REPÚBLICA DOMINICANA

MEMORIA INSTITUCIONAL

AÑO 2023

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

ANAMAR
AUTORIDAD NACIONAL DE ASUNTOS MARITIMOS

MEMORIA INSTITUCIONAL

AÑO 2023

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

ANAMAR
AUTORIDAD NACIONAL DE ASUNTOS MARITIMOS

Tabla de Contenidos

Memoria Institucional 2023

Tabla de Contenidos **03**

I. Resumen Ejecutivo. **05**

II. Información Institucional. **13**

2.1 Marco Filosófico Institucional. 13

a) Misión. 13

b) Visión. 13

c) Valores. 13

2.2 Base Legal. 14

2.3 Estructura Organizativa. 15

2.4 Planificación Estratégica Institucional. 17

III. Resultados Misionales. **20**

- Informe técnico sobre instalación y despliegue de boyas oceanográficas y mareógrafos en costas de la Rep. Dom. 20
- Informe técnico sobre levantamiento batimétrico de la Isla la Piedra, Boca Chica. 38
- Informe técnico sobre levantamiento batimétrico de Playa El Cayo, Malecón de Barahona, Puerto de Barahona y el Canal de Navegación, Barahona. 44
- Informe técnico sobre delimitación de erosión de playa mediante fotogrametría. 51
- Informe técnico sobre indicadores biológicos de acidificación de las aguas costeras y marinas de la República Dominicana. 57
- Informe técnico sobre monitoreo y caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa. 67
- Informe técnico sobre impacto de la inestabilidad climática en el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico. 77
- Informe técnico sobre el estudio de la variabilidad de la temperatura superficial en los mares de la República Dominicana. 88
- Informe técnico sobre monitoreo de microplásticos en playas de arena de la República Dominicana. 101

Tabla de Contenidos

Memoria Institucional 2023

- Informe técnico sobre levantamiento batimétrico el malecón de Santo Domingo. 114
- Informe técnico sobre fotogrametría del Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington. 119
- Informe técnico sobre levantamiento batimétrico del malecón de Samaná y el muelle pesquero de La Aguada. 123
- Informe técnico sobre Fase II: Reproducción de peces arrecifales con postura pelágica mediante sistema acuapónico marino. 129
- Informe técnico sobre estudio de corales y peces del Banco de la Navidad y su estado de conservación. 139
- Informe técnico sobre modelo de desarrollo de pesquería comunitaria en zonas costeras. 145

IV. Resultados Áreas Transversales y de Apoyo. 157

4.1 Desempeño Administrativo y Financiero. 157

4.2 Desempeño de los Recursos Humanos. 161

4.3 Desempeño de los Procesos Jurídicos. 175

4.4 Desempeño de la Tecnología. 180

4.5 Desempeño del Sistema de Planificación y Desarrollo Institucional. 191

4.6 Desempeño del Área de Comunicaciones. 197

V. Servicio al Ciudadano y Transparencia Institucional. 198

5.1 Servicios en línea, simplificación de trámites y mejora de servicios públicos. 198

5.2 Nivel de cumplimiento acceso a la Información. 199

5.3 Resultados Sistema de Quejas, Reclamos y Sugerencias. 201

5.4 Resultados mediciones del Portal de Transparencia. 203

VI. Proyecciones al Próximo Año. 206

VII. Anexos. 207

a) Matriz de Logros Relevantes 207

b) Desempeño presupuestario 207

c) Matriz de principales indicadores del POA. 208

d) Resumen del Plan de Compras. 211

I. Resumen Ejecutivo

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos creada para ejecutar la función principal de velar por la investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos vivos y no vivos del mar, del fondo del mar y del subsuelo del mar, y representar interna y externamente al Estado Dominicano en todo lo relativo al mar, sus usos y derechos, realizó las siguientes acciones:

En este 2023 enfocamos nuestros esfuerzos en el logro de las metas institucionales, elaborando 16 informes técnicos. Destacando los siguientes:

- Informe técnico sobre instalación y despliegue de boyas oceanográficas y mareógrafos en costas de la RD. Para este informe fue realizada la adquisición e instalación de 10 boyas inteligentes y 2 mareógrafos, con el objetivo de crear la primera red de obtención de datos meteorológicos y oceanográficos en la RD. Así conocer la dirección del viento, temperatura superficial del mar, los periodos y las alturas de las olas, marea, entre otros. Estas estructuras son la base fundamental establecida como el sistema costero marino de obtención de datos meteorológicos y oceanográficos de la RD, asentando las bases para ser más eficientes en el aprovechamiento y conservación de nuestros recursos, con un alcance de 3 zonas costeras, Este, Sur y Norte del litoral.
- Localización y cuantificación de los bancos de arena disponibles en la zona norte de la RD. Fase II. La erosión costera es uno de los principales problemas sociales y ambientales del siglo XXI. Su manifestación es visible en la mayoría de los países costeros del mundo, como un impacto directo del cambio climático, significando miles de millones de dólares en pérdidas de infraestructuras y poniendo en riesgo los asentamientos humanos en las zonas costeras. ANAMAR, en cumplimiento

de las facultades legales que le otorga la Ley 66-07, de velar por la investigación, conservación y aprovechamiento de los recursos vivos y no vivos del mar, del fondo del mar y del subsuelo del fondo del mar, ha desarrollado la segunda fase de los servicios de consultoría, para localización y cuantificación de los bancos de arena disponibles en la zona Norte de la RD, identificando 10 zonas de estudio distribuidas entre Punta Luna, provincia Montecristi y La Poza, provincia Puerto Plata, cubriendo un área de más de 10 kilómetros cuadrados a lo largo de una franja marina de 74 kilómetros de longitud.

- Levantamiento batimétrico a solicitud de la Autoridad Portuaria Dominica, de la Isla de la Piedra en Boca Chica, R.D.
- Fase II reproducción de peces arrecifales con postura pelágica mediante sistema acuapónico marino.
- Caracterización e identificación de microplásticos en las costas dominicanas.
- Estudio de corales y peces del Banco de la Navidad y su estado de conservación.
- Levantamiento batimétrico de la Bahía de Samaná. Fase II.
- Levantamiento batimétrico de Playa el Cayo, puerto y malecón de Barahona.
- Levantamiento batimétrico del malecón de Santo Domingo.
- Fotogrametría del malecón de Santo Domingo.
- Modelo de desarrollo de pesquería comunitaria en zonas costeras.
- Delimitación del área de erosión de playa mediante fotogrametría.
- Monitoreo y caracterización físicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa.
- Impacto de la inestabilidad climática en el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y Océano Atlántico.
- Indicadores biológicos de acidificación de las aguas costeras y marinas de la RD.
- Estudio de la variabilidad de la temperatura superficial en los mares de la RD.

Plataforma de datos oceanográficos

ANAMAR, en su rol de proveer las herramientas técnicas, científicas e innovadoras que permitan obtener mejores resultados en las investigaciones marítimas, creó una plataforma de captura y gestión de datos climáticos y oceanográficos.

Esta plataforma está alimentada con datos de estudios técnicos, como calidad del agua, bancos de arena, datos en tiempo real (parámetros y predicciones) de boyas oceanográficas inteligentes instaladas en la costa del país y mareógrafos.

El objetivo principal de esta herramienta es que cualquier usuario pueda consultar y adquirir información en tiempo real capturada a través de los dispositivos inteligentes instalados, y disponer de los resultados de estudios técnicos-científicos llevados a cabo por la institución.

Es de suma importancia para la ANAMAR crear conciencia sobre la importancia que tiene el recurso mar para el desarrollo nacional, en tal sentido cabe destacar que durante este año 2023 se llevaron a cabo 13 charlas o conferencias sobre el mar y sus recursos, impactando a más de 767 ciudadanos, y fueron entregados 85 mapas topobatimétricos.

En este período la institución continuó trabajando en los 3 pilares sobre los que descansa el fortalecimiento institucional de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos, los cuales son:

- Cumplimiento rutinario de todos los procedimientos establecidos mediante leyes o reglamentos por las instituciones competentes, destacando la implementación al 100% del Sistema para diagnóstico de las Normas Básicas de Control

- Interno (NOBACI), de la Contraloría General de la República, seguido de un 99% en Transparencia Gubernamental, 91% en Gestión Presupuestaria, 90% en Contrataciones Públicas, y continúa trabajando para mejorar los demás indicadores de gestión.

- En el indicador del Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP), en este 2023, obtuvimos 98%, posicionando la institución como la Nro.1 en el ranking de mayores logros en indicadores cumplidos, obteniendo el reconocimiento en el cierre de la XV Semana de la Calidad.

- Posicionamiento internacional de la ANAMAR, durante este 2023 y en cumplimiento de la Ley 66 - 07 que la crea, y del Reglamento 323 - 12, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores y demás instituciones vinculadas al sector marino y marítimo a nivel nacional e internacional, se continuó trabajando en defensa de los intereses marítimos de la RD.

- Fortalecimiento de las capacidades técnico-científicas de su personal mediante la interacción con instituciones nacionales e internacionales en proyectos científicos, con la finalidad de intercambiar conocimientos y experiencias en el área de la ciencia y tecnologías marinas, destacando las siguientes:

- Participación en el panel sobre el Sargazo en la COP28: EU-LAC Cooperación sobre el sargazo: urgencia y oportunidades para la acción y la inversión.

- Participación en el Encuentro Nacional sobre Monitoreo de Ecosistemas Marino-Costeros.

- Congreso Mundial de la Ballena Jorobada - RD en el corazón de la preservación de la ballena jorobada.

- Participación en la Semana del Clima Regional, América Latina y El Caribe, en Panamá.

- Fue iniciada la elaboración de la Estrategia Marítima Nacional de la RD, en colaboración con las demás instituciones que conforman la Administración Marítima de la RD, esto en virtud del mandato legal que le otorga la Ley 66-07 y el Decreto 323-12 que reglamenta dicha ley.

Logros acumulados de la gestión agosto 2020 - diciembre 2023

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR) desde inicios de gestión del actual gobierno, ha cumplido con el mandato de ley de velar por la investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos vivos y no vivos existentes en nuestros espacios marítimos, elaborando un total de 54 informes técnicos.

Dentro de los proyectos que realizamos, debemos destacar los siguientes:

- Informe técnico sobre caracterización de playas en la zona Norte del país, playa Costambar, Puerto Plata y en el Sur, playa la Cueva de los Pescadores y Bahía de las Águilas, Pedernales, mediante vuelo fotogramétrico con un vehículo aéreo no tripulado (UAV, por sus siglas en inglés).

- Informe técnico sobre la colaboración e intercambio entre pescadores de Puerto Rico y RD para la pesca del calamar diamante. Este proyecto amplió el conocimiento sobre la pesquería del calamar diamante en RD para el desarrollo de la pesquería de manera sostenible. Pescadores de Puerto Rico vinieron a nuestro país para aprender la técnica de pesca de esta especie, adoptada en la Península de Samaná.

- Informe técnico sobre la evaluación de la incidencia de las aguas residuales en las zonas costeras de la RD.

- Informe técnico sobre la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los ecosistemas tipo playas de la RD.

- Informe técnico de batimetría para propuesta de nuevo puerto en Punta Manzanillo, Barahona.

- Informe técnico sobre localización y cuantificación de los bancos de arena disponibles en la zona Norte de la RD. El objetivo este estudio es contar con información valiosa sobre la disponibilidad de bancos de arena para la regeneración de playas en proceso de erosión.

- Informe técnico sobre el estado actual de los arrecifes del Banco de la Plata, RD.

- Informe técnico sobre batimetría y fotogrametría del puerto Taíno Bay, Puerto Plata.

- Informe técnico sobre caracterización fisicoquímica del sargazo.

- Informe técnico sobre batimetría de Manzanillo.

- Informe técnico sobre reproducción de peces arrecifales con postura pelágica mediante sistema acuapónico.

- Informe técnico sobre la instalación y despliegue de boyas oceanográficas y mareógrafos en costas de la RD. Este es uno de los mayores logros de ANAMAR

y del país, ya que por primera vez dispone de un sistema de monitoreo costero marino, a través de la adquisición de datos climatológicos y oceanográficos en tiempo real.

- ANAMAR en el cumpliendo con sus funciones de promocionar el desarrollo del sector marítimo, fueron ejecutadas las siguientes acciones:

- Visita al Boat Show de Génova para captar la colaboración del programa «Academia Azimut».

- Participación en el proyecto Hurricane Underwater Gliders Deployment, con el propósito de mejorar los modelos de pronósticos de intensidad de los huracanes.

- Colaboración con la Universidad de Tucsia, Italia, en el proyecto piloto para medir las variaciones del nivel medio del mar y otros parámetros oceanográficos y atmosféricos.

- Integración con diferentes entidades del sector público, privado, universidades, sociedad civil y distintas ONG, para el manejo y uso del sargazo.

- Participación en el panel sobre el Sargazo en la COP28: EU-LAC Cooperación sobre el sargazo: urgencia y oportunidades para la acción y la inversión.

- Congreso Mundial de la Ballena Jorobada - RD en el corazón de la preservación de la ballena jorobada.

- Expedición del Ocean X al Banco de la Plata, siendo ANAMAR la contraparte dominicana en la expedición de la fundación OceanX y la BBC para estudiar la

migración de las ballenas jorobadas, investigación que conlleva la filmación de un documental que será exhibido en el canal NatGeo.

- Iniciada la elaboración de la Estrategia Marítima Nacional de la RD, en colaboración con las demás instituciones que conforman la Administración Marítima de la RD.

II. Información Institucional

2.1 Marco filosófico institucional

a. Misión

Proveer al Estado Dominicano las herramientas técnicas, científicas y jurídicas necesarias para la investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos vivos y no vivos existentes en nuestros espacios marítimos. Armonizar las políticas marítimas estatales para darles coherencia y hacerlas compatibles con el Derecho Internacional vigente a fin de lograr una correcta administración oceánica y el desarrollo pleno del sector marítimo.

a. Visión

Hacia un Estado Marítimo y una economía azul.

c. Valores

- **Respeto:** Respeto por nuestro planeta, y ciudadanos, con equidad y justicia.
- **Transparencia:** Establecer y mantener una relación de confianza entre laciudadanía y los poderes públicos.
- **Responsabilidad:** Moral y ética en todas las ejecuciones llevadas a cabo.
- **Liderazgo:** Capacidad de delegar, tomar iniciativa, gestionar e incentivar de forma eficaz y eficiente para el logro de los objetivos y metas de la institución.
- **Innovación:** Cambio que introduce novedades, y que se refiere a modificar elementos ya existentes con el fin de mejorarlos o renovarlos.

2.2 Base Legal

El 22 de mayo del 2007 el Poder Ejecutivo promulgó la Ley No. 66-07 mediante la cual se declara a la República Dominicana como Estado Archipelágico y esa misma Ley instituyó la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), con la función principal de velar por la investigación, conservación y aprovechamiento de los recursos vivos y no vivos del mar, del fondo del mar y del subsuelo del mar, encargándola de representar interna y externamente al Estado dominicano en todo lo relativo al mar, sus usos y derechos.

El Consejo Directivo de la ANAMAR está compuesto en conformidad con el Articulo 17 de la Ley No. 66-07 de la siguiente manera:

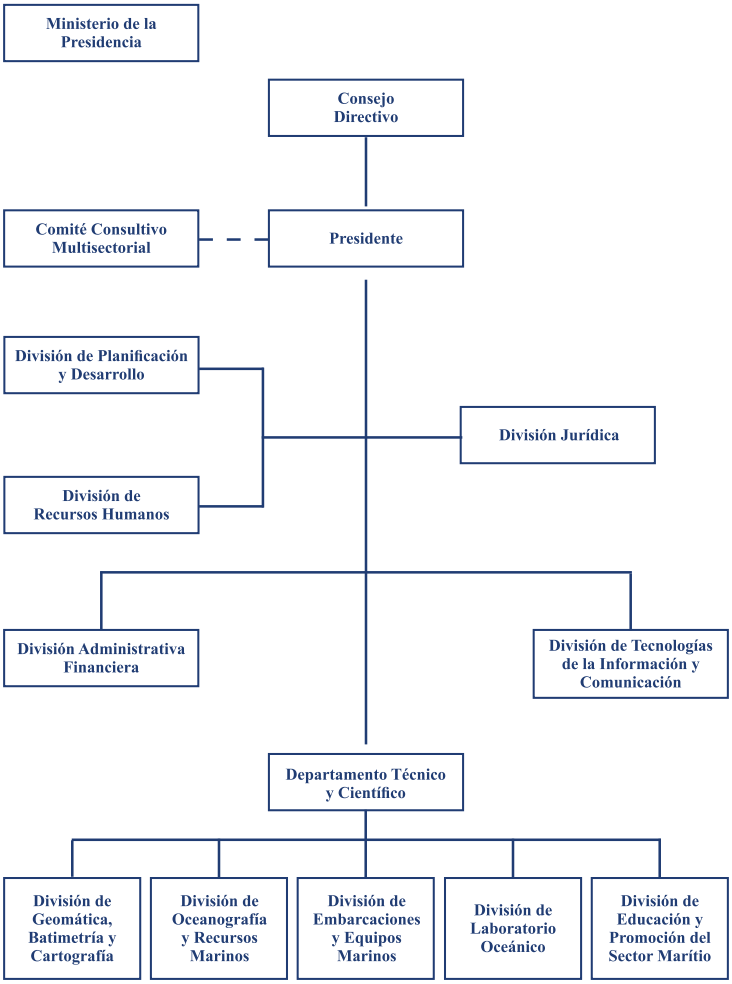
ARTÍCULO 17.- "La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos sobre la Zona Económica Exclusiva será dirigida por un órgano colegiado, integrado por: a) Un presidente designado por el Poder Ejecutivo, quien ostentará el rango de Secretario de Estado; b) La Secretaría de Estado de Industria y Comercio; c) La Autoridad Portuaria Dominicana; d) La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales; e) La Marina de Guerra."

En fecha 25 de junio del 2012, el Poder Ejecutivo promulgó el Reglamento No. 323-12 pertinentes a la aplicación de la Ley No. 66-07 y al funcionamiento de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos.

El Reglamento No. 323-12 adscribe a la ANAMAR al Ministerio de la Presidencia resaltando en su artículo 2: "La ANAMAR, tendrá dentro de sus funciones asistir al Estado dominicano con los conocimientos técnicos, científicos y jurídicos necesarios para la formulación de políticas para la conservación y explotación

racional y sostenible de sus recursos marinos vivos y nos vivos, procurando una correcta administración oceánica y la promoción del desarrollo del Sector Marítimo. De igual manera, ANAMAR contribuirá con la promoción y concientización sobre una visión integrada de mar del Estado dominicano, mediante la formulación y ejecución de programas de educación a todos los niveles.” La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos tiene su marco legal institucional en la Ley No. 66-07 y en su Reglamento No. 323-12.

2.3 Estructura Organizativa



Consejo de directores

El Consejo Directivo de ANAMAR está compuesto de conformidad con el artículo 17 de la Ley No. 66-07 y conformado por un órgano colegiado integrado por:

- El presidente de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos
- Un miembro del Ministerio de Industria y Comercio
- Un miembro de la Autoridad Portuaria Dominicana
- Un miembro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Un miembro de la Armada Dominicana

Principales funcionarios de la Institución

- Jimmy García Saviñón
  Presidente de la ANAMAR
- Gloria García
  Encargada Departamento Técnico y Científico
- Nelson González
  Encargado División de Geomática, Batimetría y Cartografía
- Omar Reynoso
  Encargado División Oceanografía y Recursos Marinos
- Capitán de Corbeta Werner Leo Varela, A.R.D.
  Encargado División de Embarcaciones y Equipos Marinos
- Andrea Valcarcel
  Encargada División de Laboratorio Oceánico
- Carlos Torres
  Encargado División de Planificación y Desarrollo
- Sonia Jiménez
  Encargada División de Recursos Humanos

- Laura de la Cruz
  Encargada División Jurídica
- Breny Castillo
  Encargada División Administrativa y Financiera
- Ileana Fuertes
  Encargada División de Tecnologías de la Información y Comunicación

2.4 Planificación Estratégica Institucional

El Plan Estratégico Institucional de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (PEI-ANAMAR), tiene su principal fundamento en la ley que la crea, Ley 66-07 que declara a la República Dominicana como Estado Archipelágico, en el Reglamento de aplicación de la Ley 66-07, contenido en el Decreto No. 323-12, y en la END 2030.

Está conformado por 2 ejes estratégicos, 9 objetivos generales y 14 objetivos específicos, detallados a continuación:

Eje 1. Fortalecimiento Institucional

Para lograr este Primer Eje Estratégico, será necesario trabajar fundamentalmente en la consecución de cuatro objetivos generales y específicos:

1.1 Mantener la transparencia y eficacia de la administración.

1.1.1 Estructurar un sistema de administración que garantice el uso de los recursos asignados a la ANAMAR de forma honesta, transparente y austera, haciendo de la rendición de cuentas parte de la cultura de la ANAMAR.

1.2 Mantener la eficiencia en la gestión del capital humano.

1.2.1 Fortalecer la gestión de Recursos Humanos.

1.3 Continuar fortaleciendo la plataforma tecnológica.

1.3.1 Reforzar la plataforma tecnológica de la ANAMAR.

1.4 Mantener y fortalecer el posicionamiento internacional de la ANAMAR.

1.4.1 Integrar a la ANAMAR a la red internacional de instituciones regionales y globales con competencias diversas en el Sector Mar.

Eje 2. Promoción del Desarrollo y Fortalecimiento del Sector Marítimo y Marino Nacional

Para lograr lo propuesto en este Segundo Eje Estratégico es necesario trabajar en el logro de cinco objetivos generales con sus correspondientes líneas de acción. Estos objetivos generales son los siguientes:

2.1 Investigar para la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos del mar.

2.1.1 Levantar mediante batimetría la morfología del suelo sumergido.

2.1.2 Realizar estudios y campañas oceanográficas.

2.1.3 Realizar el inventario de los recursos no vivos.

2.1.4 Realizar el inventario de los recursos vivos.

2.1.5 Recomendar acciones para reducir el efecto del cambio climático sobre los recursos costeros marinos y sobre la población.

2.2 Monitorear los recursos costeros marinos y oceanográficos.

2.2.1 Analizar la calidad de las aguas.

2.3 Promocionar la Ciencia Oceanográfica y conciencia medio ambiental.

2.3.1 Promocionar el sector marítimo.

2.4 Proponer la Estrategia Marítima Nacional.

2.4.1 Coordinar las políticas marítimas estatales.

2.5 Representar y defender los intereses marítimos de la República Dominicana.

2.5.1 Representar al Estado dominicano en cónclaves nacionales e internacionales.

2.5.2 Defender los intereses marítimos de la República Dominicana.

La ANAMAR contribuye con la Estrategia Nacional de Desarrollo en el objetivo general 4. 1. Manejo sostenible del medio ambiente, objetivo específico 4.1. 1. 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 en los Objetivos de Desarrollo Sostenible con el objetivo 14. Vida Submarina. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

III. Resultados Misionales

La ANAMAR, creada con la función principal de velar por la investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos vivos y no vivos del mar, del fondo del mar y del subsuelo del mar, y representar interna y externamente al Estado dominicano en todo lo relativo al mar, sus usos y derechos, enfocó sus esfuerzos en el logro de las metas trazadas de acuerdo con su Plan Operativo Anual, llevando a cabo la elaboración de los siguientes informes técnicos:

Informe técnico sobre instalación y despliegue de boyas oceanográficas y mareógrafos en costas de la República Dominicana

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos adquirió 10 boyas inteligentes y 2 mareógrafos con la intención de crear la primera red de obtención datos meteorológicos y oceanográficos en la República Dominicana, con el objetivo de conocer la dirección del viento, temperatura superficial del mar, los periodos y las alturas de las olas, marea, entre otros. Estos parámetros estarán disponibles al público en general en tiempo real en el Dashboard de ANAMAR, y los datos recolectados nos servirán para ir creando un histórico.

Estas estructuras serían la base fundamental establecida como el sistema costero marino de obtención de datos meteorológicos y oceanográficos de la Republica Dominicana, asentando las bases para ser más eficientes en el aprovechamiento, conservación y explotación de nuestros recursos, con un alcance de 3 zonas costeras, Este, Sur y Norte del litoral.

Objetivos

Objetivo General

Crear la primera red de obtención de datos meteorológicos y oceanográficos de la Republica Dominicana.

Objetivos Específicos

- Determinar la dirección del viento.
- Determinar la temperatura superficial del mar.
- Determinar los periodos y las alturas de las olas.
- Determinar la marea.
- Crear un histórico de los datos.

Ubicación

Las boyas oceanográficas han sido instaladas en las siguientes zonas:

- Marina de Cap Cana.
- Bayahibe.
- Santo Domingo, Distrito Nacional.
- Samaná.
- Juan Dolio.
- Punta Arena.
- Cabrera.
- Miches. (fue vandalizada y se le quitó el sistema de anclaje)



Fuente: *sofarocean (boyas instaladas transmitiendo en tiempo real).*

Spotter Technical Specifications

SOFAR

Specs

External dimensions [w X h]	42 cm x 31 cm (16.4 in x 12.2 in)
Weight	7.45 kg (16 lbs, 7 oz)
Connectivity	Iridium SBD (satellite)
Primary power source	Solar powered, 5x 2 Watt, 6 Volt solar panels
Battery	Lithium-ion, capacity 11,200 mAh, 3.7v (rechargeable)



Motion Sensing

Motion data format	Easting, northing, elevation, latitude, longitude
Wave frequency range	0.03-1 Hz (30s to 1s)
Wave direction resolution	0 - 360 degrees (full circle)
Sampling rate	2.5 Hz (Nyquist at 1.25Hz)
Wave displacement accuracy	Approximately +/- 2cm accuracy depends on field of view, weather conditions, and GPS system status
Calibration	Not needed, ever

Additional Onboard Sensors

Sea surface temperature (SST)	-5°C to 50°C range, ±0.1°C absolute accuracy, ±0.02°C resolution
Barometer	Range: 700...1100mbar, Accuracy: +/-0.5 mbar at 25°C



Data Storage

On-board (SD card)	Records time series of 3D displacement data, ships with 16GB (256GB max capacity), FAT16 or FAT32 Format required
Cloud storage (online dashboard)	Online account includes: Real-time and historical data outputs, Spotter configurations, alerts, maps and 2-way communication

Data Outputs

* Can derive from SD card data.

	Standard mode	Spectrum mode	On device
Significant wave height	x	x	x*
Peak period	x	x	x*
Mean period	x	x	x*
Peak direction	x	x	x*
Mean direction	x	x	x*
Peak directional spread	x	x	x*
Mean directional spread	x	x	x*
Variance density spectrum		x	x
Directional moments (a1, b1, a2, b2)		x	x
3D displacement time series @ 2.5 Hz (x,y,z)			x
Sea surface temperature	*Not available with Smart Mooring units.*		
Wind speed	x	x	
Wind direction	x	x	x*
Drift speed			x*
Drift direction			x*
Geographical coordinates (lat, lon)	x	x	x*

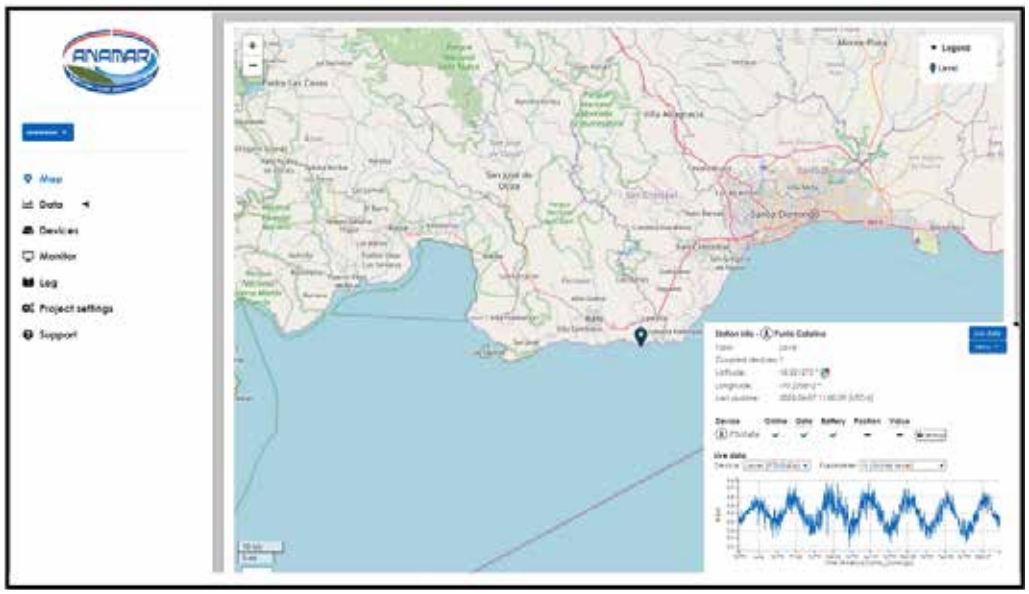
Misc. specs

System monitoring	Battery power status
Advised mooring depth	Any depth
Visibility LED	1 flash every 2.5 sec, at least 1 mile visibility under normal conditions.
Firmware upgrade	Standard micro-USB (cable included)
Usability	Magnetic on/off switch, run/idle mode, user LED's and integrated grab handles.

Especificaciones técnicas de las boyas adquiridas por ANAMAR.

Los mareógrafos han sido instalados en las siguientes zonas:

- Punta Catalina



Fuente: *obscape (mareógrafo instalado transmitiendo en tiempo real)*

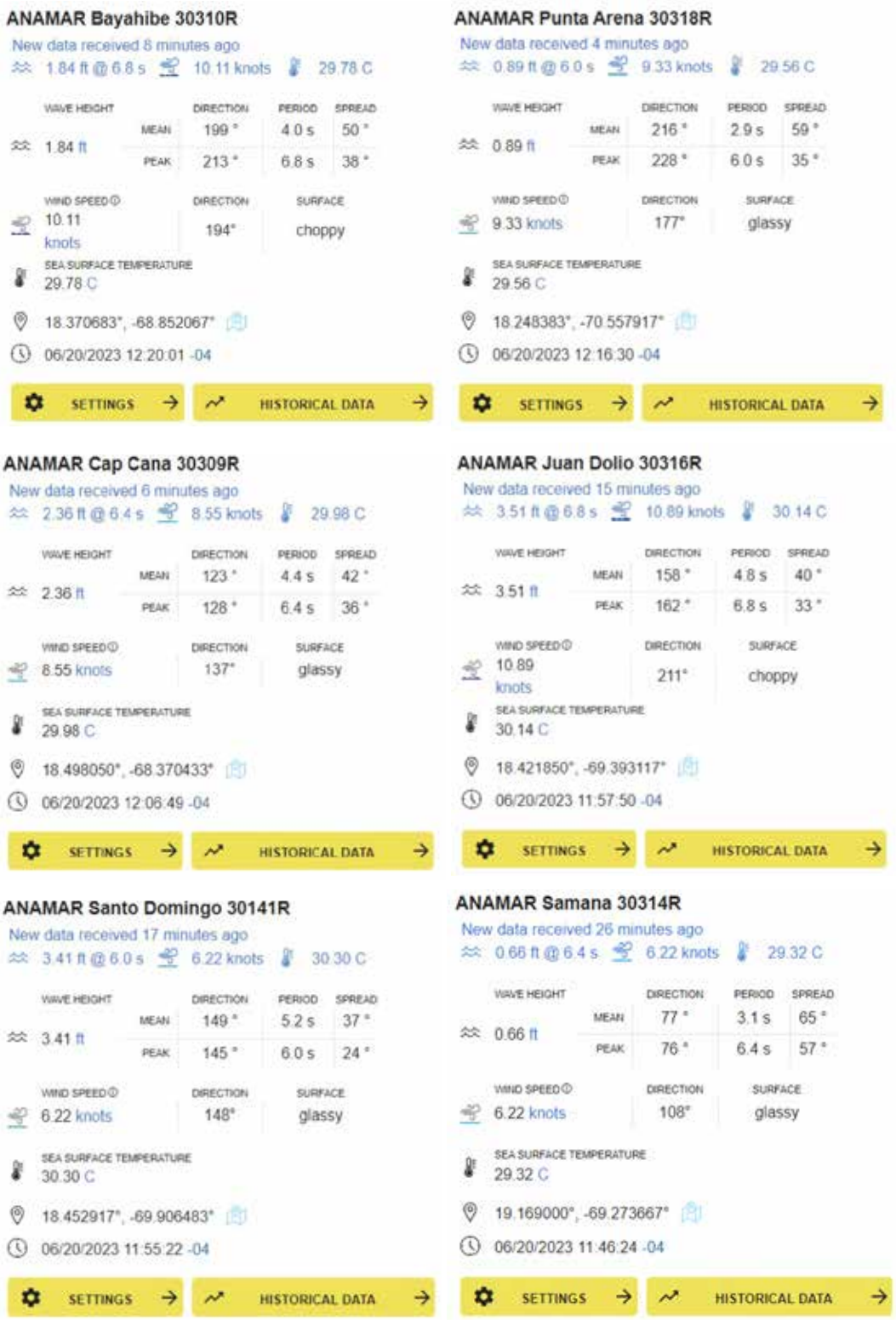
Metodología

Para la instalación y despliegue de estos dispositivos se tomaron en cuenta las recomendaciones de los fabricantes. Se consideró abarcar toda la zona costera de la República Dominicana, siempre y cuando cumplieran con las condiciones de seguridad e infraestructura, necesarias para asegurar el éxito del proyecto.

Resultados

Al mes de junio, 7 de 10 boyas están instaladas y 1 de 2 mareógrafos. Durante el segundo semestre del año se estarán instalando las estructuras faltantes, con la finalidad de completar con la meta establecida.

Datos transmitidos por boyas instaladas



ANAMAR Bayahibe 30310R

New data received 8 minutes ago

1.84 ft @ 6.8 s | 10.11 knots | 29.78 C

WAVE HEIGHT		DIRECTION	PERIOD	SPREAD
1.84 ft	MEAN	199 °	4.0 s	50 °
	PEAK	213 °	6.8 s	38 °

WIND SPEED	DIRECTION	SURFACE
10.11 knots	194°	choppy

SEA SURFACE TEMPERATURE
29.78 C

18.370683°, -68.852067°

06/20/2023 12:20:01 -04

SETTINGS → | HISTORICAL DATA →

ANAMAR Punta Arena 30318R

New data received 4 minutes ago

0.89 ft @ 6.0 s | 9.33 knots | 29.56 C

WAVE HEIGHT		DIRECTION	PERIOD	SPREAD
0.89 ft	MEAN	216 °	2.9 s	59 °
	PEAK	228 °	6.0 s	35 °

WIND SPEED	DIRECTION	SURFACE
9.33 knots	177°	glassy

SEA SURFACE TEMPERATURE
29.56 C

18.248383°, -70.557917°

06/20/2023 12:16:30 -04

SETTINGS → | HISTORICAL DATA →

ANAMAR Cap Cana 30309R

New data received 6 minutes ago

2.36 ft @ 6.4 s | 8.55 knots | 29.98 C

WAVE HEIGHT		DIRECTION	PERIOD	SPREAD
2.36 ft	MEAN	123 °	4.4 s	42 °
	PEAK	128 °	6.4 s	36 °

WIND SPEED	DIRECTION	SURFACE
8.55 knots	137°	glassy

SEA SURFACE TEMPERATURE
29.98 C

18.498050°, -68.370433°

06/20/2023 12:06:49 -04

SETTINGS → | HISTORICAL DATA →

ANAMAR Juan Dolio 30316R

New data received 15 minutes ago

3.51 ft @ 6.8 s | 10.89 knots | 30.14 C

WAVE HEIGHT		DIRECTION	PERIOD	SPREAD
3.51 ft	MEAN	158 °	4.8 s	40 °
	PEAK	162 °	6.8 s	33 °

WIND SPEED	DIRECTION	SURFACE
10.89 knots	211°	choppy

SEA SURFACE TEMPERATURE
30.14 C

18.421850°, -69.393117°

06/20/2023 11:57:50 -04

SETTINGS → | HISTORICAL DATA →

ANAMAR Santo Domingo 30141R

New data received 17 minutes ago

3.41 ft @ 6.0 s | 6.22 knots | 30.30 C

WAVE HEIGHT		DIRECTION	PERIOD	SPREAD
3.41 ft	MEAN	149 °	5.2 s	37 °
	PEAK	145 °	6.0 s	24 °

WIND SPEED	DIRECTION	SURFACE
6.22 knots	148°	glassy

SEA SURFACE TEMPERATURE
30.30 C

18.452917°, -69.906483°

06/20/2023 11:55:22 -04

SETTINGS → | HISTORICAL DATA →

ANAMAR Samana 30314R

New data received 26 minutes ago

0.66 ft @ 6.4 s | 6.22 knots | 29.32 C

WAVE HEIGHT		DIRECTION	PERIOD	SPREAD
0.66 ft	MEAN	77 °	3.1 s	65 °
	PEAK	76 °	6.4 s	57 °

WIND SPEED	DIRECTION	SURFACE
6.22 knots	108°	glassy

SEA SURFACE TEMPERATURE
29.32 C

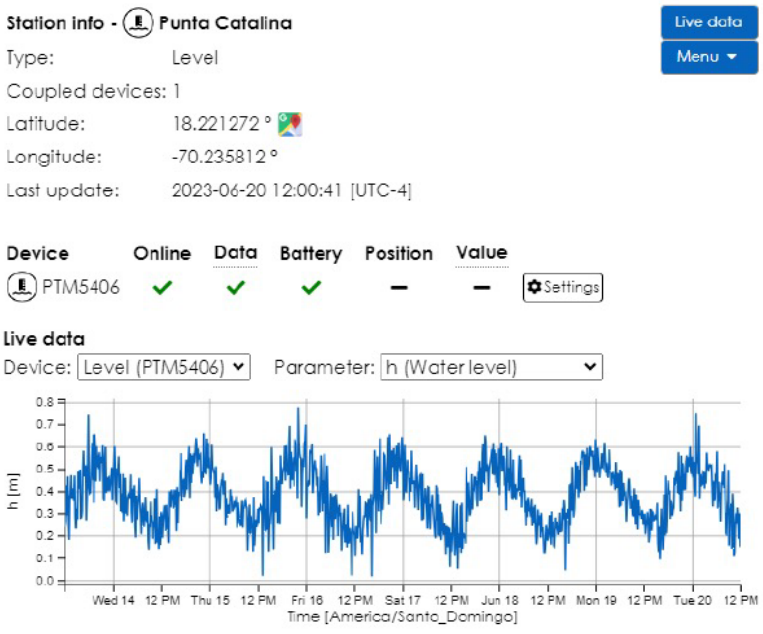
19.169000°, -69.273667°

06/20/2023 11:46:24 -04

SETTINGS → | HISTORICAL DATA →



Datos transmitidos por mareógrafo instalado



Informe técnico sobre la localización y cuantificación de los bancos de arena disponibles en la zona norte de la República Dominicana. Fase II

La erosión costera es uno de los principales problemas sociales y ambientales del siglo XXI, su manifestación es visible en la mayoría de los países costeros

del mundo, como un impacto directo del cambio climático, significando miles de millones de dólares en pérdidas de infraestructuras y poniendo en riesgo los asentamientos humanos en las zonas costeras, especialmente en los pequeños Estados en desarrollo, como es el caso de la República Dominicana.

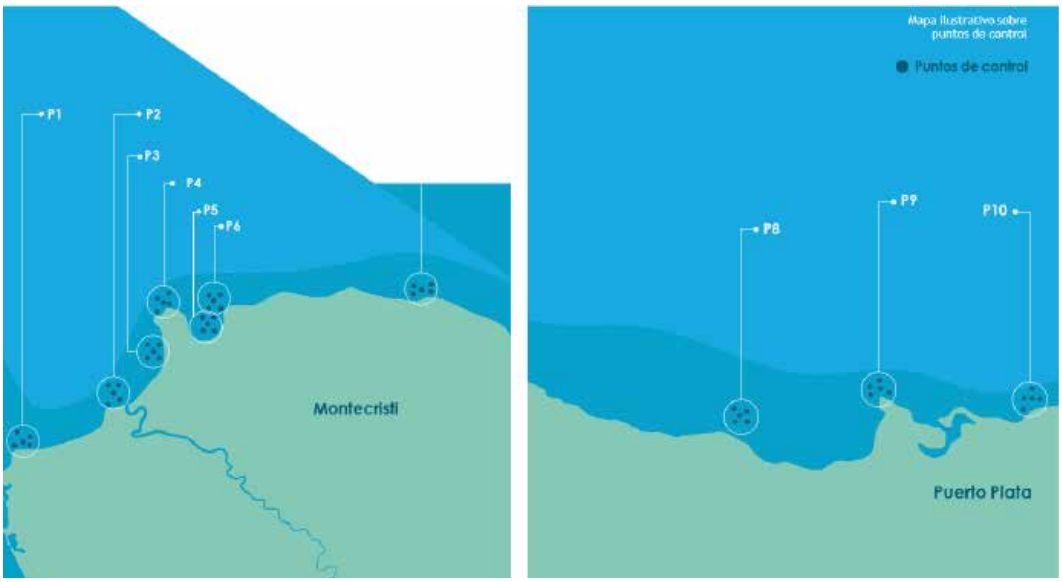
La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), en cumplimiento de las facultades legales que le otorga la Ley 66-07, de velar por la investigación, conservación y aprovechamiento de los recursos vivos y no vivos del mar, del fondo del mar y del subsuelo del fondo del mar, ha desarrollado la segunda fase de los servicios de consultoría para la localización y cuantificación de los bancos de arena disponibles en la zona norte de la República Dominicana, identificando 10 zonas de estudio distribuidas entre Punta Luna en coordenadas UTM 19Q 212338.77 m E- 2193462.77 m N, provincia Montecristi y La Poza en coordenadas UTM 19Q 276464.77 m E- 2197130.38 m N, provincia Puerto Plata, cubriendo un área de más de 10 kilómetros cuadrados a lo largo de una franja marina de 74 kilómetros de longitud.

Zona de Estudio



La zona de estudio se caracteriza por contener en su interior dos importantes áreas protegidas marinas: el Parque Nacional Submarino Montecristi (PNSM) (II UICN), donde se encuentran diversidades de ecosistemas costeros y marinos prioritarios, tales como arrecifes de coral, praderas marinas y manglares, y el Santuario de Mamíferos Marinos de Estero Hondo (SMMEH), caracterizado por presencia de pastos marinos, manglares y el manatí antillano (Trichechus manatus manatus). Además, la desembocadura de dos ríos, Yaque del Norte, ubicado en Montecristi y Bajabonico en Puerto Plata, cuyo constante aporte de sedimentos condicionan la dinámica sedimentaria en 4 de las zonas a estudiar.

Las zonas de estudio fueron identificadas con la letra P, seguida de un número ordenado de izquierda a derecha, de manera que la zona P1 corresponde a Punta Luna en la provincia Montecristi y la zona P10 corresponde a La Poza, en la provincia Puerto Plata.



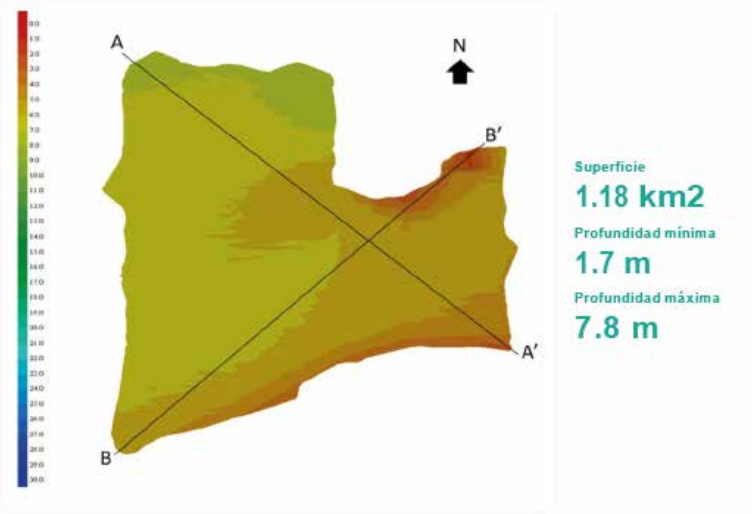
Metodología

- Levantamiento y procesamiento de datos batimétricos.
- Levantamiento y procesamiento de datos de perfilador de subsuelo.
- Verificación de espesores y toma de muestras de sedimento superficial.

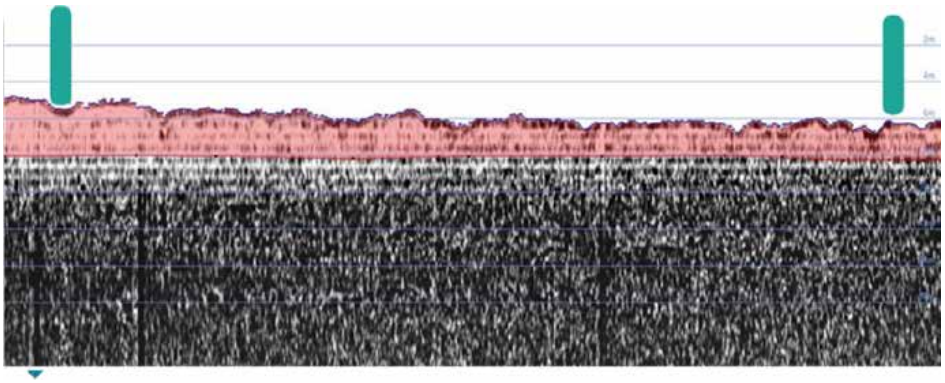
Equipos y Softwares

- DGPS Hemisphere Vector VS330 (control horizontal)
- Ecosonda Monohaz South SDE S28 (control vertical)
- Perfilador de Subsuelo Stratabox HD Tipo Pinger 3.5 Khz de Syqwest
- Hypack Max Versión 2022
- AutoCad 2018
- Embarcación
- Equipos de buceo
- Barrena helicoidal
- SVP Valeport Swift (velocidad del sonido)

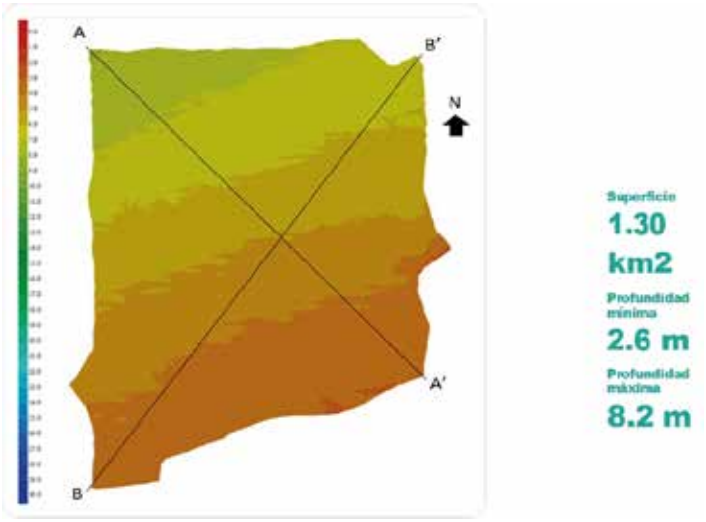
Procesamiento y Análisis de Datos



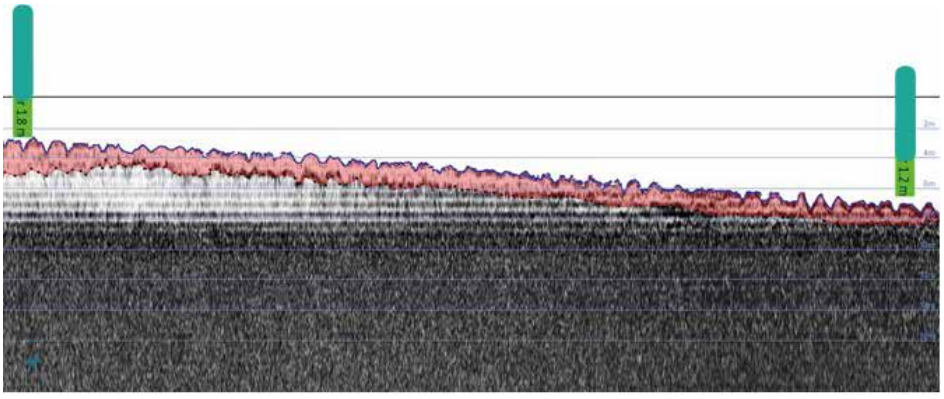
Levantamiento batimétrico polígono 1.



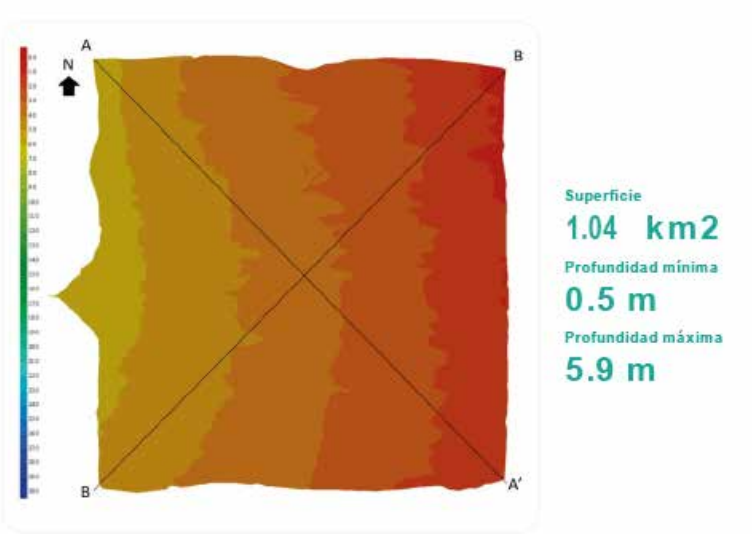
Perfil sismo acústico característico del polígono 1. Espesor de capa general y aproximado de 2.0m



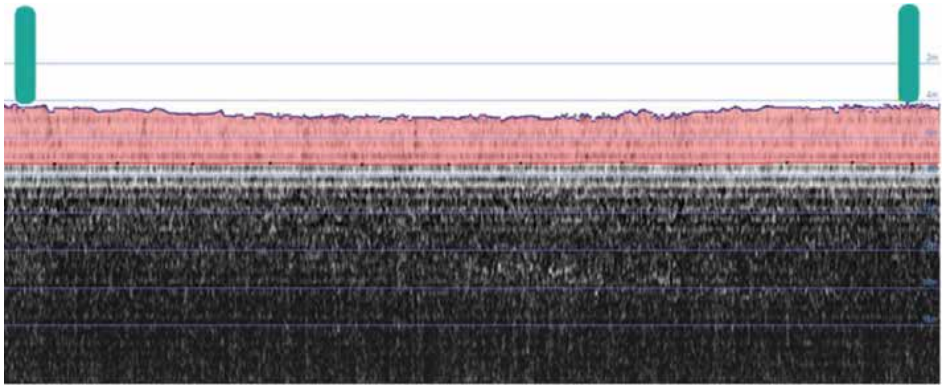
Levantamiento batimétrico polígono 2.



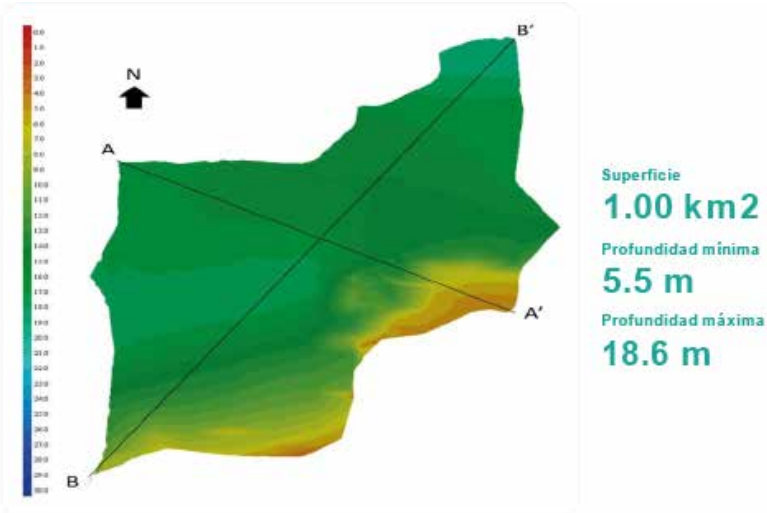
Perfil sismo acústico característico del polígono 2. Espesor de capa general y aproximado entre 1.2 y 1.8m



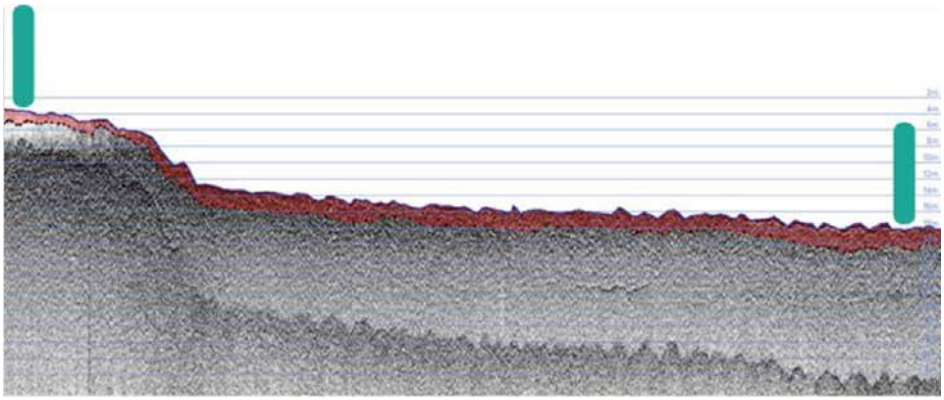
Levantamiento batimétrico polígono 3.



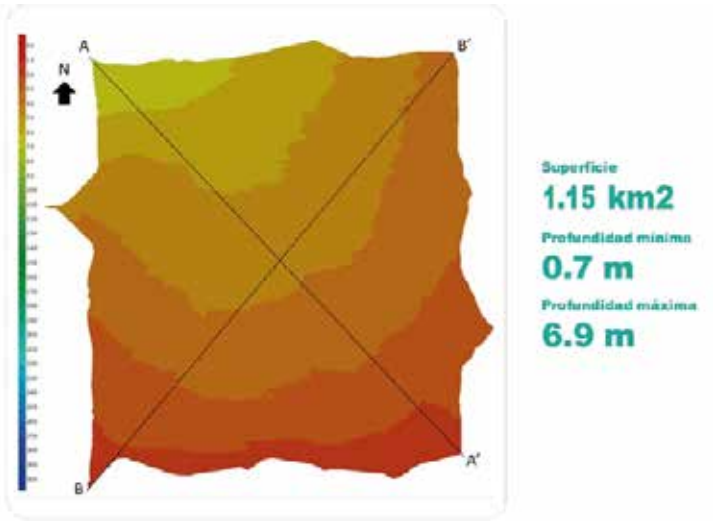
Perfil sismo acústico característico del polígono 3. Espesor de capa general y aproximado entre 2.5 y 2.6m



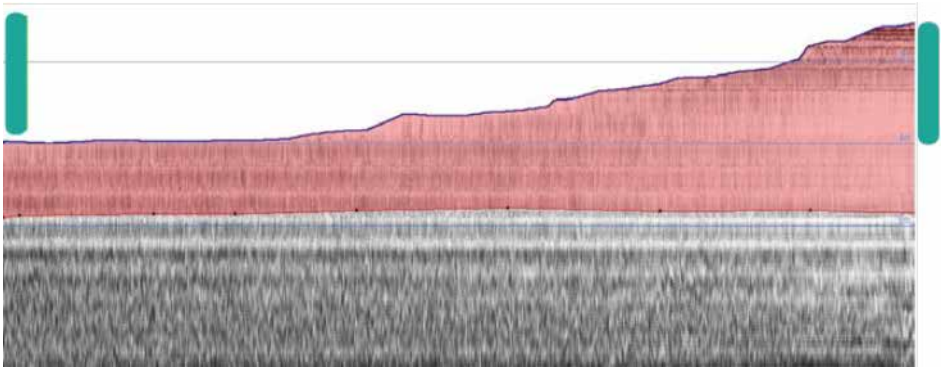
Levantamiento batimétrico polígono 4.



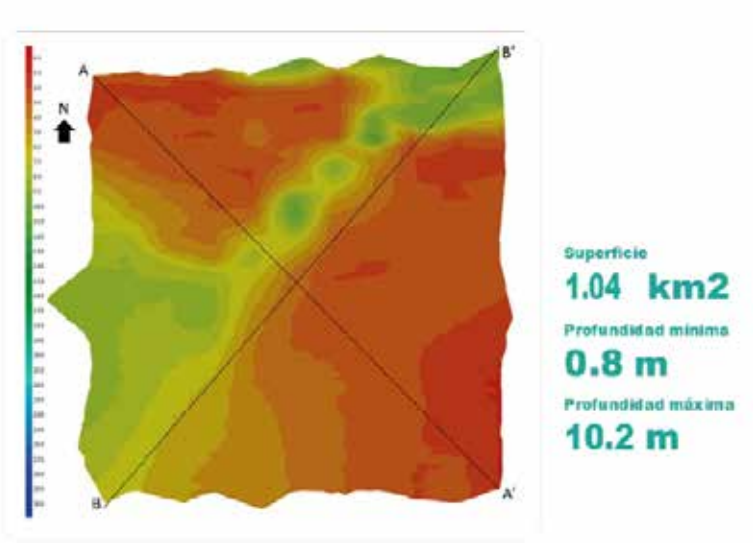
Perfil sismo acústico característico del polígono 4. Espesor de capa general y aproximado entre 1.1 y 2.0m



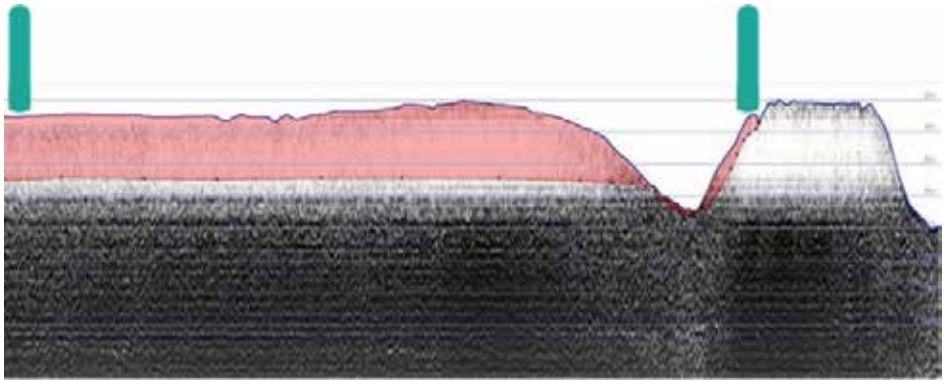
Levantamiento batimétrico polígono 5.



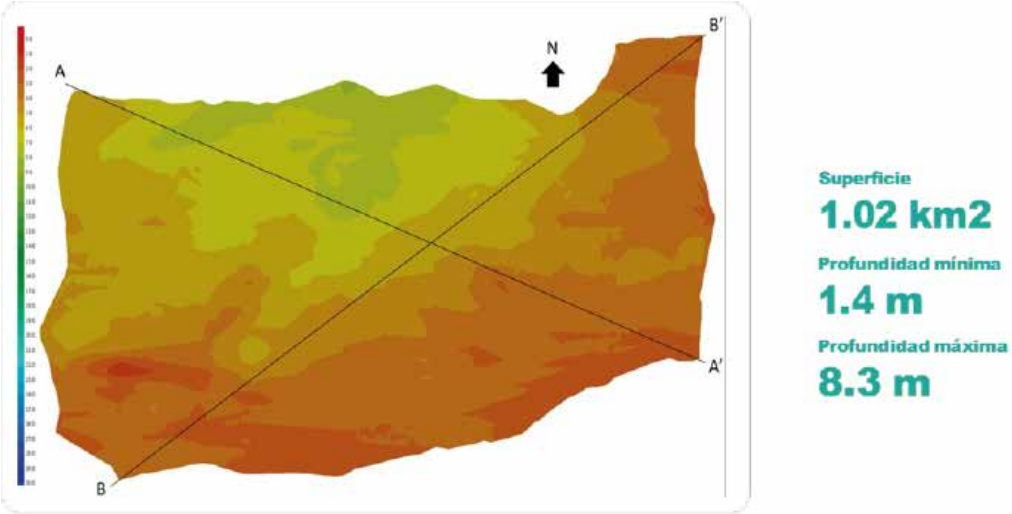
Perfil sismo acústico característico del polígono 5. Espesor de capa general y aproximado entre 1.8 y 4.6m



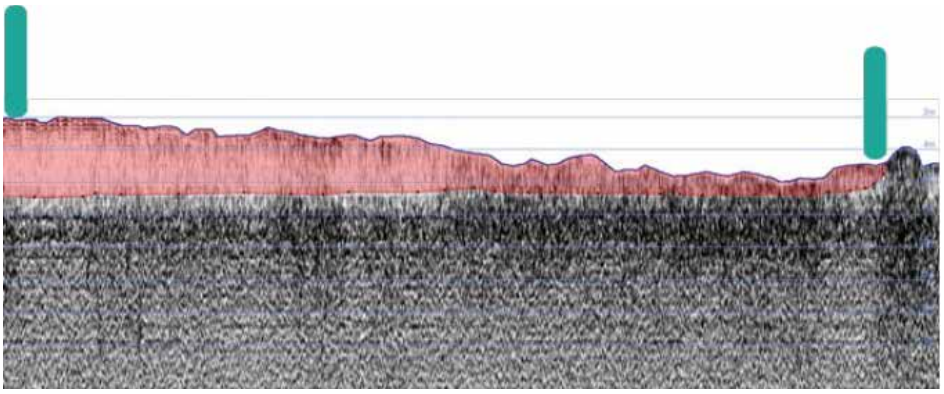
Levantamiento batimétrico polígono 6.



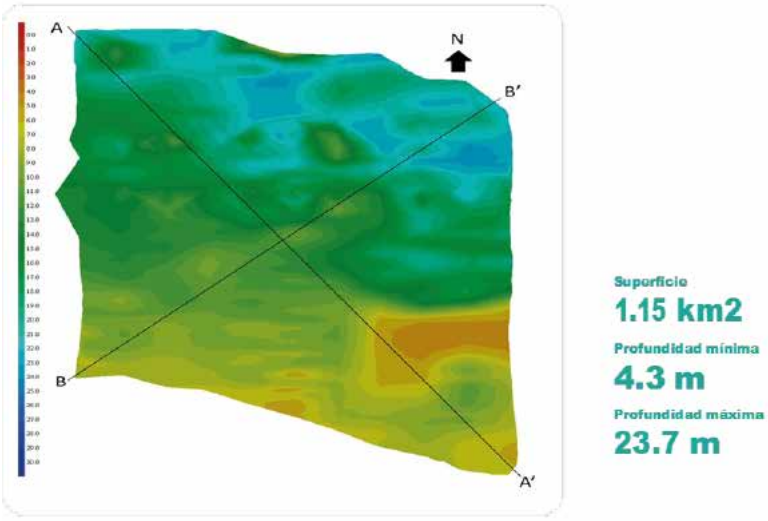
Perfil sismo acústico característico del polígono 5. Espesor de capa general y aproximado entre 0.6 y 3.0m



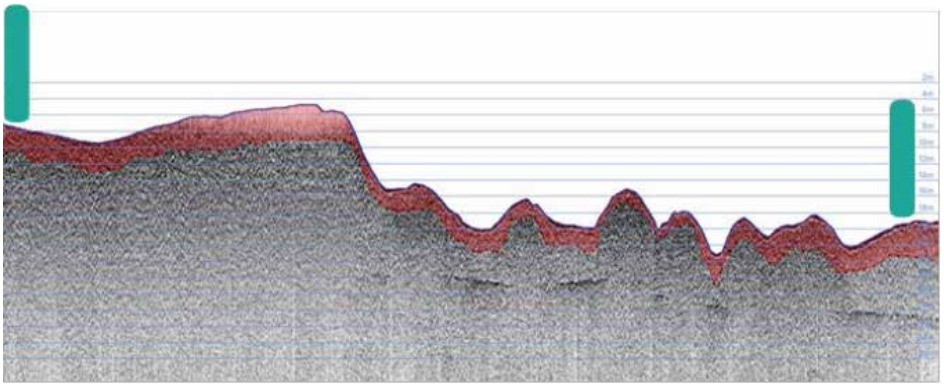
Levantamiento batimétrico polígono 7.



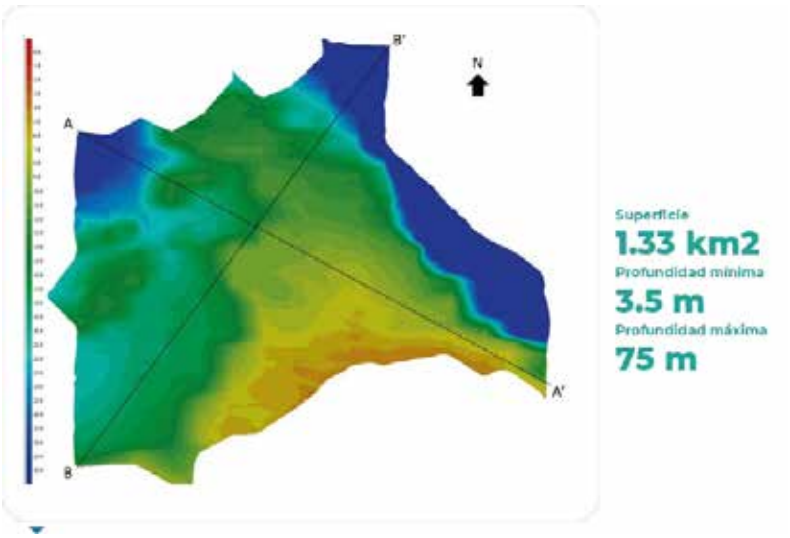
Perfil sismo acústico característico del polígono 7. Espesor de capa general y aproximado entre 1.1 y 4.2m



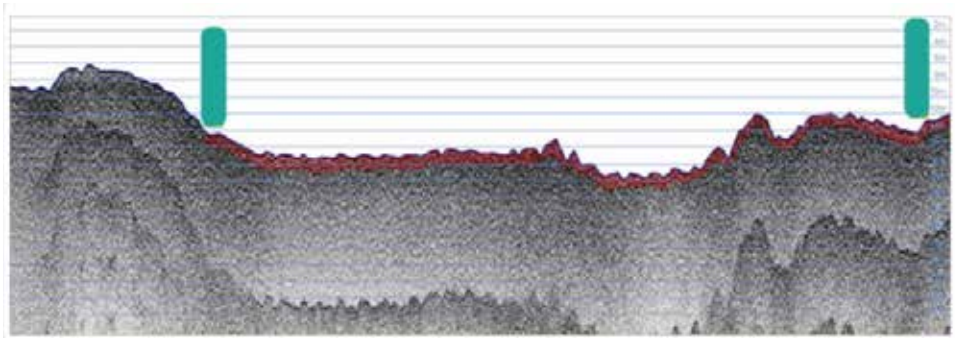
Levantamiento batimétrico polígono 8.



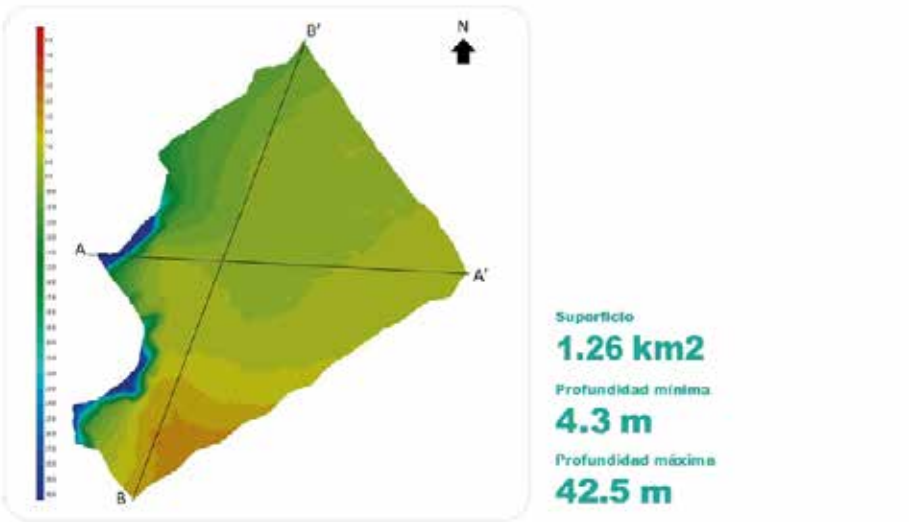
Perfil sismo acústico característico del polígono 8. Espesor de capa general y aproximado entre 2.3 y 3.8m



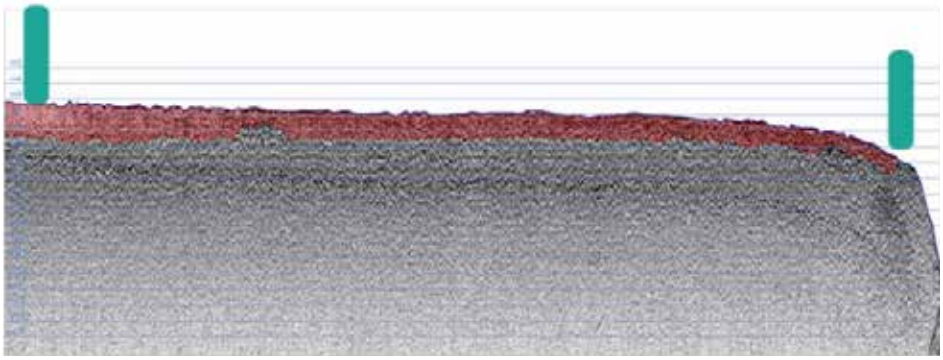
Levantamiento batimétrico polígono 9.



Perfil sismo acústico característico del polígono 9. Espesor de capa general y aproximado entre 1.5 y 1.7m



Levantamiento batimétrico polígono 10.



Perfil sismo acústico característico del polígono 10. Espesor de capa general y aproximado entre 2.0 y 4.0m

Reservas de arenas probadas

Como reservas probadas se seleccionaron aquellas zonas de estudio que cumplieron las siguientes características:

- Presencia de sedimentos de origen biogénico cuya caracterización granulométrica los ubique entre arena fina y gruesa según la clasificación granulométrica Udden-Wentworth.
- Homogeneidad de los sedimentos en las distintas muestras analizadas.
- Profundidad de ubicación igual o menos a 30 metros.

En la evaluación de diez áreas de estudio distribuidas a lo largo de 74 kilómetros de la zona costera marina de las provincias Montecristi y Puerto Plata, sólo dos zonas, P7 y P9, cumplieron los criterios para ser consideradas como bancos de préstamo. El banco de préstamo P7 presentó una superficie 0.96 Km2, donde se distribuyen sedimentos de color blanco de origen biogénico, cuyo tamaño característico se ubicó entre 500 y 990 micrómetros, correspondiente a arena gruesa en la escala Udden-Wentworth. El banco de préstamo registró una profundidad mínima de 1.4 m y máxima de 8.3 m. La zona de baja profundidad se ubicó en el costado

suroccidental. Esta zona de estudio presentó morfología regular con pendientes bajas en su mayoría, que van del 0% al 1%.

Finalmente, se integraron los resultados de la caracterización granulométrica a fin de calcular volumen de material considerado como reservas probadas, obteniendo lo siguiente:

Área del polígono: **473.922,8 m2**

Volumen de arena comprobado: **987.299,7 m3**

POLÍGONOS CON RESERVAS PROBADAS

	Referencia	Planas UTM Zona 19		Material
		X	Y	
POLÍGONO 1	P7_1	237417.82	2203338.51	Arena gruesa
	P7_3	238551.01	2203515.3	
	P7_4	237457.73	2203879.74	
	V1	237996.4	2203912.78	
	V2	238560.98	2203704.94	

Área del polígono: **71.429,2 m2**

Volumen de arena comprobado: **107.567,9 m3**

POLÍGONOS CON RESERVAS PROBADAS

	Referencia	Planas UTM Zona 19		Material
		X	Y	
POLÍGONO 2	P7_5	238576.84	2203952.14	Arena fina
	V1	237996.4	2203912.78	
	V2	238560.98	2203704.94	

El banco de préstamo P9 presentó una superficie 0.49 Km2, donde se distribuyen sedimentos de color blanco-dorado de origen biogénico, medios y finos. El banco de préstamo con espesores comprobados se registró una profundidad mínima de 8 m y máxima de 20.4m. La zona de baja profundidad se ubicó en el costado sur. Esta zona de estudio presentó morfología regular con pendientes bajas en su mayoría, que van del 0% al 5%.

Finalmente, se integraron los resultados de la caracterización granulométrica a fin de calcular volumen de material considerado como reservas probadas, obteniendo lo siguiente:

Área del polígono: **490.000 m2**

Volumen de arena comprobado: **677.799 m3**

POLÍGONOS CON RESERVAS PROBADAS

Referencia	Planas UTM Zona 19		Material
	X	Y	
P9_2	268191.72	2199568.39	Arena fina
P9_3	267603.5	2199177.81	
P9_5	267662.76	2198704.24	
V1	268429.93	2199269.96	
V2	268399.98	2199239.95	
V3	268259.69	2199269.92	
V4	268079.22	2199196.12	
V5	267879.96	2199040.07	
V6	267879.91	2198730.05	

Conclusiones

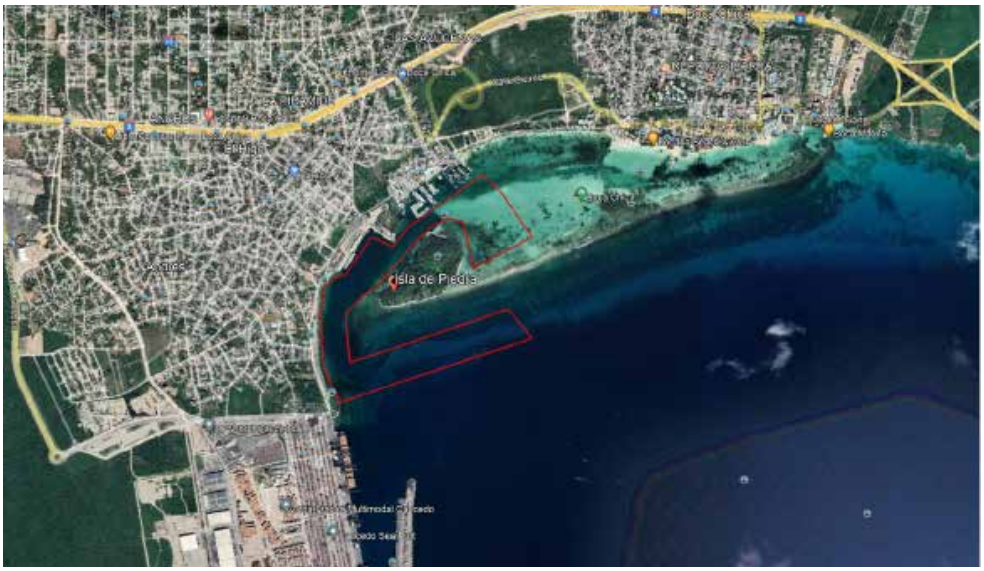
Las particularidades naturales de la zona de estudio no son favorables para la formación de bancos de arena, esto debido a que la mayor parte de los fondos marinos se encuentra cubierto por densos parches de praderas marinas (Thalassia testudinum y Syringodium filiforme) en buen estado de salud y algas verdes (Halimeda sp.) y calcáreas (Penicillus sp.), ecosistemas que influyen en la calidad del sedimento que puede estar disponible.

De las 10 zonas exploradas sólo dos cumplieron las condiciones para ser consideradas como zonas de préstamo para proyectos de rehabilitación de playas de vocación turística:

- La zona P7, presentó un potencial aproximado de 2.296.506 m3, con reservas comprobadas de 987.299,7 m3 de arena gruesa y 107.567,9 m3 de arena fina.
- La zona P9 presentó como reservas probadas un volumen de 677.799 m3 de arena fina.
- Informe técnico sobre levantamiento batimétrico de la Isla la Piedra, Boca Chica

Informe técnico sobre levantamiento batimétrico de la Isla la Piedra, Boca Chica

A solicitud de la Autoridad Portuaria Dominicana, (APORDOM), la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), como promotores del desarrollo del sector marítimo a través de su División de Geomática, Batimetría y Cartografía, planificó un esquema de levantamiento batimétrico para conocer la geomorfología marina de la Isla la Piedra en Boca Chica y el canal de navegación, mediante la aplicación de técnicas de levantamiento batimétrico con ecosonda Multihaz, para investigación del fondo marino. En esta imagen identificamos la planificación de las zonas de interés con polígonos de color rojo y un punto en el centro que identifica el nombre de la zona.



Fuente: *Google Earth. Área de levantamiento.*

Objetivo

El objetivo principal es disponer un perfil topo batimétrico de la zona para la actualización de las profundidades de la Isla la Piedra y el canal de navegación que se encuentra al Oeste de la Isla la Piedra.

Metodología

Fundamentos básicos de los sistemas Multihaz

Se trata de la emisión y recepción de un elevado número de pulsos ultra- sónicos, emitidos en estrechos haces focalizados que se reflejan en el fondo marino al incidir. El tiempo de desplazamiento emisor-receptor, es función de la velocidad de transmisión con la que transitan los pulsos por la lámina de agua y de su espesor (profundidad). El ancho de la sección transversal del fondo insonificada, depende de la profundidad de la lámina de agua y del ángulo de apertura para emisión de haces que caracteriza al modelo de la instrumentación empleada. Por otra parte, la emisión del conjunto de haces se repite con intervalos muy cortos de tiempo a medida que avanza el barco, por lo que se obtiene una imagen continua del fondo a lo largo de la franja. La posterior repetición de franjas laterales con un cierto nivel de superposición entre ellas produce la información necesaria para el Modelo Digital del Terreno (MDT) de toda la zona investigada.

Equipos Utilizados

- **Ecosonda Multihaz Kongsberg EM 2040C**
  Sonda multihaz de aguas someras (0-500 metros).

- **Perfilador de Sonido AML Oceanographic Minos X**
  Los parámetros físicos de la lámina de agua sobre la que se trabaja se obtienen mediante un CTD con perfilador de datos AML Oceanographic Minos X.

- **Receptor Kongsberg Seapath 130**
  La adquisición de posicionamiento, así como los ángulos de guiñada, cabeceo y alabeo se realizaron con el GPS Trimble SPS 351.

Levantamiento

- **Software KONGSBERG SIS**
  Con este software se realiza el levantamiento de la batimetría y se integran los datos de todos los sensores que componen el sistema de Multihaz (sonda, posicionamiento, sensor inercial, velocidad de sonido, etc.).

Procesado

- **Software CARIS HIPS and SIPS**
  Es una compleja y potente aplicación que permite realizar el post procesado de toda la información adquirida.

Interpretación

La morfología de los fondos investigados se estructura en tres (3) partes:

- Rocas: Localizadas en las diferentes áreas del levantamiento, tanto fuera del área del canal de navegación como al Este, al Oeste y al Sur de la Isla de Piedra o Isla Los Pinos, en la parte Norte se pueden apreciar en menor

cantidad. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de roca, ya que fueron determinadas por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado. En el mapa anexo se podrá observar la ubicación de estas con un polígono de color rojo. Ver Mapa anexo.

- Arena: Concentrada en el área del canal de navegación y al Norte de la Isla de Piedra o Isla Los Pinos, en el caso de la zona Sur se encuentra arena en menor cantidad en la zona de levantamiento. Esta fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.

- Sedimentos: Localizados mayormente en la zona Norte y Noroeste de la Isla de Piedra o Isla Los Pinos. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de sedimentos. La presencia de estos fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.

Conclusiones y Recomendaciones

- Se realizó un levantamiento batimétrico de un área de aproximadamente 1,558,899.71 m² con ecosonda multihaz, en un tiempo de 40 horas de navegación aproximadas.

- Siguiendo la línea del eje del canal de entrada al puerto de Andrés, encontramos una profundidad aproximada de -10 metros con variación de marea.

- Este perfil de profundidades del fondo marino se cubrió desde -1.2 metros en profundidades hasta -14.7 metros.

- El diseño del canal de navegación del Puerto de Andrés presenta un ancho aproximado de 130m por un largo aproximado de 643m, para un área total aproximada de 83,590.00m^2.

- La dársena del Puerto de Andrés al Norte de la Isla de Piedra o Isla Los Pinos tiene una longitud de 615m por un ancho variable aproximado de 33 y 15m, con un área total aproximada de 15,375m^2 y profundidades variables actualmente entre -8 y -10m.

- Actualmente en la zona de las dársenas del Puerto de Andrés se acumula sedimentación por lo que recomendamos su dragado para devolver su calado al diseño original.

Resultados

Mapa batimétrico de la Isla de Piedra

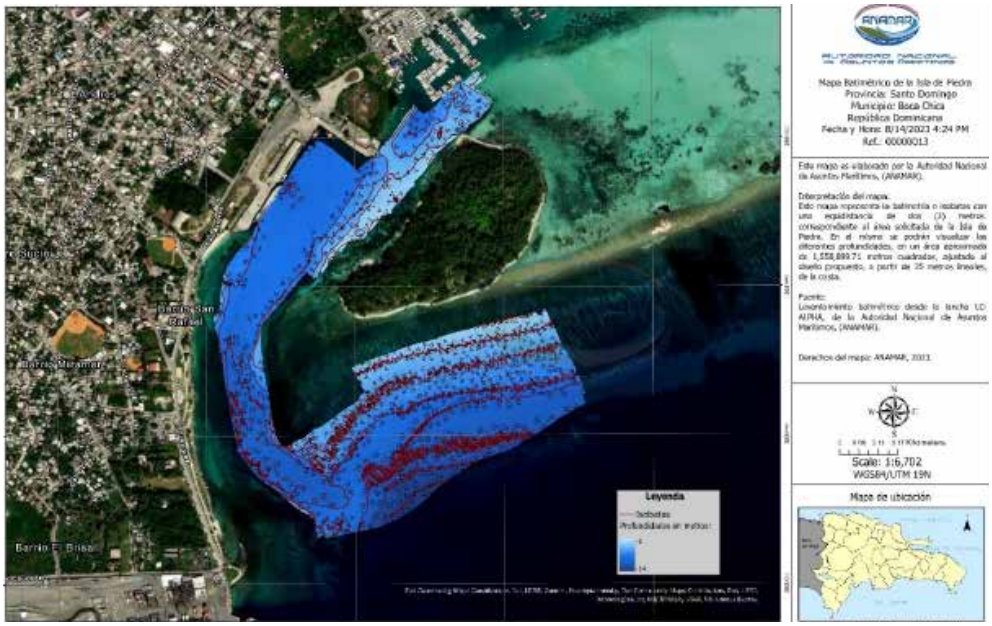


Fig. 11. *Mapa con el DEM y las diferentes isobatas que representan las profundidades de la Isla de Piedra o Isla Los Pinos, y el Canal de Navegación del Puerto de Andrés.*

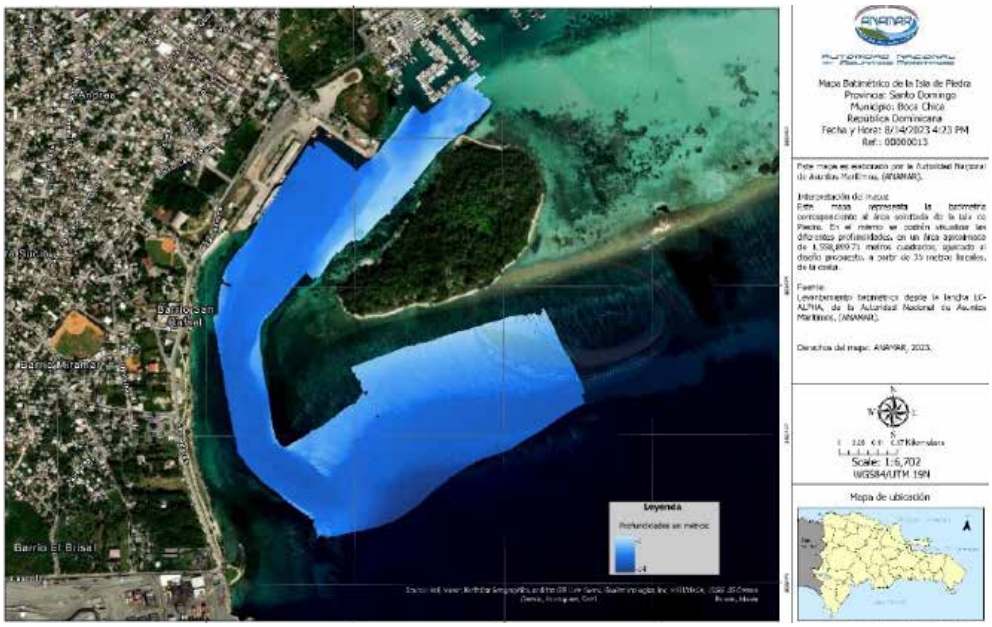


Fig. 12. *Mapa del DEM que representan las profundidades de la Isla de Piedra o Isla Los Pinos, y el Canal de Navegación del Puerto de Andrés.*



Fig. 13. *Mapa del DEM que representan las profundidades y las zonas de rocas, de la Isla de Piedra o Isla Los Pinos, y el Canal de Navegación del Puerto de Andrés.*

Informe técnico sobre levantamiento batimétrico de Playa El Cayo, Malecón de Barahona, Puerto de Barahona y el Canal de Navegación, Barahona

A solicitud de la Autoridad Portuaria Dominicana, (APORDOM), la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), como promotores del desarrollo del sector marítimo de la República Dominicana, a través de su División de Geomática, Batimetría y Cartografía, planificó un esquema de levantamiento batimétrico para conocer la geomorfología de la Playa El Cayo, Malecón de Barahona y el Puerto de Barahona, en la provincia de Barahona, mediante la aplicación de técnicas de levantamiento batimétrico con ecosonda Multihaz, en un bote para la investigación del fondo marino. En esta imagen identificamos con el polígono de color rojo la planificación de la zona de interés del área de levantamiento batimétrico, el cual se ajusta una vez iniciados los trabajos de campo, y con un punto que identificamos uno de sus límites que es el puerto de Barahona, del municipio de Barahona, provincia de Barahona.



Fig.1. *Imagen Google Earth, del área de levantamiento en bote.*

Objetivo

El objetivo principal es disponer de un levantamiento topo batimétrico del fondo marino de toda la zona para la actualización de las profundidades de la Playa El Cayo, Malecón de Barahona y el Puerto de Barahona.

Metodología

Fundamentos básicos de los sistemas Multihaz

Se trata de la emisión y recepción de un elevado número de pulsos ultra- sónicos, emitidos en estrechos haces focalizados que se reflejan en el fondo marino al incidir. El tiempo de desplazamiento emisor-receptor, es función de la velocidad de transmisión con la que transitan los pulsos por la lámina de agua y de su espesor (profundidad).

El ancho de la sección transversal del fondo insonificada, depende de la profundidad de la lámina de agua y del ángulo de apertura para emisión de haces que caracteriza al modelo de la instrumentación empleada. Por otra parte, la emisión del conjunto de haces se repite con intervalos muy cortos de tiempo a medida que avanza el barco, por lo que se obtiene una imagen continua del fondo a lo largo de la franja. La posterior repetición de franjas laterales con un cierto nivel de superposición entre ellas produce la información necesaria para el Modelo Digital del Terreno (MDT) de toda la zona investigada.

Equipos Utilizados

- **Ecosonda Multihaz Kongsberg EM 2040C**

  Sonda multihaz de aguas someras (0-500 metros).

- **Perfilador de Sonido AML Oceanographic Minos X**

  Los parámetros físicos de la lámina de agua sobre la que se trabaja se obtienen mediante un CTD con perfilador de datos AML Oceanographic Minos X.

- **Receptor Kongsberg Seapath 130**

  La adquisición de posicionamiento, así como los ángulos de guiñada, cabeceo y alabeo se realizaron con el GPS Trimble SPS 351.

Levantamiento

- **Software KONGSBERG SIS**

  Con este software se realiza el levantamiento de la batimetría y se integran los datos de todos los sensores que componen el sistema de Multihaz (sonda, posicionamiento, sensor inercial, velocidad de sonido, etc.).

Procesado

- **Software CARIS HIPS and SIPS**

  Es una compleja y potente aplicación que permite realizar el post procesado de toda la información adquirida.

Interpretación

La morfología de los fondos investigados se estructura en tres (3) partes:

- Rocas: Localizadas en las diferentes áreas del levantamiento, tanto fuera del área del canal de navegación como al Este, en la parte Norte de la playa el cayo y frente al club náutico de Barahona, se pueden apreciar en menor cantidad. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de roca, ya que fueron determinadas por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado. En el mapa anexo se podrá observar la ubicación de estas con un polígono de color rojo. Ver Mapa anexo.

- Arena: Concentrada en el área del canal de navegación y al Norte de la playa El Cayo, en el caso de la zona Sur se encuentra arena en menor cantidad. Esta fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.

- Sedimentos: Localizados mayormente en la zona Norte del club náutico de Barahona y al Sur del malecón de Barahona. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de sedimentos. La presencia de estos fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo Multihaz utilizado.

Conclusiones y Recomendaciones

- Se realizó un levantamiento batimétrico de un área de aproximadamente 387,500.78m² con ecosonda Multihaz, en un tiempo de 40 horas de navegación aproximadas.

- Siguiendo la línea del eje del canal de entrada al puerto de Barahona,

encontramos una profundidad aproximada de -10 a -13 metros con variación de marea.

- Este perfil de profundidades del fondo marino se cubrió desde -2 metros en profundidades hasta -16 metros.

- El diseño del canal de navegación del Puerto de Barahona presenta un ancho aproximado de 110m por un largo aproximado de 540m, para un área total aproximada de 59,400.00m^2.

- Las dársenas del Puerto de Barahona, en su cinco (5) atraques tienen una longitud de 659.00m por un ancho variable aproximado de 10 y 25m, con un área total aproximada de 16,475m^2 y profundidades variables actualmente entre -10 y -11m con variación de marea.

- En costa Sur del Malecón de Barahona se notó la presencia de varias alcantarillas de residuos líquidos y sólidos, las cuales son una de las principales fuentes de sedimentos en la costa del Puerto de Barahona.

- En costa Sur del Malecón de Barahona frente al Club Náutico de Barahona se notó la presencia de residuos sólidos como plásticos y maderas. Al igual que una embarcación de hierro que fue desguazada y aún queda parte del casto de la misma.

- En el levantamiento se visualizaron 9 boyas de balizamiento, 6 boyas en el canal de entrada y 2 boyas color amarillo frente a la Playa El Cayo en dirección a las dársenas contiguas identificando el canal de navegación, el cual tiene una profundidad de -10.00 metros, según la variación de la marea.

- No se visualizó la boya de recalada.

- Realizar el dragado correspondiente frente a la Playa El Cayo después de la boya del canal de navegación.

- Actualmente en la zona de las dársenas del Puerto de Barahona no presentan acumulación de sedimentación, por lo que recomendamos realizar batimetría cada año para mantener el dragado de su calado del diseño original.

- Instalación de la boya de recalada afuera del canal de navegación.

Resultados

Mapa batimétrico de la Playa El Cayo, Malecón de Barahona, Puerto de Barahona y el Canal de Navegación, Barahona



Fig. 2. *Mapa con el DEM y las diferentes isobatas que representan las profundidades de la Playa El Cayo, Malecón de Barahona, Puerto de Barahona y el Canal de Navegación, Barahona.*



Fig. 3. *Mapa del DEM que representan las profundidades de la Playa El Cayo, Malecón de Barahona, Puerto de Barahona y el Canal de Navegación, Barahona.*



Fig. 4. *Mapa del DEM que representan las profundidades y las zonas de rocas, de la Playa El Cayo, Malecón de Barahona, Puerto de Barahona y el Canal de Navegación, Barahona.*

Informe técnico sobre delimitación de erosión de playa mediante fotogrametría

Las erosiones de playas en las costas de la República Dominicana cada vez son más notables y cada día más afectan nuestras playas, el turismo y la biodiversidad.

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR) es un órgano de derecho público creado por la ley 66-07 para proveer al Estado Dominicano las herramientas técnicas, científicas y jurídicas necesarias para la investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos vivos y no vivos existentes en nuestros espacios marítimos En tal sentido, la ANAMAR inició este proyecto para determinar si existe un proceso de variación tanto de acreción como de erosión presente en las playas, a través de la técnica de la fotogrametría.

En esta ocasión para la realización de este proyecto identificamos 2 playas en la costa de la República Dominicana, las cuales se estuvieron volando en el mes de agosto del año 2023, estas son:

- La Playa Río San Juan, esta se encuentra localizada en la zona Norte del país en la provincia de María Trinidad Sánchez, municipio de Río San Juan, bañado por las aguas del Océano Atlántico.

- Playa del Muelle Pesquero de Cabrera, esta se encuentra localizada en la zona Norte del país en la provincia de María Trinidad Sánchez, municipio de Cabrera, Sección El Puerto, bañado por las aguas del Océano Atlántico.

Objetivo

Determinar las variaciones de las acreciones o erosiones de playas.

Metodología

Para la realización de este estudio fotogramétrico utilizaremos los siguientes equipos y Softwares:

- UAV Drone DJI Phantom 4 RTK.

- APP Ground Station RTK (GSR). La cual nos permite planificar los levantamientos fotográficos.

Configuraciones de los vuelos fotogramétricos

- Altura de vuelo: 100 metros.
- Inclinación de línea de vuelo: 114 grados.
- Solape frontal: 70% entre imágenes.
- Traslape lateral: 80% entre imágenes.
- Inclinación del gimbal: entre 90 y -70 grados fijos.
- Horario de vuelos: de 10:00am – 11:30 am y 2:45 pm – 3:20 pm.
- Software DroneToMap.
- Software ArcGIS Pro.

Área de estudio

- Playa Río San Juan: esta playa que se extiende por casi 600 metros del municipio de Río San Juan, provincia María Trinidad Sánchez.



Fig. 1. *Playa Río San Juan.*

- Playa Muelle Pesquero de Cabrera: es una pequeña playa utilizada por pescadores en la Sección El Puerto, del municipio de Cabrera, provincia María Trinidad Sánchez.



Fig. 2. *Playa Muelle Pesquero de Cabrera.*

Resultados y análisis

Ortofotos

- Altura de vuelo: 100 metros.
- Inclinación de línea de vuelo: 114 grados.
- Solape frontal: 70% entre imágenes.
- Traslape lateral: 80% entre imágenes.
- Inclinación del gimbal: entre 90 y -70 grados fijos.
- Horario de vuelos: de 10:00am – 11:30 am y 2:45 pm – 3:20 pm.
- Software DroneToMap.
- Software ArcGIS Pro.

Área de estudio

- Playa Río San Juan: esta playa que se extiende por casi 600 metros del municipio de Río San Juan, provincia María Trinidad Sánchez.



Imagen I: *Ortofoto de la playa de Río San Juan, el vuelo fotogramétrico fue realizado en el mes agosto del año 2023.*



Imagen II: *Ortofoto de la playa del Muelle de los Pescadores de Cabrera, el vuelo fotogramétrico fue realizado en el mes agosto del año 2023.*



Mapa No.1: *Este mapa representa la ortofoto del vuelo realizado a la playa de Río San Juan y la construcción del muelle pesquero.*

Luego el análisis correspondiente a las ortofotos pudimos determinar que esta playa no presenta ningún tipo de acreción o erosión en el pasar del tiempo según los vuelos realizados a la misma.

Esta cuenta con un ancho de playa o de esparcimiento variable que va desde 5 a 40 metros. Como se puede apreciar en la ortofoto y el mapa, esta zona de esparcimiento o ancho de playa no tiene cubertura vegetal, sin embargo, la zona contigua cuenta con una densa vegetación tanto típica de la zona como antrópica. El río, Río San Juan tiene su desembocadura al Suroeste de esta playa, aunque no se aprecia en la ortofoto.

En la ortofoto se puede apreciar la construcción del muelle pesquero de Río San Juan el cual será de gran impacto positivo para la zona, hasta el momento la construcción de este no representa ninguna acreción o erosión de la playa.

Playa Muelle Pesquero de Cabrera



Mapa No.2: *Este mapa representa la ortofoto el vuelo realizado a la Playa del Muelle Pesquero de Cabrera, esta muestra la construcción del muelle pesquero.*

Conclusiones

Una vez realizado los vuelos fotogramétricos durante el mes de agosto y procesar las imágenes de estos, comprendido en un (1) vuelo a cada una de las playas, las cuales son Playa Río San Juan y Playa del Muelle Pesquero de Cabrera, con el objetivo de establecer cuál es la zona de acreción o erosión y su variación en el tiempo.

Durante el proceso de los vuelos fotogramétricos sobre ambas playas, las mismas no presentan acreción ni erosión, más bien pudimos visualizar que ambas playas se encuentran en proceso de construcción de un muelle para pescadores.

En el caso de la playa de Río San Juan pudimos visualizar la desembocadura del río, Río San Juan la cual no mostraba al momento de la visita ningún tipo de acreción o erosión según los fenómenos naturales o con su impacto con las olas del mar.

Luego de obtener ambos vuelos fotogramétricos conservaremos como históricos estos vuelos para si en un futuro se presenta proceso de erosión o acreción en alguna de estas playas luego de la construcción de estos muelles pesqueros, nos sirva como referencia y poder tener un antes y un después, pero sobre todo encontrar la mejor manera de estabilizar las mismas con la asesoría de un ingeniero de costa.

Informe técnico sobre indicadores biológicos de acidificación de las aguas costeras y marinas de la República Dominicana

La acidificación de las aguas costeras y marinas es un problema ambiental importante que puede tener consecuencias graves para los ecosistemas y la vida marina. La acidificación se define como la disminución del pH en los océanos por tiempos extendidos, causado principalmente por la sobrecarga de dióxido de

carbono (CO2) en los océanos. Algunos de los efectos de la acidificación de los océanos, aparte de la disminución del pH, son la disminución de la productividad marina, el incremento de zonas del mínimo de oxígeno y efectos en la distribución de recursos biológicos (Hernández-Ayón, 2019).

Los indicadores biológicos son herramientas utilizadas para evaluar los efectos de la acidificación del océano en los organismos marinos y los ecosistemas. Algunos de los indicadores biológicos de acidificación de las aguas costeras y marinas incluyen el cambio en la estructura de las comunidades de fitoplancton y zooplancton; cambios en la calcificación de organismos marinos; cambio en la morfología y desarrollo de larvas de peces; cambios en la respuesta al estrés y la resistencia a enfermedades; y cambios en la biodiversidad y estructura de los arrecifes de coral.

Se ha observado como la acidificación afecta las estructuras de las comunidades de fitoplancton y zooplancton, lo que a su vez afecta a la cadena alimentaria marina. De igual forma, los organismos como corales, moluscos y equinodermos requieren carbonato de calcio para construir sus esqueletos y conchas. La acidificación del océano reduce la disponibilidad de carbonato de calcio, lo que puede llevar a la disminución en el crecimiento y la supervivencia de estos organismos. Un ejemplo concreto de estos son los foraminíferos, los cuales sirven como importantes indicadores de la acidificación del océano, ya que su calcificación puede ser afectada por cambios en el pH y la disponibilidad de carbonato de calcio. Así mismos se resalta como los arrecifes de coral son particularmente vulnerables a la acidificación del océano, ya que la calcificación de los corales se ve afectada. Esto puede resultar en la pérdida de biodiversidad y cambios en la estructura de los arrecifes de coral.

La acidificación también puede llegar a afectar el desarrollo de larvas de peces, lo que puede tener un impacto en las poblaciones de peces y en la pesca comercial. En general, la acidificación del océano puede debilitar el sistema inmunológico de los organismos marinos, lo que los hace más susceptibles a enfermedades y otros factores de estrés. Algunas especies son más resistentes a la acidificación del océano que otras. La identificación de especies resistentes puede ser un indicador importante de la capacidad de los ecosistemas para adaptarse a los cambios en el pH del océano.

Estos son algunos ejemplos de indicadores biológicos que se utilizan para evaluar la acidificación de las aguas costeras y marinas. El monitoreo continuo de alguno de estos indicadores es fundamental para comprender y abordar este problema ambiental. En el caso de este estudio, estaremos evaluando específicamente si la presencia de coliformes fecales y la limitación de fosfato en las aguas marinas pueden servir como indicadores de acidificación de las aguas costeras y marinas de la República Dominicana.

Objetivo

Describir indicadores biológicos y fisicoquímicos de acidificación de las aguas costeras y marinas de la República Dominicana.

Objetivos Específicos

- Describir el estado de acidificación de cuatro ecosistemas tipo playa de la costa Sur y Sureste de la República Dominicana.

- Identificar posibles indicadores biológicos y fisicoquímicos que puedan ser aplicados para el monitoreo de acidificación en las costas dominicanas.

- Marcar sugerencias para volver más resiliente los ecosistemas tipo playa ante la acidificación.

Metodología

Se llevó a cabo una revisión de la literatura disponible, resaltando artículos publicados entre el 2018 y el 2023, sobre cómo la presencia de coliformes fecales y la limitación de fosfato en las aguas marinas contribuyen a la acidificación del océano.

Se tomaron muestras en cuatro playas. Las playas escogidas fueron las playas de Juan Dolio y Playa del Faro en la provincia San Pedro de Macorís; y las playas de Boca Chica y Güibia en la provincia Santo Domingo. Los 8 puntos muestreados pueden verse descritos en la Tabla 1 y la Figura 1.

En esta investigación se buscará caracterizar nuevamente, en términos fisicoquímicos y microbiológicos, 4 playas de la costa Sur y Sureste de la República Dominicana con el fin de comparar los resultados muestreados en la actualidad con estudios previos de calidad de agua llevados a cabo por la ANAMAR. Las playas escogidas fueron las playas de Juan Dolio y Playa del Faro en la provincia San Pedro de Macorís; y las playas de Boca Chica y Güibia en la provincia Santo Domingo. Los 8 puntos muestreados pueden verse descritos en la Tabla 1 y la Figura 1.

Tabla 1. Datos y coordenadas de las áreas de estudio para el monitoreo y caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.

Punto de Muestreo	Playa Muestreada	Provincia	Hora	Coordenadas	
				Latitud	Longitud
1	Playa El Faro 1	San Pedro de Macorís	9:10	18.4372173	-69.2981355
2	Playa El Faro 2	San Pedro de Macorís	9:10	18.4372173	-69.2981355
3	Juan Dolio 1	San Pedro de Macorís	9:50	18.4249795	-69.4241128
4	Juan Dolio 2	San Pedro de Macorís	9:55	18.4250508	-69.4240555
5	Boca Chica 1	Santo Domingo	10:50	18.4472971	-69.6059968
6	Boca Chica 2	Santo Domingo	10:55	18.4473003	-69.6058828
7	Güibia 1	Santo Domingo	11:55	18.4584466	-69.9068333
8	Güibia 2	Santo Domingo	11:55	18.4584339	-69.9069460



Figura 1. *Mapa señalizado de las áreas de muestreo para el monitoreo y caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.*

Materiales

- Frasco plástico (1000 ml): Parámetros fisicoquímicos.
- Frasco de cristal color ámbar (1000 ml): Parámetros orgánicos.
- Frasco plástico (125 ml): Parámetros bacteriológicos.

Estos frascos se colocan en una bolsa Ziploc por si ocurre un derrame el agua permanezca dentro de la bolsa y no se mezclen con muestras de otros puntos.

Análisis de muestras

Para el análisis de estas muestras se utilizarán los métodos Standards en su última versión del año 2012, en base a la recomendación del laboratorio subcontratado que provee los materiales y recibe las muestras.

- Para el análisis fisicoquímico se utilizan el último espectrofotómetro de luz visible DR3900 y el DR-900.
- Para el análisis bacteriológico se utilizan una incubadora marca Quincy y equipos para conteo de colonias.

Resultados

El agua muestreada fue analizada y sus resultados comparados con la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras más reciente, con fecha de septiembre 2012. De esta manera, se compararon los valores máximos permitidos por esta norma y se comprobó si estos se encuentran dentro del rango o límite permitido. En las Tablas 2 y 3, se evidencian los resultados y los valores que determina la Norma para las aguas costeras de uso recreacional y de contacto directo.

Tabla 2. Resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa para los puntos de muestreo del 1 al 4, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.

Parámetro	Unidad	Punto de Muestreo				Norma
		1	2	3	4	
Hora	**-**	9:10 AM	9:10 AM	9:50 AM	9:55 AM	-
Temperatura	**°C**	30	31	31	31	± 3.0
Coliformes totales	**NMP/100 mL**	240	790	220	7.8	1000
Coliformes fecales	**NMP/100 mL**	240	490	130	< 1.8	400
E. coli	**Ausencia/ Presencia**	Presente	Presente	Presente	Ausente	-
Enterococos fecales	**UFC/mL**	11	910	16	3.0	-
pH	**-**	8.19	8.21	8.26	8.27	7.5 – 8.5
Solidos flotantes	**mg/L**	2.0	2.0	1.0	Ausente	Ausente
Color	**Pt.Co**	5.0	5.0	5.0	2.0	-
Turbidez	**NTU**	6.0	8.0	6.0	4.0	-
Fosforo de Fosfato	**mg/L**	0.09	0.12	0.09	0.08	0.40
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	**mg/L**	2.9	2.20	2.30	2.10	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	**mg/L**	13.5	11.0	11.0	10.4	-

Tabla 3. Resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa para los puntos de muestreo del 5 al 8, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.

Parámetro	Unidad	Punto de Muestreo				Norma
		1	2	3	4	
Hora	**-**	10:50 AM	10:55 AM	11:55 AM	11:55 AM	-
Temperatura	**°C**	32	32	31	31	± 3.0
Coliformes totales	**NMP/100 mL**	2.20	330	130	79	1000
Coliformes fecales	**NMP/100 mL**	< 1.8	240	130	49	400
E. coli	**Ausencia/ Presencia**	Ausente	Presente	Presente	Presente	-
Enterococos fecales	**UFC/mL**	14	10	55	42	-
pH	**-**	8.32	8.33	8.36	8.38	7.5 – 8.5
Solidos flotantes	**mg/L**	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Color	**Pt.Co**	2.0	1.0	1.0	1.0	-
Turbidez	**NTU**	3.0	1.0	< 1.0	< 1.0	-
Fosforo de Fosfato	**mg/L**	0.08	0.10	0.07	0.09	0.40
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	**mg/L**	2.6	2.8	2.1	1.9	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	**mg/L**	12	13	11	9.3	-

Las playas analizadas todas mostraron parámetros aceptables, aunque algunos puntos se mostraron mejor que otros. El único parámetro fuera de lo normal fue la cantidad de sólidos flotantes, los cuales estuvieron presente en ambas muestras de la Playa del Faro y en una de las muestras de Juan Dolio, ambos en la provincia de San Pedro de Macorís. Esto puede ser debido a que el oleaje en estas playas fue considerable, en comparación a estos evidenciados en las demás playas.

Identificación de indicadores biológicos y fisicoquímicos de acidificación

La acidificación marina causada por el exceso de dióxido de carbono en los océanos está reconocida como una de las principales amenazas para la

biodiversidad marina, especialmente para la diversidad de especies formadoras de hábitats y calcificadoras (Dang et al., 2023). La disminución del pH y de las concentraciones de iones de carbonato debido a la acidificación afecta directamente a los rasgos fenotípicos intrínsecos, como son el crecimiento y el metabolismo, y a la supervivencia de los calcificadores marinos, como por ejemplo las ostras y los percebes (Dang et al., 2023). En el caso de las muestras tomadas de playas dominicanas, se evidenció que la acidificación no puede ser solo medida por pH, ya que las mediciones de pH se vieron normales mientras que los efectos de la acidificación generalizada si se está viendo evidenciada en los ecosistemas costeros y marinos, específicamente en los arrecifes de coral.

Un estudio publicado en 2022 por la Dra. Futing Zhang et al. en la prestigiosa revista de Nature describe cómo la limitación de fosfato se ha encontrado que intensifica los efectos negativos de la acidificación, específicamente afectando la productividad de cianobacterias marinas que funcionan como fijadoras de carbono. En este estudio, se demostró cómo los niveles bajos de fosfatos también conllevan a un nivel reducido de fijación de carbono y cómo algunas bacterias son más resilientes ante estos cambios que otras. En las muestras de calidad de agua tomadas en las playas de República Dominicana, pudimos observar niveles bastante bajos de fósforo de fosfato, indicando así que nuestros ecosistemas costeros no están preparados para lidiar con cambios grandes de acidificación.

En el 2021, Aikaterini Zgouridou et al. publicó un artículo en la revista científica de Microbiología Ambiental, el cual destaca cómo el incremento en temperatura contribuye a la carga microbiológica que se identifica en las aguas costeras, en específicos esas que contribuyen al crecimiento de animales marinos calcificantes. En este año 2023, se han reportado regionalmente los promedios de temperatura superficial más altas de las últimas décadas. Esto debe indicar que los coliformes

totales y fecales deberían verse elevados en las muestras que tomamos, pero este no fue el caso. Estas observaciones se pudieran atribuir al alto oleaje que hubo próximo al día de recolección de muestras, pero esto no se puede comprobar sin tomar más muestras periódicamente.

Impacto e Importancia

Como se ha evidenciado, los indicadores biológicos son herramientas utilizadas para evaluar los efectos de la acidificación del océano en los organismos marinos y los ecosistemas. Algunos de los indicadores biológicos de acidificación de las aguas costeras y marinas sirven como medidas para monitorear la acidificación más allá de solo el cambio en pH, como son los cambios en la presencia de coliformes fecales y la limitación de fosfato en las aguas marinas. Mediante este informe evaluamos los estados de acidificación de cuatro ecosistemas tipo playa en la costa Sur y Sureste de la República Dominicana con el fin de identificar un punto de partida para la concientización, estudio y monitoreo de la acidificación en los mares de la República Dominicana.

Conclusiones y Recomendaciones

En conclusión, la acidificación marina causada por el exceso de dióxido de carbono representa una amenaza significativa para la biodiversidad marina, especialmente para especies formadoras de hábitats y calcificadoras. Es crucial destacar que las mediciones convencionales de pH pueden no reflejar completamente la magnitud de la acidificación, como se observó en las muestras tomadas de playas dominicanas. Estudios han resaltado la intensificación de los efectos negativos de la acidificación debido a la limitación de fosfato, afectando la productividad de cianobacterias marinas. Las muestras de agua recogidas en playas de

República Dominicana revelaron bajos niveles de fosfato, indicando una falta de preparación de los ecosistemas costeros para enfrentar cambios significativos en la acidificación.

En este contexto, es evidente la necesidad de una monitorización continua y detallada de los ecosistemas costeros para comprender y mitigar los impactos de la acidificación marina y otros factores relacionados, como la limitación de fosfato y el aumento de la temperatura. Además, se requiere una mayor investigación para evaluar la resiliencia de los organismos marinos frente a estos cambios y para desarrollar estrategias de conservación efectivas.

Se recomendaría la implementación de charlas de educación ambiental en las comunidades que se verán más afectadas por estos cambios en y deterioro de ecosistemas arrecifales. El monitoreo continuo de la acidificación de los océanos es crucial para comprender la magnitud del impacto y tomar medidas efectivas de conservación, por ello recomendaríamos el monitoreo continuo de estos ecosistemas vulnerables. Específicamente, se recomienda la medición continua de pH, el muestreo periódico de carbonatos e iones, y el monitoreo de especies indiciadoras. Adicionalmente, se sugiere llevar a cabo estudios de resiliencia y modelos predictivos para evaluar escenarios futuros de acidificación en función de las emisiones de dióxido de carbono. Esto ayudará a anticipar cambios y diseñar estrategias de mitigación efectivas.

Informe técnico sobre monitoreo y caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa

Desde el 2013, la ANAMAR ha conllevado análisis de calidad de agua en diversos ecosistemas costeros-marinos; sin embargo, no es hasta el 2016 cuando

la Autoridad decide comenzar una línea base de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los ecosistemas tipo playa, tomando medidas de pH, temperatura, conductividad eléctrica, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y sólidos suspendidos totales, entre otros, para determinar la calidad y seguridad de la utilización de estas playas.

En el 2023, la ANAMAR busca caracterizar y monitorear playas ya visitadas para entender mejor la dinámica de estos parámetros observados y su continuidad en el tiempo, tomando en consideración las playas que fueron anteriormente caracterizadas entre los años 2016 y 2019, cubriendo parte de la costa Sur y Sureste de la República Dominicana.

La caracterización y monitoreo de variables fisicoquímica y microbiológicas nos ayudan a entender mejor como interactúan los ecosistemas costeros y marinos con la actividad antropogénica que los rodea. Factores como pH, turbidez y temperatura, y la concentración de elementos químicos como fósforo, oxígeno, nitrógeno, entre otros, son capaces de determinar el estado y viabilidad de utilización de los ecosistemas tipo playa. A través de esta investigación, se estarán evaluando playas en las provincias de San Pedro de Macorís y Santo Domingo, en el Sur y Sureste de la República Dominicana, con el fin de observar cómo estos valores han variado en el tiempo.

Objetivo

Verificar el impacto que las principales actividades antropogénicas y económicas de la costa Sur y Sureste de la República Dominicana han tenido en la calidad de los ecosistemas marinos y costeros en las zonas de estudio.

Objetivos Específicos

- Establecer los niveles actuales de contaminación microbiológica de las aguas en los ecosistemas tipo playa estudiados.
- Establecer las características fisicoquímicas de las aguas en los ecosistemas tipo playa estudiados.
- Analizar y comparar los resultados con la norma ambiental sobre calidad de agua y control de descargas del Ministerio de Medio Ambiente.
- Marcar sugerencias y posibles causas de los cambios observados en las zonas de estudio.

Metodología

Actualmente para los muestreos de calidad de agua utilizamos la norma NORDOM 39, la cual pauta la metodología del muestreo para análisis físicos, químicos y microbiológicos de aguas que no se consideren residuales. Utilizamos esta metodología en concordancia con el Laboratorio Ambiental que gestiona las muestras que tomamos.

En esta investigación se buscará caracterizar nuevamente, en términos fisicoquímicos y microbiológicos, 4 playas de la costa Sur y Sureste de la República Dominicana con el fin de comparar los resultados muestreados en la actualidad con estudios previos de calidad de agua llevados a cabo por la ANAMAR. Las playas escogidas fueron las playas de Juan Dolio y Playa del Faro en la provincia San Pedro de Macorís; y las playas de Boca Chica y Güibia en la provincia Santo Domingo. Los 8 puntos muestreados pueden verse descritos en la Tabla 1 y la Figura 1.

Tabla 1. Datos y coordenadas de las áreas de estudio para el monitoreo y caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.

Punto de Muestreo	Playa Muestreada	Provincia	Hora	Coordenadas	
				Latitud	Longitud
1	Playa El Faro 1	San Pedro de Macorís	9:10	18.4372173	-69.2981355
2	Playa El Faro 2	San Pedro de Macorís	9:10	18.4372173	-69.2981355
3	Juan Dolio 1	San Pedro de Macorís	9:50	18.4249795	-69.4241128
4	Juan Dolio 2	San Pedro de Macorís	9:55	18.4250508	-69.4240555
5	Boca Chica 1	Santo Domingo	10:50	18.4472971	-69.6059968
6	Boca Chica 2	Santo Domingo	10:55	18.4473003	-69.6058828
7	Güibia 1	Santo Domingo	11:55	18.4584466	-69.9068333
8	Güibia 2	Santo Domingo	11:55	18.4584339	-69.9069460



Figura 1. *Mapa señalizado de las áreas de muestreo para el monitoreo y caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.*

Materiales

- Frasco plástico (1000 ml): Parámetros fisicoquímicos.
- Frasco de cristal color ámbar (1 000 ml): Parámetros orgánicos.
- Frasco plástico (125 ml): Parámetros bacteriológicos.

Estos frascos se colocan en una bolsa Ziploc por si ocurre un derrame el agua permanezca dentro de la bolsa y no se mezclen con muestras de otros puntos.

Análisis de muestras

Para el análisis de estas muestras se utilizarán los métodos Standards en su última versión del año 2012, en base a la recomendación del laboratorio subcontratado que provee los materiales y recibe las muestras.

- Para el análisis fisicoquímico se utilizan el último espectrofotómetro de luz visible DR3900 y el DR-900.
- Para el análisis bacteriológico se utilizan una incubadora marca Quincy y equipos para conteo de colonias.

Resultados

El agua muestreada fue analizada y sus resultados comparados con la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras más reciente, con fecha de septiembre 2012. De esta manera, se compararon los valores máximos permitidos por esta norma y se comprobó si estos se encuentran dentro del rango o límite permitido. En las Tablas 2 y 3, se evidencian los resultados y los valores que determina la Norma para las aguas costeras de uso recreacional y de contacto directo.

Tabla 2. Resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa para los puntos de muestreo del 1 al 4, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.

Parámetro	Unidad	Punto de Muestreo				Norma
		1	2	3	4	
Hora	**-**	9:10 AM	9:10 AM	9:50 AM	9:55 AM	-
Temperatura	**°C**	30	31	31	31	± 3.0
Coliformes totales	**NMP/100 mL**	240	790	220	7.8	1000
Coliformes fecales	**NMP/100 mL**	240	490	130	< 1.8	400
E. coli	**Ausencia/ Presencia**	Presente	Presente	Presente	Ausente	-
Enterococos fecales	**UFC/mL**	11	910	16	3.0	-
pH	**-**	8.19	8.21	8.26	8.27	7.5 – 8.5
Solidos flotantes	**mg/L**	2.0	2.0	1.0	Ausente	Ausente
Color	**Pt.Co**	5.0	5.0	5.0	2.0	-
Turbidez	**NTU**	6.0	8.0	6.0	4.0	-
Fosforo de Fosfato	**mg/L**	0.09	0.12	0.09	0.08	0.40
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	**mg/L**	2.9	2.20	2.30	2.10	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	**mg/L**	13.5	11.0	11.0	10.4	-

Tabla 3. Resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de ecosistemas tipo playa para los puntos de muestreo del 5 al 8, recolectadas el 10 de noviembre de 2023.

Parámetro	Unidad	Punto de Muestreo				Norma
		1	2	3	4	
Hora	**-**	10:50 AM	10:55 AM	11:55 AM	11:55 AM	-
Temperatura	**°C**	32	32	31	31	± 3.0
Coliformes totales	**NMP/100 mL**	2.20	330	130	79	1000
Coliformes fecales	**NMP/100 mL**	< 1.8	240	130	49	400
E. coli	**Ausencia/ Presencia**	Ausente	Presente	Presente	Presente	-
Enterococos fecales	**UFC/mL**	14	10	55	42	-
pH	**-**	8.32	8.33	8.36	8.38	7.5 – 8.5
Solidos flotantes	**mg/L**	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Color	**Pt.Co**	2.0	1.0	1.0	1.0	-
Turbidez	**NTU**	3.0	1.0	< 1.0	< 1.0	-
Fosforo de Fosfato	**mg/L**	0.08	0.10	0.07	0.09	0.40
Sólidos Suspendidos Totales	**mg/L**	1.0	1.0	1.0	< 1.0	-
Aceites y grasas	**mg/L**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	1.0
Nitrógeno Amoniacal	**mg/L**	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<0.50
Nitrógeno de Nitrato + Nitrógeno de Nitritio	**mg/L**	0.802	0.902	0.902	1.003	15
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	**mg/L**	2.6	2.8	2.1	1.9	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	**mg/L**	12	13	11	9.3	-

Las playas analizadas todas mostraron parámetros aceptables, aunque algunos puntos se mostraron mejor que otros. El único parámetro fuera de lo normal fue la cantidad de sólidos flotantes, los cuales estuvieron presente en ambas muestras de la Playa del Faro y en una de las muestras de Juan Dolio, ambos en la provincia de San Pedro de Macorís. Esto puede ser debido a que el oleaje en estas playas fue considerable, en comparación a estos evidenciados en las demás playas.

En comparación a las mediciones previas, las cuales pueden ser encontradas en la Memoria Institucional de esta Autoridad correspondiente al año 2018, la calidad del agua en las zonas estudiadas ha mejorado considerablemente. En el 2018, todas las playas demostraron contener coliformes totales, coliformes fecales. E. coli y Enterococos fecales por arriba de lo permitido por la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras; sin embargo, este no fue el caso para las muestras tomadas en el 2023 en estas mismas playas. De igual manera, algunas muestras del 2018 mostraron un pH preocupante, mostrando valores más ácidos de los esperado para muestras en ecosistemas tipo playa; sin embargo, todas las muestras tomadas en el 2023 mostraron valores más alcalinos, y más próximos a la medida aceptada como estándar en aguas marinas.

Cabe destacar, para finalizar, que, aunque los indicadores contaminantes se vieron todos dentro de los parámetros aceptables por la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, esto no quiere decir que no haya contaminación en las playas muestreadas. Las tasas de declinación o muerte de los indicadores microbiológicos en el mar suelen ser altos, y esta puede ser la razón de por qué los valores de coliformes totales, coliformes fecales. E. coli y Enterococos fecales se vieron dentro de lo aceptable. Sin embargo, un caso digno de señalar fueron los resultados captados en los puntos 5 y 6, correspondientes a la zona de Boca Chica, provincia Santo Domingo.

Las muestras tomadas en Boca Chica fueron recolectadas en dos puntos muy diferentes—el punto 5 fue muestreado frente a los manglares que han sido restaurados por la Fundación Verde Profundo, la cual busca impulsar la sostenibilidad y resiliencia de Boca Chica, mientras que el punto 6 fue tomado frente a restaurantes y botes que están próximo a esta zona. Se pueden ver como los coliformes totales y coliformes fecales se mostraron en cantidades totalmente diferentes para estos puntos. Próximo a los mangles, se reportaron 2.20 NMP/100

mL de coliformes totales y menos de 1.8 NMP/100 mL de coliformes fecales, mientras que próximo a los restaurantes y embarcaciones se reportaron 330 NMP/100 mL de coliformes totales y 240 NMP/100 mL de coliformes fecales. Eso implica que próximo a los restaurantes se presencian un valor 150 veces mayor de coliformes totales y 133 veces mayor de coliformes fecales que estos observados en la zona restaurada y conservada. Adicionalmente, E. coli fue muestreado como presente próximo a los restaurantes, pero ausente próximo a los manglares. Esto deja relucir la importancia de la restauración y protección de nuestro ecosistemas costeros y marinos.

Impacto e Importancia

Esta investigación le dará continuidad a los estudios previos que ha llevado la ANAMAR con respecto a calidad de agua y caracterización fisicoquímica y microbiológica de los ecosistemas tipo playa. Adicionalmente, nos dará una perspectiva nueva en como estos valores pueden variar en el tiempo y como las acciones antropogénicas siguen moldeando los ecosistemas marinos y costeros de la República Dominicana.

Con respecto a los programas y lineamientos del Plan Estratégico de la ANAMAR, este proyecto está bajo el eje 2 que busca propulsar la Promoción del Desarrollo y Fortalecimiento del Sector Marítimo y Marino Nacional, bajo el objetivo estratégico 2.2, que busca monitorear los recursos costeros marinos y oceanográficos.

Conclusiones y Recomendaciones

Como mencionado anteriormente, la caracterización y monitoreo de variables fisicoquímica y microbiológicas nos ayudan a entender mejor cómo interactúan los ecosistemas costeros y marinos con la actividad antropogénica que los rodea.

A través de esta investigación, se evaluaron playas en las provincias de San Pedro de Macorís y Santo Domingo, en el Sur y Sureste de la República Dominicana, con el fin de observar cómo estos valores han variado en el tiempo. Se evidencio una mejora considerable en los valores de calidad de agua muestreados en estas playas, viéndose así todas las playas dentro de los valores permitidos por la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras. Se destaca que la zona con mejores valores fue muestreada en la playa de Boca Chica, próximo a un proyecto de restauración de manglar llevado a cabo por la organización sin fines de lucro Fundación Verde Profundo.

Se recomendaría la implementación de un plan de concientización a la población, comercios e industrias de las zonas aledañas a los ecosistemas tipo playa, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos y recursos naturales, el cual favorecerá de forma positiva y significativa el impacto de la contaminación en las zonas muestreadas. También se exhorta a las instituciones ambientales de la zona, tanto al Ministerio de Medio Ambiente y sus oficinas provinciales como a los ayuntamientos de las provincias de San Pedro de Macorís y Santo Domingo, a realizar rondas simultaneas y periódicas de medición de calidad de agua en estas playas para tener un control exhaustivo de cumplimiento de las normas correspondientes. Finalmente, dado a la presencia de coliformes fecales en alguna de las playas muestreadas, se debe considerar la posibilidad de mejorar los sistemas de aguas residuales y de drenaje pluvial para que así estos desechos y estas aguas no terminen contaminando las playas que utilizamos como área económica, educativa y de recreo.

Informe técnico sobre impacto de la inestabilidad climática en el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico

El sargazo es un término coloquial que se utiliza para referirse de manera general a varias especies del género Sargassum, un género que abarca especies de macroalgas marrones, en su mayoría planctónicas, que representan una de las problemáticas crecientes del Caribe y el Golfo de México. En la Republica Dominicana particularmente se ven grandes afloraciones de Sargassum natans y Sargassum fluitans, ambas de grande utilidad ecológica pero que, sacadas de su ecosistema, presentan diversas dificultades para la sociedad y la economía.

Históricamente, este hábitat estructural se limitaba en gran parte al Mar de los Sargazos y al Golfo de México, con una abundancia muy baja en el norte del Caribe y el Atlántico tropical. Esto, sin embargo, ha ido cambiando en la última década, en gran parte por los cambios en temperatura que se han presenciado mundialmente. Actualmente, se reciben cantidades inmanejables de sargazo en todo el Caribe y zonas de Latinoamérica todos los años desde el 2011, pero, sin embargo, ha habido años peores que otros. Estos años donde se ha presenciado una cantidad aun mayor de sargazo se le conocen como años de “bloom”. Esta proliferación masiva de sargazo ha tenido un impacto significativo en los ecosistemas marinos, las industrias turísticas y la calidad de vida de las comunidades costeras. Uno de los factores clave que se ha identificado como influyente en el crecimiento y reproducción del sargazo en la región es la instabilidad climatica, en especial la temperatura superficial del océano.

Según la definición de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos (NASA), el clima es la descripción de las pautas meteorológicas a largo plazo en una zona determinada. Algunos científicos definen

el clima como la media meteorológica de una región y un periodo de tiempo concretos, normalmente de 30 años, pero en general es un patrón meteorológico medio de una región concreta. La inestabilidad climática, por su parte, se caracteriza por la creciente intensidad y frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos y del cambio en la temperatura media mundial.

A través de este informe, buscamos entender mejor cómo la inestabilidad climática está influenciando la sobrecarga de sargazo en las aguas territoriales dominicanas, con un enfoque particular en las condiciones que se deben dar para estos "blooms", con el objetivo de contribuir a una mejor comprensión de este problema ambiental y a la búsqueda de posibles estrategias de mitigación y gestión.

Objetivo

Describir cómo la inestabilidad climática afecta el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico.

Objetivos Específicos

- Definir los volúmenes de sargazo que transitan por el mar Caribe y océano Atlántico mediante imágenes satelitales.
- Describir cómo la temperatura superficial de los océanos afecta el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico.
- Identificar posibles zonas que se verían más afectadas por "blooms" de sargazo dado la inestabilidad climática y a la dinámica de corrientes.

Metodología

Se recopilaron las informaciones disponibles del "Satellite-based Sargassum Watch System" (SaWS) para identificar los volúmenes de sargazo que transitan por el mar Caribe y océano Atlántico entre enero de 2018 y agosto de 2023, y calcular la densidad promedio de sargazo observada por imágenes satelitales para los meses del año entre el 2015 y el 2021.

Se llevó a cabo una revisión de la literatura disponible, resaltando artículos publicados entre el 2018 y el 2023, sobre cómo impacta el clima a los intercambios de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico, con el fin de recopilar el conocimiento sobre estas variaciones y poder así utilizar mejor los datos de temperatura y su variación que la ANAMAR monitorea mediante la nueva red de boyas Spotter, de la marca Sofar.

Resultados

Medición satelital de volúmenes de sargazo

Utilizando la herramienta "Satellite-based Sargassum Watch System" (SaWS) del Laboratorio de Oceanografía Óptica de la Universidad del Sur de Florida (2023), se recopilaron las cantidades aproximadas del volumen de sargazo que transitó por el mar Caribe y océano Atlántico entre enero de 2018 y agosto de 2023 con el fin de informar y observar tendencias en los años en los que se presenciaron "blooms" particularmente fuertes.

Según los reportes de SaWS para el 2018, los siguientes fueron los volúmenes manejados y estimados para los meses calendarios, medidos en millones de

toneladas métricas: en enero no hubo medición, en febrero 10.3, en marzo 10.6, en abril 12.6, en mayo no hubo medición, en junio 20.4, en julio 17.0, en agosto 11.0, en septiembre 6.3, en octubre 4.0, en noviembre 3.2, y en diciembre 4.7 (University of South Florida Optical Oceanography Lab, 2023). El año 2018 se consideró como un año de "bloom". En total, se estimaron, utilizando imágenes satelitales, que en el año 2018 transitaron por el Caribe y el mar Atlántico más de 100.1 millones de toneladas métricas de sargazo.

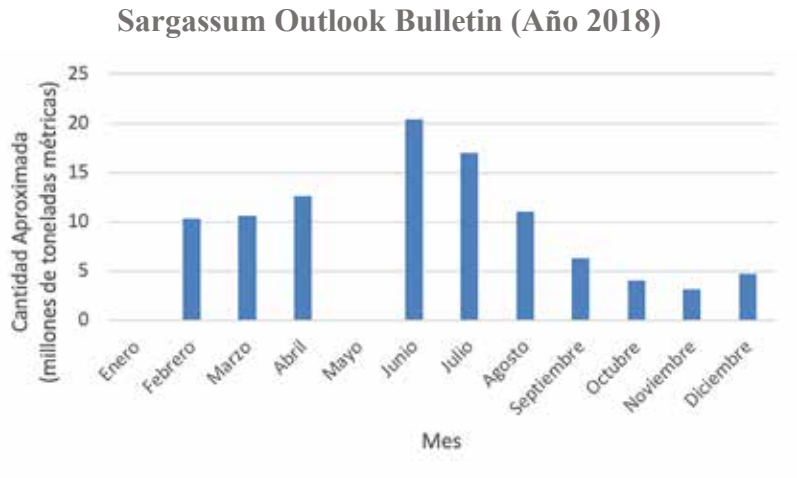


Figura 1. *Cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes para el año 2018.*

Según los reportes de SaWS para el 2019, los siguientes fueron los volúmenes manejados y estimados para los meses calendarios, medidos en millones de toneladas métricas: en enero no hubo medición, en febrero 4.3, en marzo 4.7, en abril 7.0, en mayo 8.2, en junio 9.5, en julio 10.0, en agosto 7.0, en septiembre 3.0, en octubre 1.5, en noviembre 0.5, y en diciembre 0.4 (University of South Florida Optical Oceanography Lab, 2023). En total, se estimaron utilizando imágenes satelitales que en el año 2019 transitaron por el Caribe y el mar Atlántico más de 56.1 millones de toneladas métricas de sargazo. Es decir, en el 2019 la cantidad de sargazo, comparada con la cantidad vista en el 2018, disminuyó en un 43.9%.

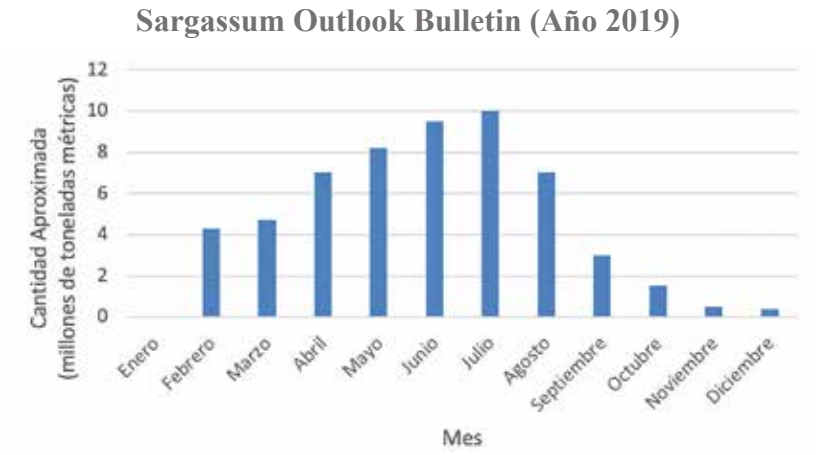


Figura 2. *Cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes para el año 2019.*

Según los reportes de SaWS para el 2020, los siguientes fueron los volúmenes manejados y estimados para los meses calendarios, medidos en millones de toneladas métricas: en enero 1.0, en febrero 1.6, en marzo 4.3, en abril 5.8, en mayo 8.7, en junio 12.7, en julio 8.0, en agosto 4.2, en septiembre 3.5, en octubre 1.4, en noviembre 1.4, y en diciembre 3.2 (University of South Florida Optical Oceanography Lab, 2023). En total, se estimaron utilizando imágenes satelitales que en el año 2020 transitaron por el Caribe y el mar Atlántico más de 55.8 millones de toneladas métricas de sargazo. Aunque no hubo una diferencia tan impresionante entre el sargazo observado en el 2019 y el 2020, se pudo observar que en el 2020 la cantidad de sargazo, comparada con la cantidad vista en el 2019, disminuyó en un 0.5%.

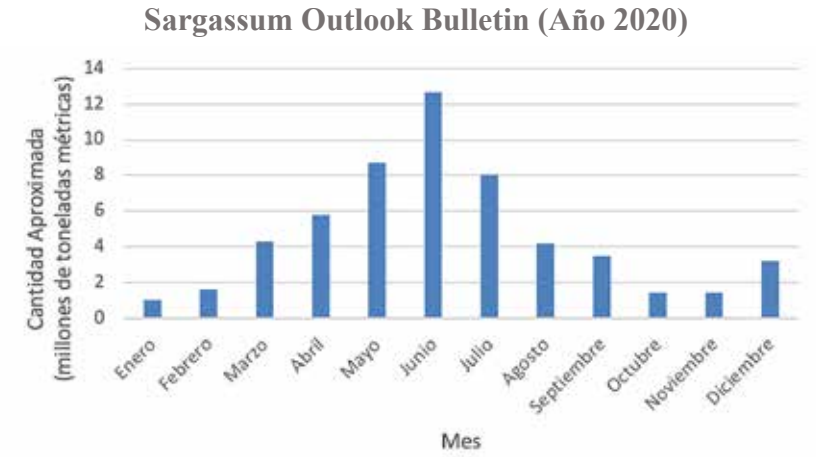


Figura 3. *Cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes para el año 2020.*

Según los reportes de SaWS para el 2021, los siguientes fueron los volúmenes manejados y estimados para los meses calendarios, medidos en millones de toneladas métricas: en enero 5.1, en febrero 4.6, en marzo 10.1, en abril 10.6, en mayo no hubo medición, en junio no hubo medición, en julio 5.3, en agosto 4.5, en septiembre 3.5, en octubre 2.2, en noviembre 1.7, y en diciembre no hubo medición (University of South Florida Optical Oceanography Lab, 2023). En total, se estimaron utilizando imágenes satelitales que en el año 2020 transitaron por el Caribe y el mar Atlántico más de 47.6 millones de toneladas métricas de sargazo.

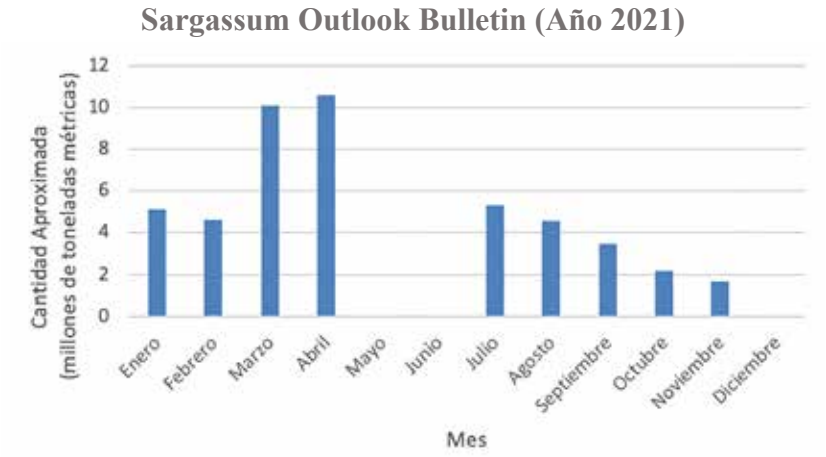


Figura 4. *Cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes para el año 2021.*

Según los reportes de SaWS para el 2022, los siguientes fueron los volúmenes manejados y estimados para los meses calendarios, medidos en millones de toneladas métricas: en enero 4.0, en febrero 4.3, en marzo 6.2, en abril 14.0, en mayo 18.8, en junio 24.2, en julio no hubo medición, en agosto 11.0, en septiembre 8.5, en octubre 3.8, en noviembre 3.0, y en diciembre no hubo medición (University of South Florida Optical Oceanography Lab, 2023). En total, se estimaron utilizando imágenes satelitales que en el año 2022 transitaron por el Caribe y el mar Atlántico más de 97.8 millones de toneladas métricas de sargazo. Es decir, en el 2022 la cantidad de sargazo, comparada con la cantidad vista en el 2020, aumentó en un 75.3%.

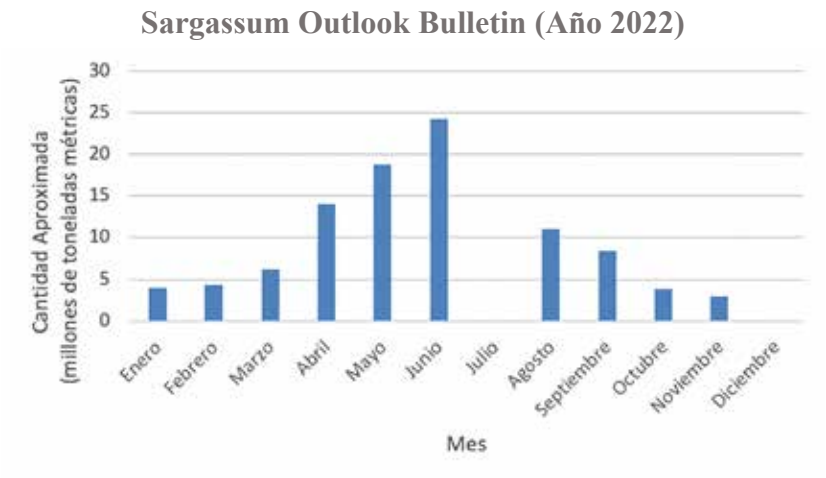


Figura 5. *Cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes para el año 2022.*

Según los reportes de SaWS para el 2023, los siguientes fueron los volúmenes manejados y estimados para los meses calendarios, medidos en millones de toneladas métricas: en enero 8.7, en febrero 6.1, en marzo 13.0, en abril no hubo medición, en mayo 9.5, en junio 9, en julio 6.0 y en agosto 5.0; de septiembre a diciembre los datos aún no están disponible al momento de redacción de este informe (University of South Florida Optical Oceanography Lab, 2023). En total, se estimaron utilizando imágenes satelitales que, en el año 2023, de enero a agosto, transitaron por el Caribe y el mar Atlántico más de 57.3 millones de toneladas métricas de sargazo. Es decir, en el 2023 la cantidad de sargazo, comparada con la cantidad vista en el 2022 para este mismo periodo, de enero a agosto, disminuyó en un 30.5%.

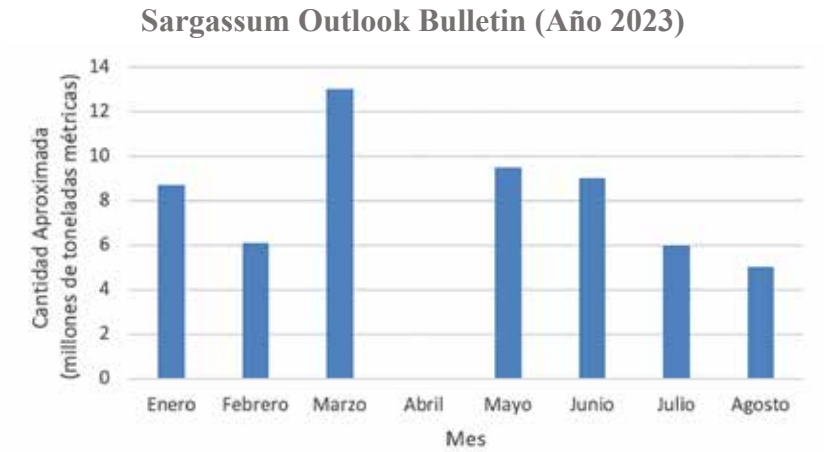


Figura 6. *Cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes para el año 2023.*

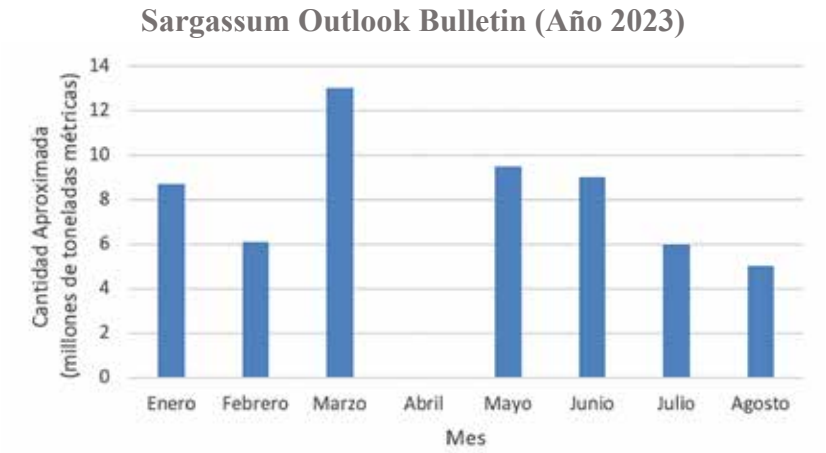


Figura 6. *Cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes para el año 2023.*

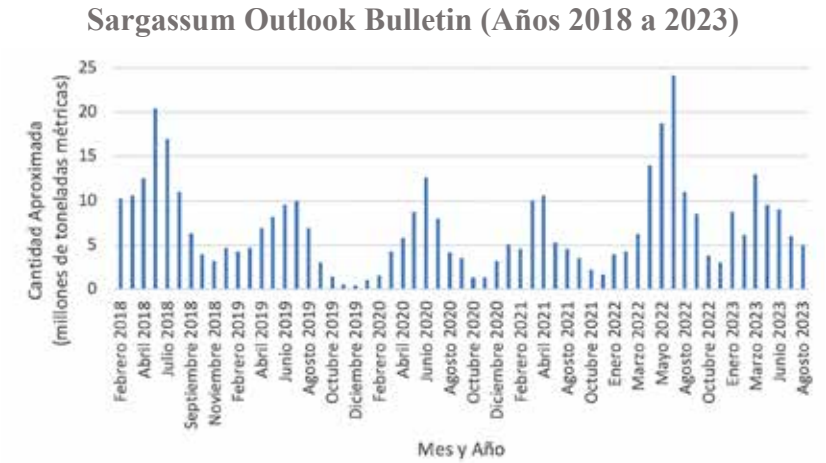


Figura 7. *Visualización de la cantidad aproximada, en millones de toneladas métricas, por mes, entre los años 2018 y 2023.*

Desde marzo de 2023 se esperaba que este año iba a ser un año de "bloom", con el pronóstico de que el mes más prolífero iba a ser junio (University of South Florida Optical Oceanography Lab, 2023) y en retrospectiva esto resultó no ser cierto, yendo a mostrar lo impreciso que puede ser el modelaje y la predicción en base a imágenes satelitales y a lo que históricamente hemos ido observando con el sargazo. Esto resalta lo impredecible que es la ocurrencia de la proliferación de sargazo en el Caribe y el océano Atlántico.

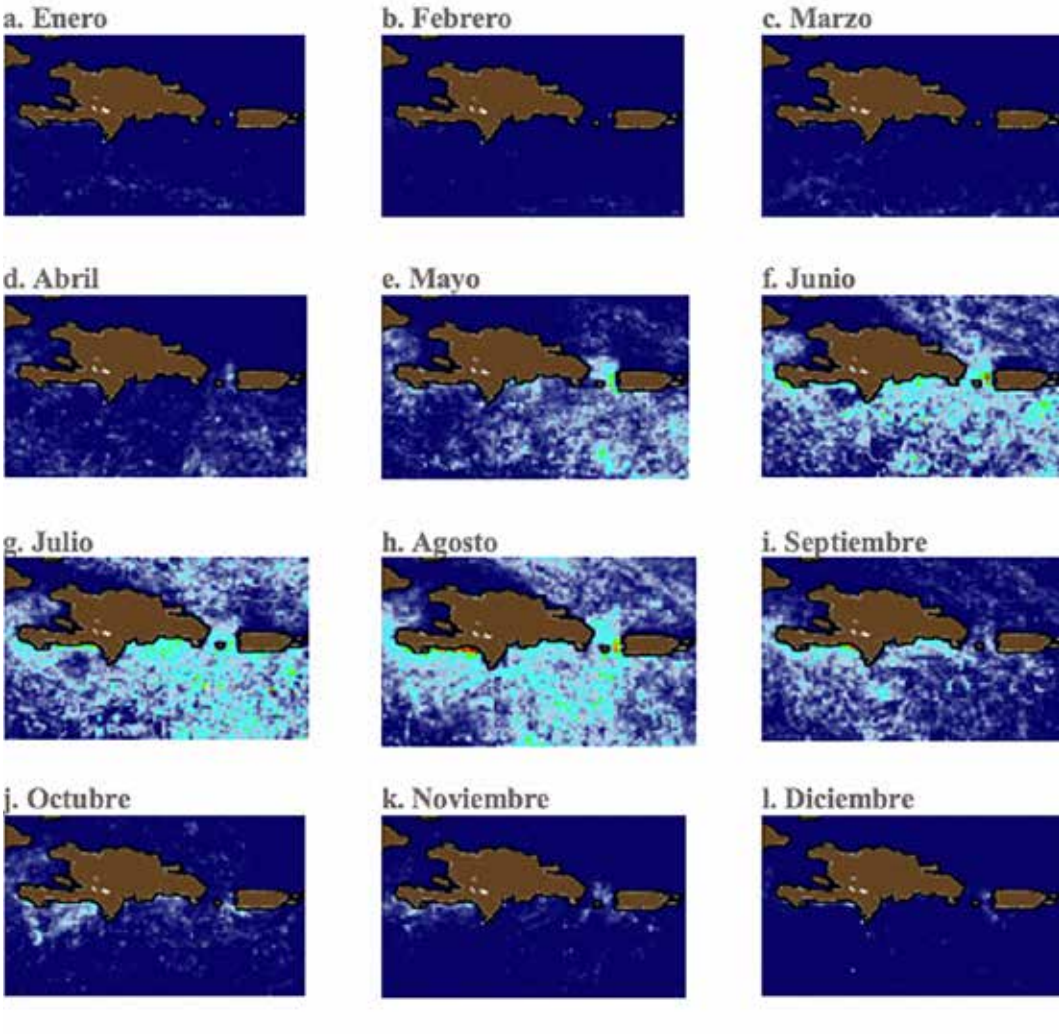
Efecto de la temperatura superficial de los océanos en el intercambio de volúmenes de sargazo

Aunque algunos de los intercambio de volumen de sargazo son parte de fenómenos estacionales naturales debido a factores biológicos (como los ciclos de reproducción y crecimiento de biomasa) y factores climatológicos (como tormentas, corrientes, marejadas y vientos); también existen otros factores adicionales como el aumento de los nutrientes del agua de mar y el aumento de la temperatura superficial del mar, los cambios en las corrientes oceánicas y los patrones de viento, los huracanes y el tráfico marítimo que han sido señalados como causas de la proliferación excesiva de biomasa de Sargassum y de su transporte a las costas (Robledo et al., 2021).

Según el estudio por Rodriguez-Martinez et al. (2022), la variabilidad en la acumulación de sargazo en playas depende de su relación con la dirección y velocidad del viento, la temperatura superficial del mar y la biomasa de sargazo medida con MODIS en el suroeste del Mar Caribe. Este año en el mar Caribe se han reportado de las temperaturas superficiales más calientes, pero la incidencia de sargazo aún no se ha visto afectada por este fenómeno. Los efectos de estos cambios en la temperatura superficial se verán evidenciados en la próxima temperada de sargazo, en el 2024, luego de que hayan crecido en altamar a mayor velocidad dada las temperaturas.

Densidad promedio de sargazo en la costa de la República Dominicana

Se tomaron las densidades promedio del 2015 al 2021, dado las observaciones hechas por el “Satellite-based Sargassum Watch System” (SaWS) del Laboratorio de Oceanografía Óptica de la Universidad del Sur de Florida (2023), para poder visualizar las zonas que se verían más afectadas por “blooms” de sargazo dado la inestabilidad climática y a la dinámica de corrientes.



En conclusión, según el análisis de datos recopilados, se ha determinado que la densidad promedio de sargazo en la República Dominicana es significativamente mayor entre los meses de mayo y septiembre. Además, se ha observado una mayor incidencia de acumulación de sargazo en las costas Sur y Este del país. Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar medidas de monitoreo y gestión efectivas para abordar este problema ambiental en estas regiones durante los meses de mayor actividad de sargazo.

No obstante, cabe destacar que la dinámica de los arribazones de sargazo aún está bajo ardua investigación, y su incidencia puede variar—habiéndose visto esto ya en

la misma República Dominicana, donde era inusual ver sargazo en la costa Norte, pero ya se han reportado arribazones en estas zonas, aunque aún no con la frecuencia y cantidad que se ven en la costa Sur y Este.

Impacto e Importancia

Aunque los arribazones de sargazo han sido una constante en la Republica Dominicana desde el 2011, los estudios y el monitoreo de las cantidades de sargazo que han llegado a nuestras costas son escasos. En manera más general, organizaciones internacionales han estudiado el movimiento de sargazo a través del Caribe, pero no con un enfoque particular en la Republica Dominicana. Es de suma importancia entender como la inestabilidad climática afecta el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico para así poder identificar como estos intercambios afectan la cantidad de sargazo que llegas a las costas de la República Dominicana. A través de este estudio se buscó definir los volúmenes de sargazo que transitan por el mar Caribe y océano Atlántico mediante imágenes satelitales, describir cómo la temperatura superficial de los océanos afecta el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico e identificar posibles zonas que se verían más afectadas por “blooms” de sargazo dado la inestabilidad climática y a la dinámica de corrientes.

Conclusiones y Recomendaciones

Las especies de Sargassum tienen potencial para producir una amplia gama de productos bioquímicos, nutracéuticos y farmacéuticos de alto valor (Robledo et al., 2021). Sin embargo, todavía se requiere una investigación considerable para caracterizar y comprender los eventos de Sargassum, incluida la variación estacional en la composición bioquímica, así como los procesos con alto valor añadido y el desarrollo de productos comerciales. Las biomoléculas de interés pueden variar con

parámetros fisicoquímicos como la intensidad de la luz, la disponibilidad de nutrientes y la temperatura superficial del océano (Robledo et al., 2021). Estos factores, y la dificultad y costo de la recolección del sargazo, limitan la industrialización de esta materia prima en la República Dominicana.

Mediante este análisis hemos podidos describir cómo la inestabilidad climática afecta el intercambio de volúmenes de sargazo en el mar Caribe y océano Atlántico y cuáles fueron las cantidades de sargazo que se observaron transitando por esta zona de 2018 a 2023, enfocándonos principalmente en exponer las condiciones que se deben dar para estos "blooms" y qué comunidades costeras se han visto históricamente más afectadas por el sargazo en la República Dominicana, con el fin de contribuir a una mejor comprensión de este problema ambiental y a la búsqueda de posibles estrategias de mitigación y gestión.

Se recomienda que futuras investigaciones se enfoquen en el análisis de aplicaciones viables para la valorización del sargazo, tomando en cuenta cómo varia su abundancia entre meses y entre años—destacando la posibilidad de conservación y almacenamiento de la materia prima en una forma que no se deteriore y se pueda aprovechar para manufactura durante el año entero.

Informe técnico sobre el estudio de la variabilidad de la temperatura superficial en los mares de la República Dominicana

La temperatura superficial del mar (TSM) es una de las variables oceanográficas más utilizadas como indicador ambiental por estar relacionada con aspectos físicos como corrientes marinas, intensidad de los vientos superficiales, dinámica de la capa de mezcla, precipitación e intensidad de la radiación solar, surgencias y cambios del nivel del mar (Bernal et al., 2006). Adicionalmente, el seguimiento de la temperatura

superficial del mar (TSM) a lo largo del tiempo proporciona información valiosa sobre el cambio climático. El calentamiento de los océanos es una señal importante del aumento de las temperaturas globales debido a la actividad humana. El clima y la temperatura superficial del mar son elementos fundamentales que influyen en diversos aspectos de la vida en la Tierra, desde la economía hasta la ecología y la salud humana. La temperatura superficial de los océanos es un indicador clave de la salud de nuestro planeta y desempeña un papel esencial en la comprensión de los procesos climáticos, la biodiversidad marina y el cambio climático, lo que hace que su estudio sea de gran importancia para la ciencia y la sociedad. En el contexto de la República Dominicana, un país rodeado de océano por tres de sus lados, el estudio de la variabilidad de la temperatura superficial en sus mares reviste una importancia especial. Este informe técnico se adentra en el análisis detallado de la variabilidad de la temperatura superficial del mar en las aguas de la República Dominicana, explorando su evolución a lo largo del 2023 y su relación con fenómenos climáticos y ambientales. A través de un enfoque interdisciplinario que combina observaciones in situ y análisis estadístico, se pretende establecer una línea base y tendencias que caracterizan la temperatura superficial en esta región caribeña, con implicaciones significativas para la toma de decisiones, la planificación estratégica y la comprensión de los impactos del cambio climático en este entorno crítico.

Objetivo

Estudiar la variabilidad de la temperatura superficial en los mares de la R.D.

Objetivos Específicos

- Compilar, actualizar y ampliar la información existente sobre la variabilidad de la temperatura superficial en los mares de la República Dominicana.

- Describir las temperaturas reportadas por mes y por boya oceanográfica instalada desde enero hasta septiembre de 2023.
- Analizar la variabilidad de temperatura superficial por boya oceanográfica instalada desde enero hasta septiembre de 2023.

Metodología

Descripción del Área de Estudio

Las boyas oceanográficas se instalaron en localizaciones estratégicas para que cubrieran, en su mayoría, representativamente la costa de la República Dominicana; tomando en cuenta que fueran lugares donde haya contrapartes que pudieran dar soporta in situ con las boyas de ser necesario con mayor facilidad. La localización de las boyas oceanográficas está descrita en la Tabla 1 y visualizada en la Figura 1, debajo.

Tabla 1. Coordenadas de las áreas de estudio para el estudio de la variabilidad de la temperatura superficial en los mares de la República Dominicana.

Provincia	Código de la Boya	Nombre de la Boya	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
Monte Cristi	30315R	Monte Cristi	-71.677483	-69.2981355
Puerto Plata	30311R	Sosua	19.757500	-70.523650
María Trinidad Sánchez	30312R	Cabrera	19.654183	-69.911200
Samaná	30314R	Samana	19.169000	-69.273633
La Altagracia	30309R	Cap Cana	18.498133	-68.370450
La Altagracia	30310R	Bayahibe	18.370967	-68.852067
San Pedro de Macorís	30316R	Juan Dolio	18.421850	-69.393167
Santo Domingo	30141R	Santo Domingo	18.453050	-69.906750
Peravia	30318R	Punta Arena	18.248367	-70.557883
Pedernales	30317R	Pedernales	17.838850	-71.634767



Figura 1. *Mapa señalizado de las áreas de estudio para el estudio de la variabilidad de la temperatura superficial en los mares de la República Dominicana.*

Especificaciones de las boyas Spotter

Las boyas oceanográficas Spotter, de marca Sofar Ocean, son boyas metoceánicas asequible que recogen y transmiten datos de olas, viento, temperatura de la superficie del mar y presión barométrica en tiempo real. Los datos oceánicos en tiempo real son escasos y difíciles de recopilar. Spotter cambia esta realidad, proporcionando visibilidad instantánea y precisa de las condiciones oceánicas.

Base de datos y análisis estadístico de la información

Para los fines de este estudio, se llevó una base de datos con las fechas de mediciones en Epoch time y en formato mes/día/año, y con las mediciones en Celsius de temperatura captada por las boyas instaladas. Dado que las boyas fueron instaladas en diferentes meses del año, cada boya tiene diferentes números de mediciones.

En términos de análisis estadístico, se reporta mensualmente el promedio, desviación estándar, media y moda de las temperaturas captadas. De igual manera

se resaltan la temperatura mínima y máxima determinada por mes. Estos datos nos ayudan a entender como la temperatura superficial de océano está reaccionando a las situaciones mundiales actuales.

Resultados

Descripción de las temperaturas reportadas por mes y por boya oceanográfica

Aunque actualmente se cuentan con 10 boyas oceanográficas instaladas en las aguas de la República Dominicana como parte de la red de boyas oceanográficas descritas en la metodología, estas fueron instaladas en diferentes meses del año. Para los fines de este informe, no se tomará en cuenta este factor con respecto al orden en el que serán reportadas a continuación. El orden establecido será tomado en base a la localización de la boya, yendo desde el noroeste del país hasta el suroeste del país, siguiendo la manecilla del reloj.

Monte Cristi: SPOT-30315R

La boya oceanográfica de Monte Cristi fue instalada en junio de 2023, siendo la antepenúltima boya instalada dada la complicación de monitoreo y resguardo en la zona. La misma estuvo inicialmente instalada en Manzanillo, siendo posteriormente movilizada a la ciudad de Monte Cristi para mejor capacidad de mantenimiento.
La temperatura máxima reportada fue observada en septiembre de 2023, alcanzando los 32.06 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada igualmente en septiembre de 2023, alcanzando los 27.00 grados Celsius.

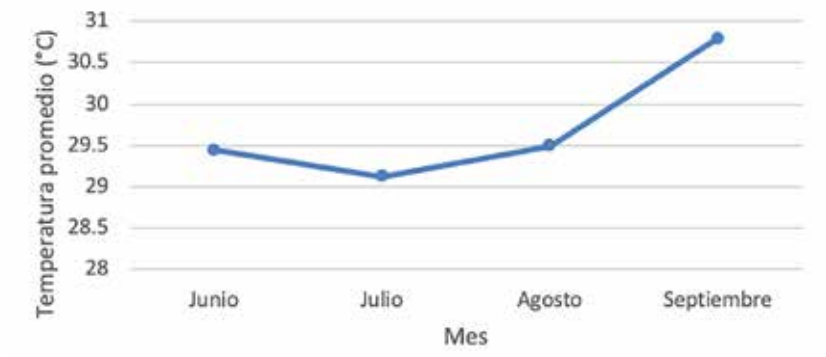


Figura 2. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30315R, correspondiente a la boya de Monte Cristi.*

Sosúa: SPOT-30311R

La boya oceanográfica de Sosúa fue instalada a finales de julio de 2023, siendo la última boya instalada en esta primera etapa del proyecto de red de boyas oceanográficas. La misma fue instalada en colaboración con organizaciones no gubernamentales de la zona. La temperatura máxima reportada fue observada en septiembre de 2023, alcanzando los 30.90 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada en agosto de 2023, alcanzando los 27.38 grados Celsius.

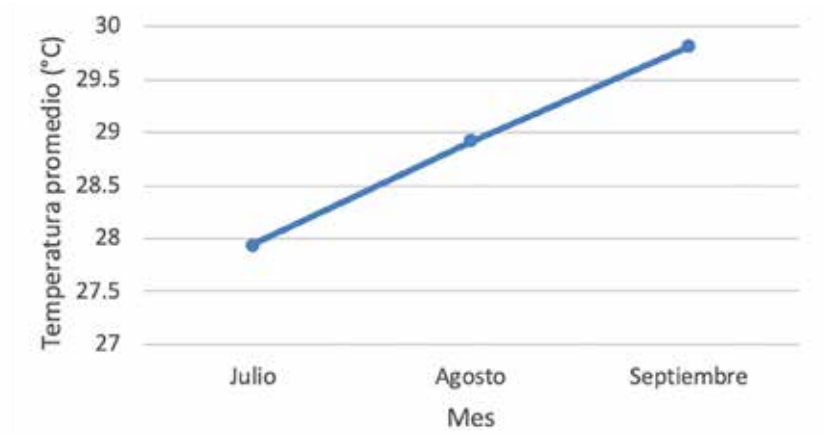


Figura 3. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30311R, correspondiente a la boya de Sosúa.*

Cabrera: SPOT-30312R

La boya oceanográfica de Cabrera fue instalada a inicios de mayo de 2023. La temperatura máxima reportada fue observada en mayo de 2023, alcanzando los 32.02 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada igualmente en mayo de 2023, alcanzando los 26.60 grados Celsius.

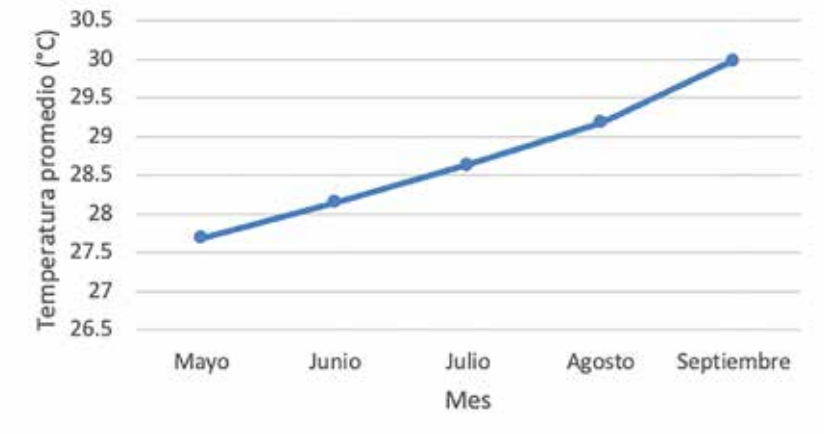


Figura 4. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30312R, correspondiente a la boya de Cabrera.*

Samaná: SPOT-30314R

La boya oceanográfica de Samaná fue instalada a finales de marzo de 2023. La temperatura máxima reportada fue observada en septiembre de 2023, alcanzando los 32.88 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada en abril de 2023, alcanzando los 25.98 grados Celsius.

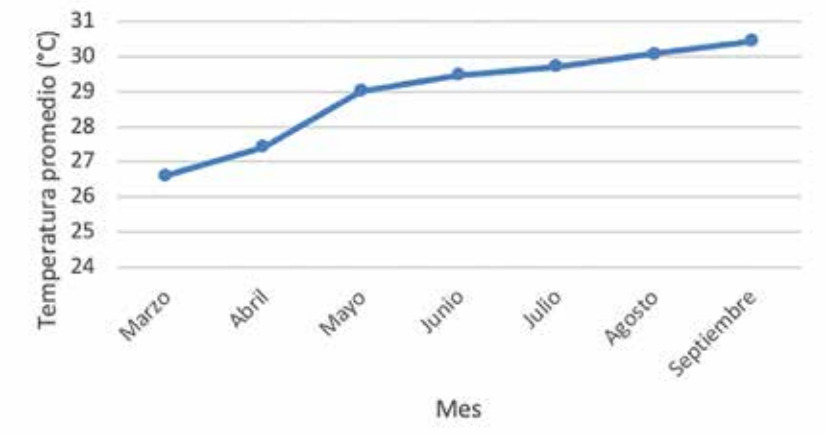


Figura 5. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30314R, correspondiente a la boya de Samaná.*

Cap Cana: SPOT-30309R

La boya oceanográfica de Cap Cana fue instalada a finales de diciembre de 2022, pero este análisis se estará enfocando en la información recolectada desde enero hasta septiembre de 2023. La temperatura máxima reportada fue observada en agosto de 2023, alcanzando los 32.16 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada en enero de 2023, alcanzando los 24.30 grados Celsius.

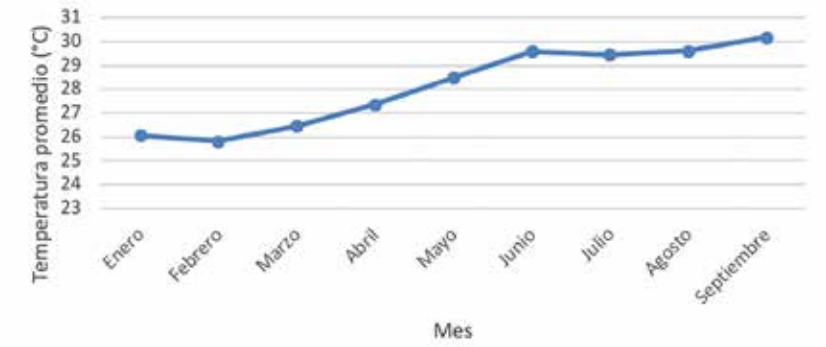


Figura 6. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30309R, correspondiente a la boya de Cap Cana.*

Bayahibe: SPOT-30310R

La boya oceanográfica de Bayahibe fue instalada a finales de diciembre de 2022, pero este análisis se estará enfocando en la información recolectada desde enero hasta septiembre de 2023. La temperatura máxima reportada fue observada en agosto de 2023, alcanzando los 31.06 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada en febrero de 2023, alcanzando los 24.80 grados Celsius.

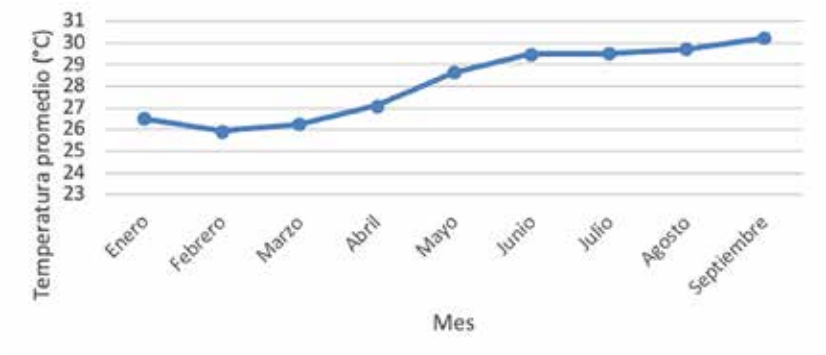


Figura 7. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30310R, correspondiente a la boya de Bayahibe.*

Juan Dolio: SPOT-30316R

La boya oceanográfica de Juan Dolio fue instalada a inicios de abril de 2023. La temperatura máxima reportada fue observada en septiembre de 2023, alcanzando los 32.50 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada igualmente en abril de 2023, alcanzando los 26.40 grados Celsius.

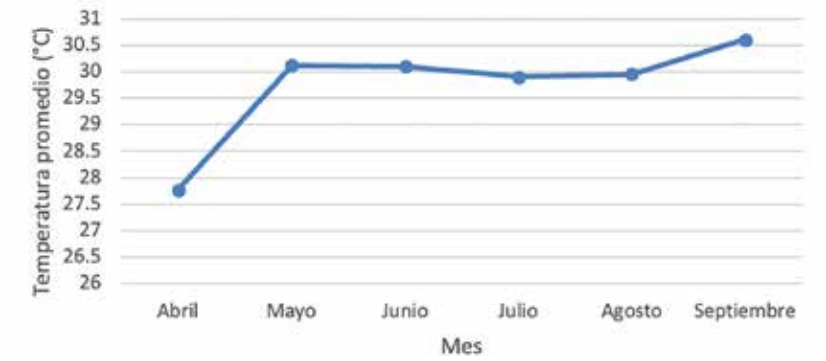


Figura 8. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30316R, correspondiente a la boya de Juan Dolio.*

Santo Domingo: SPOT-30141R

La boya oceanográfica de Santo Domingo fue instalada a mediados de febrero de 2023. La temperatura máxima reportada fue observada en septiembre de 2023, alcanzando los 32.24 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada en febrero de 2023, alcanzando los 24.14 grados Celsius.

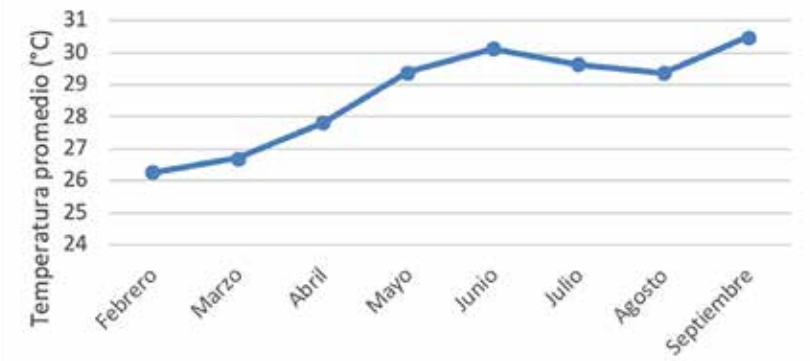


Figura 9. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30141R, correspondiente a la boya de Santo Domingo.*

Punta Arena: SPOT-30318R

La boya oceanográfica de Punta Arena fue instalada a inicios de mayo de 2023. La temperatura máxima reportada fue observada en septiembre de 2023, alcanzando los

31.60 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada en mayo de 2023, alcanzando los 28.44 grados Celsius.

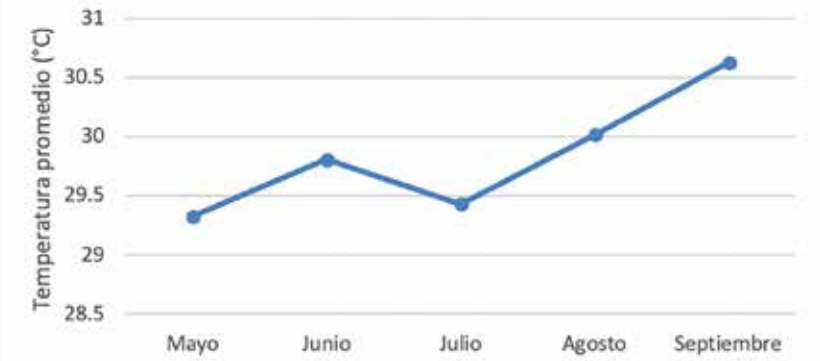


Figura 10. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30318R, correspondiente a la boya de Punta Arena.*

Pedernales: SPOT-30317R

La boya oceanográfica de Pedernales fue instalada a inicios de julio de 2023, siendo la penúltima boya instalada en esta primera etapa del proyecto de red de boyas oceanográficas. La temperatura máxima reportada fue observada en agosto de 2023, alcanzando los 31.16 grados Celsius. La temperatura mínima reportada fue observada en agosto de 2023, alcanzando los 28.96 grados Celsius.

Lamentablemente, esta boya se encuentra fuera de servicio luego de que se vio envestida por una embarcación a altas velocidades. Se plantea la posibilidad de, el año entrante, adquirir otra boya para instalación próximo a esta misma localidad.

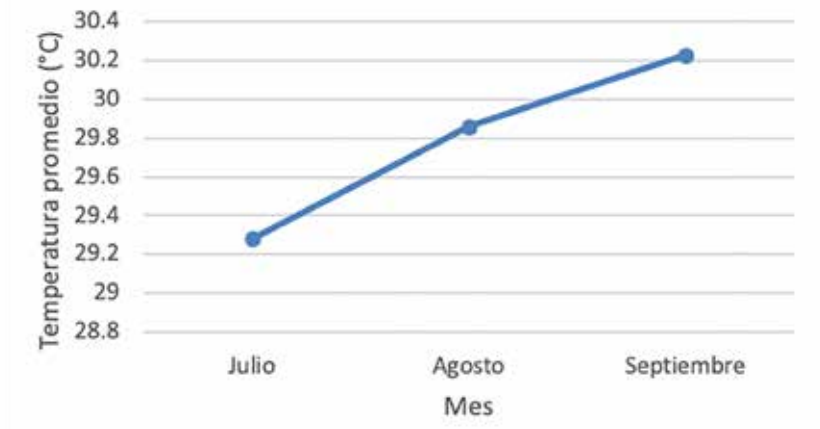


Figura 11. *Promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) captada por la boya oceanográfica SPOT-30317R, correspondiente a la boya de Pedernales.*

Análisis de la variabilidad de temperatura superficial por boya oceanográfica

Siguiendo la metodología de Lluch-Belda et al. (2000), la cual buscaba describir la variabilidad de la temperatura superficial del mar en la Bahía Magdalena, zona de Baja California Sur, México, se reconstruyó la Tabla 12 del informe final de esta investigación, una tabla de comparación por boya oceanográfica, la cual reporta no solo el promedio por mes de cada boya, sino que reporta el promedio por mes de todas las boyas y el promedio por boya para todos los meses, junto con su desviación estándar en grados Celsius.

Este análisis de variabilidad mostró que, entre boyas, los promedios por boya de todos los meses no muestran gran variabilidad. El promedio de las temperaturas promedio de todos los meses por boya rondaron entre 28.11 grados Celsius, reportado promediando de enero a septiembre para la boya de Cap Cana, y 29.84 grados Celsius, reportado promediando de mayo a septiembre para la boya de Punta Arena.

Sin embargo, este no fue el caso al analizar el promedio por mes de todas las boyas. Al analizar el promedio por mes de todas las boyas, se puede observar

como si se ve una variabilidad marcada entre meses, las mediciones promedio yendo desde 26.00 grados Celsius correspondiente al mes de febrero, hasta 30.33 grados Celsius correspondiente al mes de septiembre. Esto nos deja entender que, sin importar la localización de las boyas, en general, en la costa de la República Dominicana se ven cambios marcados por mes y por estacionalidad, pero no existe una diferencia considerable entre boyas.

Impacto e Importancia

A través de su red de boyas oceanográficas abiertas al público general, la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR) busca hacer más accesible el mundo de los estudios oceánicos a todos los ciudadanos, sin embargo, cada boya proporciona más de 1000 datos mensualmente, haciendo su manejo un poco complejo. A través de este estudio se busca proporcionar una mirada más clara y resumida de lo que las boyas oceanográficas han estado recolectando, brillando una luz en la variabilidad de la temperatura superficial del mar (TSM) en la República Dominicana.

Conclusiones y Recomendaciones

La variabilidad de la temperatura superficial del mar es un fenómeno complejo que presenta múltiples factores influyentes. Tras llevar a cabo este informe técnico, se reporta que se ha observado una variabilidad temporal significativa en la temperatura superficial del mar, con fluctuaciones estacionales. Esto sugiere una sensibilidad al cambio y eventos climáticos como El Niño y La Niña. Aunque hemos identificado una variabilidad por mes, no hemos logrado identificar una variabilidad por boya, dado a sugerir que un cambio en la temperatura superficial del mar llegaría a afectar a toda la costa de la República Dominicana de igual manera e intensidad.

La variabilidad en la temperatura superficial del mar puede tener un impacto significativo en los ecosistemas marinos, afectando la distribución de especies, la reproducción y la disponibilidad de alimentos. Dada la importancia de la temperatura superficial del mar en la regulación del clima y la vida marina, se recomienda continuar con la monitorización a largo plazo y la investigación para comprender mejor estos patrones y sus implicaciones, por lo cual se ha propuesto un estudio a fin para transcurrir el año próximo. En resumen, este informe técnico destaca la complejidad de la variabilidad de la temperatura superficial del mar y su importancia en la comprensión de los procesos oceánicos y climáticos. La gestión sostenible de los recursos marinos y la mitigación del cambio climático requieren un profundo conocimiento de estos patrones.

Informe técnico sobre monitoreo de microplásticos en playas de arena de la República Dominicana

Los microplásticos pueden ser definidos como partículas con formas tanto regulares como irregulares de tamaño entre 1µm y 10mm que son insolubles en agua y por lo general son desprendidas mediante la fragmentación de pedazos más grandes de plásticos (Expósito et al., 2021; Ranatunga et al., 2021; Hien et al., 2020; Bayo et al., 2019; Tiwari et al., 2019). Estos microplásticos pueden tener forma esférica, fragmentada, foam o espuma, o fibras (Tiwari et al., 2019). Los microplásticos primarios son los que son creados de este tamaño minúsculo a propósito por industrias, un ejemplo siendo microplásticos creados para exfoliantes de la industria cosmética; mientras que los microplásticos secundarios son los fragmentos que son creados por erosión de los productos plásticos (Expósito et al., 2021; Tiwari et al., 2019).

Estas partículas de origen antropogénico se han identificado como causantes de patologías y anomalías fisiológicas tanto en humanos como en animales marinos.

Los microplásticos se bioacumulan en los músculos y tejidos de los peces, y esta ingestión de microplásticos puede provocar cambios de comportamiento, falsa saciedad alimentaria que los lleva a morir de hambre, bloqueos del sistema digestivo, síndromes metabólicos, retraso del crecimiento, lesiones hepáticas y lesiones estructurales y funcionales (Uddin Mahamud et al., 2022). Todo esto pudiendo llegar a afectar la acuicultura en el país.

De igual manera que los microplásticos afectan a los peces, estos pueden tener algunos efectos graves en el metabolismo humano y en el cuerpo humano en general. Por ejemplo, la bioacumulación de cantidades considerables de microplásticos en el cuerpo humano podría provocar neurotoxicidad, genotoxicidad, síndromes metabólicos, enfermedades crónicas, disfunción endotelial e inflamación, entre otros efectos secundarios (Uddin Mahamud et al., 2022).

En la República Dominicana no ha sido publicado un estudio comprensivo sobre la presencia, cuantificación y clasificación de microplásticos en las playas de arena. Mediante esta investigación científica buscaremos identificar la morfología y abundancia de microplásticos en la arena de algunas playas de la costa del Mar Caribe en la República Dominicana, tomando muestras aleatorias en playas representativas previamente seleccionadas.

Objetivo

Aportar al conocimiento de la incidencia de microplásticos en las playas dominicanas.

Objetivos Específicos

- Compilar, actualizar y ampliar la información existente sobre los microplásticos en la República Dominicana.

- Determinar la presencia de microplásticos encontrados en playas de arena del Mar Caribe de la República Dominicana.
- Determinar la abundancia y morfología de los microplásticos encontrados en playas de arena del Mar Caribe de la República Dominicana.
- Brindar información sobre la incidencia actual de los microplásticos para que sirva de línea base en estas playas.

Metodología

Selección de Área de Estudio

Las playas seleccionadas para este estudio corresponden a áreas tanto turísticas como comerciales, abarcando desde la provincia de Azua de Compostela hasta la provincia de La Altagracia. Los puntos exactos de los transectos colocados se pueden encontrar en la Tabla 1 y el área general de las playas seleccionadas pueden ser vistos en la Figura 1.

Tabla 1. Coordenadas de las áreas de estudio para el monitoreo de microplásticos en playas de arena del Mar Caribe de la República Dominicana.

Provincia	Nombre de Playa	Coordenadas			
		Inicio de transecto		Final de transecto	
		Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Azua de Compostela	Playa Palmar de Ocoa	18.2949659	-70.5872725	18.2951063	-70.5871783
La Altagracia	Playa Bayahibe	18.3735976	-68.8432020	18.3736911	-68.8433274
La Altagracia	El Cortecito	18.6928421	-68.4234648	18.6927662	-68.4233065
Santo Domingo	Boca Chica	18.4473000	-69.6053450	18.4472615	-69.6054848
Santo Domingo	Playa Güibia	18.4591784	-69.9052937	18.4593978	-69.9049253



Figura 1. *Mapa señalizado de las áreas de estudio para el monitoreo de microplásticos en playas de arena del Mar Caribe de la República Dominicana.*

Generalidad del Procedimiento

Se tomó como ejemplo la metodología detallada por Vázquez Morillas et al. (2020). Se deben extremar las precauciones para minimizar los riesgos de contaminación. Para ello se evitará al máximo la circulación de corrientes en la zona de ensayo y se minimizará el uso de ropa sintética con fibras poco compactadas. Las muestras deben ser expuestas al aire el mínimo tiempo posible. Todo el material utilizado se limpiará convenientemente y se mantendrá protegido tras la limpieza hasta el momento de uso, para prevenir la contaminación por partículas o fibras ambientales.

Trabajo de Campo

Ya que se han identificado las áreas de estudio, se pasa a colocar un transecto de 51 pies de largo paralelo a la línea de pleamar. En la ocasión de que la playa presente varias líneas, se elige la más alejada del agua. El transecto debe ser marcado

previamente cada pie para facilitar la medición de las distancias. Deben de anotarse las coordenadas geográficas de los dos extremos del transecto, como dato del reporte y para futuras investigaciones.

Luego se prosigue a generar 10 número aleatorios utilizando alguna aplicación en un celular, y este representaran los 10 puntos de muestreo para ese transecto. La muestra se toma en la línea de la pleamar y se disminuye su tamaño para transporte utilizando un tamiz de 5mm. En este cernido, se puede agregar agua de mar para facilitar el filtrado. La muestra luego se envuelve en papel aluminio, se etiqueta y se almacena en bolsas de cierre hermético.

Extracción y Cuantificación de Microplásticos en Laboratorio

Se procede a secar las muestras, pero no sin antes pesar cada muestra en una balanza analítica para obtener su masa en base húmeda. Luego se proceden a secar en paires de aluminio y dentro de su envoltura original, haciéndole pequeños huecos para que pueda salir la humedad. Estas permanecen en una estufa a 105 °C por 24 horas.

La extracción de microplásticos se hará a través de tamizado y pruebas de flotación. Primero, la muestra seca se pasa por un tamiz de 5mm para eliminar cualquier partícula restante luego del secado y el primer tamizado. Luego, pasa por un tamiz de 1mm y se transfiere a un vaso de precipitado con agua donde se le agrega la muestra tamizada, se agita un minuto y se deja reposar otro minuto. Con ayuda de unas pinzas metálicas se retiran los microplásticos flotantes, los cuales se enjuagan con agua y se someten a secado en una estufa a 60 °C durante aproximadamente 2 horas. Luego, la cantidad de microplásticos puede ser reportado en base a su peso (miligramos) o su número, y en base a la masa seca, la masa húmeda o en base a el área muestreada. Finalmente, se pasará a clasificar los microplásticos recolectados en base a su tamaño,

tipo y color, para esto se necesitarán un microscopio digital y reglas. También se pueden identificar en base a su polímero, pero no haremos esta parte de la analítica. La metodología citada recomienda medir el tamaño con una regla; el tipo en las categorías fragmentos rígidos, fibras, pellets, espumas, películas y balines; y el color en las categorías amarillo, azul, blanco, gris, marrón, morado, naranja, negro, rojo, rosado, transparente y verde.

Resultados

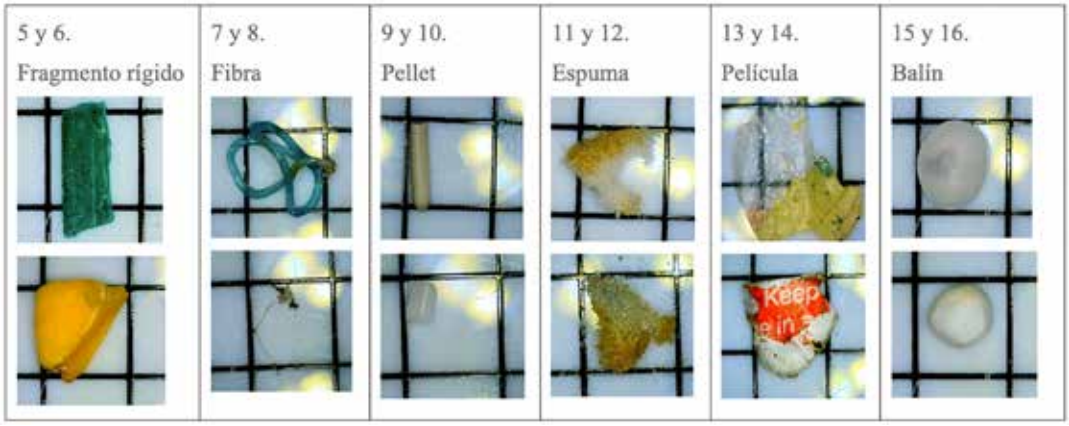
En el transcurso de 3 semanas se muestrearon 4 playas de las 5 originalmente seleccionadas. La playa no muestreada, Playa Güibia, fue excluida de esta caracterización pues las condiciones no eran seguras para la metodología de muestreo—decidiendo no poner en riesgo a los investigadores, se procedió a concluir el estudio con la colección de muestras de las playas Palmar de Ocoa, Bayahibe, El Cortecito y Boca Chica.

El esfuerzo de muestreo varió entre playas debido a diversos factores. En la Playa Palmar de Ocoa, el muestreo transcurrió entre las 11:23 AM y la 1:03 PM, así durando aproximadamente 1 hora y 40 minutos en la recolección de muestras, en gran parte debido a que fue la primera vez aplicando la metodología y a que esta playa, aunque es de arena, tiene una alta presencia de piedras, lo cual dificultó el cernido de las muestras. En la Playa Bayahibe, el muestreo transcurrió entre las 12:49 PM y la 1:44 PM, así durando aproximadamente 56 minutos. En la playa pública de Bávaro, El Cortecito, el muestreo transcurrió entre las 8:51 AM y las 9:37 AM, así durando aproximadamente 46 minutos. En la playa de Boca Chica el muestreo transcurrió entre las 8:46 AM y las 9:29 AM, así durando aproximadamente 43 minutos. Se puede estimar que, ya dominada la metodología, un muestreo de una playa puede tomar un esfuerzo de entre 40 minutos y 1 hora.

El procesamiento de las muestras también varió en función a la cantidad de microplásticos encontrados. Para el secado previo a la caracterización y monitoreo, las muestras toman aproximadamente 27 horas en procesar. Ya separado los microplásticos, la observación y conteo de estos varió entre playas. Las observaciones de las muestras de microplásticos para Playa Palmar de Ocoa transcurrieron entre las 10:50 AM y 11:32 AM, y entre las 5:09 PM y 5:30 PM, así tomando aproximadamente 1 hora y 3 minutos para procesar y registrar. Las observaciones de las muestras de microplásticos para Playa Bayahibe transcurrieron entre las 5:42 PM y 5:51 PM, y entre las 9:15 PM y 9:53 PM, así tomando aproximadamente 47 minutos para procesar y registrar. Las observaciones de las muestras de microplásticos para El Cortecito no tomaron tiempo para procesar, ya que en el proceso de secado y separación de microplásticos y arena, se percibió que no había microplásticos en el cernido. Las observaciones de las muestras de microplásticos para Playa Boca Chica transcurrieron entre las 9:39 PM y 10:37 PM, y entre las 11:04 PM y 12:18 AM, así tomando aproximadamente 2 horas y 12 minutos para procesar y registrar.

En total, se registraron y describieron 40 microplásticos en Playa Palmar de Ocoa, 47 microplásticos en Playa Bayahibe, 0 microplásticos en El Cortecito y 407 microplásticos en Boca Chica. Es decir, en la playa de Boca Chica se registraron casi 10 veces más microplásticos que en las demás playas muestreadas. Este número se pudo haber visto afectado por las condiciones meteorológicas previo al muestreo—ya que en las playas de Palmar de Ocoa, Bayahibe y El Cortecito no había llovido en los 3 días previos antes del muestreo, pero en Boca Chica había llovido la noche antes del muestreo. Estas precipitaciones, especialmente en las proximidades de comunidades costeras, tienden a contribuir al traslado de plásticos y otros desechos hacia las costas. En termino de peso seco, se recolectaron 36 gramos de microplásticos en Playa Palmar de Ocoa, 36 gramos de microplásticos en Playa Bayahibe, 0 gramos de microplásticos en El Cortecito y 63 gramos de microplásticos en Boca Chica.

Como fue descrito en la metodología, los microplásticos fueron caracterizados en función a su tamaño, su tipo y su color. El tamaño fue medido con la cuadricula del microscopio utilizado y fue reportado en milímetros (mm). El tipo de microplástico fue clasificado como fragmento rígido, fibra, pellet, espuma, película o balín—ejemplos de estos tipos pueden ser observados en las imágenes 5 al 16. El color fue clasificado como amarillo, azul, blanco, gris, marrón, morado, naranja, negro, rojo, rosado, transparente y verde.



Imágenes 5 al 16. *Ejemplos de los tipos de microplásticos clasificados en el presente estudio.*

Tamaño de los microplásticos observados

El tamaño de los microplásticos observados fueron reportados en milímetros (mm) utilizando la cuadrícula impresa en la base del microscopio digital utilizado a través de este estudio. Los tamaños reportados se encuentran entre 0.5 y 10 mm. En la Tabla 2, se reportan cuántos microplásticos por playa fueron reportados para cada rango de tamaño.

Tabla 2. Cantidad de microplásticos clasificados por playa en función a su rango de tamaño.

Tamaño (mm)	Playa Muestreada			
	Playa Palmar de Ocoa	Playa Bayahibe	El Cortecito	Boca Chica
0 – 0.9	0	0	0	1
1.0 - 1.9	2	2	0	5
2.0 - 2.9	12	2	0	44
3.0 - 3.9	1	3	0	95
4.0 - 4.9	6	10	0	107
5.0 - 5.9	7	14	0	104
6.0 - 6.9	4	7	0	27
7.0 - 7.9	4	6	0	15
8.0 - 8.9	2	1	0	2
9.0 - 9.9	2	1	0	3
10.0 – 10.9	0	1	0	4

Se puede observar como la mayoría de los microplásticos reportados varía entre playas. La mayor cantidad de microplásticos reportados en la Playa Palmar de Ocoa pertenecen al rango de tamaño entre 2.0 y 2.9 mm, representado un 30.00% de la muestra, seguidos por entre 5.0 y 5.9 mm, representando un 17.50% de la muestra, y entre 4.0 y 4.9 mm, representando un 15.00% de la muestra. En Playa Bayahibe, en cambio, la mayor cantidad de microplásticos reportados pertenecen al rango de tamaño entre 5.0 y 5.9 mm, representando un 29.79% de la muestra, seguidos por entre 4.0 y 4.9 mm, representando un 21.27% de la muestra, y entre 6.0 y 6.9 mm, representando un 14.90% de la muestra. En Playa El Cortecito no se reportaron microplásticos. Y finalmente, en la playa de Boca Chica, la mayor cantidad de microplásticos reportados pertenecen al rango de tamaño entre 4.0 y 4.9 mm, representando un 26.29% de la muestra, seguidos por entre 5.0 y 5.9 mm, representando un 25.55% de la muestra, y entre 3.0 y 3.9 mm, representando un 23.35% de la muestra.

Tipo de los microplásticos observados

El tipo de microplástico fue clasificado como fragmento rígido, fibra, pellet, espuma, película o balín, ejemplos de estos tipos pueden ser observados previamente en las

imágenes 5 al 16, en la página 12 de este informe. En la Tabla 3, se reportan cuántos microplásticos por playa fueron reportados para cada tipo de microplástico.

Tabla 3. Cantidad de microplásticos clasificados por playa en función a su tipo.

Tipo de Microplástico	Playa Muestreada			
	Playa Palmar de Ocoa	Playa Bayahibe	El Cortecito	Boca Chica
Fragmento rígido	17	36	0	70
Fibra	5	2	0	9
Pellet	8	2	0	1
Espuma	0	5	0	58
Película	5	1	0	10
Balín	5	1	0	259

Se puede observar cómo, nuevamente, la mayoría de los tipos de microplásticos reportados varía entre playas. La mayor cantidad de microplásticos reportados en la Playa Palmar de Ocoa y en Playa Bayahibe pertenecen al tipo clasificado como fragmento rígido, habiendo 17 microplásticos de este tipo reportados en Playa Palmar de Ocoa, representado un 42.50% de esta muestra, y habiendo 36 microplásticos de este tipo reportados en Playa Bayahibe, representando un 76.60% de esta muestra. Sin embargo, la mayor cantidad de microplásticos reportados en Boca Chica pertenecen al tipo clasificado como balín, habiendo 259 microplásticos reportados de este tipo, representando un 63.64% de esta muestra.

El segundo tipo de microplásticos más reportado en las playas de Palmar de Ocoa, Bayahibe y Boca Chica fueron los pellets, las espumas y los fragmentos rígido respectivamente. En la Playa Palmar de Ocoa se reportaron 8 pellets, representando un 20.00% de esta muestra; en Playa Bayahibe se reportaron 5 espumas, representando un 10.64% de esta muestra; y en Boca Chica se reportaron 70 fragmentos rígidos, representando un 17.20% de esta muestra. Estos porcentajes dejan ver que no es solo que el tipo de microplástico más abundante reportado varía entre playas, sino

que las playas todas tienen un tipo de microplástico el cual es considerablemente más abundante que los demás tipos de microplásticos en esta misma playa. Esto se evidencia cuando se reporta que el tipo de microplástico más reportado en Playa Palmar de Ocoa son los fragmentos rígidos en un 42.50%, seguido por pellets en un 20.00%; el tipo de microplástico más reportado en Playa Bayahibe son los fragmentos rígidos en un 76.60%, seguido por espumas en un 10.64%; y el tipo de microplástico más reportado en Boca Chica son los balines en un 63.64%, seguido por fragmentos rígidos en un 17.20%.

Color de los microplásticos observados

El color de los microplásticos fue clasificado como amarillo, azul, blanco, gris, marrón, morado, naranja, negro, rojo, rosado, transparente y verde. En los casos que hubiera más de un color presente, se escogía el color predominante en la partícula. En la Tabla 4, se reportan cuántos microplásticos por playa fueron reportados para cada color de microplástico.

Tabla 4. Cantidad de microplásticos clasificados por playa en función a su color.

Color	Playa Muestreada			
	Playa Palmar de Ocoa	Playa Bayahibe	El Cortecito	Boca Chica
Amarillo	3	6	0	47
Azul	1	1	0	21
Blanco	14	22	0	282
Gris	2	0	0	0
Marrón	3	0	0	1
Morado	0	0	0	1
Naranja	2	1	0	2
Negro	5	4	0	6
Rojo	5	1	0	11
Rosado	0	0	0	3
Transparente	2	12	0	25
Verde	3	0	0	8

A diferencia de las demás variables siendo medidas, en función al color los microplásticos muestreados demostraron ser predominantemente de un color en todas las playas muestreadas. Tanto en la Playa Palmar de Ocoa, Playa Bayahibe y Boca Chica, la mayoría de los microplásticos eran blancos. En Playa Palmar de Ocoa se observaron 14 microplásticos blancos, representando un 35.00% de esta muestra. En Playa Bayahibe se observaron 22 microplásticos blancos, representando un 46.81% de esta muestra. Finalmente, en Boca Chica se observaron 282 microplásticos blanco, representando un 69.29% de esta muestra. Aunque se ve que en Boca Chica los microplásticos blancos fueron más números y porcentualmente más relevantes que en las demás playas, aun es importante resaltar que en todas las playas este color de microplástico fue el predominante.

Los segundos colores más predominantes si variaron entre las playas. En Playa Palmar de Ocoa, los segundos colores más predominantes fueron el negro y el rojo, ambos con 5 microplásticos observados, representando ambos un 12.5% de esta muestra. En Playa Bayahibe, el segundo color más predominante fue el transparente, con 12 microplásticos observados, representando un 25.53% de esta muestra. Finalmente, en Boca Chica, el segundo color más predominante fue el amarillo, con 47 microplásticos observados, representando un 11.55% de esta muestra.

Impacto e Importancia

Los microplásticos están asociados con diversas patologías y anomalías fisiológicas, tanto en humanos como en los peces y otros organismos marinos que consumimos como nación. Este estudio es de bajo costo y nos ayudaría a entender mejor la prevalencia e importancia de los microplásticos en las playas de arena del país. Consideramos que este es un estudio importante ya que ayuda a promocionar la ciencia oceanográfica y conciencia medio ambiental, el cual es uno de los objetivos generales del Plan

Estratégico de ANAMAR. Así mismo, incentivará a la concientización sobre el efecto de los plásticos en el medio ambiente y su aporte a la degradación medio ambiental.

Conclusiones y Recomendaciones

A través de este informe técnico se ha logrado aportar al conocimiento de la incidencia de microplásticos en las playas dominicanas, estableciendo así una metodología eficiente, replicable y de bajo costo, haciendo así posible la ampliación del alcance de este estudio. Se logró compilar, actualizar y ampliar la información existente sobre los microplásticos en la República Dominicana y determinar la presencia y ausencia de microplásticos encontrados en playas de arena del Mar Caribe de la República Dominicana. Se reportó la abundancia y morfología de los microplásticos encontrados en playas de arena del monitoreadas en el estudio, resaltando como estos datos varían entre las playas, con excepción del color predominante de estos microplásticos, brindando así información sobre la incidencia actual de los microplásticos para que sirva de línea base en estas playas.

En Playa El Cortecito, una playa pública de Bávaro, provincia La Altagracia, no se reportaron microplásticos, sin embargo, si se observaron macroplásticos siento recogidos por personal de los locales adyacentes a la línea de playa, ambos manualmente con rastrillos como con maquinaria pesada. Puede ser que la ausencia de microplásticos en esta playa tan concurrida se deba a esta constante recogida de residuos plásticos en vista de mantener la calidad turística por la cual es conocida la zona de Bávaro-Punta Cana.

Se reportó que en la Playa Palmar de Ocoa, provincia Azua de Compostela, se recolectaron 40 microplásticos, midiendo estos en su mayoría entre 2.0 y 2.9 milímetros, siendo estos principalmente fragmentos rígidos y siendo de color blanco.

Se reportó que en la Playa Bayahibe, provincia La Altagracia, se recolectaron 47 microplásticos, midiendo estos en su mayoría entre 5.0 y 5.9 milímetros, siendo estos principalmente fragmentos rígidos y siendo de color blanco.

Se reportó que en la playa de Boca Chica, provincia Santo Domingo, se recolectaron 407 microplásticos, registrándose casi 10 veces más microplásticos que en las demás playas muestreadas, y midiendo estos en su mayoría entre 4.0 y 4.9 milímetros, siendo estos principalmente balines y siendo de color blanco.

Se recomienda que en términos de estudios de contaminación de microplásticos, el enfoque no se centre en playas altamente turísticas que estén en constante limpieza—ya que los microplásticos a encontrarse serán mínimos y no representativos de playas que tengan menos intervención humana.

Adicionalmente se recomienda replicar este estudio tomando en cuenta las condiciones meteorológicas antes y durante la recolección de muestras. Al momento de muestrear la playa de Boca Chica, provincia Santo Domingo, había llovido en las 24 horas previo a la recolección y seria de interés observar si la eventualidad de lluvia contribuye a la abundancia de microplásticos que fueron reportados en esta playa de arena.

Informe técnico sobre levantamiento batimétrico del malecón de Santo Domingo

A solicitud de la Alcaldía del Distrito Nacional, (ADN), la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), como promotores del desarrollo del sector marítimo de la República Dominicana, a través de su División de Geomática, Batimetría y Cartografía, planificó un esquema de levantamiento batimétrico para conocer la geomorfología del Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham

Lincoln con George Washington, en el Distrito Nacional, mediante la aplicación de técnicas de levantamiento batimétrico con ecosonda Multihaz, en un bote para la investigación del fondo marino.

En esta imagen identificamos con el polígono de color rojo la planificación de la zona de interés del área de levantamiento batimétrico, el cual se ajusta una vez iniciados los trabajos de campo.



Figura 1. *Imagen Google Earth, del área de levantamiento en bote.*

Objetivo

El objetivo principal es disponer de un levantamiento topo batimétrico del fondo marino de la zona de interés para conocer las profundidades del Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington.

Metodología

Fundamentos básicos de los sistemas Multihaz

Se trata de la emisión y recepción de un elevado número de pulsos ultra- sónicos, emitidos en estrechos haces focalizados que se reflejan en el fondo marino al incidir. El tiempo de desplazamiento emisor-receptor, es función de la velocidad de transmisión con la que transitan los pulsos por la lámina de agua y de su espesor (profundidad).

El ancho de la sección transversal del fondo insonificada, depende de la profundidad de la lámina de agua y del ángulo de apertura para emisión de haces que caracteriza al modelo de la instrumentación empleada. Por otra parte, la emisión del conjunto de haces se repite con intervalos muy cortos de tiempo a medida que avanza el barco, por lo que se obtiene una imagen continua del fondo a lo largo de la franja. La posterior repetición de franjas laterales con un cierto nivel de superposición entre ellas produce la información necesaria para el Modelo Digital del Terreno (MDT) de toda la zona investigada.

Equipos Utilizados

- **Ecosonda Multihaz Kongsberg EM 2040C**
  Sonda multihaz de aguas someras (0-500 metros)
- **Perfilador de Sonido AML Oceanographic Minos X**
  Los parámetros físicos de la lámina de agua sobre la que se trabaja se obtienen mediante un CTD con perfilador de datos AML Oceanographic Minos X
- **Receptor Kongsberg Seapath 130**
  La adquisición de posicionamiento, así como los ángulos de guiñada, cabeceo y alabeo se realizaron con el GPS Trimble SPS 351.

Levantamiento

- Software KONGSBERG SIS

  Con este software se realiza el levantamiento de la batimetría y se integran los datos de todos los sensores que componen el sistema de Multihaz (sonda, posicionamiento, sensor inercial, velocidad de sonido, etc.).

Procesado

- Software CARIS HIPS and SIPS

  Es una compleja y potente aplicación que permite realizar el post procesado de toda la información adquirida.

Interpretación

La morfología de los fondos investigados se estructura en tres (3) partes:

- Rocas: Localizadas en las diferentes áreas del levantamiento y en toda la línea costera del Malecón de Santo Domingo. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de roca, ya que fueron determinadas por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.
- Arena: En menor cantidad concentrada en la parte Sur del levantamiento realizado. Esta fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.
- Sedimentos: Localizados en toda el área de levantamiento del Malecón de Santo Domingo. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de sedimentos. La presencia de estos fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.

Conclusiones

- Se realizó un levantamiento batimétrico de un área de aproximadamente 42,269.47m² con ecosonda multihaz, en un tiempo de 7 horas de navegación aproximadas.

- Este perfil de profundidades del fondo marino se cubrió desde -3 metros en profundidades hasta -16 metros.

- Frente al área de interés del levantamiento batimétrico nos encontramos con 2 alcantarillas de aguas servidas las cuales pueden ser fuentes de sedimento del área de interés.

Resultados

Mapa batimétrico del Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington

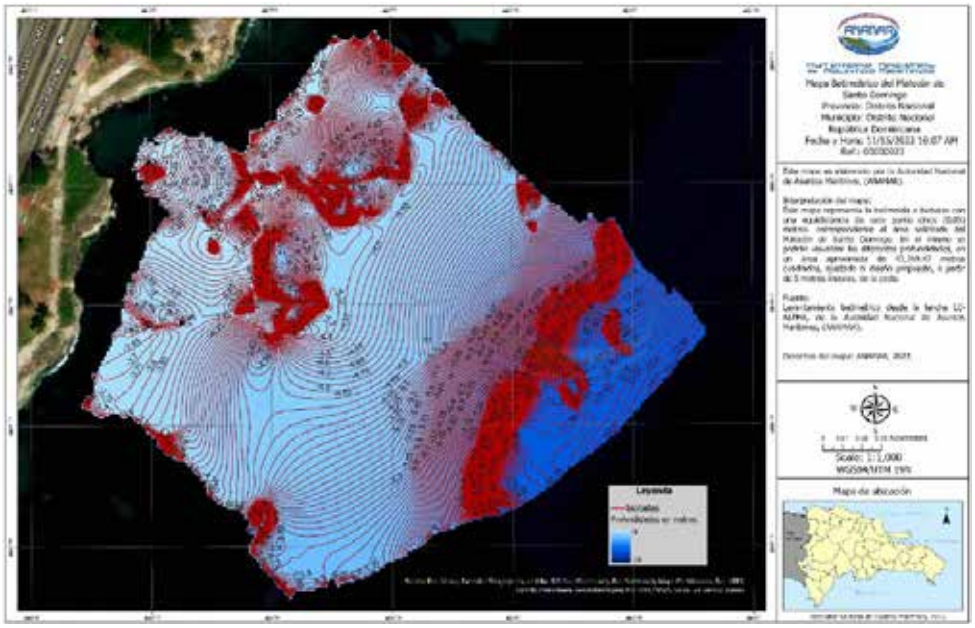


Fig. 2. *Mapa con el DEM y las diferentes isobatas que representan las profundidades del Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington, Distrito Nacional.*

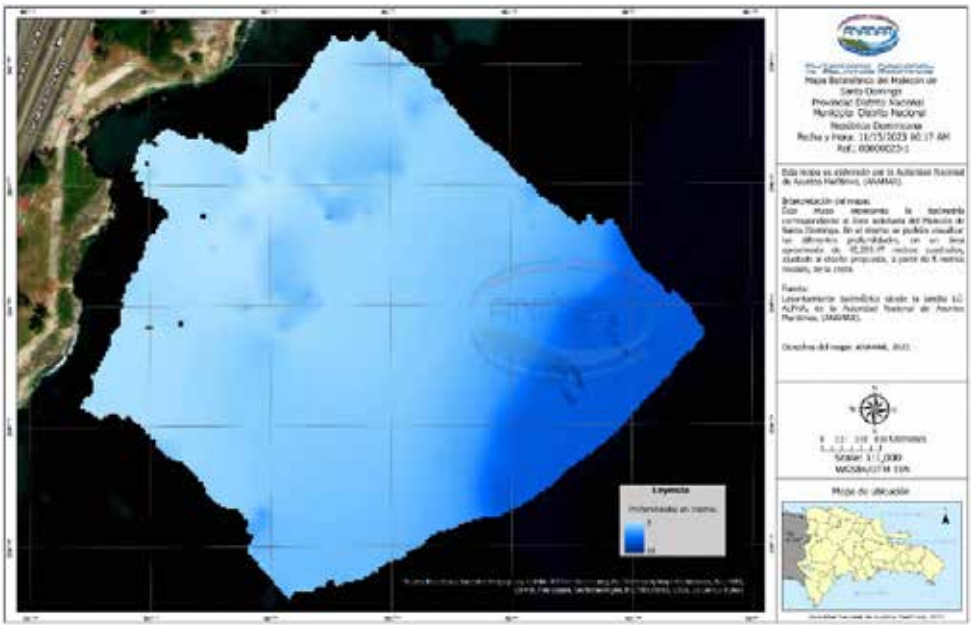


Fig. 3. *Mapa del DEM que representan las profundidades del Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington, Distrito Nacional.*

Informe técnico sobre fotogrametría del Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR) es un órgano de derecho público creado por la ley 66-07 para proveer al Estado Dominicano las herramientas técnicas, científicas y jurídicas necesarias para la investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos vivos y no vivos existentes en nuestros espacios marítimos. En tal sentido, la División de Geomática, Batimetría y Cartografía inició este proyecto para determinar el proceso de erosión que existe en el Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington, en el Distrito Nacional, mediante la metodología de Vehículo aéreo no tripulado (DRONE) DJI Phantom 4 RTK. A través de la técnica de la fotogrametría estaremos procesando las imágenes obtenidas del vuelo fotogramétrico en el software DroneToMap el cual nos permitirá obtener como resultado la Ortofoto, la cual será analizada e interpretada en el software Arcgispro el cual nos permitirá delimitar las erosiones.

Objetivo

Determinar el proceso y la dimensión de la erosión en la zona.

Metodología

Para la realización de este estudio fotogramétrico utilizaremos los siguientes equipos y Softwares:

- UAV Drone DJI Phantom 4 RTK.
- APP Ground Station RTK (GSR). La cual nos permite planificar los levantamientos fotográficos.

Configuraciones de los vuelos fotogramétricos

- Altura de vuelo: 100 metros.
- Inclinación de línea de vuelo: 114 grados.
- Solape frontal: 70% entre imágenes.
- Traslape lateral: 80% entre imágenes.
- Inclinación del gimbal: entre 90 y -70 grados fijos.
- Horario de vuelos: de 7:00am – 11:30 am y 3:00 pm – 5:00 pm.
- Software DroneToMap.
- Software ArcGIS Pro.

Área de estudio

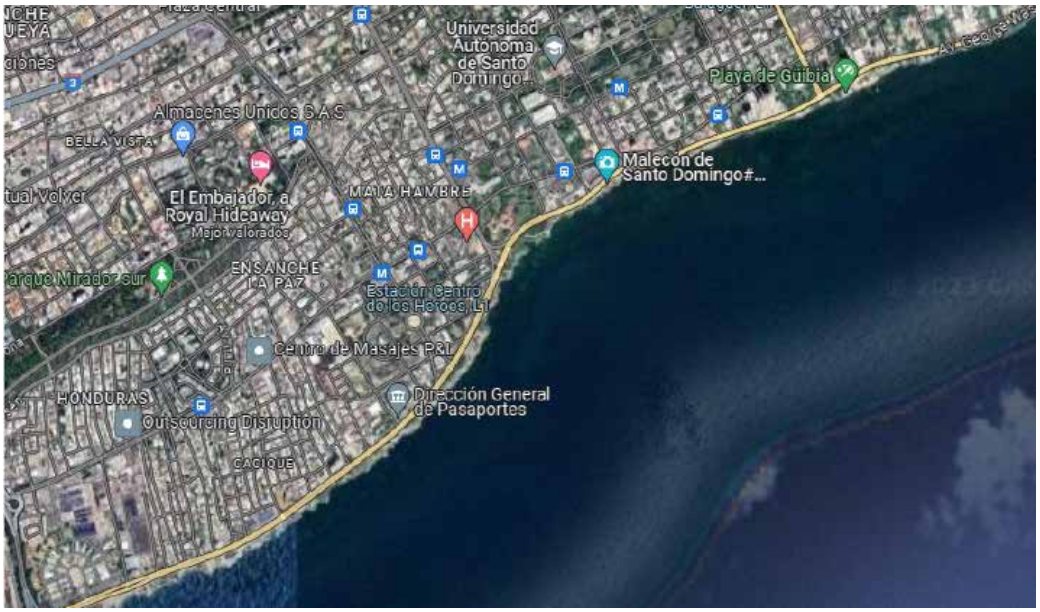


Figura 1. *Malecón de Santo Domingo, en la intersección de la Av. Abraham Lincoln con George Washington, en el Distrito Nacional.*

Resultados y análisis

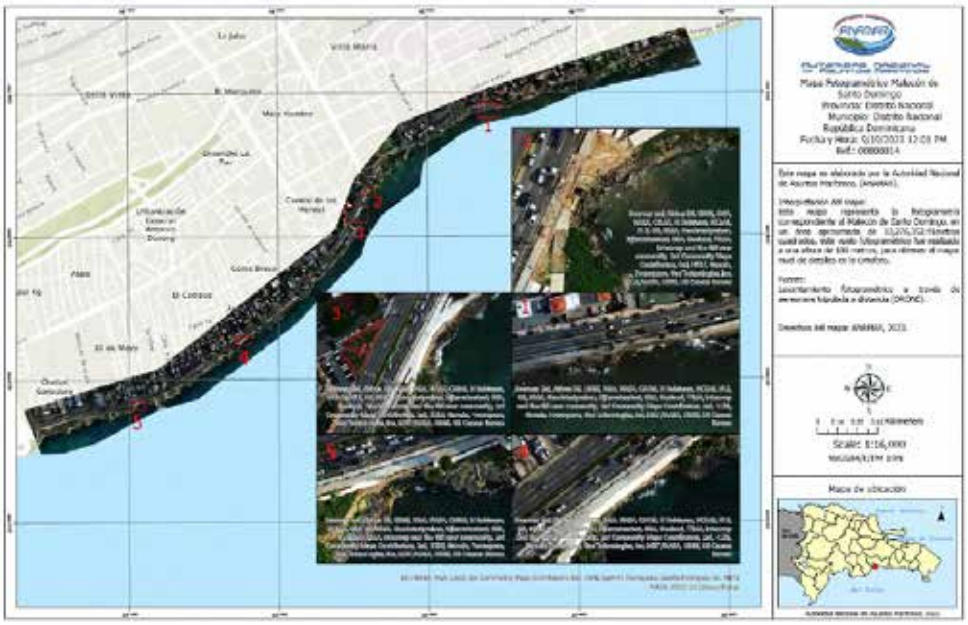
Ortofoto



Imagen I: *Ortofoto de la zona del Malecón de Santo Domingo, en el Distrito Nacional. El vuelo fotogramétrico fue realizado en el mes septiembre del año 2023.*

Mapas

Malecón de Santo Domingo



Mapa No.1: *Este mapa representa la ortofoto del vuelo realizado en la zona del Malecón de Santo Domingo, Distrito Nacional.*



Mapa No.2: *Este mapa representa la ortofoto del vuelo realizado en la zona del Malecón de Santo Domingo, Distrito Nacional.*

Luego del análisis correspondiente a las ortofotos pudimos determinar varias zonas que deben ser monitoreadas dada a la posibilidad de erosión, las mismas siendo señaladas en el Mapa No.1.

Como se puede apreciar en la ortofoto y el mapa, esta zona de esparcimiento o ancho de costa no tiene cubertura vegetal debido a la intervención antrópica de la zona.
En la ortofoto se puede apreciar la carretera y construcciones adyacentes a la zona del Malecón de Santo Domingo.

Conclusiones

La evaluación fotogramétrica de la zona del Malecón de Santo Domingo presenta varios puntos de debilidad. Se recomienda llevar a cabo un estudio batimétrico que complemente estos resultados, para así entender mejor la dinámica de la zona. Luego de obtener estos vuelos fotogramétricos se conservan como históricos, sirviendo de referencia para establecer comparaciones futuras.

Informe técnico sobre levantamiento batimétrico del malecón de Samaná y el muelle pesquero de La Aguada

A solicitud de la Autoridad Portuaria Dominicana, (APORDOM), la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), como promotores del desarrollo del sector marítimo de la República Dominicana, a través de su División de Geomática, Batimetría y Cartografía, planificó un esquema de levantamiento batimétrico para conocer la geomorfología del Malecón de Samaná y la zona del Muelle Pesquero de La Aguada, en el Municipio de Santa Barbara de Samaná, Provincia de Samaná, mediante la aplicación de técnicas de levantamiento batimétrico con ecosonda Multihaz, en un bote para la investigación del fondo marino.

En esta imagen identificamos con el polígono de color rojo la planificación de la zona de interés del área de levantamiento batimétrico, el cual se ajusta una vez iniciados los trabajos de campo, y con un punto identificamos uno de sus límites que es el Malecón de Samaná y la Zona del Muelle Pesquero de La Aguada, Samaná.



Fig.1. *Imagen Google Earth, del área de levantamiento en bote.*

Objetivo

El objetivo principal es disponer de un levantamiento topo batimétrico del fondo marino de toda la zona para la actualización de las profundidades del Malecón de Samaná y la zona del Muelle Pesquero de La Aguada.

Metodología

Fundamentos básicos de los sistemas Multihaz

Se trata de la emisión y recepción de un elevado número de pulsos ultra- sónicos, emitidos en estrechos haces focalizados que se reflejan en el fondo marino al incidir. El

tiempo de desplazamiento emisor-receptor, es función de la velocidad de transmisión con la que transitan los pulsos por la lámina de agua y de su espesor (profundidad).

El ancho de la sección transversal del fondo insonificada, depende de la profundidad de la lámina de agua y del ángulo de apertura para emisión de haces que caracteriza al modelo de la instrumentación empleada. Por otra parte, la emisión del conjunto de haces se repite con intervalos muy cortos de tiempo a medida que avanza el barco, por lo que se obtiene una imagen continua del fondo a lo largo de la franja. La posterior repetición de franjas laterales con un cierto nivel de superposición entre ellas produce la información necesaria para el Modelo Digital del Terreno (MDT) de toda la zona investigada.

Equipos Utilizados

- **Ecosonda Multihaz Kongsberg EM 2040C**
  Sonda multihaz de aguas someras (0-500 metros)

- **Perfilador de Sonido AML Oceanographic Minos X**
  Los parámetros físicos de la lámina de agua sobre la que se trabaja se obtienen mediante un CTD con perfilador de datos AML Oceanographic Minos X

- **Receptor Kongsberg Seapath 130**
  La adquisición de posicionamiento, así como los ángulos de guiñada, cabeceo y alabeo se realizaron con el GPS Trimble SPS 351.

Levantamiento

- **Software KONGSBERG SIS**

  Con este software se realiza el levantamiento de la batimetría y se integran los datos de todos los sensores que componen el sistema de Multihaz (sonda, posicionamiento, sensor inercial, velocidad de sonido, etc.).

Procesado

- **Software CARIS HIPS and SIPS**

  Es una compleja y potente aplicación que permite realizar el post procesado de toda la información adquirida.

Interpretación

La morfología de los fondos investigados se estructura en tres (3) partes:

- Rocas: Localizadas en las diferentes áreas del levantamiento, en la línea costera del Malecón de Samaná, y toda la línea costera de la zona del área de levantamiento. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de roca, ya que fueron determinadas por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado. En el mapa anexo se podrá observar la ubicación de estas con un polígono de color rojo. Ver Mapa anexo.
- Arena: Concentrada en la parte Sur en la cercanía del islote. Esta fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.
- Sedimentos: Localizados mayormente en la zona Norte y Oeste del Malecón de Samaná. En este estudio no se determina la composición mineral y tipos de sedimentos. La presencia de estos fue determinada por su impedancia acústica a través del equipo multihaz utilizado.

Conclusiones y Recomendaciones

- Se realizó un levantamiento batimétrico de un área de aproximadamente 973,375.26m² con ecosonda multihaz, en un tiempo de 40 horas de navegación aproximadas.
- Tomando como referencia los islotes ubicados al Sureste del área de levantamiento, siguiendo el centro como línea de navegación, encontramos una profundidad aproximada de -27 a -12 metros con variación de marea, hasta llegar frente al área propuesta para el muelle pesquero de La Aguada.
- Este perfil de profundidades del fondo marino se cubrió desde -2 metros en profundidades hasta -27 metros.
- Frente a los islotes ubicados al Sureste del área de levantamiento se visualizó una boya de balizamiento de color rojo del canal de navegación de la Bahía de Samaná.
- Frente al área propuesta para el muelle pesquero de La Aguada encontramos una embarcación abandonada y deteriorada con una parte de ella sumergida en las aguas de la costa.
- En la costa del Malecón de Samaná se pudo visualizar la desembocadura del Río San Juan, el cual puede ser una de las principales fuentes de sedimento, trayendo consigo también desechos sólidos.
- Determinar la existencia de corales y tipos rocas presente en la zona de levantamiento para mitigar su impacto ambiental ante cualquier obra civil.
- Realizar el dragado correspondiente frente al Malecón de Samaná según el diseño de la obra civil y el puerto propuesto.
- Realizar la canalización del Río San Juan para que no desemboque en la misma costa del Malecón de Samaná.
- Realizar el saneamiento y encache correspondiente al Río San Juan.
- Instalar la boya de recalada correspondiente fuera del canal de navegación propuesto y fuera del canal de navegación de la Bahía de Samaná.

- Completar el balizamiento de las boyas del canal de navegación de la Bahía de Samaná, según su tipo y color, como lo establece la norma de la OHI.

Resultados

Mapa batimétrico del Malecón de Samaná y muelle pesquero La Aguada, Samaná

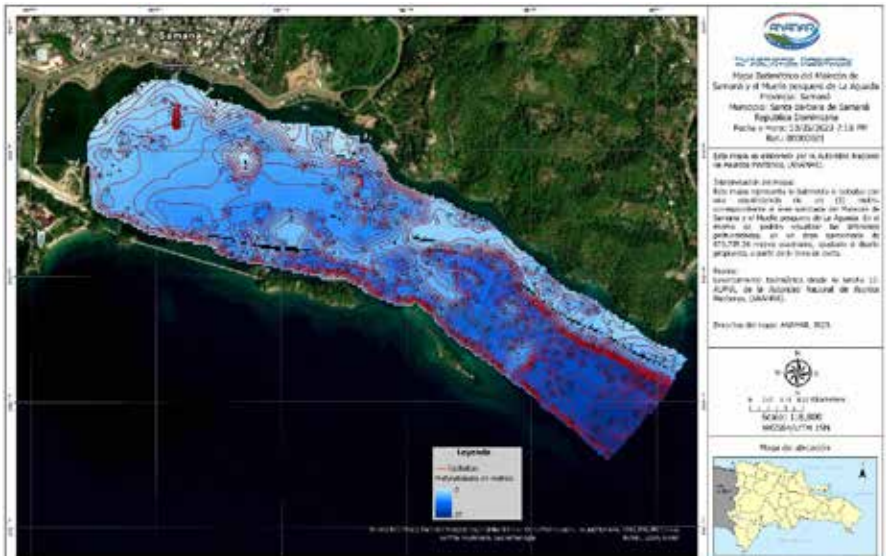


Fig.2. *Mapa con el DEM y las diferentes isobatas que representan las profundidades del Malecón de Samaná y el Muelle Pesquero de La Aguada, Samaná.*

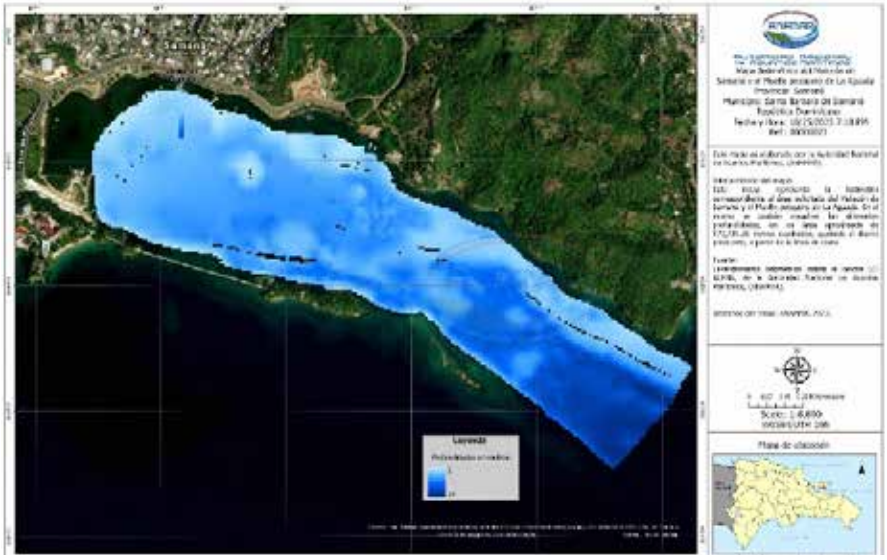


Fig.2. *Mapa con el DEM y las diferentes isobatas que representan las profundidades del Malecón de Samaná y el Muelle Pesquero de La Aguada, Samaná.*

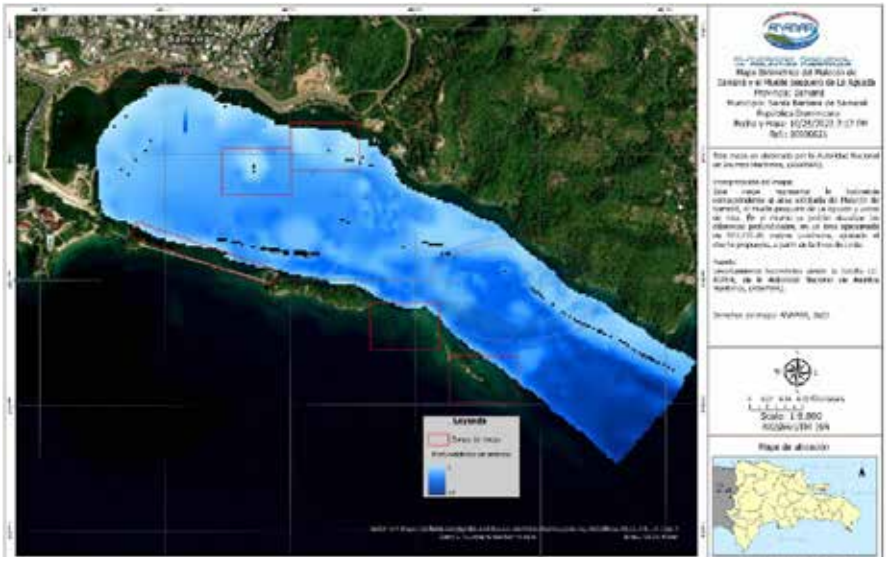


Fig. 13. Mapa del DEM que representan las profundidades y las zonas de rocas, del Malecón de Samaná y el Muelle Pesquero de La Aguada, Samaná.

Informe técnico sobre Fase II: Reproducción de peces arrecifales con postura pelágica mediante sistema acuapónico marino

A pesar de la República Dominicana ser una nación insular, no ha existido un vínculo cercano con el mar. El aprovechamiento de sus recursos marinos se ha limitado a actividades relacionadas con el turismo y el comercio marítimo. La producción y obtención principal de alimentos del país se ha logrado tradicionalmente mediante actividades agropecuarias, otorgándosele poca importancia al sector pesquero y acuícola. Los productos marinos comprenden menos del 1% del producto interno bruto (Herrera et al., 2011).

El país no cuenta con una industria pesquera establecida. La falta de fuentes alternativas de empleos en comunidades costeras ha hecho que la pesca artesanal sea vista como una importante fuente de subsistencia (Herrera et al., 2011). Para muchas familias de comunidades costeras, la pesca artesanal sumada a la captura de organismos marinos para la industria de acuarios representa una

importante fuente económica; no obstante, estas actividades no siempre se realizan de manera sostenible.

El país se ha interesado en regularizar la pesca mediante la implementación de leyes y con la creación del Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA) como institución encargada de velar por los recursos pesqueros; sin embargo, las regulaciones no siempre se cumplen. La pesca indiscriminada y la falta de gobernanza por parte de las autoridades, sumándose a otros factores, han contribuido enormemente al deterioro continuo de los recursos pesqueros. Esto último ha causado la pérdida de biodiversidad y pone en riesgo importantes funciones y servicios ecosistémicos, tales como los proporcionados por los arrecifes coralinos (Roberts, 1995; Micheli et al., 2014; Pratchett & Wilson, 2014).

Otro tipo de actividad pesquera importante es la captura de organismos marinos para la industria de acuarios. El comercio de organismos ornamentales para acuarios comprende una industria multimillonaria con más de 125 países involucrados (Evers, et al 2019). En la República Dominicana existen varias empresas dedicadas a la captura y exportación de organismos marinos ornamentales. La captura de estos organismos no siempre se realiza de manera sostenible, poniendo en riesgo las poblaciones silvestres, así como también la salud de los pescadores al someterse a prácticas de buceo arriesgadas. Con el paso de los años, se ha podido avanzar en cuanto a la reproducción en cautiverio de algunas especies marinas, pero esto representa menos del 10% de las especies comercializadas (Wabnitz et al., 2003).

Cabe mencionar que en los últimos años se ha promovido e incentivado la acuacultura en el país como alternativa a la pesca tradicional; sin embargo, dicha práctica se ha enfocado principalmente en la producción de organismos de agua dulce, teniendo poco impacto en las comunidades costeras. La República Dominicana cuenta con

un gran potencial para el desarrollo de proyectos de acuacultura marina, pero la falta de experiencia técnica en la reproducción de organismos marinos, entre otros factores, ha generado desafíos para la incursión de la acuacultura marina a nivel local. El desarrollo de proyectos dedicados al cultivo de organismos marinos sería beneficioso para la economía, la conservación y la investigación.

La finalidad del proyecto fue reproducir peces arrecifales pertenecientes a las familias Haemulidae y Lutjanidae y cultivar vegetales marinos de interés comercial mediante la incorporación de un sistema acuapónico con recirculación cerrada. El objetivo fue generar información sobre las especies reproducidas, promover e incentivar la acuacultura marina en el país y servir como modelo replicable en comunidades pesqueras, para poder así generar una fuente alternativa de sustento y alimento y disminuir la presión sobre poblaciones silvestres de peces marinos. El siguiente informe presenta los resultados, las lecciones aprendidas y sugerencias del proyecto.

Objetivo

Reproducir peces arrecifales pertenecientes a las familias Haemulidae y Lutjanidae y cultivar vegetales marinos de interés comercial mediante la incorporación de un sistema acuapónico con recirculación cerrada.

Objetivos Específicos

- Generar información sobre las especies reproducidas, promover e incentivar la acuacultura marina en el país.
- Generar una fuente alternativa de sustento y alimento y disminuir la presión sobre poblaciones silvestres de peces marinos.
- Servir como modelo replicable en comunidades pesqueras.

Metodología

El proyecto se realizó en las instalaciones del Centro de Innovación Marina (CIM) de la Fundación Grupo Puntacana, en un área de área de 200 m² y a cielo abierto, con fines de aprovechar la luz natural para el cultivo de vegetales marinos. El proyecto se inició en agosto de 2022 con la recopilación y consulta de literatura científica pertinente a técnicas, ciclos reproductivos y requerimientos de los organismos a reproducir. Como parte del levantamiento inicial, se realizó un viaje a Puerto Rico para visitar el laboratorio de acuacultura en Naguabo, en donde realizan un proyecto acuapónico marino con la crianza del Lambí (Aliger gigas) en conjunto con la planta verdolaga de playa (Sesuvium portulacastrum). El propósito del viaje fue conocer dicho proyecto, así como consultar e intercambiar ideas que pudieran incorporarse al proyecto a desarrollar.

Posteriormente se planificó y diseñó un sistema, como puede ser visto en la Figura 1, conllevando un levantamiento sobre materiales empleados en la construcción de estanques, posibles suplidores de equipos, modelos y especificaciones de componentes de sistema de soporte de vida destinados a la acuacultura marina. La finalidad de dicho levantamiento fue determinar cuáles opciones se acoplaban mejor a los requisitos del proyecto y al presupuesto asignado, tomando como criterios la simplicidad y la facilidad de manejo a fin de que dicho sistema pudiese en el futuro ser replicado por comunidades pesqueras.

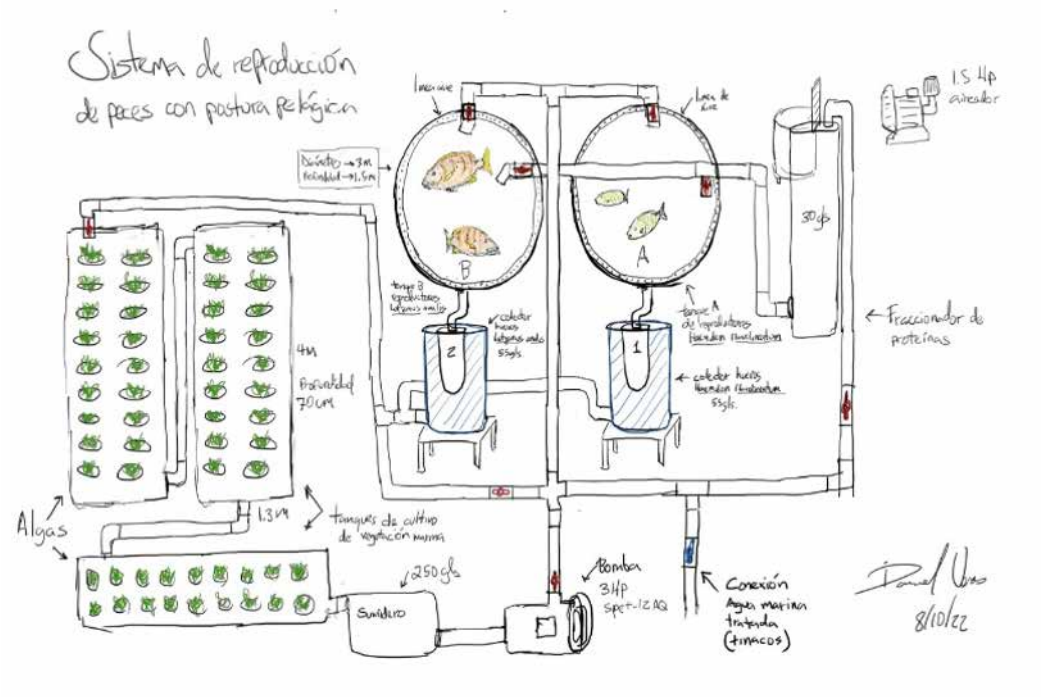


Fig. 1. *Diseño de sistema de reproducción de peces con postura pelágica.*





Imágenes 1 y 2. *Proceso de construcción e instalación de sistema acuapónico.*

El diseño consistió en un sistema con circuito cerrado provisto de cinco tanques de polietileno de alta densidad, interconectados entre sí. Se utilizaron dos tanques circulares de 10.6 m3 (1.5 m de alto y un diámetro de 3 m), para contener peces reproductores, mientras que tres tanques rectangulares se destinaron al cultivo de vegetales marinos. Al ser negro el material de los tanques, estos tuvieron que forrarse de vinil blanco a fin de evitar la retención de calor. Se utilizó una

bomba externa (Pentair Sparus de 3 HP) diseñada específicamente para fines de acuacultura, de uso continuo y con especificaciones para ambiente marino, con el fin de recircular el agua, generar corriente de agua en los tanques, alimentar el fraccionador de proteínas, crear turbulencia para oxigenar el agua y aumentar los niveles de evaporación para contrarrestar el aumento de temperatura. Se habilitaron tuberías de aire alimentadas por un aireador de ½ HP para proveer aireación a los tanques y facilitar la suspensión de huevos pelágicos de peces. Se empleó un fraccionador de proteínas marca RK2 modelo RK75PE para disminuir los niveles de nutrientes en el agua, los cuales pueden ser visto en las Imágenes 3 y 4.





Imágenes 3 y 4. *Vista de tanques de peces reproductores y fraccionador de proteínas marca RK2 modelo RK75PE.*

Para el cultivo de vegetales marinos, se utilizaron tres estanques rectangulares de 2.34 m3 con dimensiones de 4m de largo, 1.3m de ancho y 0.45m de profundidad. Se realizaron recolectas de plantas de verdolaga marina *(Sesuvium portulacastrum)* y tejido de lechuga marina *(Ulva fasciata)* para trasplantar dentro del sistema acuapónico. Dicho cultivo permitiría controlar los niveles de nitratos y fosfatos, al utilizar las plantas nutrientes para generar biomasa. Se colocó una lona impermeable sobre tanques circulares a fin de proveer sombra, bajar la

temperatura y disminuir la entrada de agua de lluvia al sistema, mientras que los estanques rectangulares permanecieron al descubierto para proporcionar luz a las plantas. Los estanques rectangulares fueron provistos de esqueletos de corales y roca coralina con la finalidad de proveer sustrato para bacterias nitrificantes y llevar a cabo la filtración biológica.

Los estanques circulares se dotaron de un desagüe central para movilizar sedimentos y agua del fondo, y un desagüe lateral superficial con salida a los colectores de huevos. Como colectores de huevos pelágicos se utilizaron barricas de 208.2 litros provistas de un filtro calcetín de 500 micrones para retención de huevos. En los tanques circulares, se distribuyó un total de 60 individuos de peces; 15 de cada especie *(Haemulon flavolineatum, Haemulon carbonarium, Haemulon sciurus y Lutjanus apodus),* con el fin de garantizar suficientes machos y hembras por especie, dada la dificultad de sexar individuos. Se recolectó un grupo de especímenes en la costa de Punta Cana mediante nasas artesanales, mientras que otro grupo de peces se consiguió mediante un intercambio realizado con el Acuario Nacional de Santo Domingo. Se colocaron tubos de PVC de 6 y 8 pulgadas con la finalidad de proporcionar refugio a los peces. Dada la necesidad de obtener huevos, los peces reproductores se alimentaron dos veces al día (9:00 a.m. y 5:00 p.m.) con alimento congelado a base de camarones, mejillones y calamar. El proyecto contó con la coordinación y supervisión del biólogo MSc. Daniel Veras, mientras que el técnico acuarista Adonías Lizardo, el auxiliar técnico Agapito Guerrero y el pasante Carlos Gómez se enfocaron en el trabajo operativo. Se llevó un control de registro de las principales variables fisicoquímicas (temperatura, pH, oxígeno, compuestos nitrogenados y fosfatos) a fin de garantizar condiciones adecuadas del agua.

El plan era que una vez se obtuvieran huevos de peces estos serían transportados a tanques de eclosión y posteriormente a tanques larvarios del laboratorio marino del CIM. A las crías llegar a los 2 cm, se movilizarían a tanques de engorde.

Resultados

Los peces fueron introducidos en el sistema en junio de 2023 y exhibieron una adaptación satisfactoria. Sin embargo, a lo largo del período en el que los peces reproductores estuvieron presentes en el sistema (junio a octubre de 2023), no se logró la obtención de huevos pelágicos pertenecientes a ninguna de las especies de peces mantenidas.

Idealmente, habría sido deseable que la integración de los peces en el sistema ocurriera en una fase anterior. Sin embargo, esta acción se vio obstaculizada debido a demoras en la fabricación de los estanques, las dificultades para adquirir peces reproductores y los contratiempos relacionados con la llegada de los equipos de soporte vital. Debido a la restricción temporal del proyecto, el sistema tuvo que ser puesto en funcionamiento a pesar de las demoras en la llegada de los equipos.

Si bien se reportan desoves para *Haemulon flavolineatum* durante gran parte del año (Maurer et al., 2007; Barden et al., 2014), las demás especies mantenidas en estanques tienen picos de desove en temporadas específicas del año (Palazón Fernández, 2007). Cabe mencionar que no fue sino hasta principios de octubre cuando se logró incorporar lona protectora y fraccionador de proteínas al sistema, mejorando notablemente las condiciones del sistema al reducir la temperatura superficial tres décimas con respecto a temperatura del mar. Al proveer sombra a los tanques de peces se mejoró el comportamiento de los peces y disminuyó la proliferación de microalgas (Foto 10), mientras que por medio del fraccionador de proteínas se logró controlar los niveles de nutrientes en el agua. Al mejorar las condiciones, es probable que, extendiéndose el período del proyecto por más tiempo, se logrará registrar algún evento de desove.

Con el aumento de temperatura (registrándose temperaturas de agua de hasta 34 grados en los estanques) y con el evento de proliferación masiva de microalgas, se registró la muerte de un total de 8 individuos de *Haemulon flavolineatum,* mientras que para las otras especies no hubo bajas. Debido a esto, fue necesario modificar el sistema momentáneamente para que entrara y saliera agua marina y así contrarrestar el aumento de temperatura y la proliferación de microalgas. Con la llegada del fraccionador de proteínas y de la lona protectora se cierra nuevamente el sistema y se mejora la condición general de los peces.

Una explicación de las muertes de *H. flavolineatum* podría ser que dicha especie posee menor resistencia a estresores con respecto a las otras especies mantenidas en el sistema. Otra hipótesis podría ser que se haya tratado de condiciones específicas de los individuos y no de la especie.

Con respecto al cultivo de vegetales marinos, tanto la de verdolaga marina *(Sesuvium portulacastrum)* como la lechuga marina *(Ulva fasciata)* en un principio mostraron signos de crecimiento. No obstante, una vez que se produjeron el aumento de temperatura y la proliferación de microalgas, la salud de las plantas se vio afectada. Con la llegada del fraccionador de proteína y la lona, se observó una mejoría en las plantas. Es probable que las razones por las cuales los cultivos se vieron comprometidos fueron las altas temperaturas y la competencia por nutrientes ocasionada por microalgas.

A pesar de lo anterior, las condiciones del sistema fueron lo suficientemente adecuadas para cultivar mangle rojo *(Rizophora mangle)* y reproducir, sin ninguna intervención, caracoles pertenecientes al género Cerithium, medusas Cassiopea sp, anfípodos y copépodos.

Debido a la gran cantidad de zooplancton y microalgas en el sistema, se aprovechó la oportunidad para criar exitosamente larvas de Elacatinus sp. colocando un tanque larval dentro del mismo sistema. Por otro lado, una vez que se instalaron los equipos, las variables físicoquímicas mejoraron, registrándose valores favorables de temperatura, calcio, niveles de alcalinidad y pH. Dado lo anterior esto podría considerarse como una posible opción para la crianza de larvas de peces y el cultivo ex situ de corales con bajo presupuesto.

Impacto e Importancia

Mediante este proyecto se buscó llegar a un modelo autosostenible de reproducción de peces arrecifales de postura pelágica, y a pesar de sus contratiempos, se pudieron apreciar lecciones aprendidas, las cuales se compartieron con comunidades pesqueras y miembros de CODOPESCA con el fin de replicar estos conocimientos.

Conclusiones y Recomendaciones

Es importante entender que la reproducción de peces y el cultivo exitoso de vegetales marinos debe ir acorde con los requerimientos establecidos de las especies a mantener, por lo que es necesario tener los equipos necesarios antes de iniciar un proyecto de este tipo. Igualmente, dada la estacionalidad de picos reproductivos de especies, se recomienda para proyectos como este dar tiempo suficiente para la obtención de huevos. A pesar de los imprevistos iniciales, en el sistema se reprodujeron otros organismos, algunos de ellos de interés comercial.

Basado en lo anterior, se recomienda tener peces reproductores por un período mínimo de un año con el fin de darles el tiempo suficiente para puedan adaptarse y lograr su reproducción. Además de reproducir peces, en proyectos como este se podrían incluir policultivos de varias especies y así garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Antes de llevar a cabo un proyecto de este tipo, es importante tomar en cuenta posibles contratiempos en la adquisición de equipos de soporte de vida. De la misma manera, es conveniente que esos equipos estén disponibles antes de poner en marcha el sistema, ya que la salud de los organismos y el éxito del proyecto podrían verse comprometidos. Hay que entender que la reproducción natural de los peces puede tomar tiempo dependiendo de las condiciones de cautiverio, por lo que es importante planificar el tiempo suficiente para que estos se adapten y reproduzcan.

Por otro lado, es recomendable adquirir especímenes de buen tamaño y que estén condiciones óptimas y sexualmente maduros. Igualmente, se deberá habilitar cuarentena y aplicar tratamiento antes de introducir cualquier organismo en el sistema para evitar comprometer salud de los mismos.

Informe técnico sobre estudio de corales y peces del Banco de la Navidad y su estado de conservación

En el 2022 la Fundación Dominicana de Estudios Marinos en conjunto con la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), realizaron una expedición a el Banco de la Navidad, en esta expedición se observó que a pesar de su relativa distancia de las costas dominicanas, los arrecifes del Banco de la Plata, presentan valores reducidos de cobertura de corales, por lo que la cobertura de algas resulta dominante, adicionalmente la comunidad de peces presenta tallas reducida y con una evidente ausencia de carnívoros (Sellares Blasco et al. 2023). Este estudio nos resulta un precedente y levanta alertas sobre las condiciones actuales de este sitio tan importante en términos de conservación. En una situación similar a la existente previo a la expedición a banco de la plata, existe muy poca información sobre las características y condición de las comunidades bentónicas y de peces en el Banco de la Navidad, en este sentido resulta altamente importante generar información de

línea base para este sitio. De forma particular, la expedición al Banco de la Navidad busca cumplir con tres objetivos específicos: (1) conocer el estado de los arrecifes y las comunidades de peces asociadas, (2), establecer una línea base ecológica en la zona y (3) proponer un plan de monitoreo para los arrecifes del banco. Debido a las condiciones particulares del sitio, las zonas de menos de 20 m resultan escazas, en este sentido, se empleará un vehículo subacuático de operación remota (ROV por sus siglas en inglés). El empleo de este tipo de herramientas ha incrementado en los últimos años en estudios ecológicos subacuáticos en michas regiones (Sward et al. 2019). Respecto a los avances del proyecto, se han realizado reuniones de trabajo con el fin de definir los planes y la logística de campo, así como para definir los procedimientos durante las pruebas piloto. Adicionalmente se ha realizado una investigación respecto a ROVs comerciales para poder realizar la compra del equipo necesario considerando el mejor rendimiento y el costo.

Objetivo

Llevar a cabo una expedición al Banco de la Navidad con el fin de estudiar los corales y peces, y su estado de conservación, mediante el uso de ROVs.

Objetivos Específicos

- Conocer el estado de los arrecifes y las comunidades de peces asociadas.
- Establecer una línea base ecológica en la zona.
- Proponer un plan de monitoreo para los arrecifes del banco.

Metodología

Área de Estudio

El banco de la Navidad se encuentra localizado a unos 1100 km al noreste de Puerto Plata, en la República Dominicana (Figura 1). Con 650 km², forma parte de una serie de plataformas relativamente poco someras ubicadas al norte de la isla La Española y que se extienden hasta llegar a Bahamas (Herrera-Moreno 2021, Morales y Romero 2010). A diferencia del Banco de la Plata, el Banco de la Navidad carece de comunidades coralinas menores de 20 m. Junto con el Banco de la Plata, esta zona históricamente ha sido de importancia pesquera (Salas et al 2011) y forma parte del Santuario de mamíferos marinos Banco de la Navidad y de La Plata.

Para su estudio, se empleará un diseño espacialmente anidado con dos escalas espaciales: (1) Localidad (decenas de km) y (2) sitio anidado dentro de localidad (>1 km). Este diseño permite caracterizar los sitios y cuantificar la variabilidad espacial aleatoria en la comunidad bentónica y de peces a estas dos escalas espaciales.

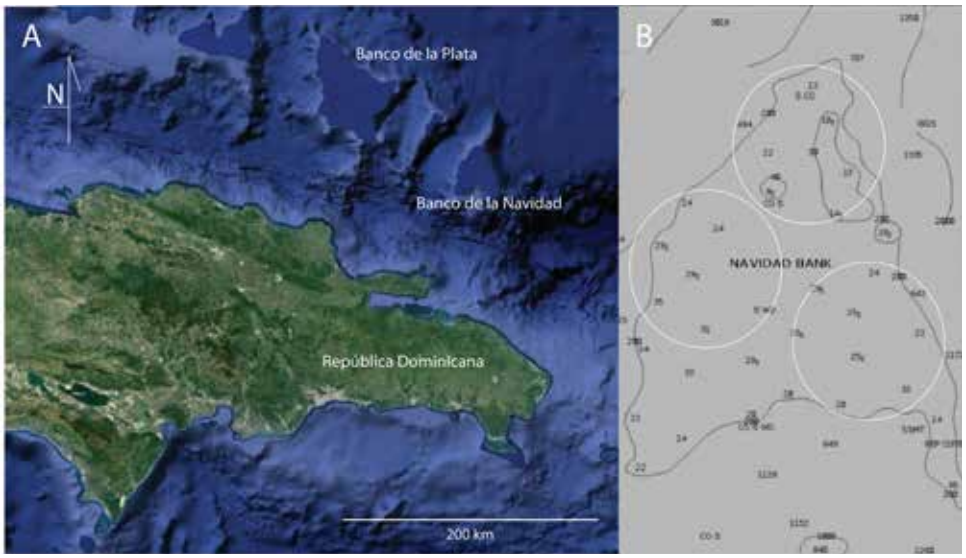


Figura 1. *A) Localización del Banco de la Plata y de la Navidad B) Diseño para la caracterización del Banco de la Navidad.*

Exploración cualitativa de los fondos marinos

Para ello se lanzarán al menos 10 lances de cámaras drop en cada sitio con el fin tener una idea gruesa de algunas características del fondo marino. Con cada lance se tomará 1-3 imágenes de video sobre el punto que caiga la cámara a unos 3 m del sustrato (Sellares Blasco et al. 2023).

Caracterización cuantitativa de bentos y peces

Debido a la profundidad media presente en Banco de la Navidad (alrededor de 30 m), para la caracterización de la composición de bentos y el ensamblaje de peces se empleará un vehículo subacuático de operación remota (ROV por sus siglas en inglés). En cada sitio, se realizarán de tres a cinco video-transectos a una profundidad de entre uno y dos metros del fondo. Los transectos se realizarán mediante recorridos del ROV (de 20 a 100 m). Para el ensamblaje de peces se empleará la cámara frontal integrada en el ROV (Consoli et al. 2016), mientras que una segunda cámara deportiva (GoPro Hero 8) se ajustará en la parte inferior de ROV de forma paralela al fondo. Ambas cámaras grabaran por periodos de tiempo estandarizados (de 5 a 10 minutos). Posteriormente se determinará el número de especies de peces observados durante el tiempo de grabación. Mientras del video para bentos se extraerán fotogramas cada 10 segundos mediante el programa ffmpeg (N-112324-g9240035c0e-tessus). A partir de las fotografías, se determinará la composición del bentos a partir de 25 puntos dispuestos de forma aleatoria sobre cada fotografía mediante el programa Photoquad (V 1.4) de acuerdo con lo recomendado por Miyazawa et al. (2020). La información obtenida de los foto-cuadrantes nos permitirá determinar: (1) cobertura bentónica y composición de especies, (2) composición de especies y abundancia de reclutas y (3) frecuencia de aparición de enfermedades y otras condiciones.

Estandarización de protocolos

Con el fin de conseguir la aproximación que maximiza la precisión del muestreo y minimiza el costo, se realizarán pruebas piloto en las que se realizarán de 3 a 4 inmersiones con el ROV a profundidades cercanas a los 30 m. El objetivo principal es estandarizar la longitud del transecto, en este sentido, se utilizará un transecto de longitud máxima de 150 m, el cual será seccionado en pedazos de 4 longitudes: (10 m, 30 m, 50 m 150 m). La longitud optima será la que permita ver la mayor información en el tiempo óptimo. Así mismo, se estará jugando con la altura sobre el transecto durante el video. Para ello se utilizarán 3 alturas para videos con las dos mejores longitudes: (1) 1 m, (2) 2 m y 3 (4 m). Se emplearán los mismos recorridos, para conocer la distancia mínima que se requiere para poder observar e identificar peces.

Resultados

Debido a factores externos y climatológicos, la expedición no ha podido llevarse a cabo a su totalidad en el 2023, por lo que se estará continuando este estudio en el 2024. Como resultado, presentamos el cronograma a seguir, si las condiciones lo permiten, evidenciado en la Tabla 1.

Tabla 1. Cronograma de actividades del estudio de corales y peces del Banco de la Navidad y su estado de conservación.

Actividad	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Planificación de actividades	X						
Revisión y selección de ROV	X						
Cotización de equipos	X						
Búsqueda Bibliográfica	X						
Compra de equipos		X	X				
Estandarización de protocolos				X			
Expedición a Banco de la Navidad					X	X	
Análisis de datos						X	
Redacción de informe final							X

Impacto e Importancia

El estado de conservación de los peces y corales en el Banco de la Navidad es virtualmente desconocido. En la República Dominicana, la tecnología del ROV ha sido aplicada, sin embargo, aún no se ha establecido un estudio riguroso con un diseño de muestreo robusto que permita la correcta descripción de las comunidades bentónicas y de peces de zonas profundas. En este sentido, este estudio busca la estandarización de protocolos para adaptarlos a las condiciones particulares del país y de las comunidades biológicas que se pretenden estudiar.

Conclusiones y Recomendaciones

En el primer semestre de 2024, se espera poder llevar a cabo la estandarización de protocolos con el fin de que la expedición al Banco de la Navidad sea lo mas replicable posible, para que así el monitoreo periódico de esta área protegida sea más comparable. A través del análisis de foto-cuadrantes se esperará poder describir en un informe final el estado de conservación de los corales y los peces del Banco de la Navidad.

Informe técnico sobre modelo de desarrollo de pesquería comunitaria en zonas costeras

Como parte de una tercera etapa del proyecto de acuacultura marina, se contempló El aspecto educativo con el propósito de proporcionar conocimiento técnico en acuacultura marina con el propósito de brindar alternativas de subsistencia a pescadores y personas de comunidades costeras que pudiesen aprovechar la capacitación para emprender en proyectos de acuacultura marina con el fin de reducir presión pesquera a poblaciones silvestres, así como proveer otras fuentes de ingresos.

Objetivo

Llevar a cabo una capacitación la cual expone un modelo de desarrollo de pesquería comunitaria en zonas costeras.

Objetivos Específicos

- Creación de un programa de capacitación de un modelo de desarrollo de pesquería comunitaria.
- Impartición de una capacitación multiplicadora de conocimiento dirigido a poblaciones involucradas.

Metodología

A través de este proyecto se buscó coordinar y preparar una charla de capacitación teórica y práctica sobre técnicas y experiencias en reproducción de organismos marinos, a pescadores y personas de la comunidad pertenecientes a la Asociación de

Artesanos y Servicios Marinos (ARSEMAR). Para dicha charla se creó el siguiente programa de capacitación:

Bloque 1. Producción de microalgas

- Especies de interés (biología y ecología)
- Ácidos grasos polinsaturados e importancia trófica.
- Equipamiento de laboratorio.
- Obtención e inoculación de microalgas de vida libre/cepas estériles
- Proceso de cultivo de microalgas.
- Manejo de líneas puras y líneas de trabajo.

Bloque 2. Producción de microrganismos

- Observación e identificación de microalgas
- Proceso de cultivo
- Biología y ecología de especies a cultivar.
- Importancia.
- Equipamiento de laboratorio.
- Recolecta de organismos vida libre.
- Cultivo y enriquecimiento.

Sesión de práctica

- Recolecta de copépodos (Planctónicos y bentónicos).
- Preparación de cultivo de euplotes, rotíferos, copépodos y anfípodos.

Bloque 3. Adecuación y selección de parejas reproductoras

- Biología y ecología de especies de peces a reproducir.
- Postura pelágica vs demersal.
- Sistema de circuito abierto vs cerrado y equipamiento.
- Sistemas de filtración (mecánica, química y biológica) y monitoreo de calidad de agua.
- Recolecta y selección de parejas reproductoras.
- Cuidado y alimentación.
- Adecuación de estanques para postura de huevos.

Sesión de práctica

- Preparación de alimento.
- Mantenimiento de equipos de soporte de vida.
- Monitoreo de calidad de agua.
- Observación y monitoreo de nidos.
- Traslado y manejo de nidos.

Bloque 4. Eclosión y manejo de larvas

- Aspectos ecológicos de larvas.
- Etapas larvales y metamorfosis.
- Cuidado y manejo de larvas.
- Equipamiento.

Sesión de práctica

- Adecuación de estanques.
- Traslado y eclosión de nido.
- Monitoreo de calidad de agua.
- Alimentación, cuidado y manejo de larvas.

Resultados

El martes 21 de noviembre se realizó una charla de capacitación teórica y práctica sobre técnicas y experiencias en reproducción de organismos marinos, a pescadores y personas de la comunidad pertenecientes a la Asociación de Artesanos y Servicios Marinos (ARSEMAR). En dicha charla, como parte introductoria, se habló sobre consecuencias de la pesca insostenible, impactos al medio ambiente y el papel de la acuacultura como alternativa a la pesca tradicional con fin de disminuir presión a poblaciones silvestres y proveer alternativas de sustento en comunidades costeras. Se mencionaron ejemplos internacionales, en donde integrantes de comunidades costeras, emprendieron proyectos exitosos de acuacultura marina.

Luego se habló específicamente sobre la experiencia del Centro de Innovación Marino (CIM) en la implementación de proyecto acuapónico marino. Se trataron aspectos de diseño, construcción e instalaciones de estanques, así como requisitos necesarios para la implementación de un proyecto de dicho tipo.

Adicionalmente, se trató proceso siembra de vegetales marinos, recolecta y adaptación de peces reproductores; así como problemáticas encontradas y lecciones aprendidas. Se realizó sesión de preguntas para luego proceder a visitar instalaciones del centro de innovación marino en donde los participantes pudieron conocer el proyecto de acuaponía y laboratorio marinos.




Imágenes 1 y 2. *Personal de la ANAMAR y del CIM impartiendo el taller de capacitación el pasado 21 de noviembre.*

Adicional a la capacitación anterior, el 11 de octubre, la técnica Karina Hierro perteneciente al Acuario Nacional, se integró a un programa de pasantía de cuatro meses en el CIM, con la finalidad de entrenarla en técnicas de reproducción de peces marinos. Dicho entrenamiento permitirá al Acuario Nacional desarrollar un programa de reproducción de organismos marinos con fines de conservación e investigación.

Impacto e Importancia

Este proyecto de capacitación no solo beneficia a los pescadores y artesanos marinos de la zona intervenida, sino que por igual impulsa a una producción y economía más resiliente y amigable con los ecosistemas costero-marinos. Mediante este encuentro de formación teórica y práctica, la cual impactó a más de 30 individuos, se impulsa y capacita hacia una economía azul.

Conclusiones y Recomendaciones

La capacitación presentaba bajo el proyecto de modelo de desarrollo de pesquería comunitaria en zonas costeras fue un éxito. Capacitando a más de 30 pescadores

y personas pertenecientes al área de la acuariología, se espera que este modelo sea implementado por pescadores, así brindándoles una estabilidad económica más concreta. Se recomienda seguir incentivando a la población pesquera a seguir prácticas que tengan menos impacto en el medio del cual subsisten.

División de educación y promoción del sector marítimo

1. Participación en la XXX edición de Semana de la Geografía 2023

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos participó en el programa educativo impulsado por el Listín Diario a través del Plan LEA de varias maneras. En el marco de la XXX Semana de la Geografía y la XI Feria de la Semana de la Geografía, la ANAMAR contribuyó escribiendo un artículo, dando charlas, teniendo un stand físico en la feria, y participando como jurado en el Concurso de la Semana de la Geografía 2023.

El artículo publicado tanto en el periódico Listín Diario como en los cuadernillos de la XXX edición de la Semana de la Geografía estuvo titulado “Restaurar los océanos: ¿Qué podrías hacer tu?” y fue redactado por Andrea Valcárcel, bióloga marina y Encargada de la División de Laboratorio Oceánico de la Autoridad.

La primera charla impartida en el marco de esta actividad fue dada el 25 de enero de 2023 y fue dirigida a docentes para que tuvieran las herramientas para utilizar el cuadernillo que se le sería entregado en el mes de marzo. La segunda charla impartida fue en la XI Feria de la Semana de la Geografía, la cual transcurrió del 22 al 23 de marzo de 2023, y la cual fue dirigida a estudiantes, tanto de centros educativos públicos como privados.

Dentro de la XI Feria de la Semana de la Geografía, la ANAMAR contó con un stand físico, el cual sirvió para concientizar sobre los recursos marinos de la República Dominicana y contó con una experiencia de realidad virtual en la cual los estudiantes podían ver la biodiversidad marina como si estuvieran haciendo buceo SCUBA.

Adicionalmente, la bióloga marina Andrea Valcárcel participó como jurado en el Concurso de la Semana de la Geografía, sirviendo de evaluadora para elegir los proyectos más prometedores dentro de todos los presentados por diversos centros educativos.



Imagen 1. *Stand en la XI Feria de la Semana de la Geografía.*



Imagen 2. *Premiación del Concurso de la Semana de la Geografía.*

2. Charla o conferencia sobre el mar y sus recursos

La ANAMAR ofreció el servicio Charla o conferencia sobre el mar y sus recursos en 13 ocasiones durante el 2023, impactando a más de 767 ciudadanos.

Nuestro propósito durante este año ha sido llevar el programa a centros educativos públicos y privados del país y contribuir con el fortalecimiento de las capacidades de los estudiantes para entender las bondades y beneficios del mar, conocer que la República Dominicana tiene más territorio sumergido que emergido, y crear

conciencia sobre la necesidad de proteger nuestro medio marino. Sin embargo, durante el tercer trimestre demostramos más participaciones fuera de los centros educativos—resaltando presentaciones al público general en escenario abiertos como el del centro comercial Galería 360 o de grupos particulares de niños y jóvenes en cursos extracurriculares.

Entre las charlas ofrecidas destacamos la Charla educativa “Exploración Azul”, la Charla educativa “Restaurar los océanos: ¿Qué podrías hacer tu?” y la Conferencia “Cómo ha impactado la tecnología los recursos marítimos”.

La Charla educativa “Exploración Azul”, cuyo objetivo es promover entre los estudiantes una visión integral del recurso mar, concientizarles acerca de las potencialidades que tiene para el desarrollo del país y contribuir al desarrollo de las competencias del nivel secundario en las áreas curriculares de Ciencias de la Tierra y Ciencias Sociales, fue impartida 3 veces en el 2023.

La Charla educativa “Restaurar los océanos: ¿Qué podrías hacer tu?”, la cual fue creada en el marco de la Semana de la Geografía 2023, busca describir la biodiversidad y los recursos marinos que tenemos en nuestras aguas, cuáles son los beneficios que nos otorgan, qué los está afectando negativamente y qué podemos hacer para minimizar el impacto que están sufriendo. Esta charla fue impartida 7 veces en el 2023.

La Conferencia “Cómo ha impactado la tecnología los recursos marítimos”, cuyo objetivo es explorar las innovaciones tecnológicas que nos han permitido conocer y estudiar los recursos marítimos y destacar áreas que aún faltan por desarrollar, fue impartida 3 veces en el 2023.

Durante el 2023 estas charlas fueron todas ofrecidas de manera presencial, impactando 2 institutos de educación superior y técnico, 1 centro comercial y más de 9 centros educativos públicos y privados.



Imagen 3. *Charla a Docentes Plan LEA, enero 25, 2023.*



Imagen 4. *Charla en Centro Educativo Guananico, febrero 8, 2023.*



Imagen 5. *Charla a Docentes Plan LEA, enero 25, 2023.*



Imagen 6. *Conferencia en el ITLA, marzo 3, 2023.*



Imagen 7. *Charla en Colegio Santa Bárbara, marzo 7, 2023.*



Imagen 8. *Charla en Escuela María Trinidad Sánchez, marzo 15, 2023.*



Imagen 9. *Charla en Liceo Dr. Darío Gómez, marzo 17, 2023.*



Imagen 10. *Conferencia en INNOVATEP 2023, marzo 17, 2023.*



Imagen 11. *Charla en American School of Santo Domingo, marzo 20, 2023.*



Imagen 12. *Charla en la XI Feria de la Semana de la Geografía, marzo 23, 2023.*



Imagen 13. *Charla en el Politécnico José Núñez de Cáceres, marzo 27, 2023.*



Imagen 14. *Charla a niños de entre 8 y 12 años de un grupo extracurricular, julio 1, 2023.*



Imagen 15. *Charla en Galeria 360, julio 9, 2023.*

3. Entrega de Mapas Topobatimétricos

A través de la entrega del mapa topobatimétrico, la ANAMAR contribuye a que los dominicanos amplíen la visión sobre su territorio y a despertar el interés en el mar y sus riquezas, así como conocer el patrimonio marítimo de la República Dominicana.

Este mapa incorpora los datos topobatimétricos de la Costa Norte y una precisa información de nuestro mar territorial, zona contigua y gran parte de nuestra Zona Económica Exclusiva.

Durante el primer trimestre del 2023, se entregaron 29 unidades del mapa topobatimétrico; durante el segundo trimestre del 2023, se entregaron 42 mapas topobatimétricos; y durante el tercer trimestre del 2023, se entregaron 8 mapas topobatimétricos. Durante el cuarto y último trimestre de 2023 aún está en curso, pero hasta la fecha se han entregado más de 5 Mapa topobatimétricos.

Imagen 16. Ejemplo de mapa topobatimétrico de la República Dominicana elaborado por la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR).



Imagen 16. *Ejemplo de mapa topobatimétrico de la República Dominicana elaborado por la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR).*

Otras acciones desarrolladas

Colaboración con la Embajada de Francia en República Dominicana y el MINERD

Para el año escolar 2023-2024, el Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD) se propuso renovar todos los libros de educación primaria y secundaria y la Embajada de Francia en República Dominicana hizo la propuesta al MINERD de incluir, al final de cada libro escolar de ciencias naturales, una doble página dedicada a proyectos de sensibilización medioambiental.

Dentro de este marco, la Embajada de Francia en República Dominicana invitó a la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR) a redactar dos propuestas para los libros de 5to de primaria con el fin de compartir los conocimientos y avances que se han logrado en la Republica Dominicana con respecto a los recursos marinos.

IV. Resultados Áreas Transversales y de Apoyo

4.1 Desempeño Administrativo y Financiero

Durante el presente año 2023, el Gobierno Central a través de la Dirección General de Presupuesto y amparado en la Ley de Presupuesto General del Estado, aprobó para la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos el monto de RD$91,677,073.00 (Noventa y un millones, seiscientos setenta y siete mil, setenta y tres pesos con 00/100) distribuido como se presenta en la Tabla I;

Tabla I. Presupuesto Inicial para el año 2023.

Objeto	Presupuesto aprobado	%
Gastos		
2. GASTOS		
2.1. Remuneraciones y Contribuciones	45,057,681.00	49%
2.2. Contratación de Servicios	33,098,941.00	36%
2.3. Materiales y Suministros	12,035,450.00	13%
2.4. Transferencias Corrientes	1,287,000.00	1%
2.5. Transferencias de Capital	-	-
2.6. Bienes Muebles, Inmuebles e Intangibles	198,000.00	0%
2.7. Obras	-	-
2.8. Adquisición de Activos Financieros con Fines de Política	-	-
2.9. Gastos Financieros	-	-
Aplicaciones Financieras		
4.1. Incremento de Activos Financieros	-	-
4.2. Disminución de Pasivos	-	-
4.3. Disminución de Fondos de Terceros	-	-
Total gastos y aplicaciones financieras	**91,677,073.00**	**100%**

Sin embargo, al presupuesto asignado de esta institución, el cual se muestra en Tabla I, se le aplicó una restricción basada en el Decreto No. 15-17 d/f 08/02/2017, por un monto de RD$6,124,678.00 (Seis millones ciento veinticuatro mil seiscientos setenta y ocho pesos con 00/100) para este 1er trimestre del año 2023. Dicha restricción en porcentaje representa un 7% del presupuesto general, dando como resultado una reducción al mismo a RD$85,552,395.00 (Ochenta y cinco millones quinientos cincuenta y dos mil trescientos noventa y cinco).

Es importante mencionar que, en fecha 14 de febrero del presente año, se realizó una solicitud al viceministro de Presupuesto, Patrimonio y Contabilidad, el Sr. José Rijo Presbot con el objetivo de aumentar el presupuesto por de RD$1,400,000 más. Esta ANAMAR es la responsable de pagar la membresía anual correspondiente a la Organización Marítima Internacional (OMI), pero para este año el valor de dicha anualidad aumento más del 100%, adicional a esto, fueron agregadas dos (2) membresías más; Tribunal Internacional del Derecho del Mar (TIDM) y Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA), las cuales no fueron contempladas para nuestro presupuesto 2023, ya que no teníamos conocimiento de esto al momento de realizar el anteproyecto. Estos fondos fueron colocados en el mes de octubre.

Adicional, el presidente de esta ANAMAR, realizó una segunda solicitud al Viceministro de Presupuesto, Patrimonio y Contabilidad, el Sr. José Rijo Presbot, para la reposición del 7% de los fondos restringidos al presupuesto, ya que esto afectaba de manera directa los proyectos establecidos para este 2023. Dicha solicitud fue aprobada, obteniendo en julio la liberación de dichos fondos.
Con estas solicitudes aprobadas, el presupuesto vigente de esta Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos al 30 de noviembre 2023 es como se muestra a continuación: Tabla II. Presupuesto Vigente año 2023.

Tabla II. Presupuesto Vigente año 2023.

Objeto	Presupuesto vigente	%
Gastos		
2. GASTOS		
2.1. Remuneraciones y Contribuciones	45,057,682.00	48%
2.2. Contratación de Servicios	38,032,452.00	41%
2.3. Materiales y Suministros	4,646,450.00	5%
2.4. Transferencias Corrientes	2,178,489.00	2%
2.5. Transferencias de Capital	-	-
2.6. Bienes Muebles, Inmuebles e Intangibles	3,162,000.00	3%
2.7. Obras	-	0%
2.8. Adquisición de Activos Financieros con Fines de Política	-	0%
2.9. Gastos Financieros	-	0%
Aplicaciones Financieras		
4.1. Incremento de Activos Financieros	-	-
4.2. Disminución de Pasivos	-	-
4.3. Disminución de Fondos de Terceros	-	-
Total gastos y aplicaciones financieras	**93,077,073.00**	**100%**

En cuanto al Índice de Gestión Presupuestaria (IGP) que se compone de 4 subindicadores donde cada uno evalúa con sus criterios a los procesos presupuestarios de las etapas de ejecución, seguimiento y evaluación, éstos son; 1) IGPS01-Nivel de Cumplimiento; 2) IGPS01-Informes de autoevaluación; 3) IGPS03-Modificaciones y 4) IGPS04-Reprogramación. Esta Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos para el período comprendido julio-septiembre (T3) obtuvo una calificación de un 91%. En la tabla III se muestra la ejecución presupuestaria por cada objeto del gasto con relación al Presupuesto Vigente al 30 de noviembre del año 2023.

Tabla III. Ejecución del gasto sobre Presupuesto inicial y Vigente.

Objeto	Presupuesto inicial	Presupuesto vigente	Ejecución al 31 diciembre 2023	% ejecución / Presupuesto inicial	% ejecución / Presupuesto vigente
2.1. Remuneraciones y Contribuciones	45,057,682.00	45,057,682.00	37,857,815.40	84%	84%
2.2. Contratación de Servicios	33,098,941.00	38,032,452.00	29,867,707.60	90%	79%
2.3. Materiales y Suministros	12,035,450.00	4,646,450.00	3,351,913.40	28%	72%
2.4. Transferencias Corrientes	1,287,000.00	2,178,489.00	2,178,488.30	169%	100%
2.5. Transferencias de Capital	-	-	-	0%	0%
2.6. Bienes Muebles, Inmuebles e Intangibles	198,000.00	3,162,000.00	3,114,915.00	1573%	99%
2.7. Obras	-	-	-		
2.8. Adquisición de Activos Financieros con Fines de Política	-	-	-	-	-
2.9. Gastos Financieros	-	-	-	-	-
Aplicaciones Financieras					
4.1. Incremento de Activos Financieros	-	-	-		
4.2. Disminución de Pasivos	-	-	-		
4.3. Disminución de Fondos de Terceros	-	-	-		
Total gastos y aplicaciones financieras	**91,677,073.00**	**93,077,073.00**	**76,370,839.70**	**83%**	**82%**

Como se puede visualizar en la tabla anterior, al 30 de noviembre del 2023 la ejecución presupuestaria sobre el Presupuesto Vigente 2023 de esta Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos ha sido ejecutada en un 82%.

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos no posee cuentas por cobrar, y las cuentas por pagar a proveedores son atendidas acogidas al tiempo pactado por esta Institución y el proveedor, en su mayoría a 30 días o contra entrega. Existen casos específicos en que el servicio amerita de prorratear los pagos y los mismos son

cumplidos en el tiempo establecido. Para el 30 de noviembre 2023 las cuentas por pagar de la ANAMAR son como se muestra en la tabla IV.

Tabla IV. Cuentas por Pagar a Suplidores al 30 noviembre 2023.

No.	Fecha	RNC	NCF	Beneficiario	Monto RD$
1	30/11/2023	101-82124-8	B1500416543	Edesur	72,468.89
2	29/11/2023	131-21122-4	B1500002076	All Office Solutions	25,000.00
3	6/10/23	N/A	N/A	Anell Fernández	26,995.85
				Total RD$	**124,464.74**

4.2 Desempeño de los Recursos Humanos

Comportamiento de los subsistemas de Recursos Humanos

El Talento Humano de los colaboradores de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), ha sido monitoreado mediante los sistemas de medición, logrando un control, seguimiento y mejoras continuas en las actividades de las diferentes divisiones, reflejando progresos significativos en el desempeño de los colaboradores de la ANAMAR.

Resaltamos el nivel de compromiso de nuestros colaboradores, al ser reconocidos por el Ministerio de la Administración Pública (MAP), como la institución con el más alto desempeño en las áreas de gestión monitoreadas desde el SISMAP Gestión Pública.

Análisis de los Resultados del SISMAP

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), al concluir con el T4

de este 2023, ha logrado alcanzar una calificación de un 98.29 % en el Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP, llegando a posicionarse en el Ranking No.1 con mayores logros en indicadores cumplidos, obteniendo en el cierre de la XV Semana de la Calidad, de parte del Ministerio de Administración Pública (MAP), el reconocimiento como la institución Nro.1 en desempeño institucional para este año 2023, con un cumplimiento de un 98.29%.

Este galardón resalta la excelente gestión de la institución, la cual fue monitoreada a través del Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP), mediante sus indicadores básicos de organización y gestión; y sub-indicadores vinculados relacionados principalmente a la Ley de Función Pública y otras normativas complementarias en términos de profesionalización del empleado público, fortalecimiento Institucional y la calidad.

El cumplimiento del 98.29% de la valoración, es el resultado del compromiso de nuestros colaboradores con el logro de las metas y objetivos institucionales de cara a una mejora constante de nuestros servicios al ciudadano.

Logros alcanzados por indicadores de RRHH del SISMAP





GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

"Avanzamos para ti"

Santo Domingo, D.N.
07 de noviembre del 2023 018511

Señor
Jimmy García Saviñón
Presidente
Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos
Su Despacho.

Distinguido señor García Saviñón:

Luego de saludarle muy cordialmente, nos place informarle que su Institución será reconocida por su alto desempeño en las áreas de gestión, monitoreadas desde el SISMAP Gestión Pública.

La entrega de este reconocimiento será realizada el día **15** de noviembre del presente año, a las 4:00 PM, en el Gran Salón del Hotel Catalonia Santo Domingo, dentro del marco de la celebración de la ***XV Semana de la Calidad***, con el lema **"Medición, Resultados y Ciudadanía".**

Hacemos la presente invitación extensiva a dos (02) miembros de su equipo de trabajo.

Le felicitamos y los exhortamos continuar implementando una gestión pública más efectiva, eficiente y transparente, para garantizar la satisfacción de los ciudadanos.

Atentamente,

Darío Castillo Lugo
Ministro de Administración Pública
DCL/HMC/HG/gm
DES1-22-318

GOBIERNO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MAP REPÚBLICA DOMINICANA

Reconocimiento Alto Desempeño SISMAP Gestión Pública



REPÚBLICA DOMINICANA
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

XV SEMANA DE LA CALIDAD 2023

SISMAP

1er. Lugar: Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos, con una puntuación de 98.29 puntos

map.rdo ¡Felicidades a los líderes en Alto Desempeño según el ranking SISMAP Gestión Pública al 31 de octubre de 2023!

1er Lugar: Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos con una destacada puntuación de 98.29 puntos (@anamarrd)

2do Lugar: Instituto Nacional de Migración, con 96.62 puntos. (@inm_rd)

3er Lugar: Oficina Nacional de Evaluación Sísmica y Vulnerabilidad de Infraestructura y Edificaciones, con 96.25 puntos. (@onesvierd)

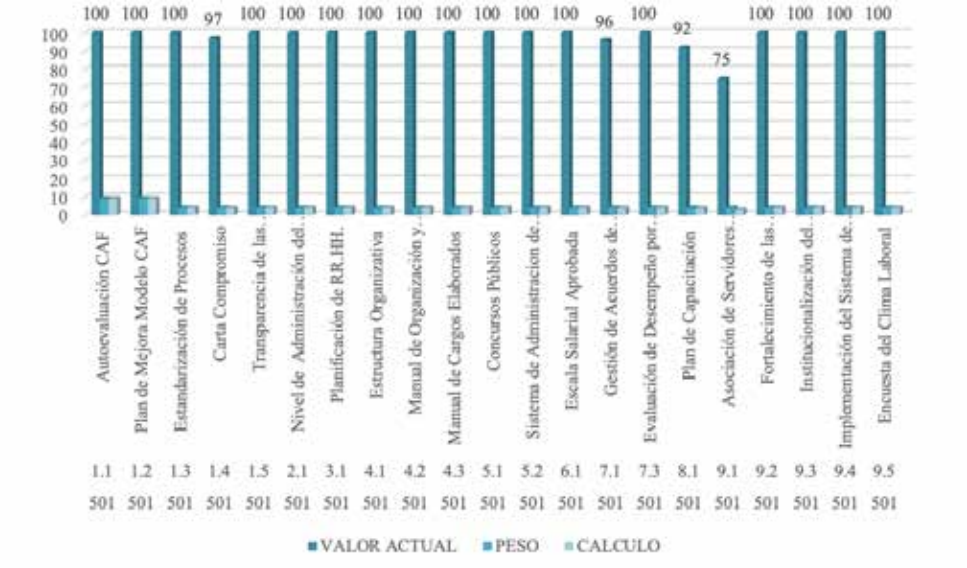
¡Felicidades nuevamente a todos por su excelente desempeño en la gestión pública!

#AltoDesempeñoSISMAP #GestiónPública

Tabla IV. Cuentas por Pagar a Suplidores al 30 noviembre 2023.

Organismo	Código	Indicador	Valor actual	Peso	Cálculo
501	1.1	Autoevaluación CAF	100	9.371428571	9.371428
501	1.2	Plan de Mejora Modelo CAF	100	9.471428571	9.471428
501	1.3	Estandarización de Procesos	100	4.271428571	4.271428
501	1.4	Carta Compromiso	97	4.271428571	4.271428
501	1.5	Transparencia de las Informaciones de Servicios y Funcionarios	100	4.271428571	4.271428
501	2.1	Nivel de Administración del Sistema de Carrera Administrativa	100	4.271428571	4.271428
501	3.1	Planificación de RR.HH.	100	4.271428571	4.271428
501	4.1	Estructura Organizativa	100	4.271428571	4.271428
501	4.2	Manual de Organización y Funciones	100	4.271428571	4.271428
501	4.3	Manual de Cargos Elaborados	100	4.271428571	4.271428
501	5.1	Concursos Públicos	100	4.271428571	4.271428
501	5.2	Sistema de Administración de Servicios Públicos (SASP)	100	4.271428571	4.271428
501	6.1	Escala Salarial Aprobada	100	4.271428571	4.271428
501	7.1	Gestión de Acuerdos de Desempeño	96	4.271428571	4.271428
501	7.3	Evaluación de Desempeño por Resultados y Competencias	100	4.271428571	4.271428
501	8.1	Plan de Capacitación	92	4.271428571	4.271428
501	9.1	Asociación de Servidores Públicos	75	4.271428571	4.271428
501	9.2	Fortalecimiento de las Relaciones Laborales	100	4.271428571	4.271428
501	9.3	Institucionalización del Régimen Ético y Disciplinario de los Servidores Públicos en el 100% del Personal	100	4.271428571	4.271428
501	9.4	Implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Administración Pública	100	4.271428571	4.271428
501	9.5	Encuesta del Clima Laboral	100	4.271428571	4.271428

Fuente: *Calificación obtenida como resultado en cada uno de los indicadores.*



Análisis

Tanto en este cuadro como el gráfico, bien podemos observar cómo de manera satisfactoria han sido logrados en un 100%, y en su gran mayoría, cada uno de los indicadores del SISMAP en los Recursos Humanos de esta institución ANAMAR. nuestros colaboradores con el logro de las metas y objetivos institucionales de cara a una mejora constante de nuestros servicios al ciudadano.

Indicador 02. Organización De La Función de Recursos Humanos

Nivel de Administración del Sistema de Carrera logrado en un 100%.

Los colaboradores de la ANAMAR participaron de la Charla de la Ley No. 41-08 de Función Pública actualizando este indicador en un 100%.

Indicador 03. Planificación de Recursos Humanos

Planificación de RR.HH. Logrado en un 100%.

Se remitieron las plantillas de la situación actual de los recursos humanos para este año 2023, de la creación de cargos, cargos vacantes y del plan de capacitación para los colaboradores de esta ANAMAR.

Indicador 04. Organización del Trabajo

04.3 Manual de Cargos Elaborado logrado en un 100%.

Hemos modificado y actualizado el Manual de Cargos de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), mediante la Resolución No.: 094-2023, remitida al Ministerio de la Administración Pública (MAP), según la comunicación RRHH-017-2023, Refrendada por este Ministerio según su comunicación No. 011064.de fecha 14 de julio del 2023.

Indicador 05. Gestión del Empleo

05.1 Concursos Públicos logrado en un 100%

Durante el período del T2 del 2023 se inició el proceso de llevar a cabo los Concursos Públicos de tres (3) vacantes del Departamento Técnico y Científico, el Encargado (a) de la División de Geomática, Batimetría y Cartografía, el del Biólogo (a) Marino y el del Arqueólogo (a) Marino., Este proceso finalizo con éxito el jueves 29 de junio del 2023 mediante el Acta III del concurso No. 0001079 que ratificó como ganador al candidato 0001079-0002 quien ocuparía el cargo de Biólogo Marino a

partir del 01 de agosto del 2023 quien decidió declinar al cargo., Asimismo, el Acta III del concurso No. 0001081 que ratifica como ganador al candidato 0001081-0001 quien ocupa el cargo de Encargado de la División de Geomática, Batimetría y Cartografía desde el 01 de agosto del 2023.

05.2 Sistema de Administración de Servidores Públicos (SASP)

Objetivo logrado al 100%.

Esta evidenciado que la ANAMAR utiliza el Sistema de Administración de Servidores Públicos, (SASP), para la gestión de los Recursos Humanos en el proceso del pago de las nóminas, transparentando los procesos de Recursos Humanos en el gobierno central.

Indicador 06. Gestión de las Compensaciones y Beneficios

06.1 Escala Salarial Aprobada e implementada logrado al 100%

La ANAMAR acogió la propuesta de Escala Salarial sugerida y aprobada por el MAP, recibimos la certificación de la implementación en la comunicación No. 013474 de fecha 18 de agosto del 2023 por parte del Ministerio de la Administración Pública.

Indicador 09. Gestión De Las Relaciones Laborales y Sociales

09.1 Asociación de Servidores Públicos logrado un avance del 75%

Se entrego la Designación de la Representante de la ANAMAR ante la Comisión

de Personal, se conformó el consejo directivo de la ASP, se firmaron los Estatutos por los miembros del consejo directivo y se entregó al MAP la asamblea general constitutiva, contamos con la Resolución del MAP.

09.2 Fortalecimiento de las Relaciones Laborales logrado un avance de 100%

Se aprobó la certificación de que la institución no tenía pagos pendientes de prestaciones laborables ni de vacaciones no disfrutadas de empleados salientes con el soporte de los documentos de entrada de diario de transacciones, certificaciones de a quien pueda interesar, cartas de rescisión de contrato y evidencia de la hoja del cálculo de los beneficios laborales.

Se Instaló el Sistema de Reclamación de Beneficios Laborales (RECLASOFT), el mismo ha sido de herramienta para el cálculo de los beneficios laborales del personal saliente de la institución.

09.3 Institucionalización del Régimen Ético y Disciplinario de los Servidores Públicos logrado en un 100%

09.4 Implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Administración Pública logrado en un 100%

Se evidenció que la institución lleva a cabo un Plan de Contingencia y de Emergencia, se presentó el informe del Simulacro general de evacuación, así como las minutas de las reuniones internas.

Esta ANAMAR tiene creado el comité Mixto de Seguridad en el Trabajo (SISTAP).

09.5 Encuesta de Clima Laboral logrado en un 100%

Se remitió en el mes de mayo del 2023 el Plan de acción de la Encuesta de Clima Laboral a corto y mediano plazo, tomando en cuenta las recomendaciones del informe recibido en el mes de abril del 2023 de la Encuesta de clima realizada a todos los colaboradores en el mes de marzo del 2023.

Promedio del Desempeño de los Colaboradores por Grupo Ocupacional

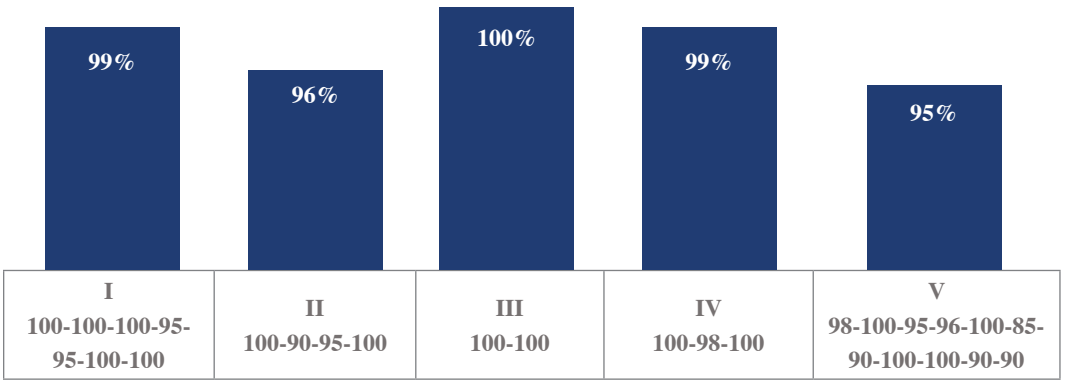
Cuadro No.2

% de los colaboradores	Grupo Ocupacional	Promedio
100-100-100-95-95-100-100	I	99%
100-90-95-100	II	96%
100-100	III	100%
100-98-100	IV	99%
98-100-95-96-100-85-90-100-100-90-90	V	95%

Fuente: *Acuerdos de desempeño (RR.HH.)*

Promedio del Desempeño de los Colaboradores por Grupo Ocupacional

Gráfico No. 2



Análisis

En esta grafica observamos el promedio del desempeño de los colaboradores por grupo ocupacional, logrado el mayor porcentaje del 100% en el grupo ocupacional III, seguido del grupo ocupacional I con un porcentaje de 99% y grupo IV con igual logro de 99%, seguido del grupo ocupacional II con un porcentaje alcanzado de 96%, más el grupo V logrando el 95%.

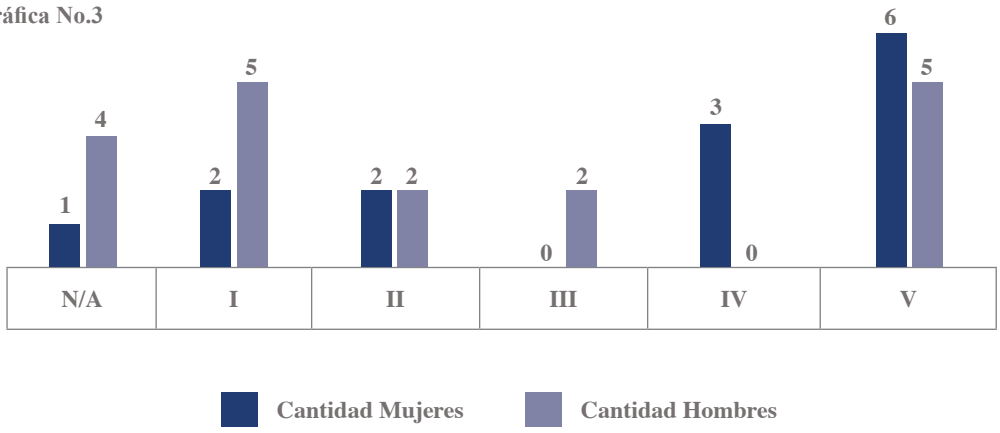
Información sobre cantidad de hombres y mujeres por grupo ocupacional

Cuadro No.3

Grupo Ocupacional	Cantidad Mujeres	Cantidad Hombres
N/A	1	4
I	2	5
II	2	2
III	0	2
IV	3	0
V	6	5

Fuente: *Expedientes de los colaboradores (archivo RR.HH.)*

Gráfica No.3



Análisis

La Distribución por género en relación con los grupos ocupacionales en cuanto a cantidad se refiere tal como se representa en esta gráfica, la mayor cantidad está dada por las Mujeres del grupo ocupacional V, con una cantidad de seis (6) mujeres en total, mientras que en la mayoría de los demás grupos ocupacionales el número mayor lo ocupan los hombres a excepción del grupo IV que todas son del género femenino y en el grupo ocupacional II ambos géneros con las mismas cantidades.

Distribución por Tipo de Empleado

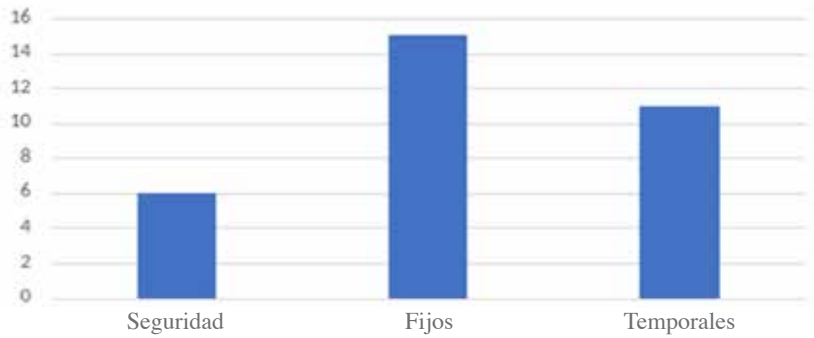
Cuadro No.4

Tipo de empleado	Cantidad
Seguridad	06
Fijos	15
Temporales	11
Total	**32.00**

Fuente: *Aprobaciones del Ministerio de Administración Pública (MAP.)*

Gráfica No. 4

Clasificación por Tipo de Empleado



Análisis

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR), cuanta con un total de treinta y dos servidores (32), como se nuestra en esta gráfica, clasificados de la siguiente manera; empleados fijos para un total de 15 servidores, empleados temporales para un total de once (11) servidores y seguridad para un total de Seis (6). Podemos ver que la mayor cantidad de servidores está representada por los servidores tipo fijos.

Equidad salarial entre hombres y mujeres por grupo ocupacional

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos promueve la igualdad salarial basada en los principios de que todos los colaboradores tienen el derecho de recibir igual remuneración por trabajo de igual valor o Grupo Ocupacional.

Cumpliendo con el indicador 06 del SISMAP de Gestión de las Compensaciones y Beneficios, en el indicador 06.1 de la Escala Salarial Aprobada, la ANAMAR cumple con el rango salarial en un 100% manteniendo la equidad entre los hombres y mujeres en su grupo ocupacional correspondiente.

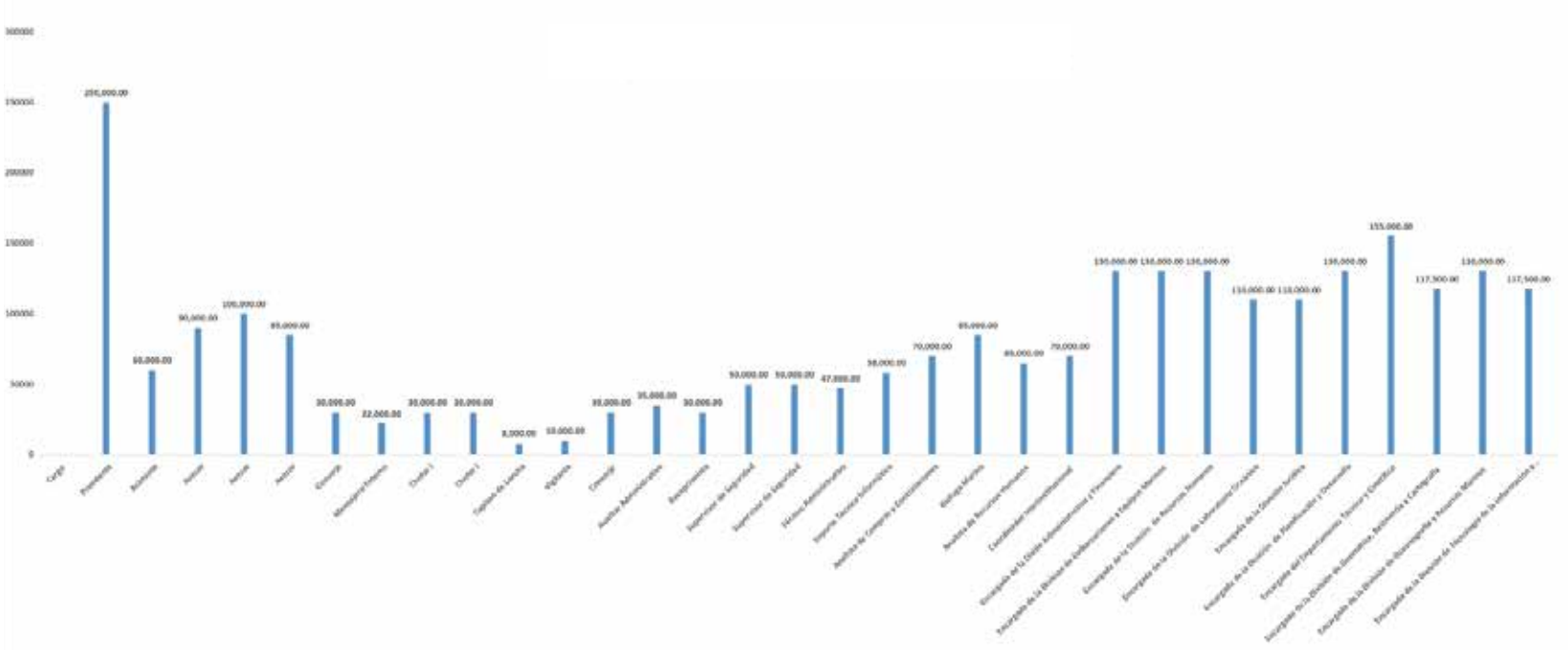
Rango y Equidad Salarial Implementada

Cuadro No.5

Cargo	Nómina	Sueldo RD$	Grupo Ocupacional	Género
Presidente	De libre nombramiento y remoción	RD$250,000.00	N/A	Hombre
Asistente	Personal Fijo	RD$60,000.00	N/A	Mujer
Asesor	Temporal	RD$90,000.00	N/A	Hombre
Asesor	Temporal	RD$100,000.00	N/A	Hombre
Asesor	Temporal	RD$85,000.00	N/A	Hombre
Conserje	Estatuto Simplificado	RD$30,000.00	I	Mujer
Mensajero Externo	Estatuto Simplificado	RD$22,000.00	1	Hombre
Chofer I	Seguridad	RD$30,000.00	I	Hombre
Chofer I	Estatuto Simplificado	RD$30,000.00	I	Hombre
Capitán de Lancha	Seguridad	RD$8,000.00	I	Hombre
Vigilante	Estatuto Simplificado	RD$10,000.00	I	Hombre
Conserje	Estatuto Simplificado	RD$30,000.00	I	Mujer
Auxiliar Administrativo	Personal Fijo	RD$35,000.00	II	Mujer
Recepcionista	Personal Fijo	RD$30,000.00	II	Mujer
Supervisor Seguridad	Seguridad	RD$50.000.00	II	Hombre
Supervisor Seguridad	Seguridad	RD$50,000.00	II	Hombre
Técnico Administrativo	Carrera Administrativa	RD$47,000.00	III	Hombre
Soporte Técnico Informático	Personal Fijo	RD$58,000.00	III	Hombre
Analista de Compras y Contrataciones	Temporal	RD$70,000.00	IV	Mujer
Bióloga Marino	Temporal	RD$85,000.00	IV	Mujer
Analista de Recursos Humanos	Temporal	RD$65.000.00	IV	Mujer
Coordinador Interinstitucional	Seguridad	RD$70,000.00	V	Hombre
Enc. Div. Administrativa y Financiera	Temporal	RD$130,000.00	V	Mujer
Enc. Div. de Embarcaciones y Equipos Marinos	Seguridad	RD$130,000.00	V	Hombre
Enc. Div. de Recursos Humanos	Personal Fijo	RD$130,000.00	V	Mujer
Enc. Div. Laboratorio Oceánico	Temporal	RD$110,000.00	V	Mujer
Enc. Div. Jurídica	Temporal	RD$110,000.00	V	Mujer
Enc. Div. Planificación y Desarrollo	Temporal	RD$130,000.00	V	Hombre
Enc. Dept. Técnico y Científico	Carrera Administrativa	RD$155,000.00	V	Mujer
Enc. Div. Gemonática, Batimetría y Cartografía	Carrera Administrativa	RD$117,500.00	V	Hombre
Enc. Div. de Oceonografía y Recursos Marinos	Carrera Administrativa	RD130,000.00	V	Hombre
Enc. Div. Tecnología de la Información y Comunicación	Personal Fijo	RD$117,500.00	V	Mujer

Fuente: *Nómina de la empresa y planilla de escala salarial aprobada.*

Rango y Equidad Salarial Implementada



Análisis

Gráfica y Cuadro No.5 nos presentan de manera ilustrada como la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos asume la equidad salarial en base al rango correspondiente en los parámetros establecidos para cada grupo ocupacional con relación a nuestra escala salarial aprobada.

4.3 Desempeño de los Procesos Jurídicos

La División Jurídica es una unidad consultiva y asesora de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos, cuyo objetivo general es el de asesorar a la Presidencia de la ANAMAR, así como también a las demás áreas que conforman la institución, sean estas de apoyo o estratégicas, en lo concerniente todos los asuntos de carácter legal en los que pueda verse involucrado la ANAMAR como consecuencia de la ejecución de las atribuciones que tiene la ANAMAR en la ley que la crea, Ley 66-07, y su Reglamento de aplicación aprobado mediante el Decreto No. 323-12.

En ese sentido, las actividades de dicha División estuvieron orientadas fundamentalmente a dar soporte jurídico a las decisiones, opiniones y acciones emanadas por la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos; así como también asesoría, acompañamiento legal y gestionar acciones en ciertos aspectos de carácter técnico y administrativo de la institución.

Acuerdos Interinstitucionales

Durante el año 2023 fueron firmados 5 acuerdos interinstitucionales. A saber:

Instituto Contraparte	Tipo de documento	Objeto
Fundación ISYL (ttallan SupefYacht Life) y Consorcio Navigo Toscana scarl	Memorándum de entendimiento	Cooperar entre sí, ejerciendo acciones que permitan encontrar las mejores soluciones para el desarrollo de conocimientos y competencias en el ámbito de la economía marítima, con el fin de potenciar de manera estratégica, en la República Dominicana, los servicios del yachting internacional, procurando lograr un impacto positivo en el crecimiento económico y social; así como en la protección medioambiental dominicana.
Instituto Nacional de Administración Pública (INAP)	Acuerdo interinstitucional	Aunar esfuerzos para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias de los servidores públicos en virtud de las funciones que realizan, a través de la ejecución de los planes de capacitación determinados por la detección de necesidades de capacitación (DNC).
Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT)	Convenio marco de colaboración	Iniciar, desarrollar y regular las relaciones de cooperación entre el MESCYT y la ANAMAR, a fin de realizar conjuntamente actividades académicas, científicas y culturales en áreas de interés común, en especial la formación y preparación científica y técnica en el ámbito marítimo y marino en general de profesionales.
Consejo de Investigación Científica e Industrial Instituto Nacional de Oceanografía, India	Memorándum de entendimiento	Establecer un marco para la cooperación entre las Partes. El MdE servirá como base para la promoción y apoyo de la cooperación científica y tecnológica entre las Partes para la investigación en los campos de sus respectivos intereses y experiencia.
Oficina Nacional de Meteorología	Acuerdo Marco de Colaboración Interinstitucional	Cooperar entre sí para: 1.1 La colocación y mantenimiento de equipos de medición de parámetros del medio marino, para el monitoreo ambiental del mismo y su impacto en el clima y la atmosfera; 1.2 Establecer las bases para la celebración de cursos, seminarios y conferencias que elevan la capacidad técnica-científica del personal de LAS PARTES, así coma el público en general.

En el acto de firma del memorándum de entendimiento con el Consejo de Investigación Científica e Industrial Instituto Nacional de Oceanografía, India, esta Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR) fue representada por el Embajador José Julio Gómez, viceministro de Política Exterior Bilateral del Ministerio de Relaciones Exteriores (MIREX).

Compras y contrataciones de la ANAMAR

La División Jurídica dio acompañamiento al área de compras de la institución en los procesos de compras y contrataciones de mayor complejidad convocados por la ANAMAR en el marco de la ley de compras y contrataciones de bienes, servicios y obras del Estado dominicano, Ley No. 340-06, y sus modificaciones.

En ese sentido, ha colaborado en doce procesos de compra o contratación, en los cuales asesoró y realizó sugerencias, comentarios y observaciones a los documentos que sirvieron de base a los procesos de compra o contratación (términos de referencia, especificaciones técnicas, pliego de condiciones, etc.); así como también con los diferentes aspectos legales que deben llevarse a cabo para la realización de los procesos (elaboración de actas, resoluciones, contratos, adendas, etc.).

Los procesos fueron los siguientes:

Modalidad de compra o contratación	Número de proceso	Objeto de la compra o contratación
Compra Menor	ANAMAR-DAF-CM-2023-0002	Adquisición de Tickets Prepagados de Combustible para el Periodo enero-julio 2023.
Proceso de Excepción de publicidad	ANAMAR-CCC-PEPB-2023-0002	Participación y Promoción de la ANAMAR en la XI Feria Semana de la Geografía 2023, del Programa Plan LEA.
Comparación de precios	ANAMAR-CCC-CP-2023-0001	Servicios de Investigación para el Estudio de Corales y Peces del Banco de la Navidad y su Estado de Conservación.

Modalidad de compra o contratación	Número de proceso	Objeto de la compra o contratación
Compra Menor	ANAMAR-DAF-CM-2023-0005	Producción de Videos en 360 Grados Inmersivos sobre Tres Ecosistemas Costeros Marinos con Fines Educativos para la República Dominicana.v
Proceso de Excepción para la realización o adquisición de obras científicas, técnicas y artísticas, o restauración de monumentos históricos	ANAMAR-CCC-PEOR-2023-0001	Contratación de servicios de capacitación y replicación de técnicas en reproducción de organismos marinos de importancia económica mediante sistema acuapónico marino
Comparación de precios	ANAMAR-CCC-CP-2023-0001	Servicios de Investigación para el Estudio de Corales y Peces del Banco de la Navidad y su Estado de Conservación.
Compra Menor	ANAMAR-DAF-CM-2023-0007	Adquisición de Tickets Prepagados de Combustible (Gasolina) Periodo de agosto a octubre 2023
Compra Menor	ANAMAR-DAF-CM-2023-0008	Contratación de Servicio de Asesoría Técnica en Proyectos de Oceanografía y Geología Marina para Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR).
Compra Menor	ANAMAR-DAF-CM-2023-0009	Consultoría para el Desarrollo e Implantación de la Estrategia Marítima Nacional de la República Dominicana
Compra Menor	ANAMAR-DAF-CM-2023-0010	Adquisición de Servicio de Copiado Escáner e Impresión para la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR).
Compra Menor	ANAMAR-DAF-CM-2023-0013	Adquisición de Tickets Prepagados de Combustible (Gasolina) Periodo de Noviembre y diciembre 2023.
Proceso de Excepción por Proveedor Único	ANAMAR-CCC-PEPU-2023-0001	Renovación del contrato de alquiler del local donde se encuentran instaladas las oficinas de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR).
Comparación de precios	ANAMAR-CCC-CP-2023-0002	Servicios de Investigación para el Estudio de Corales y Peces del Banco de la Navidad y su Estado de Conservación.
Proceso de Excepción por Proveedor Único	ANAMAR-CCC-PEPU-2023-0002	Adquisición de motores Fuera de Borda para Lancha StarFish de esta ANAMAR.

Opiniones técnico-jurídicas y propuestas

Desde la División Jurídica, la ANAMAR ha contestado durante este año 2023 seis (6) solicitudes de opiniones técnico-jurídicas solicitadas por el Ministerio de Relaciones Exteriores (MIREX).

Representación institucional

La División Jurídica, en representación de la ANAMAR, ha participado en:

- El Primer "Foro internacional especializado: las APP's y su impacto social y económico en República Dominicana", organizado por la Dirección General de Alianzas Público-Privadas.
- La Segunda reunión de la mesa Interinstitucional del MIREX sobre la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA).
- El Taller de Mesas Técnicas de Consultas de programas académicos por familias profesionales para optimizar la gestión de acuerdos y convenios, 2024/2025, convocado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y tecnología (MESCYT).
- La Conferencia Regional de Transporte Marítimo Sostenible en América Latina organizada por la Organización Marítima Internacional (OMI).
- La mesa interinstitucional de trabajo para la revisión del "Reglamento de Aplicación del Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por Buques (Convenio MARPOL)", convocada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Fortalecimiento del sector marítimo nacional

Desde la División Jurídica de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimo, y con apoyo de otras áreas de la institución, se está coordinando las acciones para la elaboración e implantación de una Estrategia Marítima Nacional. En su primera fase, la Estrategia aborda lo relativo al transporte marítimo, buscando con esto que la República Dominicana cuente con una Estrategia Marítima que tenga como objetivo garantizar la seguridad marítima y prevenir la contaminación del medio

ambiente marino, conforme las disposiciones del Código para la Implantación de los Instrumentos de la OMI (Código III) y de los convenios internacionales de la OMI ratificados por la República Dominicana.

4.4 Desempeño de la Tecnología

Avances en materia de tecnología: fortalecimiento institucional, innovaciones e implementaciones

Creación y puesta en marcha de la Plataforma de captura y gestión de datos climáticos y oceanográficos

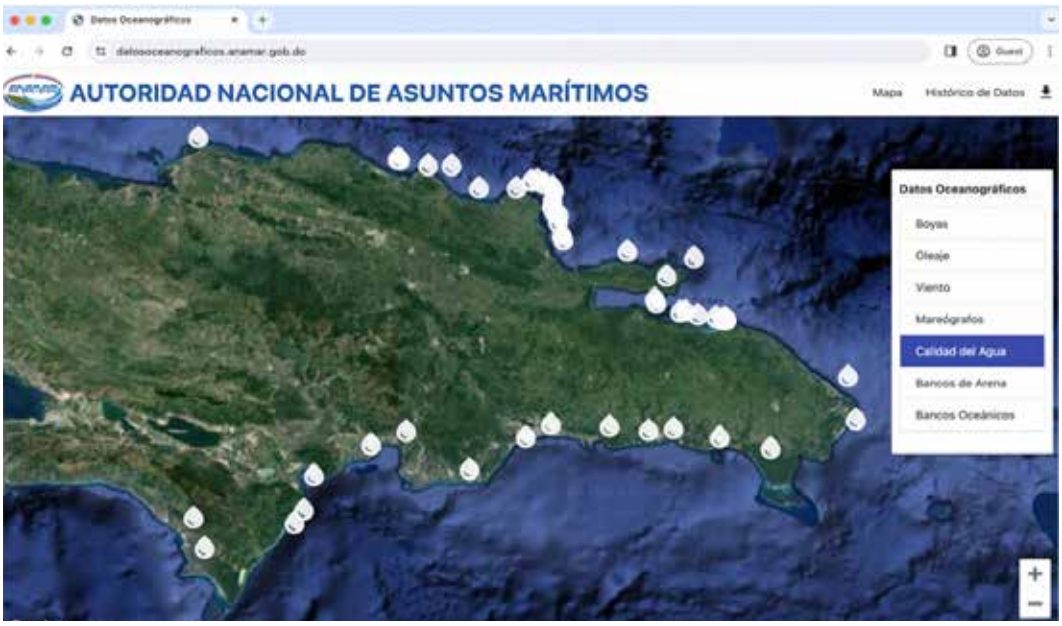
Partiendo de la iniciativa de la Máxima Autoridad de la ANAMAR, esta División de Tecnologías de la información y de la mano con el Departamento Técnico y Científico pusieron en marcha la creación de una "Plataforma de captura y gestión de datos climáticos y oceanográficos" para capturar, gestionar y publicar las medidas, muestreos y resultados de los estudios levantados por el Departamento Técnico y Científico y dispositivos inteligentes ya instalados en territorio nacional.

Esta plataforma está alimentada con datos de estudios técnicos como calidad del agua, bancos de arena, datos en tiempo real (parámetros y predicciones) de boyas oceanográficas inteligentes instaladas en la costa del país y mareógrafos.

El objetivo principal de esta herramienta es que los sectores público, privado, académico, ONG's, ciudadanos y público en general consulten y adquieran información en tiempo real capturada a través de los dispositivos inteligentes instalados y disponer de los resultados de estudios técnicos-científicos llevados a cabo por la institución.

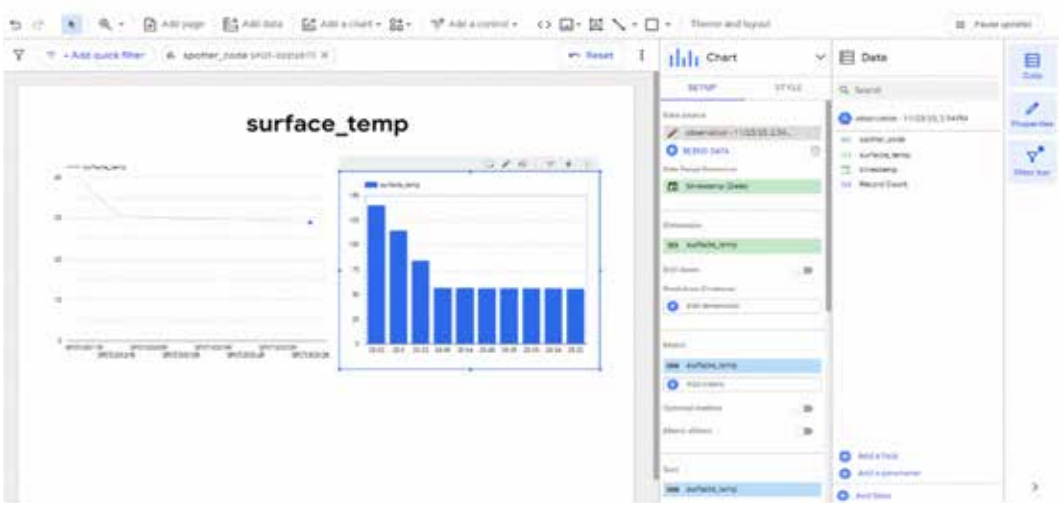
La plataforma de captura y gestión de datos climáticos y oceanográficos tiene 2 caras, la primera está publicada en el portal institucional para el público en general y otra que funciona como herramienta técnica-científica de manera interna:

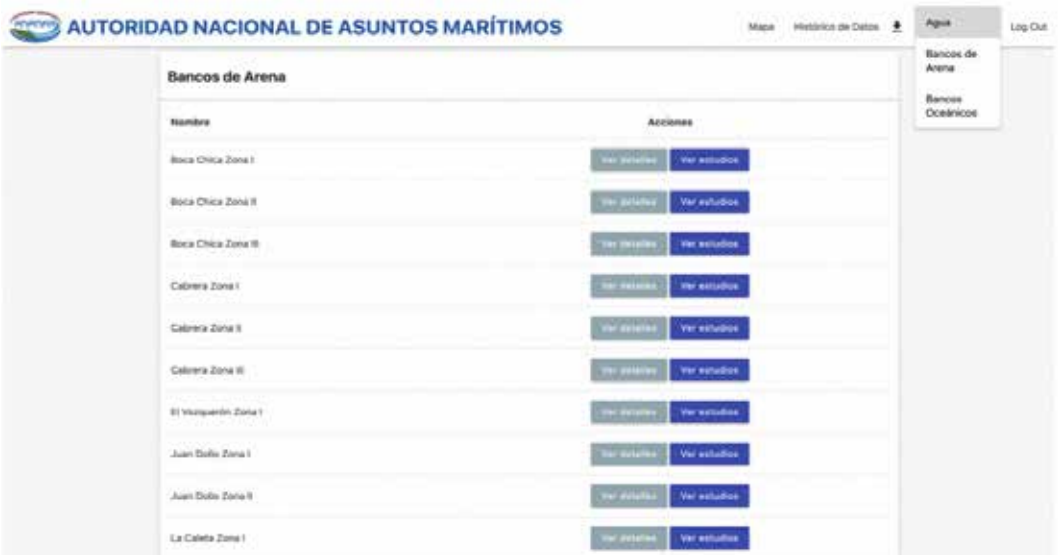
- La primera cara es para el público en general, en esta se creó un dashboard o panel digital con una estructura y diseño amigable para la fácil navegación hacia los distintos dipos de datos disponibles en el mismo. Este dashboard está vinculado y publicado en la página web institucional www.anamar.gob.do / https://datosoceanograficos.anamar.gob.do/ con la intención principal de que todo ciudadano pueda tener acceso y consultar libremente.





