanto, su papel como sumideros.

- 3 En caso de los tres sitios piloto, las mejores condiciones podrían estar en **Punta Cana** y **Bayahíbe**, mientras que en **Samaná** es obvio que las condiciones de sedimentación y turbidez atentan contra la tasa de calcificación coralina.

Usos directos

Pesca arrecifal

La pesca costera sobre los arrecifes coralinos de hasta unos 30 m de profundidad, tiene lugar en toda la plataforma dominicana. En este uso extractivo del arrecife se capturan más de 100 especies pertenecientes a varias familias de peces.

Se trata de una pesquería de pequeña escala costera destinada, en su mayor parte, a los mercados locales, con una alta demanda del turismo. Se caracteriza por su variedad de artes de pesca.



- 1 En **Punta Cana** el sector pesquero se ha visto reducido por el empuje del turismo. El sitio de desembarco de Juanillo, el más importante de la región, fue desalojado por el desarrollo turístico de Cap Cana y la población desarraigada de sus tradicionales actividades y espacios de trabajo.
- 3 En el caso de **Bayahíbe** la pesca tradicional ha ido dando paso al trabajo de los pescadores en servicios de excursiones turísticas y pesca, pero aún se mantiene la actividad.
- 2 La región de **Samaná** representa un pequeño espacio donde comienzan a capturarse especies típicamente arrecifales, principalmente por los pescadores de Carenero y Los Cacaos, como sitios de desembarco.



Colecta de especies para artesanías

La confección de artesanías con especies marinas, algunas procedentes del arrecife, es un uso directo extractivo común en todas las áreas turísticas costeras del país. Según el listado del MITUR (2018) hasta mayo del 2014, habían 472 tiendas de artesanía distribuidas por todo el país en función del turismo.

3

En los tres sitios piloto (**Punta Cana, Bayahíbe y Samaná**) existen este tipo de instalaciones.



Buceo recreativo

Un uso directo y no extractivo importante de los arrecifes coralinos en los tres sitios piloto seleccionados es el buceo recreativo, tanto con snorkel como con tanque.

3

En **Punta Cana** se identificaron únicamente 2 centros de buceo y 2 sitios de buceo.

3

En **Bayahíbe** existen algunos turoperadores generalistas que ofrecen actividades de buceo, pero hay al menos 9 empresas especializadas que se dedican exclusivamente a esta actividad y 27 sitios de buceo. Aquí, el buceo turístico aprovecha, además de los valores paisajísticos de los arrecifes coralinos, el patrimonio arqueológico submarino.

2

En **Samaná** se identificaron 5 centros de buceo y 6 sitios destinados a esta actividad.

Uso recreativo de la playa arenosa

Para que se forme una playa debe existir un área que permita el depósito de sedimentos y una dinámica costera que lo facilite. Los sedimentos en las playas pueden variar en composición dependiendo de las fuentes que la alimentan, en el caso de los tres sitios piloto estudiados esta es principalmente biogénica.

Por lo tanto, es importante destacar que, de no existir arrecifes, no existirían las playas de arena blanca que son el símbolo del turismo tropical. Asimismo, un aspecto relevante en la valoración económica de este uso es la capacidad de carga.





Si bien en los tres sitios piloto hay playas, también hay diferencias notables en su extensión y, especialmente, en su calidad.

- 3 En **Punta Cana**, por ejemplo, se combinan dos servicios ecosistémicos a favor del turismo, pues los arrecifes ayudan a crear y mantener las playas a la vez que las protegen del oleaje. Este sitio cuenta con 3 km de playas con mayor componente biogénico.
- 2 Por su parte, **Bayahíbe** cuenta con 16.6 km de playas con mayor componente biogénico.
- 1 En **Samaná**, hay 750 m de playas con mayor componente biogénico, que son las de mayor valor turístico.

Sitio	Referencia costera	Longitud total (km)	Longitud de playa (km)	Longitud sin playa (km)	Número de establecimientos al 2017	Número de habitaciones al 2017
1	Punta Cana	7,17	3,00	4,17	9	1896
2	Bayahíbe	23,61	16,56	7,05	12	3781
3	Samaná	8,0	2,8	5,2	30	1037

Resumen de datos de longitud de costa (sf) y el número de establecimientos y habitaciones al 2017 para los tres sitios piloto (MITUR, 2018).