- Esta segunda es una herramienta de visualización y exploración de datos que se integra con la solución de estos y funciona como gestor de información para el Departamento Técnico y Científico donde se puede analizar, monitorear y consultar información técnica a la medida. También incluye un manejador de contenido para la entrada y modificación de información en seguimiento.





En el mes de octubre del presente año se llevó a cabo el lanzamiento oficial de la plataforma "Datos Oceanográficos". En esta actividad contamos con la asistencia del ministro de la Presidencia, Joel Santos, Milagros Ortíz Bosch, Encargada de la Dirección General de Ética e Integridad Gubernamental, Gloria Ceballos, directora de la Oficina Nacional de Meteorología y con la representación de distintas instituciones privadas y de gobierno relacionadas al sector marítimo.



Lanzamiento de la "Plataforma de Datos Oceanográficos" creada por ANAMAR

Actualización del Plan de seguridad física y tecnológica

Esta División de TIC realizó la actualización del Plan de seguridad física y tecnológica incluyendo informaciones relacionadas al centro de datos, la cantidad de equipos que opera y se contemplaron mejoras relacionadas a la central telefónica y optimizar los audiovisuales de ambos salones de la institución.

Implementaciones

- En abril y mediante el Decreto 158-03 se declara de alta prioridad nacional la implementación de una política de ahorro y eficiencia energética en todos los órganos de la Administración Pública con la finalidad de adoptar medidas que fomenten una cultura de responsabilidad ambiental y energética en todo el país.

- En esta ocasión y por instrucciones de la máxima autoridad de la institución, esta División de TIC realizó un levantamiento del consumo eléctrico en la ANAMAR para proceder con los cambios pertinentes. Cabe destacar que a mediados del año 2022 se implementó un sistema automatizado de encendido y apagado de luces y aires acondicionados con el objetivo de disminuir y controlar el consumo diario de los mismos.

- Como medida de seguridad y precaución para mantener la redundancia en los equipos tecnológicos, a inicios del primer trimestre se realizó mantenimiento y cambio de las baterías de los 2 UPS que dan cobertura a la institución.

- Con el objetivo de crear conciencia sobre los riesgos cibernéticos e impulsar una cultura de ciberseguridad a todos los colaboradores de esta ANAMAR, se ha continuado con el Programa de Concientización en Ciberseguridad, a

través de una plataforma habilitada por Academia del Centro Nacional de Ciberseguridad en la que los usuarios pueden crear un perfil y recibir campañas de concientización sobre el tema.

Controles de Acceso y Seguridad

La institución cuenta con controles de acceso biométricos colocados en las áreas que utiliza el personal para entrar y salir de las oficinas. De igual manera se instaló un reloj de ponche biométrico junto a los controles de acceso a las oficinas para que la División de Recursos Humanos tenga registro y pueda monitorear la asistencia de los colaboradores en la institución.

En el mes mayo se presentó una falla con el sistema de control de acceso que fue solucionado de manera efectiva y al mismo tiempo para casos de emergencia, se reconfiguró con opción de apertura inalámbrica la puerta principal mediante control remoto.

Fortalecimiento de la División de Tecnologías de la Información y Comunicación

La División de Tecnologías de la Información de esta institución está conformada por 1 Encargada y 1 Soporte Técnico Informático.

Este equipo durante el ejercicio de sus funciones y a lo largo de este 2023, se ha mantenido actualizado en temas de tecnologías y soluciones tecnológicas con la participación en distintos entrenamientos, eventos y talleres con la finalidad de optimizar su desempeño dentro de la división. A continuación, se mencionan algunos de estos relacionados al año en curso:

- **ESET DAY – Ciberataques, Evasión y Defensa, Sector Gobierno RD / Agenda Digital 2030**
  ESET Digital Security, Centro Nacional de Ciberseguridad y Viceministerio de Agenda Digital

- **XV Semana de la Calidad: Inteligencia Artificial en Instituciones Públicas y la Comunicación Pública Efectiva de Cara a la Ciudadanía.**
  Ministerio de Administración Pública, OGTIC, Viceministerio de Agenda Digital

- **Diplomado: Principios de COBIT, marco de trabajo, alineación de TIC con objetivos organizacionales, auditoría y cumplimiento."**
  Oficina Gubernamental de Tecnologías de la Información y Comunicación (OGTIC)

- **Taller: El DATACENCER de hoy**
  Oficina Gubernamental de Tecnologías de la Información y Comunicación (OGTIC)

- **IT Service Management Essentials**
  Pink Elephant LATAM y TEOREMA

- **Redes Avanzadas**
  Canó Academy

- **Redes Básicas**
  Canó Academy

- **Webinar: AWS DigiSecurity**
  Amazon Web Service

- **Seguridad en equipos terminales**
  CISCO Academy y Centro Nacional de Ciberseguridad (CNCS)

- **Cybersecurity Summit Cisco**
  Centro Nacional de Ciberseguridad (CNCS)

- **Programa de Desarrollo de Competencias en Ciberseguridad para servidores públicos**
  Centro Nacional de Ciberseguridad (CNCS)

- **Cumbre de Seguridad Tecnológica Operativa**
  Fortinet

- **Dominicana Innova 2023: Track de Transformación Digital**
  OGTIC, Viceministerio de Agenda Digital

- **Microsoft: Workshop 365 for business**
  FL Betances

- **Hablemos de Tecnologías Avanzadas de Ciberseguridad**
  Fortinet Xperts in Studio

Mesa de ayuda o soporte técnico

En años anteriores la División de TIC implementó una herramienta para mesa de ayuda como recurso de asistencia para resolver incidencias tecnológicas. Sin embargo, por la dinámica y naturaleza de la institución, esta herramienta ha sido poco acogida por los usuarios.

La cantidad de usuarios de la ANAMAR es de aproximadamente 30 servidores públicos. Todos se encuentran ubicados en un mismo piso/local. El servicio de mesa de ayuda o soporte a usuario se cumple de manera óptima con una llamada telefónica, correo electrónico en el caso de necesitar la instalación o configuración de algún software o equipo, o con presentarse físicamente en la oficina de la División de TIC, pedir ayuda ante alguna situación del momento y se le asiste de inmediato.

Resultados obtenidos en el Índice de uso de TIC e Implementación de Gobierno Electrónico (iTicge)

La División de Tecnologías de la Información y Comunicación de esta ANAMAR, se mantiene enfocada en el uso e implementación de las TIC's y Gobierno Electrónico donde se evalúan de manera sistemática, a través del Sistema de Medición continua de Avance TIC y e-Gobierno (SISTICGE), los esfuerzos realizados por la ANAMAR en materia de tecnología y en procesos sobre la implementación de soluciones TIC y de Gobierno electrónico enfocados en los servicios para los ciudadanos, fortaleciendo la eficiencia interna, la Transparencia y el Gobierno Abierto. Durante todo el año se realiza un monitoreo constante de lo necesario para mantener los puntos obtenidos y continuar con la suma de ellos dentro del formulario de evaluación del SISTICGE.

En ocasiones y de acuerdo con su naturaleza, esta ANAMAR no ha visto la necesidad de incurrir en gastos para la implementación de algunos acápites propuestos en el formulario de evaluación, tales como, desarrollar un software, algunos temas de redundancia, Acuerdo y Gestión de interoperabilidad.

Para el mes de febrero del pasado 2022, se recibió la visita del auditor designado por parte del órgano rector del gobierno en materia de tecnologías, OGTIC (Oficina Gubernamental de Tecnologías de la Información y Comunicación), con la finalidad de mostrarle las evidencias de los avances realizados por la institución en materia de tecnología. La calificación obtenida, corresponde al 9no levantamiento de Uso de las TIC e Implementación de e-Gobierno.

En los resultados arrojados en la evaluación anterior de los cuatro pilares en el Índice de Uso de TIC e Implementación de Gobierno Electrónico (iTICge), se arrojan los siguientes resultados: en el Uso de las TIC 17.45/25, Implementación de e-GOB 13.39/25, Gobierno Abierto e-Participación 23.80/25 y Desarrollo de e-Servicios 22/25, con una puntuación general de 76.64 de 100.



En octubre del presente año se recibió la notificación por parte de la OGTIC con el seguimiento para dar inicio al proceso correspondiente del Índice de Uso de TIC e Implementación de Gobierno Digital (iTICge) 2023 y en la División de TIC de esta ANAMAR inmediatamente se inició con la recolección de datos, evidencias y documentación para el cumplimiento de este. De igual manera, se concluyó con el llenando del formulario para el levantamiento dentro del sistema de medición. Actualmente estamos pendientes a que la Oficina Gubernamental de Tecnologías de la Información y Comunicación (OGTIC) proceda con las evaluaciones de lugar y la publicación del resultado de estas.

Certificaciones obtenidas

- Certificaciones obtenidas y vigentes

NORTIC E1: 2022

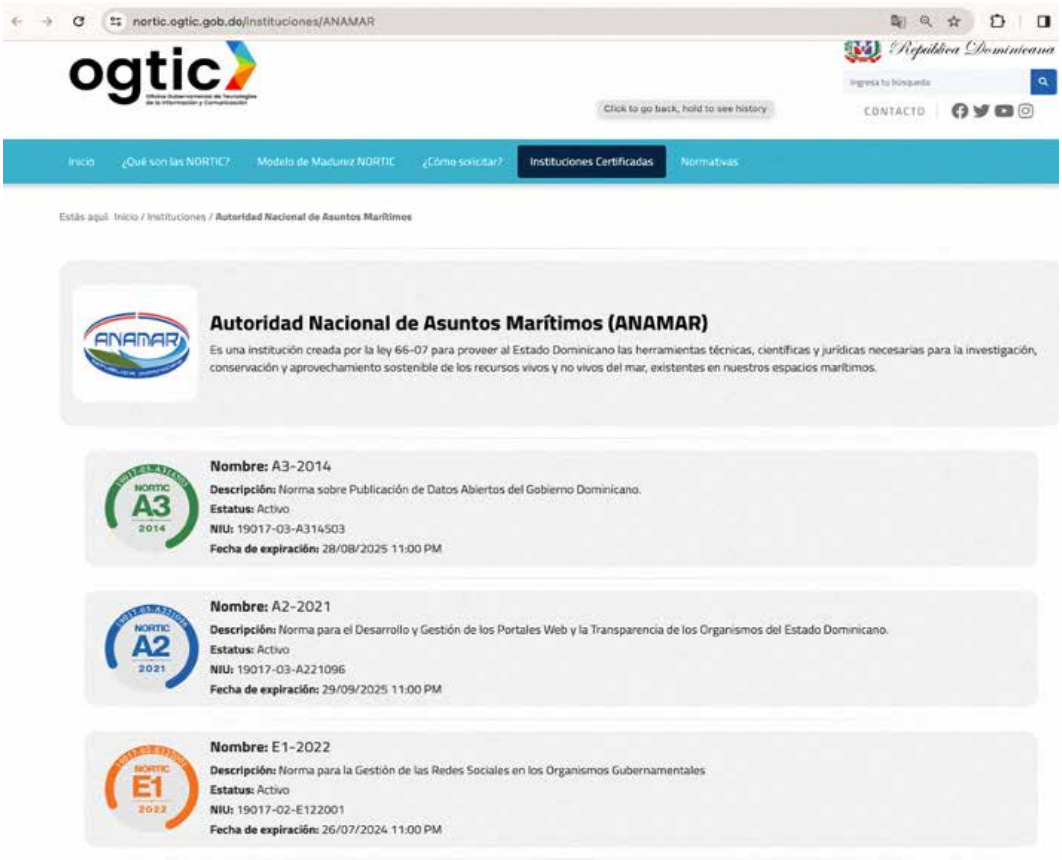
Norma para la Gestión de las Redes Sociales en los Organismos Gubernamentales

NORTIC A2: 2016

Norma para la Creación y Administración de Portales Web del Gobierno Dominicano

NORTIC A3: 2014

Norma Sobre Publicación de Datos Abiertos del Gobierno Dominicano



4.5 Desempeño del Sistema de Planificación y Desarrollo Institucional

La División de Planificación tiene como norte asesorar a la máxima autoridad de la Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos (ANAMAR) y sus componentes en materia de políticas, planes, programas y gestión de calidad de la institución. Así como proponer la ejecución de proyectos y reingeniería de procedimientos.

Durante el año 2023, la ANAMAR, en materia de Planificación y Desarrollo, alcanzó metas significativas que contribuyeron al cumplimiento de las diferentes unidades organizativas en la entrega oportuna de informaciones y reportes. Entre estas destacamos las siguientes:

Elaboración en conjunto con las áreas operativas y de apoyo, los Planes Operativos Anuales (POA), a fin de hacer operativas y ejecutables las metas y objetivos institucionales, los cuales describen los productos que deben entregar cada una de las áreas para el logro de los resultados trazados.

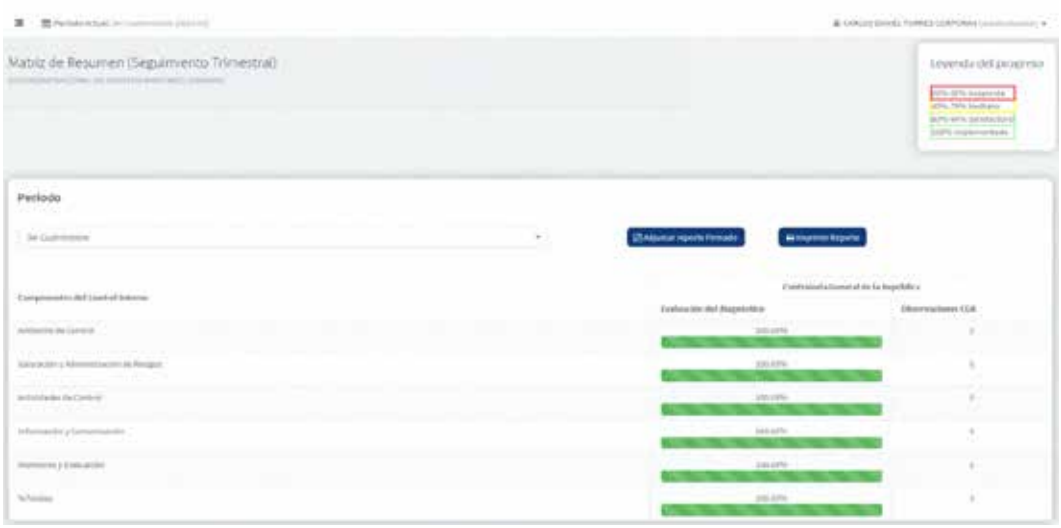
Seguimiento continuo de la ejecución de los POA para el cumplimiento de los productos de cada área. Evidenciado en el informe correspondiente al primer semestre de 2023, los resultados logrados en la ejecución de las actividades programadas de frente a las metas.

Recopilación, análisis, resumen, conformación y presentación de la gestión de la ANAMAR, para la elaboración de la Memoria Anual Institucional 2023.

- **Resultados de las Normas Básicas de Control Interno (NOBACI)**

  La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos, es responsable de establecer y mantener un Sistema de Control Interno efectivo, de conformidad con lo previsto en la Ley 10-07 y su reglamento. En tal sentido, durante el 2023, se trabajó a fin de mantener actualizados los documentos necesarios para sustentar el cumplimiento de los aspectos de control requeridos en las Normas Básicas de Control Interno, logrando mantener la implementación al 100%.

  Cabe destacar, que esta puntuación no hubiese sido posible sin el apoyo de las diferentes áreas que estuvieron involucradas en todo el proceso de autoevaluación, implementación y seguimiento, lo que demuestra el compromiso de la institución con la correcta aplicación de los controles internos.



Fuente: *Sistema para diagnóstico de las NOBACI.*

- **Resultados de los Sistemas de Calidad**

Durante este período, se llevaron a cabo acciones de mejora en la gestión de la calidad y servicios de la ANAMAR, entre estas destacamos las siguientes:

Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP):

El SISMAP es un sistema de monitoreo para medir los niveles de desarrollo de la gestión pública, que desde el año 2010 ha venido implementando el Ministerio de Administración Pública; tomando como referencia los indicadores del Barómetro de las Américas, sondeo auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) así como, los postulados de la Carta Iberoamericana de la Función Pública.

En este año 2023, la ANAMAR se alzó con el premio nacional a la calidad en el SISMAP. Esto resultado de una obtención de una puntuación de un 98.29% en dicho sistema de monitoreo, otorgándonos así, la primera posición a nivel nacional.



Autoevaluación CAF:

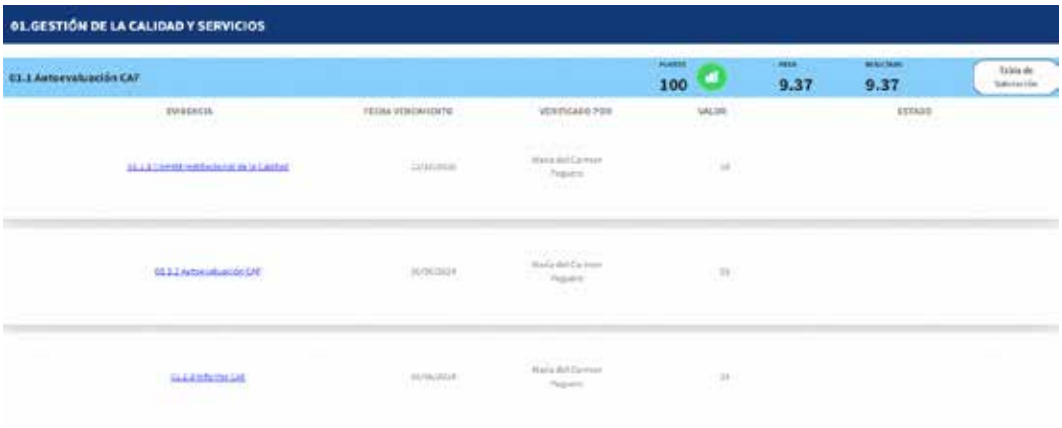
- Actualización del Comité Institucional de la Calidad de la ANAMAR.
- Autoevaluación del CAF (Common Assessment Framework).
- Elaboración Informe Autoevaluación CAF ANAMAR 2023.

Estos documentos fueron aprobados y cargados por el MAP en el SISMAP en el indicador 01.1 Autoevaluación CAF, logrando una puntuación de un 100%

La Guía de Autoevaluación con el Modelo CAF, facilita en las organizaciones del sector público la implementación y utilización de técnicas de gestión de calidad para mejorar su rendimiento. Como Modelo de excelencia, el CAF ofrece un marco sencillo, fácil de usar e idóneo para que las organizaciones del sector público transiten el camino de la mejora continua y desarrollen la cultura de la excelencia.

De acuerdo con el modelo, en la ANAMAR se ha realizado el análisis de la organización a partir de nueve criterios (9) y veintiocho subcriterios (28), apoyados en una serie de ejemplos que sirvieron de referencia en la identificación de los puntos fuertes, los mismos fueron acompañados por las respectivas evidencias que los sostienen.

Como resultado de esta autoevaluación, se distinguen fortalezas y el aprovechamiento de la Gestión de oportunidades de cara a la mejora continua. En tal sentido la ANAMAR continuará implementado las acciones de mejora identificadas con la finalidad de continuar impulsando los niveles de calidad en la gestión y en la prestación de sus servicios.

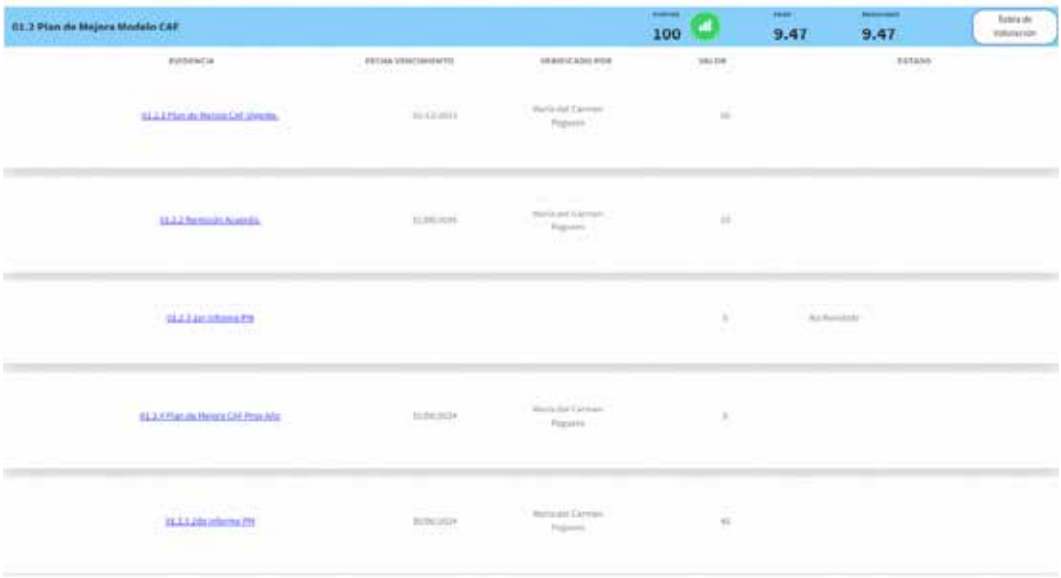


Fuente: *SISMAP al 30 de noviembre de 2023.*

Plan de mejora CAF

- Elaboración del Plan de Mejora CAF 2023.
- Elaboración del 2do Informe del Plan de Mejora CAF 2023.

Con la elaboración del Plan de Mejora CAF 2023 y del Segundo Informe de Avance del Plan de Mejora CAF 2023 de la ANAMAR, logramos alcanzar una puntuación de 100% en este indicador del SISMAP.



Fuente: *SISMAP al 30 de noviembre de 2023*

Transparencia en las informaciones de los Servicios y funcionarios

En el 2023, se llevó a cabo la actualización de los servicios e información de los funcionarios de la ANAMAR en el Observatorio Nacional de la Calidad de los Servicios Públicos, logrando una puntuación de 100% en este indicador.



Fuente: *SISMAP al 30 de noviembre de 2023*

- **Acciones para el fortalecimiento institucional**

La ANAMAR en busca del fortalecimiento institucional, de los procesos administrativos, de recursos humanos, relaciones con la sociedad y transparencia, ha llevado a cabo las siguientes acciones en este período:

- Revisión, actualización y socialización de Políticas y Procedimientos de la institución, con la finalidad de garantizar la óptima ejecución y desarrollo de los procesos de la ANAMAR.
- Creación y monitoreo de uso constante de un formulario de control y seguimiento para los libramientos al momento en que son remitidos a la Contraloría General de la República para su verificación, análisis y aprobación.
- Organización por año y categoría el archivo general de la División Administrativa y Financiera, en el cual se encuentran las carpetas de cheques y libramientos de pagos.

- Realización de inventarios de suministros mensual para llevar un mayor control de los insumos de la ANAMAR.

4.6 Desempeño del Área de Comunicaciones

La ANAMAR dentro de su estructura organizacional no cuenta con un área de comunicaciones. Las informaciones y noticias difundidas en los distintos medios digitales que posee la institución son publicadas por la División de Tecnologías de la Información y Comunicación de manera efectiva y con el apoyo de las demás divisiones para la creación de contenido.

V. Servicio al ciudadano y transparencia institucional

5.1 Servicios en línea, simplificación de trámites y mejora de servicios públicos

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos cuenta con 5 servicios:

- Mapa topobatimétrico de la República Dominicana.
- Asesoría sobre oceanografía y recursos marinos.
- Charla o conferencia sobre el mar y sus recursos.
- Estudio de recursos marinos (bióticos y abióticos).
- Informe fisicoquímico y microbiológico sobre calidad de agua.

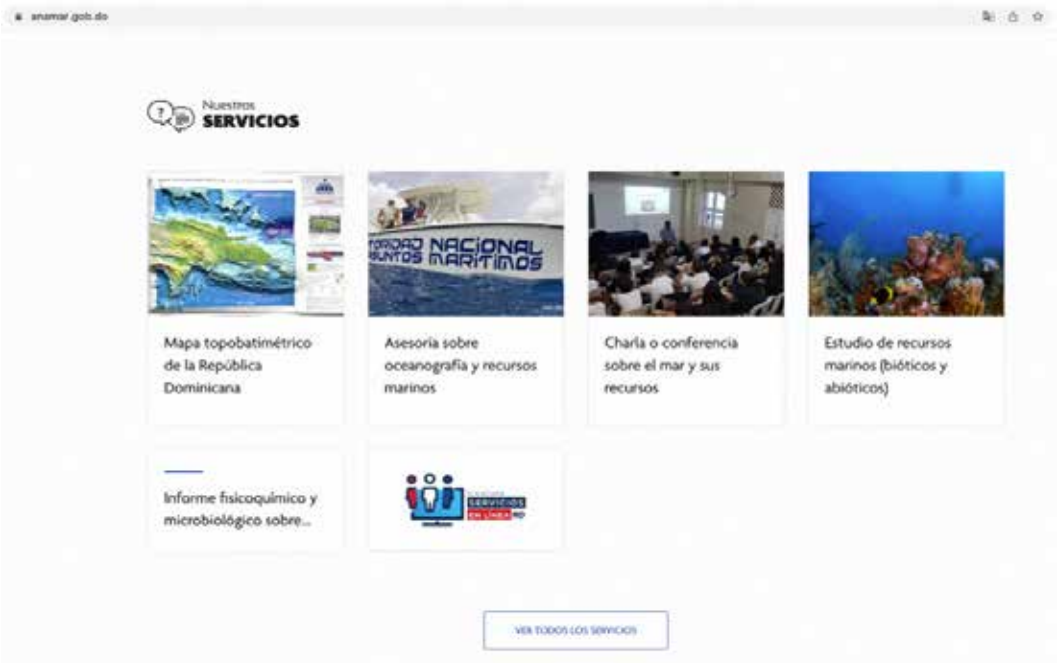
Estos servicios se encuentran disponibles en línea y pueden ser solicitados de manera virtual llenando un formulario electrónico, el cual está dentro del Portal Institucional y Portal de Transparencia en el apartado servicios.

De igual manera, se reciben las solicitudes a través de los distintos correos electrónicos al público que posee la institución. Los mismos pueden ser solicitados y adquiridos de manera sencilla y amigable, a través de sus dispositivos electrónicos, sin la necesidad de hacer una llamada o presentarse en las oficinas de la institución.

Los servicios de esta ANAMAR están publicados enlazados en las diferentes plataformas que ofrece el Estado dominicano y en la Plataforma de Servicios Digitales de la Republica Dominicana https://www.gob.do/.

Cabe destacar que estas aplicaciones han significado una mejora en la simplificación

de los servicios ofrecidos por esta Autoridad de Asuntos Marítimos y permitiendo que estos permanezcan accesibles a todos los ciudadanos con eficiencia y transparencia.



5.2 Nivel de cumplimiento acceso a la información

La Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos cuenta con una Responsable de Acceso a la Información (interina) y trabaja de la mano con la División de Tecnologías de la Información y Comunicación para cumplir con las funciones que competen en materia de transparencia y de Acceso a la Información.

A lo largo de este año la RAI y el equipo de la División de TIC participaron activamente en las diferentes capacitaciones relacionadas al tema de transparencia y gobierno abierto; y cumplen tareas de acuerdo con los lineamientos proporcionados por el órgano rector en materia de ética, la Dirección General de Ética e Integridad Gubernamental (DIGEIG) y la Resolución no. 002-2021 con todo lo relacionado

a la solicitud y gestión de la información en general, así como también la correcta publicación de esta en el Portal de Transparencia institucional.

El nivel de cumplimiento con la disponibilidad y el acceso a la información de esta ANAMAR se ha gestionado de manera efectiva en este año. En las evaluaciones realizadas por la DIGEIG al Portal Institucional, Portal Único de Solicitud de Acceso a la Información Pública (SAIP) y el portal de Datos Abiertos, se han obtenido las más altas calificaciones.

Este equipo de trabajo dentro de sus funciones tiene bajo su cargo y manejo los siguientes portales y accesos para el correcto intercambio de información con el ciudadano:

Portal del SAIP, Portal único de Solicitud de Acceso a la Información Pública.
Correos institucionales: oai@anamar.gob.do, info@anamar.gob.do, contacto@anamar.gob.do y sugerencias@anamar.gob.do.

El Sistema de administración de denuncias, quejas, reclamaciones y sugerencias 3-1-1.

Portal de Transparencia Institucional, el cual se actualiza mensualmente con la información exigida por la Resolución 01/18 sobre Políticas de Estandarización de Portales de Transparencia siempre obteniendo altas calificaciones en las evaluaciones hechas por la DIGEIG.

Portal de Datos Abiertos, en este portal es donde cada cierto período se carga información generada por la institución en un formato simple y crudo, con la finalidad de que estos sean más fáciles de encontrar y de reutilizar.

5.3 Resultados Sistema de Quejas, Reclamos y Sugerencias

El Sistema de administración de denuncias, quejas, reclamaciones y sugerencias 3-1-1, es monitoreado periódicamente por la designada interina como Responsable de Acceso a la Información (RAI) y la División de TIC.

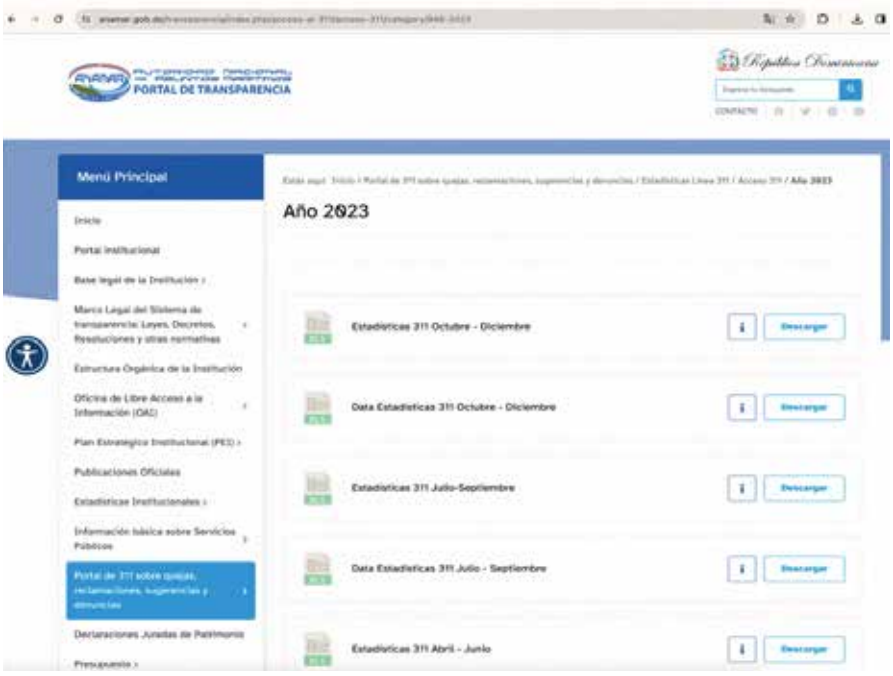
Este 2023 y por primera vez la institución recibió a través del sistema 3-1-1, tres (3) solicitudes y estas fueron atendidas con el ciudadano dentro del tiempo comprometido. Cabe resaltar que ninguna de las solicitudes fueron competencia dentro de las funciones que desempeña esta institución.



Gráfica con los resultados correspondientes al Sistema de Quejas, Reclamos y Sugerencias 2023:



La División de Tecnologías de la Información y Comunicación hace uso de las mejores prácticas, principalmente en el monitoreo de las solicitudes y denuncias de los ciudadanos a través de los distintos canales de acceso. Actualmente se utiliza este Sistema, el cual es el medio principal de comunicación para recibir y canalizar las denuncias y quejas, demandas, reclamaciones que se generen. Dentro del Portal de Transparencia Institucional se encuentra la vinculación a este sistema, donde cada trimestre son publicadas las estadísticas de dicho sistema.



Es importante resaltar que los procesos llevados de la mano con la OGTIC, la utilización del Sistema 3-1-1 y los distintos accesos a través de correos electrónicos o vía telefónica, son representaciones de elementos básicos de apoyo a la gestión de estos recursos para la División de Tecnologías de la Información de esta ANAMAR.

5.4 Resultados mediciones del portal de transparencia

La evaluación al portal de transparencia institucional es realizada mensualmente por la Dirección General de Ética e Integridad Gubernamental. En ANAMAR se actualiza el portal de transparencia institucional de manera efectiva y dentro del tiempo de compromiso con la información recopilada de las diferentes áreas dentro de la institución cada mes.

A los fines de facilitar el acceso a la información pública en todo portal web gubernamental y bajo la Resolución no. 002-2021 creada por la DIGEIG, que crea el Portal Único de Transparencia y establece las políticas de estandarización de las divisiones de transparencia, en esta ANAMAR se han implementado los diferentes lineamientos de esta resolución en su portal de transparencia con la finalidad de optimizar la accesibilidad a la información que genera y posee esta institución.

Este 2023 han sido evaluados los meses enero a septiembre obteniendo un promedio de 98.18 de 100 (en los meses octubre a diciembre están pendientes de evaluación).

Gráfica con los resultados de las evaluaciones al portal de transparencia institucional correspondientes al año 2023:



Nota: De los meses octubre a diciembre no se ha recibido la calificación de la evaluación al portal de transparencia.

Estadísticas de solicitudes de acceso a la información vía la OAI

Esta Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos, como en años anteriores, ha cumplido al 100% con el tiempo de respuesta y entrega comprometidos de las informaciones solicitadas a través de sus distintos canales.

Este 2023 se recibieron un total de 17 solicitudes de información a través del Portal Único de Solicitud de Acceso a la Información Pública (SAIP) y 41 vía correo electrónico (info/oai/contacto@anamar.gob.do). A continuación, gráficas de las solicitudes de información recibidas y resueltas a través de los distintos canales que posee la ANAMAR para intercambio de información con el ciudadano:

A continuación, las gráficas de las solicitudes de información recibidas y resueltas a través de los distintos canales para intercambio de información con el ciudadano:


MEDIOS DE SOLICITUD/SOLICITUDES RECIBIDAS
ENERO-DICIEMBRE 2023
ANAMAR
Física / Personal
SAIP
Correo Eléctronico
Otras


SOLICITUDES RECIBIDAS Y COMPLETADAS
ENERO-DICIEMBRE 2023
ANAMAR
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Física / Personal
SAIP
Correo Eléctronico
Otras

VI. Proyecciones al próximo año

La ANAMAR dentro del Capítulo 0201, Subcapítulo 01, Ministerio Administrativo de la Presidencia, programa 23 ‘’Promoción del Desarrollo y Fortalecimiento del Sector Marítimo y Marino Nacional’’, producto ‘’ Proveer al Estado dominicano las herramientas técnicas, científicas y jurídicas para lograr una correcta administración de sus recursos oceánicos”, llevará a cabo las siguientes actividades en el 2023 de acuerdo con su estructura programática:

- Investigaciones para la conservación, aprovechamiento de los recursos del mar y desarrollo del Sector Marítimo

Monitoreo de recursos bióticos y abióticos, levantamientos batimétricos, propuestas de infraestructuras para promover el desarrollo pleno del sector marítimo, promoción de la ciencia oceanográfica y conciencia medio ambiental mediante la realización de charlas o conferencias sobre el mar y sus recursos, defensa de los intereses marítimos de la República Dominicana y representación del Estado dominicano en los cónclaves nacionales e internacionales relativos al sector marítimo y marino.
Algunos informes técnicos para realizar en el 2024:

- Ecología de Comunidades Coralinas.
- Fotogrametría de los Cayos los 7 hermanos.
- Instalación y despliegue de boyas oceanográficas y mareógrafos.
- Estudio de la diferencia en el nivel del mar en la costa norte y la costa sur de la República Dominicana, 2023-2024.

VII. Anexos

a) Matriz de logros relevantes

Producto / Servicio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total 2023
Entregas de mapa topobatimétrico	12	8	9	23	16	3	3	3	2	2	2	2	**85**

Nota: *No hubo inversión directa en estos mapas. Estaban en existencia en nuestros inventarios, provenientes de compras de años anteriores.*

Producto / Servicio	Trimestre enero - marzo	Trimestre abril - junio	Trimestre julio - septiembre	Trimestre octubre - diciembre	Total
Informes técnicos entregados	1	1	5	9	**16**
Presupuesto informes técnicos entregados	RD$16,930,340.13	RD$20,506,143.92	RD$16,420,025.44	RD$22,514,330.22	**RD$76,370,839.71**

Nota: *Logros son trimestrales, debido a la naturaleza a los productos, y el corte del presupuesto es al 30/11/2023*

b) Desempeño presupuestario

Código Programa / Subprograma	Nombre del programa	Asignación presupuestaria 2023 (RD$)	Ejecución 2023 (RD$)	Cantidad de productos generados por Programa	Indice de Ejecución %	Participación ejecución por programa (%)
23	Promoción del Desarrollo y Fortalecimiento del Sector Marítimo y Manino Nacional	RD$93,077,073.00	RD$76,370,839.71	16	82%	100%

Nota: *Ejecución al 30 de noviembre 2023.*

c) Matriz de principales indicadores del POA

Nro.	Área	Proceso	Nombre del Indicador	Frecuencia	Meta Nov 2023	Logro	Última Medición	Resultado
1	Departamento Técnico y Científico	Investigar para la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos (bióticos) del mar.	Informes Técnicos Elaborados	Trimestral	3	3	Diciembre 2023	100%
2	Departamento Técnico y Científico	Investigar para la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos (abióticos) del mar.	Informes Técnicos Elaborados	Trimestral	7	7	Diciembre 2023	100%
3	Departamento Técnico y Científico	Monitorear los recursos costeros marinos y oceanográficos.	Informes Técnicos Elaborados	Trimestral	5	5	Diciembre 2023	100%
4	Departamento Técnico y Científico	Promocionar la ciencia oceanográfica y conciencia medio ambiental.	Informes Elaborados	Trimestral	4	4	Diciembre 2023	100%
5	Departamento Técnico y Científico	Proponer la Estrategia Marítima Nacional.	Informes Técnicos Elaborados	Trimestral	1	1	Diciembre 2023	100%
6	División de Tecnologías de la Información y Comunicación	Procedimiento de Políticas de Control de Acceso	Nro. de formularios actualizados	Semestral	1	1	Junio 2023	100%
7	División de Tecnologías de la Información y Comunicación	Procedimiento Gestión de Configuración Equipos de la red	Nro. de formularios actualizados	Anual	1	1	Diciembre 2023	100%
8	División de Tecnologías de la Información y Comunicación	Procedimiento Mantenimiento en Sistemas Operativos y Antivirus	Nro. de Matrices elaborados	Semestral	1	1	Junio 2023	100%
9	División Jurídica	Procedimiento Revisión y Aprobación de Pliegos de Condiciones Específicas	Nro. de Pliegos revisados	Semestral	6	6	Diciembre 2023	100%
10	División Jurídica	Procedimiento Elaboración y Emisión de Contratos	Nro. de Contratos emitidos	Semestral	11	11	Diciembre 2023	100%
11	División Jurídica	Procedimiento Elaboración de Tratados y Convenios	Nro. de Tratados y Convenios	Trimestral	5	5	Diciembre 2023	100%
12	División de Recursos Humanos	Procedimiento Capacitación y Desarrollo	Nro. de Planes elaborados	Trimestral	4	4	Diciembre 2023	100%

Nro.	Área	Proceso	Nombre del Indicador	Frecuencia	Meta Nov 2023	Logro	Última Medición	Resultado
13	División de Recursos Humanos	Procedimiento Manejo de Expediente de Personal	Nro. de actualizaciones realizadas	Mensual	5	5	Diciembre 2023	100%
14	División de Recursos Humanos	Procedimiento Reclutamiento y selección	Nro. de solicitudes realizadas	Anual	7	7	Diciembre 2023	100%
15	División de Recursos Humanos	Procedimiento Evaluación del Desempeño	Nro. de evaluaciones realizadas	Anual	22	22	Diciembre 2023	100%
16	División de Recursos Humanos	Procedimiento Clima Organizacional	Nro. de Encuestas de Clima realizadas	Semestral	1	1	Diciembre 2023	100%
17	División Administrativa y Financiera	formulación, ejecución y seguimiento del Presupuesto institucional	Reporte de evaluación trimestral del IGP	Trimestral	3	3	Septiembre 2023	100%
18	División Administrativa y Financiera	Gestiones/actividades administrativas realizadas eficientemente	% Actividades gestionadas	Trimestral	88%	88%	Noviembre 2023	100%
19	División Administrativa y Financiera	Cumplimiento de los compromisos de pago de forma oportuna	% Compromisos de pago gestionados	Trimestral	88%	88%	Noviembre 2023	100%
20	División Administrativa y Financiera	Gestión del Sistema de Análisis del Cumplimiento de las Normativas Contables	% Gestión SISACNOC	Trimestral	91%	91%	Noviembre 2023	100%
21	División Administrativa y Financiera	Gestión Impuestos	Formularios y reportes	Trimestral	11	11	Noviembre 2023	100%
22	División Administrativa y Financiera	Implementación SASP	Reporte emitido del SASP	Trimestral	11	11	Noviembre 2023	100%
23	División Administrativa y Financiera	Compras y contrataciones gestionadas adecuadamente	% Compras y contrataciones gestionadas	Trimestral	88%	88%	Noviembre 2023	100%
24	División Administrativa y Financiera	Seguimiento al comportamiento de los riesgos de la División DAF	No. de Matrices completadas	Trimestral	3	3	Noviembre 2023	100%
25	División Administrativa y Financiera	Autoevaluación de cumplimiento de los Controles Internos de la División DAF	No. de Reportes sobre errores, limitaciones e inconsistencias	Trimestral	1	1	Noviembre 2023	100%
26	División Planificación y Desarrollo	Elaboración del POA	Plan Operativo Anual POA	Anual	1	1	Marzo 2023	100%

Nro.	Área	Proceso	Nombre del Indicador	Frecuencia	Meta Nov 2023	Logro	Última Medición	Resultado
27	División Planificación y Desarrollo	Seguimiento a Actividades POA	Informes de Avance POA	Semestral	2	2	Noviembre 2023	100%
28	División Planificación y Desarrollo	Elaboración del PACC	Plan Anual de Compras (PACC)	Anual	1	1	Enero 2023	100%
29	División Planificación y Desarrollo	Realización de autodiagnóstico CAF	Autodiagnóstico CAF elaborado	Anual	1	1	Octubre 2023	100%
30	División Planificación y Desarrollo	Realización de Plan de Mejora Institucional	Informe de avance e implementación de plan de mejora	Anual	1	1	Octubre 2023	100%
31	División Planificación y Desarrollo	Informe de apartados de la Carta Compromiso al Ciudadano	Informe de auditoría MAP	Anual	1	1	Septiembre 2023	100%
34	División Planificación y Desarrollo	Elaboración de informe semestral y Memoria Anual Institucional	Informe semestral y Memoria Institucional	Semestral	1	1	Noviembre 2023	100%
35	División Planificación y Desarrollo	Elaboración de Matriz VAR	Matriz de Riesgos Completada	Trimestral	3	3	Septiembre 2023	100%
36	División Planificación y Desarrollo	Implementación NOBACI	Reporte de NOBACI	Semestral	1	1	Septiembre 2023	100%

d) Resumen del Plan de Compras

Datos de Cabecera PACC	
Monto estimado total	RD$26,039,447.47
Cantidad de procesos registrados	53
Capítulo	0201
Sub capítulo	01
Unidad ejecutora	0024
Unidad de compra	Autoridad nacional de asuntos maritimos
Año fiscal	2023
Fecha aprobación	
Montos estimados según objeto de contratación	
Bienes	RD$5,474,443.23
Obras	-
Servicios	RD$20,565,004.24
Servicios: consultoría	-
Servicios: consultoría basada en la calidad de los servicios	-
Montos estimados según clasificación mipyme	
Mipyme	RD$32,095.44
Mipyme mujer	-
No mipyme	RD$26,007,352.03
Montos estimados según tipo de procedimiento	
Compras por debajo del umbral	RD$2,612,813.57
Compra menor	RD$11,776,633.90
Comparación de precios	RD$3,000,000.00
Licitación pública	-
Licitación pública internacional	-
Licitación restringida	-
Sorteo de obras	-
Excepción - bienes o servicios con exclusividad	-
Excepción - construcción, instalación o adquisición de oficinas para el servicio exterior	-
Excepción - contratación de publicidad a través de medios de comunicación social	RD$250,000.00
Excepción - obras científicas, técnicas, artísticas, o restauración de monumentos históricos	-
Excepción - proveedor único	-
Excepción - rescisión de contratos cuya terminación no exceda el 40% del monto total del proyecto, obra o servicio	-
Excepción - resolución 15-08 sobre compra y contratación de pasaje aéreo, combustible y reparación de vehículos de motor	-