Investigaciones marinas

La información compilada muestra que en los arrecifes de los tres sitios piloto se han llevado a cabo múltiples investigaciones submarinas.

Dado que se trata de estudios aislados desde la década del 90, para efectos de valorar económicamente el uso de los arrecifes coralinos, esta investigación se enfoca en los proyectos más recientes que tienen su base en instituciones de investigación radicadas en Bayahíbe, Punta Cana y Samaná.





Asimismo, son de especial interés las actividades e investigaciones dentro de los programas de trasplante del coral asta de ciervo (*Acropora cervicornis*) con fines de restauración arrecifal.



3 Punta Cana



3 Bayahíbe



1 Samaná

Además del valor económico del arrecife, al fomentar investigaciones que aportan al acervo taxonómico y ecológico de los diferentes grupos marinos que hacen posible descubrir nuevos fármacos para la ciencia procedentes de especies arrecifales o contribuir a su restauración; también se deben considerar las ganancias asociadas al involucramiento de las instituciones de investigación y conservación de manera directa en las propias actividades turísticas, por ejemplo, ofreciendo actividades de buceo en áreas de criaderos de corales o promoviendo torneos de pesca para la captura del pez león que tanto daña a los arrecifes.



GLOSARIO

- **Alga calcárea:** algas que poseen carbonato de calcio en sus estructuras.
- **Arrecife de tipo barrera:** formaciones de corales lineales que crecen paralelos a la línea de costa, y son separados por una laguna.
- **Arrecifes de tipo parche:** arrecifes aislados y pequeños que se crecen desde el fondo abierto de la plataforma de la isla o de la plataforma continental. Rara vez alcanzan la superficie del agua.
- **Arrecife tipo costero:** formaciones coralinas más comunes, que crecen cerca de las costas continentales y de islas. Están separados de la costa por lagunas superficiales y angostas.
- **Batimetría:** estudio de las profundidades oceánicas mediante el trazado de mapas de isóbatas, así como de la distribución de animales y vegetales marinos en sus zonas isobática.
- **Bentónico:** perteneciente o relativo al bentos o fondo del mar.
- **Briozoos:** animales invertebrados, sésiles, habitan en el sustrato en ambientes marinos, salobres o con agua dulce.
- **Calcificación:** depósito de sales de calcio.
- **Corales pétreos:** son todos aquellos corales que forman los arrecifes con sus esqueletos calcáreos cuando fallecen.
- **Equinodermo:** invertebrados exclusivos del mar con simetría radial, lo que les confiere la forma de estrella en el interior de su cuerpo. Entre los equinodermos están las estrellas de mar, las galletas de mar, erizos de mar, pepinos de mar y ofiuras.
- **Espícula:** unidad esquelética calcárea o silícea que forma parte del esqueleto de las esponjas marinas.
- **Estuario:** es el área costera semicerrada donde las aguas dulces de los ríos se mezclan con las saladas que vienen del mar.
- **Isóbata:** curva para la representación cartográfica de los puntos de igual profundidad en océanos y mares, así como en lagos grandes.
- **Octocorales:** son corales suaves que no forman estructuras de arrecife. Entre ellos se pueden encontrar los corales abanico, las plumas de mar, corales blandos.
- **Sedimentación:** acción y efecto de sedimentar o sedimentarse.
- **Somero:** ligero, superficial muy inmediato a la superficie.
- **Testa:** esqueleto interno de los equinodermos.

Referencias:

<https://dle.rae.es/>

<https://coral.org/coral-reefs-101/coral-reef-ecology/types-of-coral-reef-formations/>

<https://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/03mountains/background/octocorals/octocorals.html>

<https://invertebrados.paradais-sphynx.com/equinodermos/equinodermos-caracteristicas-clasificacion-ejemplos.htm>

<https://invertebrados.paradais-sphynx.com/briozoos/filo-bryozoa-briozoos.htm>

<https://www.ecured.cu/Estuario>

<https://www.ecured.cu/Scleractinia>



UNIÓN EUROPEA



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



Identificación de servicios ecosistémicos
en áreas marinas piloto seleccionadas:

PUNTA CANA, BAYAHÍBE Y SAMANÁ



CDRC

Consortio Dominicano de
Restauración Costera



Ministerio de
Medio Ambiente
y Recursos Naturales



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH