

INFORME DE **GESTIÓN** INSTITUCIONAL 2023

ENERO 2024 | ISSN 2357-6294

**SERIE DE
PUBLICACIONES
PERIÓDICAS**

Número 3

CONTENIDO

INVEMAR un instituto con infraestructura al servicio de la investigación	7
Asamblea General y Junta Directiva	8
DIRECCIÓN GENERAL (DGI)	10
INVEMAR EN EL DECENIO DE LOS OCÉANOS	12
ALIANZAS, MEMBRESÍAS Y REPRESENTACIONES	14
INVEMAR APORTA AL REPORTE DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	19
ODS 14: Vida Submarina	20
EXPEDICIONES CIENTÍFICAS.....	22
Expedición Colombia BIO “Lamuuna Neimalu’u”-bahía Tukakas	22
Expedición a Colinas y Lomas Submarinas de la Cuenca Pacífico Norte	22
Expedición Científica al Santuario de Fauna y Flora Malpelo y al Distrito Nacional de Manejo Integrado Yuruparí-Malpelo	25
X Expedición Antártica de Colombia (X EAC)	26
SISTEMAS DE INFORMACIÓN, PORTALES Y CIENCIA DE DATOS	31
Subsistemas de información en el SIAM, enlazado al SIAC, funcionando y aportando información al país	32
Portal Ambiental Offshore	33
Sistema de Monitoreo a la erosión costera y medidas de adaptación basadas en ecosistemas (SMEC-MABE)	34
Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina	35
Ciencia de datos	35
OPERACIONES ESTADÍSTICAS	36
MUSEO MAKURIWA	38
Actividades de Apropiación social del conocimiento del MHNMC	39
LABORATORIOS	41
Laboratorios del Museo Makuriwa	41
Laboratorio de ADN Ambiental	41
Unidad de laboratorios de Calidad Ambiental Marina (LabCAM)	43
Laboratorio de instrumentación marina (LABIMA)	43
Laboratorio de Bioprospección (LabBIM)	45
INVEMAR EN LOS TERRITORIOS PRIORIZADOS EN PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	46
Trabajando con las comunidades en pro de la conservación de los pastos marinos en el DRMI pastos marinos Sawäirü	47

Proyecto PALAA	48
Pesca artesanal	50
Línea base ambiental de áreas de interés costa afuera (ANH e INVEMAR)	51
Protección del medio ambiente en La Guajira (HOCOL-INVEMAR)	51
Medidas de Adaptación Basadas en Ecosistemas (SMEC-MaBE)	52
CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA	54
Monitoreo hidro-sedimentológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta 2018-2030	54
Calidad de aguas	55
Monitoreo de ecosistema de manglar	56
Estudios para la formulación de una estrategia de recuperación hídrica y restauración ecológica en el Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF-CGSM)	57
Proyecto Herencia Colombia: Paisajes sostenibles	57
Monitoreo de recursos pesqueros	59
Agua Segura: Desarrollo de Innovaciones con energías no convencionales y sostenibles en la obtención de agua segura en las comunidades palafíticas de Ciénaga Grande de Santa Marta-CGSM	60
Proyecto RB Ciénaga: Fortaleciendo la cadena de valor del turismo de naturaleza	61
Conservación y uso sostenible de la Ciénaga Grande de Santa Marta (GEF7-CGSM)	63
Ciencia ciudadana para la gestión de basura marina	63
INSULAR (San Andrés, Providencia y Santa Catalina)	66
PACÍFICO	67
Monitoreo de la Calidad de Aguas Marinas desde la REDCAM	67
Exploración de la diversidad de anémonas	67
Protección social para pescadores del Pacífico	68
Bio+Bio: un aporte al conocimiento de la biodiversidad de microorganismos	69
Cuatro acciones para monitorear y fortalecer la pesca en el Pacífico	71
INVEMAR EN OTROS TERRITORIOS MARINOS Y COSTEROS DEL PAÍS	74
Caracterizando las zonas marino-costeras previo a obras de infraestructura (MAG)	74
Desarrollo de innovaciones en el acceso a información ambiental biofísica de las playas que faciliten la gestión del turismo (caso el Rodadero -Bello Horizonte) Magdalena	75
Análisis de variables ambientales en aguas y sedimentos	76
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN LA CIENCIA	77
INVEMAR como Centro Regional de Entrenamiento para la estrategia Ocean Teacher Global Academy	77
Doctorado en Ciencias del Mar (DCM)	78
Otros espacios de fortalecimiento dictados por y para INVEMAR	78

El INVEMAR se postula como centro colaborador de la IAEA.....	81
DEMOCRATIZACIÓN DE LA CIENCIA	82
Podcast “Hablemos Sobre Océanos”	83
Campañas Digitales	83
Efemérides ambientales.....	86
Minuto marino.....	86
Eventos destacados	87
Centro de Documentación “Ivan Enrique Caicedo Lara”	92
Alfabetización Oceánica	94
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.....	95
Publicaciones Institucionales	96
OPERATIVIZANDO LA CIENCIA	99
SERVICIOS CIENTÍFICOS	101
NORMATIVIDAD DE CUMPLIMIENTO:.....	102



El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andr  is” (en adelante INVEMAR), es una entidad de orden nacional, vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y al Sistema Nacional Ambiental (SINA) desde 1995. Es una Corporación Civil sin ánimo de lucro regida por las normas del derecho privado y en especial por sus Estatutos internos. En su misión como referente en las ciencias del mar realiza investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en los litorales y ecosistemas marinos y oceánicos de **interés nacional**, por lo que no se limita únicamente al Caribe y Pacífico colombiano, sino a todo espacio donde la Nación tenga o quiera ser parte.

Su funcionamiento se logra a través de recursos públicos y privados que permiten la ejecución de proyectos de investigación que articulan el conocimiento científico necesario para la formulación de políticas, la generación de datos para la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos que conduzcan al desarrollo del país.

En su estructura orgánica el INVEMAR, en cabeza del Director General, cuenta con dos subdirecciones, una científica y otra administrativa que garantizan el avance de la investigación, el proveer información científica con altos estándares de calidad, de forma oportuna y en un lenguaje óptimo para la toma de decisiones y la operativización de la ciencia. Para lograrlo, cuenta con cuatro programas de investigación y dos coordinaciones que abarcan el amplio espectro de las ciencias marinas, así:

-Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM): Se encarga de avanzar en el inventario de la biodiversidad marina nacional, así como caracterizar la estructura y función de la biodiversidad a diferentes niveles de organización biológica (desde genes hasta ecosistemas). Establece las bases técnicas para poder definir medidas y estrategias para la conservación de especies y ecosistemas amenazados o vulnerables, e identifica y analiza el riesgo potencial de las especies marinas invasoras como una amenaza a la salud de la biodiversidad del país. A su cargo, está el **Museo de Historia**

Natural Marina de Colombia – Makuriwa, único en el país, cuyo objetivo es preservar y mantener las colecciones biológicas de la diversidad biológica marina y costera, educando a la comunidad científica y a la sociedad, con el fin de apoyar el avance del conocimiento y contribuir a la preservación del patrimonio biológico del país.

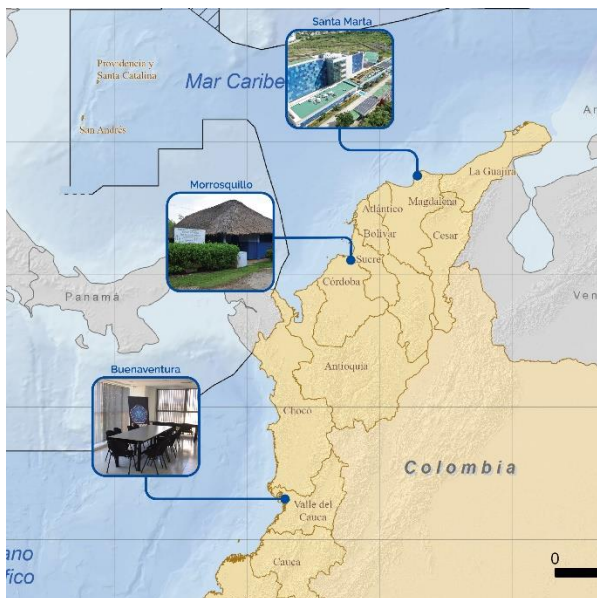
-Programa de Calidad Ambiental Marina (CAM): Aporta al conocimiento sobre las características ambientales y los impactos de los factores naturales y antropogénicos, sobre los ecosistemas marinos y costeros; identificando, evaluando y priorizando las causas, los efectos y las posibles acciones de prevención y mitigación de las tensiones que los degradan o deterioran, y proponiendo acciones de rehabilitación o restauración cuando corresponda. Para cumplir con su misión, genera conocimiento científico para proveer información predictiva, servicios de asesoramiento y herramientas para el manejo ambiental sostenible de los ecosistemas marinos y costeros del país. A su cargo está el **Laboratorio de Calidad Ambiental Marina (LabCAM)**.

-Programa de Geociencias Marinas y Costeras (GEO): Su principal objetivo es estudiar las fuerzas físicas oceánicas para entender las interrelaciones entre los ecosistemas y el ambiente marino. Abarca, entre otros, los temas relacionados con oceanografía, climatología, vulnerabilidad costera, geoquímica, erosión costera, geomorfología, entre otras áreas. A su cargo está el **Laboratorio de Instrumentación Marina (LABIMA)**.

-Programa de Valoración y Aprovechamiento de los Recursos Marinos y Costeros (VAR): Evalúa el estado y potencial biológico, económico y social de los recursos naturales marinos y costeros para su conservación y aprovechamiento sostenible. En su ejercicio, aplica instrumentos de análisis interdisciplinarios para proponer sistemas de uso sostenible, desarrollar tecnologías de producción limpia y asesorar la toma de decisiones y formulación de políticas para el desarrollo económico sustentable de la biodiversidad. Tiene a su cargo el **Laboratorio de Bioprospección Marina (LabBIM)**

-Coordinación de Servicios Científicos (CSC): cuenta con experiencia en el levantamiento de información en los mares colombianos a través de caracterizaciones del medio físico, químico (oceanografía, geología, química y física marina) y biótico (fauna y flora: inventarios, cartografía, sensoramiento, etc.) de ecosistemas marinos y costeros. Por lo general, este tipo de investigaciones son un insumo necesario para la elaboración de los estudios de impacto ambiental (EIA) y Planes de Manejo (PMA), requeridos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) antes del inicio de un proyecto de desarrollo.

-Coordinación de Investigación e Información para la Gestión Marina y Costera (GEZ): busca promover y realizar proyectos de investigación científica y tecnológica que contribuyan a la gestión y planificación del territorio marino y costero; y a la gestión de información para la toma de decisiones en desarrollo de la política marina nacional e internacional en coordinación con los programas de investigación del Instituto y otras entidades del SINA, transfiriendo los resultados a las partes interesadas en el ámbito nacional e internacional.



El INVEMAR cuenta con tres sedes en el país: la primera ubicada en el municipio de Buenaventura, Pacífico de Colombia, la segunda ubicada en la bahía de Cispatá, San Antero (Córdoba), en el Caribe colombiano y la sede principal ubicada en la ciudad de Santa Marta. Esta última, con más de 48.500 m², en la zona de Playa Salguero, Rodadero sur, se proyecta como una edificación amigable con el medio ambiente y ejemplo para otras infraestructuras del país.

Figura 1. Mapa de ubicación de las tres sedes del INVEMAR en Colombia.

INVEMAR un instituto con infraestructura al servicio de la investigación

El INVEMAR viene consolidando el desarrollo de su infraestructura al servicio de los procesos misionales, buscando cumplir con los requerimientos normativos de Seguridad, Salud y Medio Ambiente en el Trabajo, así como la disminución de la huella de carbono en sus procesos.

En la sede principal ubicada en Santa Marta, se dio continuidad a los procesos de mantenimiento de las estrategias que han sido implementadas como son: la cobertura del edificio con un recubrimiento que retiene la radiación solar y permite el ingreso de luz natural, el cambio de luminarias a Led, los 950 metros cuadrados de terrazas verdes y 174 metros cuadrados de espejos de agua que contribuyen a disminuir el impacto térmico en las instalaciones y la reutilización del agua de riego en terrazas y jardines para manejo de las baterías hidrosanitarias en los baños.

De igual forma se mantuvo el adecuado funcionamiento de los 176 paneles solares instalados en 480 metros cuadrados los cuales generan 11.314Kwh por mes en un mes y se implementó una planta de tratamiento de agua potable que produce 2 metros cúbicos de agua aptos para consumo humano cada 24 horas.

Se dio curso al proceso de renovación del parque automotor poniendo al servicio ocho vehículos, de los cuales seis son vehículos de campo con parámetros de eficiencia Diesel euro seis, y dos de apoyo institucional uno de ellos con tecnología híbrida.

La sede Pacífico ubicada en la ciudad de Buenaventura y la sede Golfo Morrosquillo ubicada en la bahía de Cispatá, cuentan con infraestructura de puesto de trabajo para investigadores y conectividad que da soporte al desarrollo a las diferentes actividades de campo en estas regiones.

El Instituto con el mantenimiento de una infraestructura cómoda y adecuada, contribuye al desarrollo de las actividades de investigación propias y del Sistema Nacional Ambiental.



Figura 2. Batería de paneles solares instalados en la sede principal de INVEMAR, en Playa Salguero, Santa Marta.

Asamblea General y Junta Directiva

El INVEMAR cuenta con una **Asamblea General** y una **Junta Directiva**. La Asamblea es la máxima autoridad del Instituto, constituida por doce miembros que representan entidades gubernamentales, la academia, las corporaciones autónomas regionales e institutos de investigación. La Junta por su parte, propende por el cumplimiento de las políticas y planes del Instituto, así como el seguimiento y evaluación de sus programas permanentes y los convenios con otras entidades; establece y reglamenta los sistemas integrales de evaluación y seguimiento de la gestión, además de escoger los integrantes del Consejo Científico entre otras.

Asamblea General:



Junta Directiva:





EL 2023 fue un año de grandes retos y desafíos para el Instituto. Se trabajó por llevar al éxito propuestas, obteniendo un porcentaje de aprobación de las mismas del 88,5% (exceptuando servicios científicos), y proyectos desde las diferentes líneas de investigación que son características de la institución. Como un gran logro, es de resaltar la aprobación del [Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental – PICIA \(2023-2026\)](#) por parte de la Junta Directiva; **documento que constituye la ruta de la investigación científica de los ecosistemas marinos y costeros del país en los próximos cuatro años**, construido con la participación de las líneas, programas y coordinaciones de investigación del Instituto, articulado con el derrotero del gobierno nacional a través del Plan de Desarrollo (PND) “Colombia Potencia Mundial para la Vida” y los Resultados del Decenio de las Ciencias Oceánicas.

Para dar continuidad al funcionamiento del Instituto en su misionalidad, se lograron ejecutar **más de 50 proyectos de investigación a lo largo del 2023**, obteniéndose resultados muy satisfactorios en algunos territorios priorizados desde el PND en los que el Instituto hace presencia, entre ellos la Ciénaga Grande de Santa Marta. En este importante complejo lagunar, se destaca el **inicio de la operación del sistema de tratamiento de agua en los pueblos palafitos de Nueva Venecia y Buenavista** (corregimiento de Sitio Nuevo, Magdalena) conocido como “Agua Segura”, una iniciativa beneficiaria del Sistema General de Regalías, que le apuesta a mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta región. Sumado a este proyecto, se da la puesta en marcha del proyecto **“Conservación y Uso Sostenible de la Ciénaga Grande de Santa Marta”** que tendrá una duración de 5 años y es financiado por el Global Environment Facility - GEF e implementado a través del Banco Interamericano de Desarrollo.

También, se avanzó en el desarrollo de proyectos que le apuntan a la conservación y restauración ambiental del sitio RAMSAR como es el caso de Paisajes Sostenibles, Herencia Colombia, Fortalecimiento CGSM-2023 y la continuidad en el monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales, calidad de aguas y de los recursos pesqueros de este ecosistema, así como del componente hidrosedimentológico

En la región Pacífico, por su parte, se resalta el proyecto SOCPRO4FISH enfocado a la **protección social de los pescadores** a través de la caracterización de la población trabajadora de la pesca a pequeña escala y su situación en términos de acceso a la protección social, su formalización y su capacidad de rehabilitar sus medios de vida.

Para fortalecer la construcción, transferencia y apropiación de social del conocimiento científico desde diferentes ramas de las ciencias se realizaron múltiples actividades, como fue la socialización de la estrategia '**Escuelas Azules**: promoviendo la alfabetización oceánica en la zona costera del departamento del Magdalena'. La exhibición "**Palaa – Makuriwa, viviendo en el mar Caribe**", evento abierto al público que junto con "**Océano de puertas abiertas**" mostraron a la ciudadanía en general los proyectos y capacidades de los programas y coordinaciones y generaron interés en temas acerca del medio ambiente marino y costero.

Se destacan las labores de exploración marina con la continuidad de las **expediciones científicas**, algunas con participación de las comunidades como Bio Tukakas y otras como la expedición Científica Pacífico 2023 Golfo de Tribugá- Cabo Corrientes, Colinas y Lomas del Pacífico Norte y la X expedición de Colombia al continente antártico

En consonancia con los logros de esta vigencia, no se puede pasar por alto la certificación otorgada por el DANE a la **Operación Estadística Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras -ICAM** y la recertificación otorgada por ICONTEC al cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 a los procesos del INVEMAR, como resultado de un arduo trabajo de nuestro talento humano y el constante fortalecimiento del Instituto.

A futuro, el Invemar se seguirá proyectando como un referente en investigación científica, proporcionando la información basada en la ciencia para la toma de decisiones sobre la gestión y conservación de los ecosistemas marinos y costeros, todo esto, a través de la gestión de recursos para apalancar los proyectos de investigación que aportan al dinamismo institucional y al avance del conocimiento.

Con este pequeño resumen de la gestión 2023 y cuyo detalle encontrarán en las siguientes páginas, cerramos un 2023 muy provechoso para las ciencias marinas, y le damos la bienvenida a un 2024 que promete seguir trabajando por el océano que queremos.

Francisco A. Arias-Isaza

Director General INVEMAR

director.invemar@invemar.org.co



Invemar en el Decenio de los Océanos

El periodo entre el 2021 y el 2030 ha sido declarado por la Organización de las Naciones Unidas como el **Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible**, una oportunidad única para establecer un marco común capaz de garantizar que la ciencia apoye plenamente los esfuerzos de los países por alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

El Decenio brindará una oportunidad para sentar las nuevas bases entre ciencia y política a fin de fortalecer la gestión de los océanos y costas en beneficio de la humanidad. En el último siglo, las ciencias oceánicas han progresado significativamente al explorar, describir, entender y mejorar nuestra capacidad de predecir cambios en el océano. Asimismo, pueden ayudar a hacer frente a los efectos negativos del cambio climático, la contaminación marina, la acidificación oceánica, la pérdida de especies marinas y la degradación de los medios marino y costero. Este movimiento, posibilitará la gestión de recursos y fomentará la innovación tecnológica en las ciencias oceánicas que se necesitan para obtener:

- Un océano **limpio** en el que se identifiquen las fuentes de contaminación y se eliminen;
- Un océano **seguro** en el que las personas estén protegidas de los peligros naturales relacionados con el océano;
- Un océano **saludable y resiliente** en el que se cartografíen y se protejan los ecosistemas marinos;
- Un océano **productivo** que se explote de forma sostenible garantizando la provisión de alimentos;
- Un océano **predecible** en el que la sociedad tenga la capacidad de entender las condiciones oceánicas actuales y futuras;
- Un océano **transparente** con acceso abierto a datos, información y tecnologías.

En Colombia la implementación del Decenio es liderada por la Comisión Colombiana del Océano (CCO), al ser el órgano intersectorial encargado de asesorar y coordinar al Gobierno Nacional en temas de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC). Sin embargo, el INVEMAR como brazo técnico del Ministerio de Ambiente y su amplia trayectoria y participación en escenarios internacionales, mantiene una estrecha vinculación a esta iniciativa, no solo desde su quehacer como instituto de investigación sino a través de su representación en distintos comités que apoyan la consecución de los objetivos del Decenio.

Para contribuir con la elaboración del Plan de ejecución del Decenio, a mediados del año 2018 se creó el **Grupo Ejecutivo de Planificación 2018- 2020**, como órgano asesor de la fase preparatoria del decenio e integrado por 19 líderes mundiales en ciencias oceánicas que realizó aportes importantes al desarrollo del plan, entre ellos el Director General del INVEMAR, Capitán Francisco

Armando Arias Isaza. Hoy, este grupo se denomina Grupo Ejecutivo del Decenio, allí el Director, continúa vinculado.

Desde la jefatura de comunicación científica por su parte, el INVEMAR hace presencia en el **Grupo Estratégico de Comunicaciones del Decenio** (SCG por sus siglas en inglés), enfocado en proporcionar asesoramiento estratégico y orientación sobre el diseño y la implementación de actividades de comunicación y mercadeo para cumplir con los objetivos de la Década de los Océanos; además de comunicar mensajes clave, a través de diversos formatos y medios sociales, que demuestren el valor del Decenio, haciéndolos accesibles a todo tipo de público.

Finalmente, la Paula Sierra Correa, coordinadora de investigación e información del Instituto, hace parte del grupo editor del reporte del estado de las ciencias oceánicas (**Global Ocean Science Report – GOSR**) desde 2021.

Más información <https://oceandecade.org/>



Alianzas, Membresías y Representaciones

A lo largo de su trayectoria, el Instituto se ha logrado consolidar como un referente en ciencias marinas en el país y el mundo. Muestra de ello, es que ha podido proyectarse a nivel internacional, participando de diversos espacios de discusión y decisión, representando al país y permeando la agenda ambiental mundial.



Partnership for
Observation of the Global Ocean

Además de participar activamente en el Decenio de los Océanos, el INVEMAR es miembro de la Junta Directiva del **Partnership for Observation of the Global Ocean (POGO)** desde el año 2021 y representante de la junta en el Comité Financiero de POGO desde el 2022. En octubre 2023 tuvo lugar la votación electrónica para elección del nuevo presidente de POGO, siendo el Director General de Invemar, Francisco Arias-Isaza, elegido con el 62.5% de votos a favor, como el próximo presidente (Chair) de POGO, en reemplazo de Nick Owens (SAMS) durante la próxima Reunión Anual de POGO en Ensenada, México, programada para enero de 2024. Invemar obtuvo financiación de POGO por 20.000 Euros para la creación y lanzamiento de una red de monitoreo de ADN ambiental marino para América Latina y el Caribe.



El Instituto continúa participando activamente en el Comité colombiano de la **International Union for Conservation of Nature (IUCN)**. En el 2023 Santa Marta fue seleccionada como sede del Foro Regional UICN 2024, a realizarse en las instalaciones del INVEMAR.



Las actividades del **Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR)** se centran en promover la cooperación internacional en la planificación y realización de investigaciones oceanográficas y en la resolución de problemas metodológicos y conceptuales que dificultan la investigación. SCOR cubre todas las áreas de las ciencias oceánicas y coopera con otras organizaciones con intereses comunes para llevar a cabo muchas actividades del Comité. El INVEMAR es miembro desde 2020. En 2023 se participó en la reunión anual, en Guayaquil (Ecuador) entre el 17-19 de octubre.



La **Alianza Global por los Manglares (GMA por sus siglas en inglés)** es una iniciativa que busca aumentar la cobertura global de manglares en un 20% para 2030. Lanzada en junio de 2017, la Alianza es una colaboración que reúne a ONG, gobiernos, industria, comunidades locales y donantes hacia un objetivo común. El Instituto es miembro desde 2021 y desde entonces se ha articulado con distintas actividades de divulgación de la Alianza, pero también fortaleciendo a través de los proyectos, los trabajos adelantados en ecosistemas de manglar.



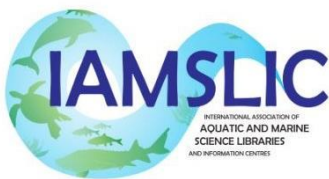
En 2022 INVEMAR se suma a la **Asociación Internacional de Carbono Azul (International Partnership of Blue Carbon – IPBC)** para impulsar nuevas iniciativas o aquellas que estén en marcha sobre este tema, además de dar visibilidad a los proyectos que incluyen este componente y el intercambio de experiencias e información que permita aumentar la conciencia sobre los ecosistemas carbono azul. La membresía continuó vigente en 2023.



El **Ocean Info Hub (OIH)** para América Latina y el Caribe (LAC) es uno de los tres nodos regionales (junto a África y los Estados en desarrollo de pequeñas islas del Pacífico) que funcionan como pilotos del proyecto global. El OIH-LAC busca beneficiar a los centros de datos oceánicos marinos y costeros de la región, ayudando a conectar los catálogos de información. Para el nodo de América Latina y el Caribe, INVEMAR fue el responsable de su desarrollo para la región en el año 2022. A la fecha más de 16.500 recursos de información están enlazados a nivel de metadato. Estos se refieren a siete categorías de información (directorios de expertos, instituciones/organizaciones, documentos, datos espaciales y mapas, laboratorios, buques de investigación y centros de educación) y proviene de portales de más de 15 países aportantes de la región de Latinoamérica y el Caribe. A futuro, el OIH busca continuar con el soporte a la plataforma del nodo regional y en la medida de las capacidades, seguir sumando a otros países/instituciones para compartir información (metadatos). La plataforma puede ser visitada en: <http://portete.invemar.org.co/chm#/>



Desde el 2014, el INVEMAR forma parte del **Comité Directivo de la Red Global para el Monitoreo de los Arrecifes Coralinos Nodo Caribe (GCRMN por sus siglas en Inglés)** conformado con el objetivo de revigorizar y fortalecer la colaboración entre los países del Caribe en torno a los corales y avanzar en la implementación del plan de trabajo de la GCRMN-Caribe con el apoyo de los grupos de trabajo del nodo dedicados a la gestión de datos, el desarrollo de capacidades, la comunicación y la recaudación de fondos. En el 2023 se propuso desarrollar un marco y un calendario para producir el próximo informe del GCRMN-Caribe (2024/2025) y apoyar la producción del próximo informe global (2025/2026).

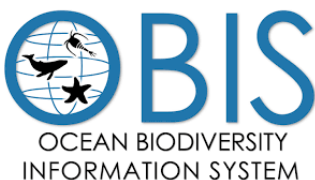


Desde 2005 INVEMAR es miembro de la **Asociación Internacional de Bibliotecas y Centros de Información de Ciencias Marinas y Acuáticas (IAMS LIC)**, una red de cooperación que promueve el intercambio de información y dar visibilidad, uso e impacto a través del acceso global a publicaciones digitales de instituciones marinas y continentales de todo el mundo que no poseen acceso a un repositorio institucional propio o que apuntan a ofrecer acceso temático específico. En 2023 el Instituto continuó siendo miembro de esta Asociación haciendo uso de las herramientas y recursos para la consecución de datos, artículos y demás elementos como apoyo a la investigación. La membresía del Instituto continúa vigente hasta 2025.



INVEMAR como **Unidad Asociada de Datos (ADU)** del Programa Internacional de Intercambio de Información y Datos Oceanográficos IODE de la COI –UNESCO desde hace varios años, se reconoce como parte de la comunidad que hace investigación y observación oceánica, y tiene capacidad para establecer sistemas de datos para Colombia, aportando así al conocimiento del océano en el mundo. INVEMAR comparte, brinda acceso y conserva todos los datos de su investigación y observación de los océanos colombianos, por lo cual recibe beneficios en términos de capacitación en mejores prácticas en monitoreo, uso de estándares, entre otros. Para la sesión XXVIII efectuada en 2023, se realizó la elección de la co-presidencia de la IODE para el periodo 2023-2025. De esta postulación, resultó designada Paula Sierra, Coordinadora GEZ, como co-chair de la IODE junto con Lotta Fyrberg de Suecia. Esta es la primera vez que dos mujeres asumen la co-presidencia de este programa.

El Instituto también hace parte del **Comité Técnico Nacional de Datos e Información Oceánicos (CTN Diocean)**. En 2023, continuó su participación en las mesas de trabajo y reuniones, así como la divulgación del Boletín publicado en diciembre 2022, donde describe los avances y resultados de cada una de las entidades que participa del Comité.



Se continuaron con las labores designadas como **Nodo Colombia frente al Sistema de Información de Biodiversidad Oceánica (OBIS)**, como cofacilitador en la publicación de datos y en la capacitación de expertos como proveedores de los mismos. La copresidencia de OBIS, a cargo de Martha Vides, fue extendida por dos años más (2022-2024), bajo aprobación del Grupo Directivo en su reunión anual. En 2023, se realizó la undécima sesión del Grupo Directivo del IODE para el Sistema de Información sobre la Biodiversidad Oceánica (SG-OBIS-11) en mayo de 2023. A la reunión asistieron 45 representantes de 24 nodos de OBIS, la Secretaría de OBIS y la Secretaría de GBIF, que abarca 22 países. Esta reunión se sostuvo de forma virtual.



INVEMAR es el punto focal por Colombia en la Red de Investigación de Estresores Marinos-Costeros en Latinoamérica y El Caribe (REMARCO), una red voluntaria integrada por 18 países de la región (Argentina, Brasil, Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba,

Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela) que emplea técnicas nucleares e isotópicas para el abordaje de problemas ambientales de los ecosistemas marino-costeros. REMARCO se apoya en el trabajo integrado entre científicos y comunicadores para lograr la transferencia efectiva de los resultados de investigaciones científicas a los tomadores de decisiones y a las comunidades afectadas por la contaminación química y de microplásticos, las floraciones algales nocivas y los cambios acelerados en la acidificación oceánica. De este modo, la Red pretende contribuir a la definición de políticas públicas hacia la solución integral de estos problemas, y al cumplimiento del ODS 14: Vida Submarina (hasta el 2030), entre otros. Desde el 2019, INVEMAR hace parte del comité ejecutivo REMARCO liderando el componente de acidificación de océanos.



Con la llegada del laboratorio de ADN Ambiental en 2022 se dio apertura a la **Red Global de Monitoreo de la Biodiversidad – VIGILIFE** en Colombia. Esta red es una oportunidad de cooperación nacional e internacional basada en la planeación y delimitación de zonas de monitoreo de la biodiversidad terrestre,

dulceacuícola y marina de la región.



Con el propósito de estrechar relaciones, aunar esfuerzos y establecer normas que orienten y fortalezcan el intercambio científico, educativo y técnico-tecnológico, en 2023 el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras de Colombia – INVEMAR, y el Instituto Marino de Flanders – VLIZ firmaron un acuerdo de cooperación a 5 años, en las áreas del conocimiento vinculadas a las ciencias marinas. VLIZ es una

organización sin ánimo de lucro establecida para promover el fortalecimiento de la base de conocimientos marinos y la excelencia en la investigación marina en la Región Flamenca de Bélgica, desarrollando actividades multidisciplinarias de la mano de la comunidad de investigación marina, las instituciones educativas, el público en general, los legisladores y la industria perteneciente a la economía azul.



En diciembre de 2023 se realizó la 28ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en Dubai. El INVEMAR hizo parte de la delegación de país que atendió las negociaciones, paneles y demás actividades propias de esta Convención. Por primera vez, como miembro de la delegación estuvo una persona de la comunidad

de mangleros de San Antero, Córdoba: Ignacia de la Rosa. Durante el evento, el Instituto tuvo participación en escenarios con temáticas como carbono azul, acidificación de los océanos, datos e información oceánica, entre otros. El Ministerio postuló a Colombia como sede de la COP16 de Biodiversidad en 2024.



En el marco del XIX Congreso Colombiano de Geología, se realizó la sesión especial de erosión costera, como aporte a la Red Latinoamericana de Erosión costera (RELAEC) (<https://erosioncostera.furg.br/>). Su objetivo fue contribuir y fortalecer el espectro de conocimiento que rodea esta problemática y consolidar estrategias de gestión y mitigación, para afrontar uno de los mayores retos de la comunidad científica y el país. Contó con la participación de investigadores colombianos y el

presidente de la RELAEC desde Argentina, en nueve presentaciones que abordaron el conocimiento geológico local, la amenaza a nivel local y nacional y temas de gestión del riesgo desde la educación y la investigación. También, se mantiene la participación activa de los representantes de INVEMAR en las reuniones de la red, fomentando así la sinergia con pares internacionales, la cual sirve para promover intercambios de conocimientos y fortalecimiento en las temáticas de interés para Latinoamérica.



El INVEMAR ejerce la secretaría técnica de la Red de centros de investigación marina de Colombia creada por Ley 99 de 1993 y reglamentada por resolución 2175 de diciembre de 2007. Este grupo constituye la estrategia establecida por el Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible para la cooperación, intercambio y trabajo conjunto entre las entidades que desarrollan actividades de investigación en los litorales y los mares colombianos propendiendo por el aprovechamiento racional de la capacidad científica de que dispone el país en ese campo. Para 2023, las entidades miembro participaron en la formulación de la estrategia nacional de Carbono Azul y hoja de ruta para su implementación.

A nivel nacional, a través del programa de Calidad Ambiental Marina (CAM), INVEMAR hace parte del **Comité Técnico Nacional de prevención de la Contaminación marina**; participa en el **comité del Plan Maestro Parque Tayrona**; actúa como secretaría técnica del **comité Ambiental Interinstitucional del Plan Maestro Bahía de Cartagena**; hace parte del **Comité científico del plan nacional de restauración de manglares**; de la **Mesa técnica de la estrategia restauración corales**; y de la **Estrategia Nacional de Restauración**. Cabe resaltar que durante el 2023 INVEMAR participó de forma activa en la coordinación y desarrollo del **Taller Nacional de Manglares**.

De igual forma, desde la Coordinación de Investigación e Información, INVEMAR mantiene representación en el **Comité Técnico Nacional de Educación del Océano**, liderado por la Comisión Colombiana del Océano.

Invemar aporta al Reporte de los Objetivos de Desarrollo

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se aprobaron en la cumbre de las Naciones Unidas y hacen parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Los ODS responden a los desafíos globales y a través de ellos se busca consolidar una alianza mundial entre todos los actores (los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado, entre otros) para lograr la dignidad e igualdad de todas las personas en un medioambiente saludable, con paz y prosperidad, donde la protección del planeta es esencial, principalmente a través de la lucha contra el cambio el cambio climático. Para alcanzar las metas derivadas de los ODS los países han desarrollado políticas, planes y programas, que requieren estrategias de movilización de recursos, cómo es el caso de Colombia a través del CONPES 3918 de 2018 Estrategia para la implementación de los ODS en Colombia, donde se priorizan 147 metas y 156 indicadores, con los que se medirán los avances en el logro de los ODS. Del total de metas trazadoras, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible lidera 5 de ellas: los ODS 11, 12, 13, 14 y 15. INVEMAR, contribuye a través de sus proyectos, **52 ejecutados para la vigencia 2023**.



Figura 3. ODS a los que apunta el INVEMAR a través de los proyectos de investigación que lidera.

ODS 14: Vida Submarina

INVEMAR como entidad que produce la información para el cumplimiento del CONPES 3918 de 2018, mediante la cual se implementan los ODS en Colombia, ha venido avanzando desde el año 2017 en diferentes acciones de fortalecimiento de las capacidades del país para generar los datos que soporten los reportes de indicadores y metas del ODS 14, relacionadas con la acidificación de océanos, eutrofización costera y basura marina. Estas acciones se han realizado a través del programa nacional de monitoreo de la Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia (REDCAM) y dentro de la Red de Investigación de Estrés Marinos – Costeros en Latinoamérica y el Caribe (REMARCO), en el marco de los proyectos financiados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OEIA). En este sentido, desde 2018 INVEMAR viene reportando el “Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras – ICAM” bajo las metas de gobierno en los instrumentos de política pública y en los planes de desarrollo. Para el 2023 cerró el reporte del PND 2018-2022 con el “Pacto Región Océanos”, y además, seguirá reportando el ICAM hasta el horizonte 2030, de acuerdo con las metas del CONPES 3918 y como operación estadística oficial certificada por el DANE.

Adicionalmente, el INVEMAR como responsable de contribuir a la medición de país en el ODS 14, durante 2023, y con las capacidades adquiridas para la determinación del sistema de carbonatos (variables mediante las cuales se determina la acidificación de los océanos, en adelante AO), continuó reportando al portal de datos del indicador 14.3.1 con el criterio de calidad “Weather. Cabe destacar que el INVEMAR se ha posicionado como un referente regional en la medición de las variables de acidificación y que desde REMARCO se han impulsado protocolos estandarizados, videos ilustrativos y fortalecimiento de capacidades en la región con el kit REMARCO (diseñado por investigadores de INVEMAR) y se convirtió en el centro de entrenamiento en esta temática para los países miembros de la Red. Gracias a esta articulación entre países, INVEMAR ha apoyado la implementación de metodologías analíticas de AO en Cuba y es proveedor de m-cresol purificado empleado en la determinación de pH por espectrofotometría para la región.



Figura 4 Experto de INVEMAR explicando el principio de funcionamiento y partes externas e internas del instrumento “multi N/C TOC analyzer” a personal de CEAC, Cuba.

Para el **indicador 14.1.1a “índice de eutrofización costera”**, INVEMAR ha avanzado en la medición de ocho de los 15 parámetros propuestos por PNUMA para su estimación; así mismo, adelantó la revisión, aplicación, análisis y comparación de diferentes índices de eutrofización teóricos de nivel

3 (TRIX, TSI, EI), utilizando los datos del monitoreo del año 2022 de la REDCAM, para establecer con criterios técnicos la selección del índice de estado trófico que podría aplicarse o adaptarse a las condiciones de los ambientes costeros de Colombia. El análisis se hizo con los resultados de variables de calidad de aguas de 72 estaciones, de las cuales 54 se distribuyeron en seis departamentos de la región Caribe (Atlántico, Bolívar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre), y 18 estaciones se ubicaron en tres departamentos del Pacífico (Cauca, Chocó y Valle del Cauca).

Para el reporte del **indicador 14.1.1b “densidad de desechos plásticos flotantes”**, INVEMAR ha avanzado en el monitoreo de basura plástica marina y microplásticos; dando respuesta, a nivel local, a ocho de los 17 parámetros propuestos por PNUMA para su estimación. En el 2023, se logró el monitoreo de basura marina y microplásticos en 37 playas de arena, nueve ecosistemas de manglar y tres en aguas superficiales; las cuales se distribuyeron en 11 departamentos marino costeros. De igual forma, se adelantó la revisión de literatura para el reporte del indicador, con el fin de establecer criterios técnicos la selección y la mejor estrategia para reportar los resultados en función del indicador que podría adaptarse para las condiciones y disponibilidad de información en ambientes costeros de Colombia.



Figura 5. Toma de muestras en agua y ecosistemas de manglar, en distintos puntos de muestreo de la REDCAM para el reporte al ODS 14.

Por otro lado, entre el 2022 y 2023 se realizaron sesiones de trabajo entre Minambiente, el DANE y el INVEMAR para avanzar en los reportes de país de los indicadores ODS 14.1.1a Índice de eutrofización costera y 14.1.1b Densidad de desechos plásticos ante el PNUMA. En estas reuniones se identificó que si bien INVEMAR ha levantado nueva información que aporta a estos indicadores, aún se tienen vacíos que requieren avanzar en el fortalecimiento de capacidades de país para poder reportar de acuerdo a lo planteado por el PNUMA.



Expediciones Científicas

Con la realización de los cruceros de investigación y la generación de nuevo conocimiento en áreas de investigación de oceanografía, geología, química, biología y recursos pesqueros, INVEMAR aporta a las metas de país de varios instrumentos de planificación como:

- **CONPES 3934** “Política de crecimiento verde, 2018-2030”, con el fin de generar condiciones que promuevan nuevas oportunidades económicas basadas en la riqueza del capital natural, y fortalecer las capacidades, facilitar la colaboración y la transferencia de conocimientos y tecnologías.
- **CONPES 3990** “Colombia Potencia Bioceánica Sostenible” con la estrategia de conocimiento, investigación y cultura marítima, en donde se busca impulsar las expediciones científicas nacionales e internacionales para el conocimiento de los océanos y los intereses marítimos nacionales.
- **CONPES 4050** “Política para la Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia (SINAP)”, bajo la estrategia de aumentar la protección del patrimonio natural y cultural del SINAP, bajo el diseño de Áreas Marinas Protegidas que mejoren la representatividad y conectividad ecológica del SINAP en donde se encuentra el subsistema de AMP de Colombia (SAMP) y que aportan a las metas de conservación del país.

Expedición Colombia BIO “Lamuuna Neimalu’u”-bahía Tukakas

Realizada entre el 19 y 28 de abril del 2023, se llevaron a cabo diferentes tipos de muestreo para colectar y avistar fauna y flora. Se colectaron en 33 estaciones, un total de **450 muestras y 240 avistamientos de vertebrados** (mamíferos, aves y reptiles), los cuales se analizaron con base en taxonomía clásica y corresponden a los phyla: Foraminifera, Porifera, Ctenophora, Cnidaria, Bryozoa, Mollusca, Platyhelminthes, Annelida, Nemertea, Arthropoda, Echinodermata y Chordata, e incluyen también ejemplares de macroalgas, mangle y pastos marinos, sobre estos últimos se pudo evaluar la presencia, composición y estado de las especies de pastos que componen el sector de la bahía. Con este inventario, se están generando registros biológicos como instrumentos para la investigación de la academia y de gestión para las instituciones locales y nacionales, que suman a la biodiversidad del mar Caribe colombiano y la región.

Expedición a Colinas y Lomas Submarinas de la Cuenca Pacífico Norte

Se realizó una expedición científica sobre el Distrito Nacional de Manejo Integrado Colinas y Lomas Submarinas de la Cuenca Pacífico Norte, en Convenio Interadministrativo No 008 de 2023 suscrito entre Parques Nacionales Naturales – Dirección Territorial Pacífico e Invemar. El crucero de

investigación finalizó en el mes de diciembre 2023, **obteniendo en 10 estaciones muestras y datos** de variables biofísicas: oceanografía física, oceanografía química (calidad de aguas), comunidades planctónicas, composición de la comunidad bentónica y composición de la comunidad pelágica. Las muestras y datos se analizarán en la vigencia enero de 2024, para así aportar insumos a procedimientos metodológicos y operativos para el diseño del monitoreo, asegurando mecanismos de flujo de información y fortalecimiento de la capacidad de manejo, control y vigilancia de los objetos de conservación del área.

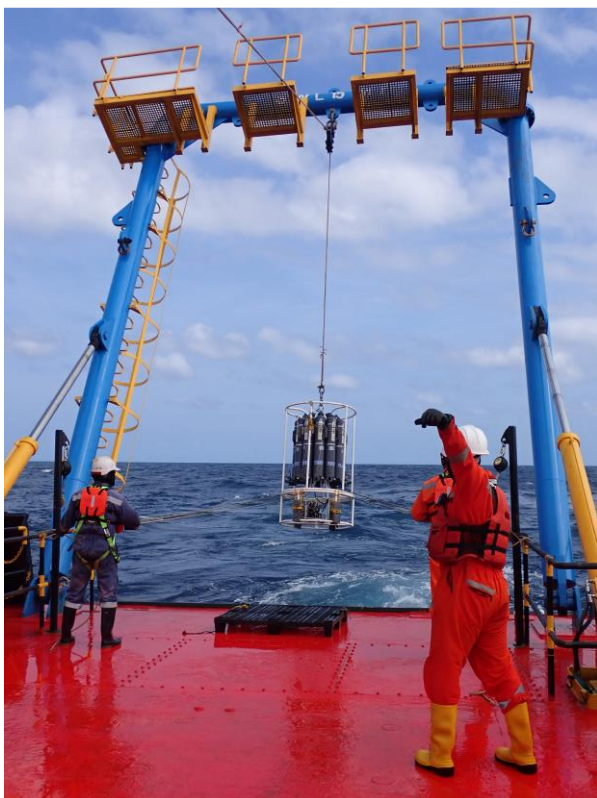


Figura 6. Maniobras y equipo de la Expedición a Colinas y Lomas del Pacífico Norte | Equipo y limpieza de muestras en Expedición Bio Tukakas, La Guajira. Archivo INVEMAR

Por su parte, la información registrada a través de un crucero hidroacústico con pesca comprobatoria de peces pelágicos, permitió confirmar la abundancia de estos organismos. Entre los 5 a 10 m de profundidad se encontraron valores de densidad entre 260-610 m^2/mn^2 , y asociadas principalmente a las estribaciones de los montes submarinos, siendo más importantes las detecciones encontradas en la zona noroeste del polígono del Distrito Nacional de Manejo. Las mayores detecciones correspondieron a dorado (*Coryphaena hippurus*) y se asocian a las montañas submarinas quienes fertilizan la zona creando condiciones especiales de preferencia para esta especie.



Figura 7. Arte de pesca para la captura de grandes pelágicos



Desde 2006, PETROBRAS INTERNATIONAL BRASPETRO B.V. sucursal Colombia, ha venido ejecutando proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos costa afuera, en la Costa caribe colombiana. En el marco de estos proyectos y en respuesta a los requerimientos de la Agencia nacional de Licencias ambientales (ANLA), se ha trabajado de manera conjunta con INVEMAR, para la caracterización ambiental de varias áreas de interés y, dentro de éstas, el monitoreo ambiental en el área circundante de pozos de perforación exploratoria (fases antes, durante y después). Estos estudios abarcan el levantamiento de información de la calidad de aguas y sedimentos marinos y de las comunidades biológicas (plancton, bentos y necton), además de la observación de fauna marina (aves, tortugas y mamíferos).

Figura 8. Lance de roseta oceanográfica para toma de muestras de aguas marinas, en el crucero de investigación de la fase Antes, en el área circundante del pozo Buena suerte (AIPE Tayrona, Caribe colombiano).

Dando continuidad a esta alianza, el INVEMAR lideró seis (6) cruceros de investigación, recorriendo en total **3.337 millas náuticas** en el marco de los monitoreos de tres (3) pozos de perforación exploratoria costa afuera: Uchuva-1, Uchuva-2 y Buena suerte, localizados a profundidades entre 800 y 1000 m de profundidad, en el Área de Interés de Perforación Exploratoria (AIPE) Tayrona,

entre los departamentos de Magdalena y La Guajira. Particularmente, en el pozo Uchuva-1, se realizó el crucero de la fase Después, completando así el monitoreo iniciado en el 2019 (fase Antes). Por su parte, en los pozos Uchuva-2 y Buena suerte, se inició con la fase Antes.

En tres de los seis cruceros, se realizó la toma de muestras para el estudio de la calidad de aguas y sedimentos marinos, comunidades planctónicas (Fito-, Zoo- e Ictioplancton) y bentónicas (Meio- y Macrofauna); los tres restantes, abarcaron el muestreo de las comunidades nectónicas (peces pelágicos y demersales y fauna acompañante). Además, en cada campaña de muestreo se realizó el registro de fauna marina (tortugas, peces, mamíferos y aves marinas) por parte de un Observador Fauna Marina.



Figura 9. Maniobras llevadas a cabo a bordo de los cruceros de investigación de la CSC, para el monitoreo ambiental en áreas circundantes de pozos de perforación exploratoria en el AIPE Tayrona

Expedición Científica al Santuario de Fauna y Flora Malpelo y al Distrito Nacional de Manejo Integrado Yuruparí-Malpelo

Financiada por el Fondo Acción y en compañía de once investigadores de entidades como PNNC, Migramar y la Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos a bordo del buque Ferox, en octubre de 2023 se inició la expedición al DNMI. En este crucero de investigación, se realizó un monitoreo de aves y mamíferos, seguimiento de fauna marina con Bruvs, lances de CTD y pCO₂, recolección de agua a 0 y 30m para las muestras de nutrientes, y arrastre con una red bongo de zooplancton de 200 y 500 micras. Así mismo, se realizó una caracterización del Sula (piquero) alrededor de la isla de Malpelo y buceos para la caracterización y abundancia de fauna. De igual manera, se analizaron los perfiles de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto en columna de agua y se encontró que las variaciones en los valores de temperatura y salinidad superficial se deben a la influencia de los fenómenos atmosféricos sobre estas zonas, y la presencia de una fase positiva de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Se detectaron las masas de agua AST y ASE, y se concluyó que las variables pH, O₂ y presión CO₂ estuvieron influenciadas por la actividad biológica, estrechamente relacionada con la temperatura y salinidad, dado a que condicionan la actividad biológica.

X Expedición Antártica de Colombia (X EAC)

En el marco de la X expedición de Colombia a la Antártica realizada durante el verano austral 2023-2024, dos investigadores del programa de Geociencias Marinas y Costeras del Invemar participaron con el desarrollo del proyecto “Influencia de forzamientos de bajas y altas latitudes en el agua circumpolar profunda (CDW) y su efecto tanto en el ambiente antártico como tropical”. Con esta investigación se busca estudiar la variabilidad climática y la conexión entre el trópico y la antártica utilizando diferentes aproximaciones. Se colectan datos *in situ* de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, presión parcial de CO₂ y colecta de muestras para cuantificar la concentración de alcalinidad total, carbono inorgánico disuelto, nutrientes y clorofila-a en una red de estaciones a lo largo del continente suramericano, así como siguiendo una red de estaciones en el estrecho de Gerlache que fue establecida desde la primera campaña de Colombia a la Antártica, así mismo se procesará información satelital de variables como viento, circulación, temperatura y clorofila-a, y colecta de núcleos de sedimentos para la reconstrucción climática. Finalmente, con esta investigación se pueda entender la variabilidad de largo plazo en la entrada de CDW (agua circumpolar profunda) al Estrecho de Gerlache, asociada a eventos de bajas y altas latitudes, y su influencia tanto en el ambiente Antártico como en el tropical, generando información científica que contribuya al entendimiento de este sistema, así como con la meta del país de hacerse miembro consultivo del tratado antártico.



Figura 10. Paisaje del continente Antártico.

De otra parte, el INVEMAR participó en la **Expedición Científica ECP2023 Golfo de Tribugá – Cabo Corrientes** organizada por la Comisión Colombiana del Océano, durante la cual se realizó la obtención de datos de dos estudios: Ictiofauna asociada a jardines de Antipatarios en el Golfo de Tribugá, Pacífico colombiano; y la caracterización poblacional del pepino de mar *Isostichopus fuscus*: una especie de alto valor comercial. Los informes finales serán presentados en 2024.



La ciencia como soporte para la toma de decisiones

El INVEMAR contempla dentro de su misión, el **proveer información técnica y científica para la toma de decisiones**. Además de esta función inherente, en los últimos años, ha crecido la demanda en conceptos técnicos, **25 en total para 2023**, documentos que se suministran a la Rama de la Justicia, al legislativo, a los entes de control y jurisdiccionales y al SINA, que al final, se convierten en elementos de análisis y decisión. A continuación, se presentan Leyes, Sentencias, resoluciones y otros escenarios de discusión política, en los que el INVEMAR tuvo injerencia durante 2023 al proveer la información técnica y científica necesaria.

1. En el marco del Proyecto Análisis de información de línea base ambiental áreas de interés costa afuera, del Convenio Interadministrativo No. 300 de 2023 entre INVEMAR y ANH, se realizó el ***apoyo a la estructuración de procesos de licenciamiento ambiental costa afuera de proyectos***; en la cual se realizó:
 - Taller con la ANLA (7 y el 8 de junio del 2023), para revisar los términos de referencia para la elaboración estudio de impacto ambiental de usos energía eólica costa afuera, a través de la presentación de experiencias internacionales en parques eólicos offshore, lecciones aprendidas en el proceso de licenciamiento ambiental y temas técnicos relacionados con el área de interés y caracterización ambiental en este tipo de proyectos y;
 - Mesa Técnica Interinstitucional: identificación de las necesidades de información ambiental para el desarrollo de energías alternativas costa afuera (17 de noviembre de 2023), donde se buscó dar alcance a la evaluación de la necesidad de información ambiental de las operaciones de exploración de hidrocarburos y de los nuevos modelos del sector en la transición hacia energías alternativas, orientados al aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos energéticos costa afuera.
2. En el marco de la **Ley 2169 de 2021 (Proyecto de Ley de Acción Climática)** relacionada con la búsqueda de medidas mínimas a corto, mediano y largo plazo que le permitan al país alcanzar la carbono neutralidad a 2050; Colombia trabaja para compensar sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y calcular el potencial de reducción de estos gases de los ecosistemas de alta montaña; manglares y pastos marinos; humedales y arbolado urbano para las ciudades de más de 100.000 habitantes. Es así como en 2023, se sienta el primer precedente en el que los institutos de Investigación en cabeza del IDEAM (SINCHI, IIAP, IAvH e INVEMAR) asumieron su papel para construir un plan de trabajo mancomunado en el espectro 2023-2030 que permita llenar los vacíos de información sobre los ecosistemas continentales (Bosques, Páramos, humedales) y marinos (manglares y pastos) para producir, homogenizar la información y aumentar el conocimiento de su funcionamiento y así mejorar la gestión sobre ellos, e implementar los protocolos necesarios acordes al país y a los lineamientos internacionales, que propendan a aumentar el potencial y la medición

cuantitativa de los servicios ecosistémicos de sumideros de Carbono, en pos de favorecer la meta nacional de Ley climática.

3. **La Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia** (REDCAM), ha generado información científica en los últimos 23 años que respalda la implementación de políticas y estrategias ambientales. Los datos científicos que proporciona la Red tienen un impacto directo en las políticas de conservación marina y costera del país, ya que permiten identificar áreas críticas, evaluar la salud de los ecosistemas y analizar el impacto de las actividades humanas, lo que facilita la priorización de la protección de áreas vulnerables o en riesgo. Los informes de la REDCAM disponibles en <https://www.invemar.org.co/inf-redcam>

Durante el 2023 la REDCAM mantuvo su operación a través de la articulación interinstitucional con MinAmbiente y las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs), lo que permitió generar información técnico-científica para mantener actualizado el diagnóstico de la calidad de las aguas marinas y costeras y seguir fortaleciendo la red de cooperación interinstitucional. Durante este año se realizaron 27 salidas de campo para monitorear la calidad ambiental marina de **260 estaciones, 205 en el Caribe y 55 en el Pacífico**; se midieron variables *in situ*, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH del agua superficial, con equipos portátiles previamente calibrados; se recolectaron muestras de agua superficial para análisis en laboratorio de variables fisicoquímicas, microbiológicas, contaminantes orgánicos (hidrocarburos del petróleo disueltos y dispersos equivalentes de críeno, plaguicidas organoclorados y organofosforados), y metales pesados disueltos. Adicionalmente, en el marco de la REDCAM, **en 47 estaciones se realizó el monitoreo de macroplásticos (basura marina) y microplásticos en arena** de las principales playas y sedimentos de ecosistemas de manglar del país; se colectaron 49 muestras para el análisis de microalgas potencialmente nocivas que están en proceso de análisis de laboratorio; y se colectaron 99 muestras para determinar las variables de química de los carbonatos, indicadoras de acidificación de océanos.

A partir de la información recopilada se actualizó el componente REDCAM del Sistema de Información Ambiental Marina de Colombia (SIAM) con más de 25.000 registros de variables de calidad de aguas y sedimentos, lo cual permitió mantener bases de datos consolidadas y aportar información concreta sobre las condiciones que se están presentando en los departamentos costeros de Colombia.

Como parte de las actividades REDCAM en la identificación de las fuentes de contaminación, se llevaron a cabo 2 talleres de trabajo con la comunidad del departamento de Córdoba. En estos espacios participaron más de 20 miembros de asociaciones de pescadores, mangleros y comunidad en general donde se discutieron los resultados históricos del diagnóstico de la calidad de las aguas del departamento y se realizaron salidas de campo para actualizar las fuentes de contaminación terrestre presentes en los municipios de Los Córdoba y Puerto Escondido, departamento de Córdoba.

4. **Plan Maestro Parque Tayrona:** INVEMAR sigue aportando al cumplimiento de las metas del Plan Maestro de Protección y Restauración del Parque Nacional Natural Tayrona y su plan de acción 2018-2027. En el 2023, participó en los dos Comités Interinstitucionales y en los diferentes Comités técnicos para aportar desde la experiencia del Instituto en los factores de intervención de biodiversidad, vertimientos, residuos sólidos, riesgos y valores culturales, así como con los documentos técnicos elaborados en estas temáticas en la zona

de estudio y el reporte de indicadores de gestión e impactos estimados para el último periodo.

5. **Plan Maestro Bahía de Cartagena:** INVEMAR como parte de la Secretaría Técnica del Comité Ambiental Interinstitucional creado en el 2018 bajo la Resolución 887 de 2018, en 2023 apoyó la construcción del plan de acción y participó en las tres sesiones de seguimiento a la implementación del Plan Maestro de Restauración Ecológica para la Bahía de Cartagena (Adoptado en 2022) y las diferentes sesiones de trabajo técnico para abordar los avances en los seis programas contemplados en la Sentencia, acorde a lo dispuesto en la Resolución 0848 de 2022 y el fallo del Consejo de Estado conforme el Plan de Acción anual.
6. INVEMAR viene participando en diferentes escenarios e iniciativas que abordan la problemática de la contaminación marina por plásticos en el ambiente marino y costero. Una de estas iniciativas es la **Mesa Nacional para la Gestión Sostenible del Plástico**, cuyo objetivo es coordinar y realizar acciones en todas las etapas del ciclo de vida del plástico para mejorar la sostenibilidad ambiental, económica y social. La Mesa Nacional se esfuerza por unificar y alinear a los actores involucrados, para maximizar los esfuerzos en toda la cadena de valor de los plásticos y eliminar aquellos innecesarios o problemáticos. Adicionalmente, apoya a la cancillería en el Comité de Negociación Intergubernamental (INC-3) para el tratado de Plásticos y también hace parte de la Mesa de basura Marina del Comité Técnico Nacional para la Prevención de la Contaminación Marina. Por otro lado, participa en escenarios internacionales como la Red REMARCO, el Grupo de trabajo sobre basura marina y microplásticos en América Latina y el Caribe, como actores no gubernamentales. Desde el INVEMAR se viene contribuyendo con información técnico-científica que soporta la toma de decisiones sobre la contaminación de estos materiales en áreas marinas, la evaluación de los impactos sobre los ecosistemas en Colombia.
7. INVEMAR hace parte de la Mesa FAN del **Comité técnico nacional de prevención de la contaminación marina** (CTNCM), y sigue fortaleciendo sus capacidades para atender eventos de Floraciones Algales Nocivas (FAN). **En el 2023 se logró consolidar la primera versión del “Plan Nacional de Contingencia para la Atención de Floraciones Algales Nocivas”** que ha contado con el apoyo de seis expertos internacionales financiados por el OIEA en el marco del proyecto nacional COL7004 “Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Detectar Biotoxinas Marinas Durante Floraciones Algales Nocivas”, quienes con su amplia experiencia aportaron insumos técnicos y asesoría en la identificación de microalgas, riesgos, atención y manejo de floraciones algales nocivas.
8. **Mapa de áreas prioritarias para la restauración de manglar:** Dentro de las actividades realizadas parte del Convenio Interadministrativo 924 de 2023 (suscrito entre Ministerio de Ambiente e INVEMAR) se realizó la identificación y priorización de áreas potenciales para la restauración de manglar con actores claves a nivel nacional, generando los modelos multicriterio para Caribe Insular, Caribe Continental y Pacífico. Este mapa será usado como insumo para la elaboración del Plan Nacional de Restauración de Manglares, permitiendo dirigir los esfuerzos a aquellas áreas determinadas con prioridad “Muy alta”, permitiendo identificar los tensores, evaluar las condiciones socioambientales de cada área y así poder

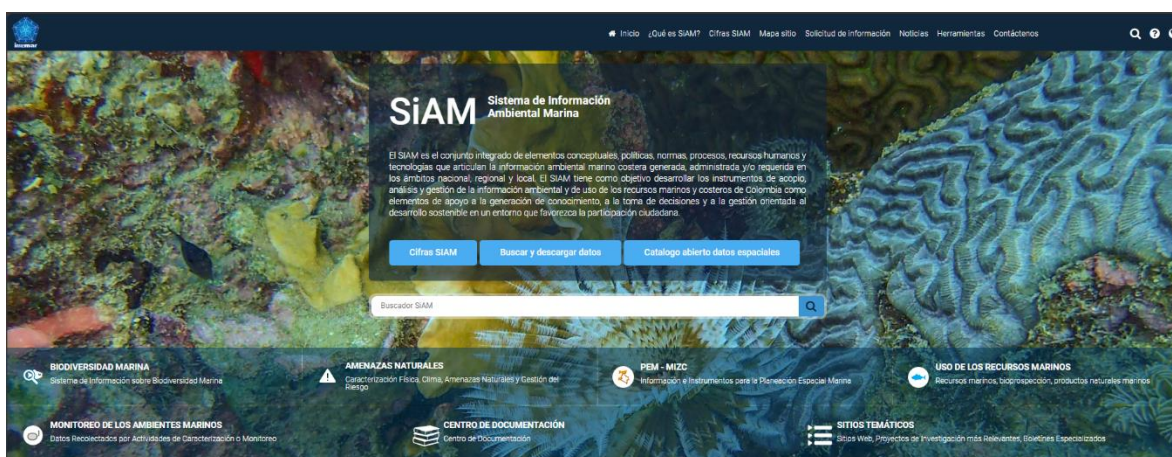
establecer de forma concertada con los actores comunitarios la estrategia de restauración ajustada a las necesidades de cada zona.

9. En el 2023, el INVEMAR dio concepto técnico sobre seis propuestas de enmienda (cambio, inclusión) de Especies en los anexos Protocolo **“Áreas de Flora y Fauna Silvestres especialmente protegidas (Spaw) en la Región del Gran Caribe”**, que hace parte de la Convención de Cartagena, de la cual nuestro país es signatario. Las propuestas se discutieron en la reunión del Comité Asesor Científico y Técnico 10, donde participó el Ministerio de Ambiente de Colombia.
10. También, hubo participación activa de personal del Instituto en el proceso de delimitación marina de la **Línea Negra** ordenada mediante el decreto 1500 de 2018 “Por el cual se redefine el territorio ancestral de los pueblos Arhuaco, Kogui, Wiwa y Kankuamo de la Sierra Nevada de Santa Marta, expresado en el **sistema de espacios sagrados de la ‘Línea Negra’**, como ámbito tradicional, de especial protección, valor espiritual, cultural y ambiental, conforme los principios y fundamentos de la Ley de Origen, y la Ley 21 de 1991, y se dictan otras disposiciones”, el cual alcanzó un acuerdo (polígono) con las autoridades indígenas de los citados pueblos al final del año culminando el proceso de manera exitosa. El INVEMAR dio concepto técnico sobre el documento síntesis para la declaratoria de la Ciénaga de Mallorquín como área protegida, por solicitud de la Alcaldía de Barranquilla. Como parte del Comité de Especies Amenazadas, el INVEMAR participó activamente de la revisión del proyecto de resolución de especies amenazadas, que se espera sea firmado y publicado al inicio del año 2024, y que reemplazará la resolución vigente (1912 de 2017) actualizando y ampliando la lista anexa de especies amenazadas de la fauna silvestre colombiana.
11. El Instituto ha seguido participando tanto en la **Mesa de trabajo Sistema Nacional Ambiental (SINA)**, como en la **Mesa intersectorial** establecidas desde el 2019 para la definición y establecimiento de la posición Nacional frente a los temas del **Marco Global de Biodiversidad** y su marco de monitoreo, en particular frente a los temas de *Áreas marinas de importancia ecológica o biológica* y *Conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina*. También, se participó en las reuniones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico. El INVEMAR también hizo parte de la Delegación Colombia en la Decimoquinta reunión (Parte II) de la **Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica** llevada a cabo en Montreal (Canadá), donde se lideraron los temas marinos en revisión, con la obtención de dos documentos aprobados por las partes (Tema 20) y la inclusión de este tema transversal en las metas del Marco y su mecanismo de monitoreo.



Un sistema de Información es un conjunto de componentes interrelacionados que trabajan juntos para recopilar, procesar, almacenar y difundir información para apoyar la toma de decisiones, de modo que un dato cobra valor para convertirse en información susceptible de uso para quien pueda accederla.

INVEMAR coordina el Sistema de Información Ambiental en los aspectos marinos y costeros, propendiendo por mantenerlo operativo y suministrando la información marina y costera en diferentes formatos digitales y enlazándolo al Sistema de Información Ambiental para Colombia. Es el **Sistema de Información Ambiental Marino (SIAM)** el conjunto integrado de elementos conceptuales, políticas, normas, procesos, recursos humanos y tecnologías que articulan la información ambiental marino costera generada, administrada y/o requerida en los ámbitos nacional, regional y local. El SIAM tiene como objetivo desarrollar los instrumentos de acopio, análisis y gestión de la información ambiental y de uso de los recursos marinos y costeros de Colombia como elementos de apoyo a la generación de conocimiento, a la toma de decisiones y a la gestión orientada al desarrollo sostenible en un entorno que favorezca la participación ciudadana.



El SIAM funciona como un ecosistema de 10 subsistemas temáticos marinos y de portales que ofrecen cifras, análisis temporales y espaciales, reportes territoriales e información bajo un esquema de **datos abiertos**. Sería el componente marino y costero del Sistema de Información Ambiental Colombiano, proveyendo información fundamental en este ámbito al país.

Subsistemas de información en el SIAM, enlazado al SIAC, funcionando y aportando información al país

El SIAM cuenta con nueve subsistemas de información, cada uno agrupa una temática en particular. En total, el SIAM compila 47.5 millones de datos lo que corresponde a 12.7 millones de registros con 30 servicios en línea disponibles.



En el **Sistema de Información para la Gestión de los Manglares (SIGMA)**, durante el 2023 se ingresaron **23.903 datos de monitoreo de manglares**, 6.745 tomados durante las actividades del año y de acuerdo a los componentes de SIGMA: Monitoreo estructura, Monitoreo parcelas permanentes regeneración, Monitoreo variables fisicoquímicas, Monitoreo de regeneración natural, Monitoreo restauración y Registros siembra restauración. Durante 2023, también se realizó una depuración de la base de datos corrigiendo información asociada a parcelas (e.g. prefijos, coordenadas geográficas, adición, desactivación).



El **sistema de información de la Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las aguas Marinas y Costeras de Colombia (REDCAM)**, cuenta con más de 600.000 registros relacionados con calidad de aguas, sedimentos y basura marina en aproximadamente 360 estaciones distribuidas en los 12 departamentos costeros de Colombia que hacen parte del Pacífico, Caribe y territorio insular. En el 2023, se ingresó un total de **25.174 datos**, 23.998 de los cuales correspondieron a calidad de aguas y sedimentos, y 1.176 a basura marina (macroplásticos y microplásticos).



La información del monitoreo en el **sistema de información pesquera – Ciénaga Grande de Santa Marta SIPEIN** ingresada correspondió a **35.272** datos de monitoreo tomados para 2023: Captura artesanal 30.292 y Frecuencias captura artesanal 4.980.



La información del monitoreo en el Sistema de información para el Monitoreo de Arrecifes Coralinos SIMAC consistió en **41.673** datos de monitoreo tomados para 2022, distribuidos así:

Red	Tema	Datos	Metodología
Corales	SAMP	34.633	Punto intercepto
Corales	SIMAC	7.040	Cadena - Clásica

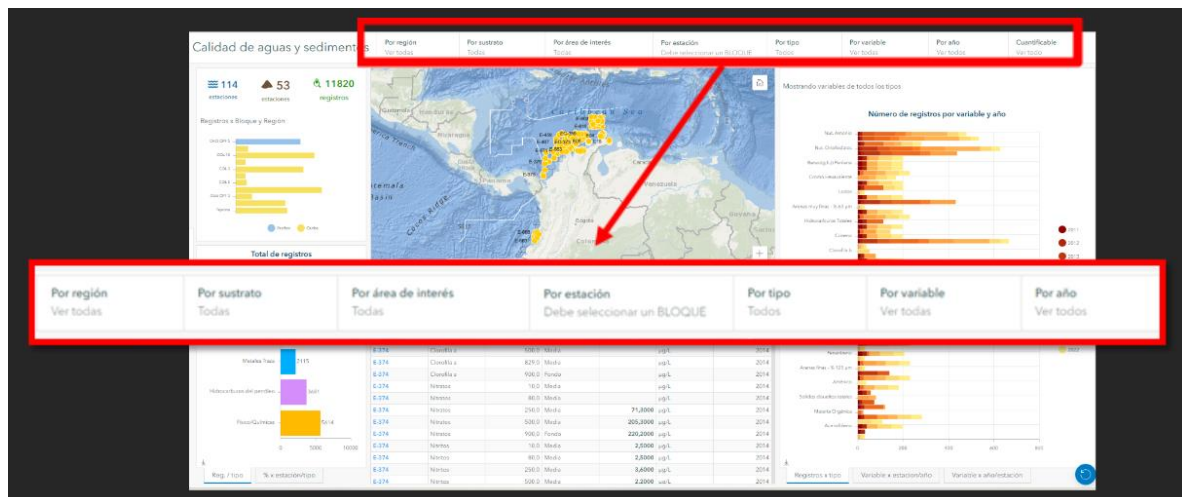
Portal Ambiental Offshore

Adicional a la serie de visores de datos geográficos públicos que permite consultar la información de la línea base ambiental de la Cuenca Caribe y del Pacífico colombiano, en el marco del "Programa para el levantamiento de línea base ambiental de nuevas fronteras de desarrollo del sector de hidrocarburos" y en el marco del Convenio entre ANH e INVEMAR con vigencia 2023, se continuó con la actualización del **Portal Ambiental Offshore**, específicamente para el

componente de calidad de aguas y sedimentos, un trabajo iniciado en el convenio del 2019. Las actividades se enfocaron en mejorar la funcionalidad, disponibilidad de servicios y una estructura más dinámica y versátil que se acoplara a las tecnologías emergentes, lo que incluyó la renovación del portal de visualización, así como también la actualización, depuración y estandarización de los **11.744 registros almacenados**. Así se garantiza que los usuarios puedan acceder y utilizar la información de manera más efectiva.

Disponible en: <http://anh.invemar.org.co/>

La actualización del portal y su reestructuración en temas de visualización de los datos de calidad de aguas y sedimentos, permite a los usuarios una interacción con los resultados en una escala nacional, regional, por bloques y por estación, como un instrumento que recolecta información histórica y de monitoreos actuales en términos de registros, estadísticas, tendencias y representación geográfica. Otro aspecto a resaltar, es el módulo de descarga de datos en el cual se reestructuró la función de descarga del componente de calidad ambiental, a un formato dinámico, es decir, las consultas se hacen directamente a la base de datos, permitiendo tener información precisa y actualizada.





Sistema de Monitoreo a la erosión costera y medidas de adaptación basadas en ecosistemas (SMEC-MAbE)



En la misma línea de los portales temáticos, y en el marco del proyecto financiado por la iniciativa IKI en cooperación alemana para la Adaptación en un clima cambiante se generó el **Sistema de Monitoreo a la erosión costera y medidas de adaptación basadas en ecosistemas (SMEC-MAbE)**, se realizó la evaluación de interoperabilidad (de información espacial) entre el Sistema de Monitoreo de Erosión Costera y Medidas de Adaptación Basadas en Ecosistemas (SMEC-MAbE) y otros sistemas de información internos y externos al SIAM, con el fin de garantizar una integración de información eficiente y coherente entre los mismos, fortaleciendo la toma de decisiones basada en información geoespacial precisa y oportuna. En este sentido se vincularon nuevas capas de proyectos externos al geovisor del portal SMEC-MAbE, evidenciando la interoperabilidad geoespacial entre las mismas.

Actualmente, el portal refleja las condiciones base ambiental de **45 localidades** distribuidas en los departamentos de La Guajira, Magdalena, Córdoba y Antioquia, en los cuales a través de las

corporaciones autónomas regionales se implementaron medidas de adaptación basada en ecosistemas (MABEs). El sistema cuenta con siete indicadores: tres de seguimiento (cambios en la línea de costa, vulnerabilidad frente a la erosión costera, altura del oleaje) y cuatro de estado de los ecosistemas marinos y costeros estratégicos (manglares, pastos marinos, corales, playas y dunas). En el 2023 se adquirieron los datos del primer monitoreo en 34 localidades para corroborar la funcionalidad de las iniciativas implementadas.

Disponible en: <https://mabe-invemar.hub.arcgis.com/>

Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina



Es el sistema que acopia y organiza datos e información sobre la estructura y composición de la biodiversidad marina y costera, con el fin de servir como soporte al desarrollo académico, científico y a la gestión requerida para su cuidado y uso sostenible. Adicionalmente apoya las tareas de administración de colecciones biológicas en especial la del Museo de Historia Natural Marina de Colombia, Makuriwa, organizando y sistematizando los procesos de entrada, búsqueda, consulta, mantenimiento e intercambio de especímenes. En 2023, se incorporaron 16.301 registros en el IPT (herramienta de publicación del SiBM-SiB OBiS Colombia asociados a material biológico de nueve colecciones del Museo de Historia Natural marina de Colombia).

Ciencia de datos

En la vigencia 2023, se llevó a cabo el desarrollo de un aplicativo con Machine Learning para la extracción automática de atributos documentales para el cargue de metadatos y el mejoramiento del repositorio documental y, en este mismo sentido, un aplicativo para la edición y registro de metadatos de información documental (Metadocs). Esto ha sido sumamente útil en el proceso de custodia de información para asegurar la calidad de la documentación.



Operaciones Estadísticas

Invemar ha continuado fortaleciendo su Sistema de Gestión de la Calidad Estadística Institucional, con la finalidad de proporcionar estadísticas oficiales que atiendan las necesidades de información de Colombia y el mundo, mediante la implementación de la norma técnica de la calidad del proceso estadístico NTC PE 1000: 2000; así como, los lineamientos y buenas prácticas en la gestión de datos estadísticos; principalmente en las temáticas de pesca artesanal, calidad de las aguas, erosión costera y estado de las áreas coralinas.

Es así como en calidad de miembro del Sistema Estadístico Nacional (SEN) ha asumido desde la alta dirección el reto de certificar sus operaciones estadísticas, logrando en 2020, la certificación de la operación **“Estadísticas de la presión pesquera artesanal sobre el tamaño de las principales especies de peces de la Ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta”**. Como resultado anual para esta operación, con corte a octubre de 2023, se registraron 58.906 tallas para las 15 principales especies de acuerdo al indicador. Esta información es procesada para calcular el indicador de presión por pesca para 2023, el cual se espera publicar en la página web del INVEMAR en marzo de 2024.

Para 2023, una nueva operación se suma al registro de la entidad, recibiendo la certificación del **“Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras – ICAM”** por cinco (5) años, y convirtiéndose en la primera operación estadística certificada en Colombia que brinda información sobre la calidad del agua marina y costera.



En este mismo año, se dio continuidad al proceso de producción del ICAM con el monitoreo a escala nacional en los sitios donde fue factible medir las variables. Se elaboraron las publicaciones y se difundieron a las partes interesadas entre ellos las 12 CAR, Minambiente y el Departamento Nacional de Planeación (DNP) dando respuesta a instrumentos de política pública como el plan nacional de desarrollo anterior en el “Pacto Región Océanos 2018-2022”.

< **Figura 11.** Entrega oficial del certificado del DANE a la operación estadística nacional ICAM

De igual forma, se reportó el ICAM al CONPES 3918 de 2018 como indicador complementario en la estrategia de implementación de los ODS en Colombia. Se divulgaron los resultados en eventos académicos y ambientales como la Feria Internacional del Ambiente - FIMA en junio y en el III Seminario ACIMAR, en noviembre 2023.

En relación con los resultados de la operación estadística **Índice de condición tendencia de las áreas coralinas de la plataforma continental del Caribe y Pacífico colombiano OE ICTAC**, se realizó la auditoría correspondiente al DANE durante la vigencia establecida. Así mismo, se levantó la información en campo y se realizó todo el ciclo de colecta, procesamiento, análisis y divulgación de los mismos de acuerdo con el calendario de difusión. Los resultados pueden observarse en la página Web <https://ictac-invemar.opendata.arcgis.com/pages/estadisticas>

Finalmente, durante el 2023 se difundió el **Índice de erosión costera de Colombia (IECC)** en la página web de INVEMAR (<https://iecc-invemar.opendata.arcgis.com/>), cumpliendo así con el objetivo de ofertar las estadísticas del país matriculadas en el SICODE. Su documentación se ha ido actualizando acorde a los requisitos vigentes para conseguir la adición en la certificación institucional frente al DANE. Este índice refleja de manera desagregada los cambios de la línea de costa (erosión y acreción) a nivel nacional y regional (Caribe, Pacífico e Insular -San Andrés, Providencia y Santa Catalina).

El resultado actual para las operaciones estadísticas Estadísticas:

- Presión Pesquera Artesanal puede consultarse en <https://ooee-pesca-invemar.opendata.arcgis.com/>,
- Índice de Calidad de las Aguas marinas y costeras se puede consultar en <https://icam-invemar.opendata.arcgis.com/>; el
- Índice Condición Tendencia para las Áreas Coralinas es consultable en <https://ictac-invemar.opendata.arcgis.com/>

Museo Makuriwa

MAKURIWA es una palabra en lengua Ikun perteneciente a los indígenas Arhuacos que significa Mar, y es el nombre dado al Museo de Historia Natural Marina de Colombia (en adelante MHNMC), único en el país y ubicado en el INVEMAR. El Museo cuenta con las colecciones de especímenes marinos y costeros más importantes del país siendo un referente fundamental de información a nivel nacional e internacional, como soporte a la investigación en temáticas enfocadas en biodiversidad marina y costera. Las colecciones del MHNMC nacen en la década de los años 60's desde la existencia del Instituto Colombo Alemán, ICAL (precursor del INVEMAR), con material biológico recolectado desde 1956. Sus colecciones se han fortalecido con el paso de los años y a la fecha, cuentan con más de 90.000 lotes distribuidos en 43 colecciones biológicas con material desde zonas costeras hasta los más de 4.200 m de profundidad.



Figura 12. Exhibición itinerante Makuriwa. Foto: Archivo INVEMAR

Durante el 2023 **se curaron y organizaron un total de 32.129 lotes** de las colecciones de anélidos, braquiópodos, cnidarios, crustáceos, equinodermos, moluscos, poríferos, peces, pastos, reptiles, mamíferos, sipuncúlidos, nemertinos, pastos, tejidos, plancton, platelmintos, hexápodos, foraminíferos, traqueofitas, rotíferos, tunicados, cefalocordados, quelicerados, forónidos, tardígrados y material de exhibición. Además, se realizó **la curaduría de los 406 lotes que**

comprenden el material tipo del MHNMC, material tipo (aquel que se designa cuando se describe una nueva especie).

En cuanto a la gestión de material biológico, en el 2023 se catalogaron un total de 5.079 lotes correspondientes a material ya depositado en las colecciones del MHNMC y nuevos lotes ingresados, que, para este último, fueron 4.911 lotes en total. Asimismo, se sistematizaron 16.301 registros biológicos asociados al material biológico de las colecciones biológicas del MHNMC, de conformidad con los estándares establecidos del Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina – SiBM, administrado por el INVEMAR.

Al estar al servicio de la comunidad académica y científica del país, el Museo realiza el préstamo de material biológico con fines investigativos, por ello, en 2023 se gestionaron seis préstamos de carácter nacional y cinco egresos del mismo material, siendo cuatro de carácter nacional con fines de docencia y en investigación, y uno de carácter internacional con fines de investigación, el cual contó con su respectivo permiso de exportación emitido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. En otros servicios por su parte, se consultaron (por usuarios internos y externos), un total de 1.316 lotes de las colecciones de anélidos, briozoos, cnidarios, crustáceos, equinodermos, moluscos, nemertinos, peces, poríferos, reptiles, mamíferos, sipuncúlidos, priapúlidos, pastos, algas, plancton y tejidos.

Desde el proyecto “Incremento de la accesibilidad de información marina de las Colecciones de Historia Natural de Colombia, mediante la movilización de datos, el fortalecimiento de la infraestructura y el entrenamiento” y gracias al soporte continuo en la gestión de datos y colecciones marinas por parte del personal de INVEMAR, se digitalizaron y publicaron 16.621 registros de 10 colecciones del MHNMC en SiBM-SiB, OBiS y GBIF. Además, se llevó a cabo el proceso de digitalización y publicación de 14.461 registros marinos de otras 5 colecciones nacionales (CEMUA-UdeA, CBUMAG-Unimag, UTCH, Invertebrados marinos Univalle y Museo de Ciencias U. El Bosque); y la elaboración, estructuración y publicación de un listado de especies temático con 355 registros. Cabe aclarar que, el proyecto mencionado culminó satisfactoriamente en el 2023, dejando grandes resultados en cuanto a la movilización de datos de colecciones marinas y costeras del país, con el mensaje de su importancia, no solo en la visibilización, sino también en su valor investigativo y de gestión.

Actividades de Apropiación social del conocimiento del MHNMC

Como parte de su línea de apropiación social del conocimiento, el MHNMC desarrolló y apoyo diferentes actividades con el propósito de acercar más a la comunidad en general a las temáticas enfocadas en biodiversidad marina y costera. Dentro de estas actividades, el 24 de marzo de 2023, el INVEMAR y la Universidad El Bosque desarrollaron la exhibición denominada “Palaa – Makuriwa, viviendo en el mar Caribe” en el marco del proyecto “Desarrollo de una propuesta museológica e interpretativa a partir de la cocreación en territorio’ financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y liderado por la Universidad El Bosque, con la cual el INVEMAR ha formado una alianza estratégica en la construcción, transferencia y apropiación de social del conocimiento científico desde diferentes ramas de las ciencia. Para dicha exhibición se vincularon los diferentes programas de investigación del INVEMAR quienes dieron a conocer las investigaciones y temáticas trabajadas por el instituto alrededor del mar (instrumentación marina, microorganismos, biodiversidad en general), además de talleres lúdicos, la mayoría liderados por la Universidad El Bosque, con el objetivo de acercar a las personas al océano.

En un trabajo conjunto con el área de comunicación científica del INVEMAR (CMC), se llevaron a cabo diferentes actividades de divulgación por redes sociales, dentro de las cuales se destaca la campaña de exhibición digital realizada en el mes de mayo de 2023, en el marco del día internacional de los Museos. Dicha exhibición digital se enfocó en grupos biológicos puntuales un tanto desconocidos por la comunidad en general, con el propósito de dar a conocer la majestuosidad del océano en cuando a biodiversidad se refiere. Asimismo, dicha campaña contó con la publicación de un video acerca de los que se denomina “Material Tipo”, y que fue realizado gracias a la colaboración de varias instituciones pertenecientes a la Red de Museos de Ciencias, Historia Natural y Colecciones Biológicas. Video disponible en: <https://m.facebook.com/invemar.org.co/videos/d%C3%ADa-internacional-de-los-museos/291766126524300/>



Figura 13. Exhibición Palaa – Makuriwa, marzo 2023

Otras de las actividades de apropiación social del conocimiento del MHNMC, fueron el apoyo a diferentes proyectos de investigación institucionales, mediante el préstamo de material biológico y mobiliario para exhibiciones itinerantes; y en especial, la participación en la jornada de puertas abiertas del INVEMAR, realizada el 8 de septiembre de 2023 en la cual, el Museo Makuriwa y en general el programa BEM, realizó exhibiciones de especímenes, ecosistemas, mar profundo, y el desarrollo de actividades lúdicas. Por otro lado, y durante la vigencia, el Museo participó del proyecto “Diagnóstico ambiental de la zona costera del departamento del magdalena, insumos técnicos y recomendaciones para la gestión y protección de los ecosistemas marinos y costeros en jurisdicción de CORPAMAG” - Convenio 271 – 2023, particularmente en lo enfocado en la temática de sensibilización ambiental y alfabetización oceánica con énfasis en los ecosistemas marinos y costeros del departamento del Magdalena.



Laboratorios

Laboratorios del Museo Makuriwa

Dentro de las instalaciones del MHNMC, se cuenta con tres laboratorios con equipamiento de vanguardia para la realización de investigaciones enfocadas en biodiversidad marina:

- **Laboratorio Óptico:** Cuenta con más de 20 equipos entre microscopios y estereoscopios con la óptica requerida para análisis taxonómicos, morfométricos, registros fotográficos, entre otras investigaciones que requieran revisión detallada de morfología de diferentes organismos y a un rango significativo de aumentos y visibilidad. Entre los equipos, se cuenta también con cámaras especializadas adaptables, microscopios de contraste de fases, microscopios invertidos, estereomicroscopios de gama alta, de gran utilidad para ampliar el espectro de investigación de acuerdo a los requerimientos particulares por grupo biológico.
- **Laboratorio de Biología Molecular:** Cuenta con equipos especializados para la extracción y amplificación de ADN, además de un equipo de funcionalidad de PCR en tiempo real el cual llega gracias a la colaboración de SPYGEN en Francia en el marco de las investigaciones de ADN ambiental. Dentro del laboratorio de biología molecular, se cuenta además con un ultracongelador a -80°C en donde se encuentra ubicada la colección de tejidos del MHNMC.
- **Laboratorio Húmedo:** Cuenta con cabina extractora para el procesamiento de muestras con reactivos químicos volátiles y de delicado manejo como el formol. Dicho espacio cuenta además con ducha de emergencia y lavaojos en caso de alguna eventualidad en el procesamiento de muestras.

Para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos que componen cada uno de los laboratorios descritos, anualmente se incluye un plan de mantenimiento y seguimiento que debe ser cumplido de conformidad con lo establecido en el Sistema de Gestión de Calidad Institucional. Además, en cumplimiento de lo relacionado en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiente, cada laboratorio cuenta con sus normas de uso respectivas, además de la información asociada a los elementos químicos a usar, y ciertos equipos de protección personal, que corresponde a exigencias del Museo para el uso de dichos espacios.

Laboratorio de ADN Ambiental

A la fecha, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras posee el primer laboratorio móvil de ADN ambiental, diseñado por IMEBIO y estandarizado por SPYGEN, quienes a través del ministerio del comercio de Francia y el proyecto FASEP No. 1195 en su sede principal en Santa Marta. Este laboratorio cumple con los más altos estándares de calidad, rendimiento y seguridad microbiológica en el campo de la biología molecular para garantizar la calidad de los análisis y procesos que allí se realicen, así como con los equipos necesarios para los procesos de extracción y amplificación de

ADN proveniente de muestras ambientales siguiendo estrictos protocolos de calidad establecidos y patentados con SPYGEN. Su creación tiene como objetivo promover la autonomía de Colombia en materia del análisis de ADN ambiental, y contribuir a la Red Global de Monitoreo de la Biodiversidad VigiLife

Este laboratorio está desde julio de 2022 al servicio de la comunidad científica nacional e internacional y se espera contribuya a conocer la biodiversidad local permitiendo resolver interrogantes en la investigación del país sobre conservación, línea base, cambio climático, entre otras áreas en las que el uso de esta tecnología representa un importante avance. Actualmente se ofrecen servicios de asesoría y acompañamiento a las instituciones interesadas a través de acuerdos de cooperación interinstitucional garantizando la trazabilidad y la transparencia en nuestro análisis y resultados.



Figura 14. Capacitación y entrenamiento para la validación de la aplicación adecuada de los protocolos y metodologías de laboratorio (izq) y oferta de servicios científicos del Laboratorio de ADN ambiental.

En 2023, el **Laboratorio de ADN ambiental** recibió insumos adicionales para optimizar las actividades de procesamiento de muestras con apoyo de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC), que contribuyeron a la nacionalización de bienes donados por SPYGEN. Adicionalmente, con apoyo del Partnership for Observation of the Global Ocean (POGO) Grant No. POGO 2023-WG-6238, el INVEMAR lidera el proyecto: “Red de monitoreo de ADN ambiental marino en Latinoamérica y el Caribe” que busca identificar las capacidades y debilidades técnicas y científicas de las instituciones ambientales de Latinoamérica y la región Caribe en cuanto al uso del eDNA marino con el fin de generar espacios de participación en donde se presenten estrategias para contribuir a la reducción de los vacíos de conocimiento en cuanto al monitoreo de la biodiversidad en los diferentes países y de esta forma, fomentar el desarrollo de acuerdos de cooperación entre instituciones y liderar una red de monitoreo internacional que permita fortalecer la investigación marina en Latinoamérica y la región Caribe.

Uno de los principales compromisos del INVEMAR es el establecimiento de las capacidades en cuanto a técnicas de extracción y análisis del ADN Ambiental (eDNA) para la exploración de la biodiversidad acuática nacional e internacional utilizando tecnología de punta. En la aplicación del conocimiento adquirido durante el establecimiento de capacidades, el INVEMAR ha permitido la ejecución de proyectos piloto, uno para la detección del pez sierra, *Pristis pectinata* y *Pristis* sp., una especie objeto de programas de conservación, con el fin de confirmar su presencia o ausencia en el Caribe y Pacífico colombiano; un segundo proyecto para la detección de especies introducidas o con

potencial invasor en puertos comerciales de Colombia con el fin de poner a prueba el ADN ambiental en la detección temprana de posibles bioinvasiones; y otros relacionados con monitoreo de la fauna exótica (Marinas y Puertos comerciales), generación de insumos para la línea base del conocimiento biológico (inventarios de biodiversidad), y detección en tiempo real de microorganismos productores de toxinas (microalgas y bacterias).

Unidad de laboratorios de Calidad Ambiental Marina (LabCAM)

Este es un laboratorio ambiental que demuestra competencia técnica y confiabilidad de los resultados emitidos a través de su programa de mantenimiento y calibración de equipos, entrenamiento de personal y un sistema de gestión de calidad **acreditado bajo los requisitos de la norma NTC-ISO/IEC 17025**. El LABCAM mantiene el alcance de acreditación en 2023 con más de **350 variables fisicoquímicas y microbiológicas en las matrices agua marina, agua continental, sedimento marino y continental**. Durante este año se hicieron adecuaciones importantes para la instalación de nuevos equipos como una cabina de extracción de gases, un analizador de tamaño de partícula mediante la técnica laser, 4 sistema IKS Aquastar con capacidad de controlar pH en 16 acuarios y ampliación del área del sistema de carbonatos, área donde se miden las variables para el reporte del indicador 14.3.1 del ODS 14 en el portal de datos de UNESCO/COI.

Laboratorio de instrumentación marina (LABIMA)

Este laboratorio desempeña un papel fundamental en la consecución de los objetivos institucionales, pues presta apoyo en la realización de muestreos para estudios de línea base y análisis ambiental, así como en el monitoreo y seguimiento en diversos entornos marino-costeros. Estas actividades resultan cruciales para respaldar los proyectos de investigación y las consultorías ambientales que desarrolla INVEMAR.



El LABIMA se distingue por contar con un equipo altamente capacitado para actividades de mantenimiento y operación de equipos oceanográficos, geofísicos y estaciones de monitoreo automatizado.

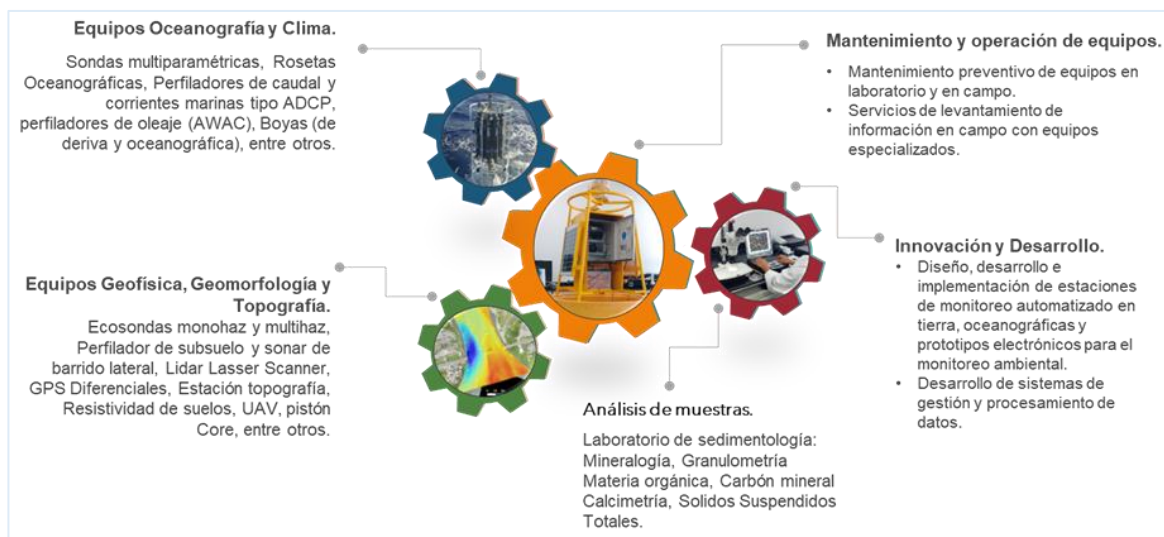


Figura 15. capacidades del laboratorio de Instrumentación Marina.

Área de Instrumentación Marina: El laboratorio tiene capacidad instalada en equipos de instrumentación marina para el desarrollo de campañas de investigación en el Caribe y Pacífico colombiano. En el ámbito de la oceanografía, cuenta con equipos como sondas multiparamétricas, perfiladores de corrientes y oleaje tipo ADCP, boyas lagrangianas, mareógrafos, entre otros. En el campo de la geofísica y topografía costera, dispone de equipos tipo sonares de barrido lateral, perfiladores de subsuelo, ecosonda mono haz y multihaz para batimetría costera, sistemas de posicionamiento global (GPS) diferenciales, estaciones topográficas, sistemas de escaneo láser y equipos para hidrogeología costera. Asimismo, cuenta con muestreadores como la roseta, Botellas Niskin, multicorer y pistón corer, fundamentales para la obtención de muestras de agua y sedimentos marinos.

Red de Estaciones Meteomarinas: El LABIMA realiza actividades orientadas al mantenimiento y operación de una red de monitoreo ambiental automatizado compuesta de 10 estaciones distribuidas a lo largo del caribe colombiano, conformada por boyas oceanográficas, estaciones meteorológicas y estaciones marinas. Esta red permite generar información de forma permanente para el monitoreo de los ambientes marino-costeros y contribuir al estudio del cambio climático. La experiencia en la gestión de esta red ha permitido contribuir en el desarrollo de nuevas estaciones y la creación de prototipos para el monitoreo automatizado de los ambientes marinos y costeros.

Innovación y desarrollo tecnológico: Como laboratorio, el LABIMA se proyecta como una plataforma de desarrollo tecnológico en instrumentación marina que impulsa el avance de las actividades de investigación de INVEMAR. En este sentido, se han logrado avances en el desarrollo de sistemas de alimentación energética de equipos y estaciones de monitoreo automatizado mediante boyas oceanográficas y estaciones fijas. Actualmente, el laboratorio trabaja en el desarrollo de un prototipo de sonda multiparámetro y una cámara submarina.

Área de Sedimentología: Adicionalmente, el LABIMA dispone de un área especializada en sedimentología que brinda servicios de análisis de sedimentos, incluyendo granulometría, calcimetría, mineralogía, materia orgánica y determinación de carbón mineral mediante gravimetría. Todos estos análisis se realizan según el sistema de gestión de calidad de INVEMAR. El

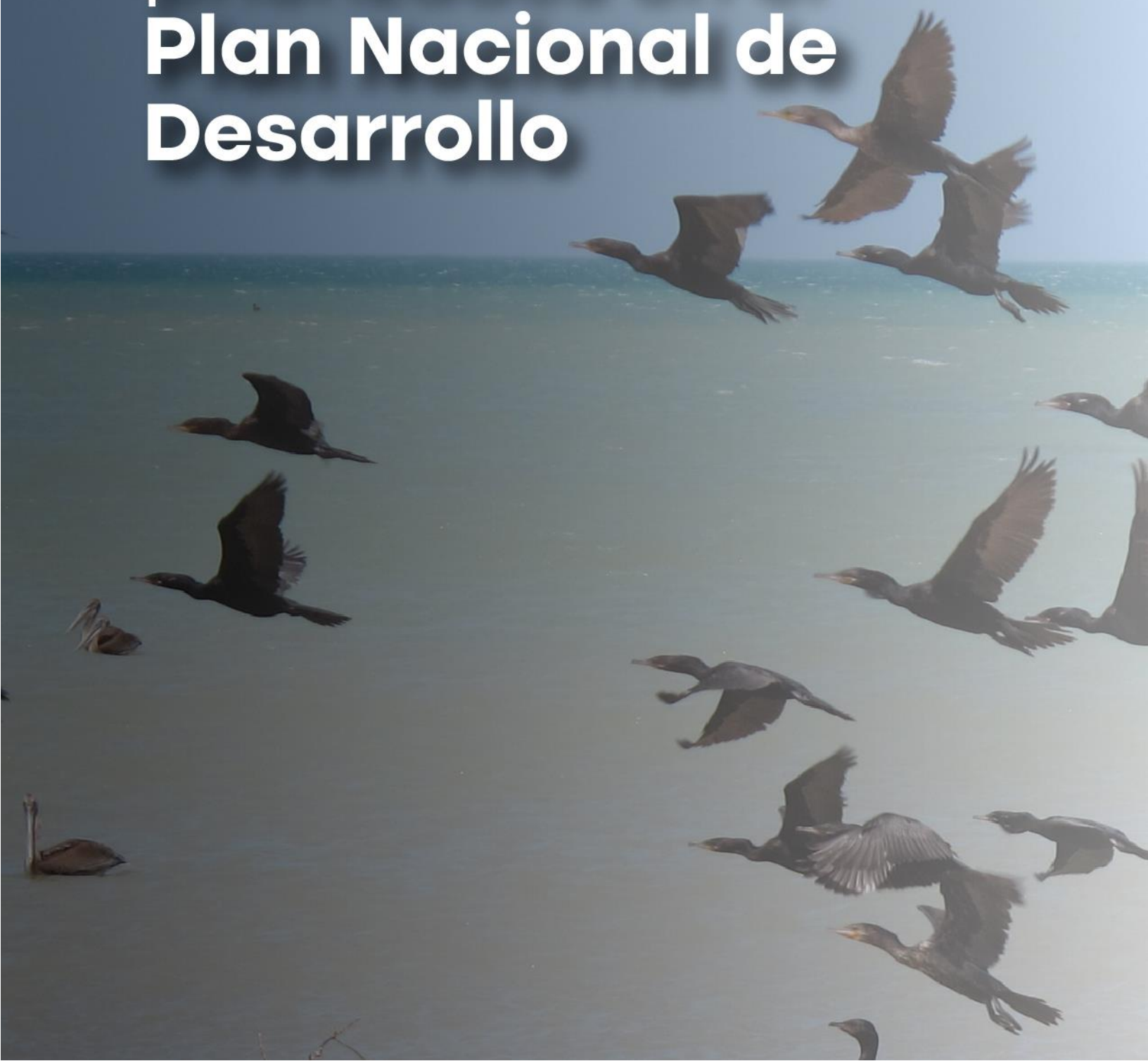
laboratorio cuenta con personal capacitado y equipos para llevar a cabo estos procesos analíticos con precisión y confiabilidad.

El Laboratorio de Instrumentación Marina – LABIMA contribuye a la investigación y a la generación de conocimiento marino–costero, y se mantiene a la vanguardia en equipos y actividades de investigación orientadas a la innovación y desarrollo en instrumentación marina, para cumplir las actividades misionales del INVEMAR.

Laboratorio de Bioprospección (LabBIM)

El LabBIM está diseñado para la obtención de extractos y fracciones de organismos marinos, así como la realización de la separación y caracterización química básica de las moléculas o mezclas obtenidas con el fin de evaluar su potencial mediante el desarrollo de ensayos de bioactividad. También se realizan ensayos de ecología y ecología química para trabajar con diversos organismos, sistemas de mantenimiento y alimentación, así como cultivos celulares y microalgales. La capacidad instalada además permite la elaboración de placas histológicas y los análisis correspondientes tanto de material gonadal como de otros tejidos usados para estudios de ecología trófica, reproductiva y dinámica poblacional.

Invemar en los territorios priorizados en el **Plan Nacional de Desarrollo**



La Guajira

Trabajando con las comunidades en pro de la conservación de los pastos marinos en el DRMI pastos marinos Sawäirü

El Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) pastos marinos Sawäirü, en La Guajira, constituyó la **primera área protegida de carácter regional y de influencia marina que tiene por objeto la conservación de áreas de pastos marinos en el país**. En el marco de la implementación del Plan de manejo ambiental de esta área marina protegida, INVEMAR dio apoyo a la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (Corpoguajira), en la ordenación y regulación de la navegación de las embarcaciones de pesca y turismo, a través de la señalización en tierra del DRMI. Además, en la integración de acuerdos sobre buenas prácticas de tránsito local de embarcaciones en los determinantes ambientales asociados al ecosistema de pastos marinos.



Figura 16. Firma de acuerdo de voluntades de manejo sostenible entre CORPOGUAJIRA y comunidades Wayuu, sobre buenas prácticas de tránsito de embarcaciones locales en el DRMI Pastos marinos Sawäirü.

Desde el proyecto “*Construcción participativa de acuerdos sobre buenas prácticas de tránsito local de embarcaciones a través de la señalización en tierra del DRMI Sawäirü*”, ejecutado por el Instituto y financiado por FONDO ACCIÓN, se involucraron las comunidades wayuu del Cabo de la Vela, Carrizal, Cardón, Auyama (Uribia) y Santa Rosa Rosa (Manaure). Para su ejecución, se llevaron a cabo talleres participativos en los cuales, mediante el diálogo concertado y mesas de trabajo con las

comunidades, se logró un intercambio de experiencias y conocimientos desde lo técnico y lo empírico. De los talleres, resultaron compromisos de parte de las comunidades, para la implementación de **buenas prácticas de tránsito local de embarcaciones en el DRMI pastos marinos Sawäirü**, que a su vez, se incorporaron en un acuerdo de voluntades de manejo sostenible firmado el 10 de octubre de 2023, entre las comunidades y CORPOGUAJIRA, en el cual se involucraron tres aspectos: movilización y anclaje de embarcaciones, y vertimiento de sustancias contaminantes al ecosistema producto de esta actividad.



Figura 17. Señalización en tierra: valla y rótulo informativos, del DRMI Pastos marinos Sawäirü (La Guajira) y enramada tradicional Wayuu. Sector Tolema (Uribia, La Guajira).

En cuanto a la señalización, luego de la concertación con las comunidades sobre los aspectos y elementos a considerar en la misma, se instalaron en cada sector instaladas una valla y un rótulo con información del DRMI. Además, se construyó una enramada (construcción típica Wayuu), donde se ubicó un mapa temático con la zonificación ambiental para cada una de las comunidades mencionadas y un resumen de los compromisos de las comunidades incluidos en el acuerdo. Esto, como parte de las estrategias de protección de los ecosistemas del DRMI para afianzar la gobernanza y el empoderamiento de la comunidad con relación a la preservación de este ecosistema y la puesta en práctica de lo establecido en el acuerdo para el conocimiento de todos.

Proyecto PALAA

Desde 2023 el proyecto beneficiario del Sistema General de Regalías “Fortalecimiento de las destrezas de la comunidad de la Media y Alta Guajira en la apropiación del recurso hídrico marino y costero de la región, La Guajira” cobra identidad bajo el nombre “**Palaa**” que en wayuunaiki, lengua nativa de la comunidad Wayuu, traduce “**Mar**”. Este proyecto de **apropiación social del conocimiento**, que inició en 2021 y culmina en 2025, realizó durante la gestión 2023 avances significativos en dos de los tres objetivos del proyecto e inició con el tercer objetivo propuesto. A la fecha, se realizaron cuatro de los cinco diálogos de saberes, base para la construcción del documento colaborativo, para lo que se realizaron 36 talleres en 12 comunidades de la Media y Alta Guajira (Camarones, Las Delicias, Riohacha, Mayapo, Musishi, Manaure, Samutsirra - Uribia, La Paz - Santa Rosa, Carrizal, Cardón, Uchituu - Cabo de La Vela y Puerto López - Bahía Honda), en los cuales participaron más de 600 personas de la comunidad indígena wayuu. A partir de los diálogos de saberes, se logró identificar cómo entienden, viven y se benefician las comunidades los diferentes servicios ecosistémicos de cada uno de los ocho ecosistemas priorizados (manglares, praderas de pastos marinos, lagunas costeras, litoral arenoso, litoral rocoso, fondos blandos, parches coralinos y pelágico), evidenciándose que el ecosistema de manglar es el más conocido, utilizado y con mayor

conocimientos de conservación, mientras que el ecosistema de praderas de pastos marinos aunque lo identifican claramente, no aprovechan o conocen todo su potencial. A partir de este análisis, se definió que, para el quinto diálogo de saberes a realizar en febrero de 2024, se profundizará en estos dos ecosistemas, y así se podrá obtener toda la información necesaria para elaborar el documento colaborativo armonizado que contará con tres tomos, cada uno en un formato novedoso y pensado para el uso de toda la comunidad guajira.



Figura 18. Diálogo de saberes con la comunidad de Camarones, La Guajira

Referente a la metodología pedagógica cocreada evaluada, se logró elaborar con la comunidad académica experta en educación propia e intercultural indígena, un documento que contiene un compendio con 17 actividades relacionadas al conocimiento de los ocho ecosistemas marinos y costeros de la región priorizados, así como su conectividad a partir del ciclo del agua y la importancia de cuidarlos y no contaminarlos. Este compendio tendrá varias herramientas de apoyo para lograr implementarse durante el primer semestre de 2024 y que se encuentran avanzadas en un 90%:

- (1)** Videos animados basados en relatos wayuu que fueron escogidos y avalados por la misma comunidad y que se relacionan con cada una de las actividades. Estos 17 relatos están en lengua indígena (wayuunaiki) y tienen subtítulos tanto en español como en wayuunaiki;
- (2)** Un video tipo documental y veinte cápsulas de video que narran historias contadas por personas de la comunidad del Cabo de La Vela, obtenidas en entrevistas durante las diferentes visitas al territorio;
- (3)** Una guía orientadora para los docentes que contiene toda la información teórica para tener el conocimiento necesario de poder impartir las actividades;
- (4)** Un glosario de términos importantes para recalcar a los docentes por si requieren tener definiciones específicas. Este glosario también contará con palabras nativizadas al wayuunaiki como una apuesta para incrementar el vocablo wayuu con términos ecológicos y ambientales; y

(5) Un libro digital interactivo que recopila la metodología y todas las demás herramientas que serán usadas por los docentes para implementar cada una de las actividades.



Figura 19. Juyá, dios de la lluvia para los Wayuu. Fotograma de uno de los videos animados.

Por último, referente al museo itinerante a cocrear y exhibir, se logró definir que la temática central será la biodiversidad de especies del territorio, su importancia y la conexión que tienen todas a partir del recurso hídrico. Se espera comenzar capacitaciones en abril de 2024 y presentar el museo itinerante durante el segundo semestre del mismo año.

Pesca artesanal

En 2023 INVEMAR adelantó una actualización de la estructura de la pesca artesanal en el sector comprendido entre Palomino (Dibulla) y El Pájaro (Manaure) dado que esta actividad muestra ser sumamente cambiante con el paso del tiempo dado su libre acceso y la constante búsqueda de nuevas áreas de pesca y recursos promisorios de interés por parte de las poblaciones involucradas. Esta dinámica ha ocasionado en muchas comunidades pesqueras la necesidad de cambiar la forma de aprovechar los recursos, modificando sus artes y métodos de pesca, y realizando sus faenas en áreas distintas a las tradicionales. Esto mostró que en el segundo semestre se lograron encontrar 432 unidades económicas de pesca activas y alrededor de 1500 pescadores activos, se describió teniendo en cuenta la información entregada por los pescadores, las épocas de mayor producción, ingreso por faena, asociatividad, mapeo de los principales actores, entre otros resultados. Esta información es clave para el fortalecimiento y soporte en la toma de decisiones en materia de manejo ambiental y pesquero.



Figura 20. Unidades económicas de pesca en el sitio de desembarco Villa Fátima en la Guajira

Línea base ambiental de áreas de interés costa afuera (ANH e INVEMAR)

En el marco del Proyecto “Análisis de información de línea base ambiental áreas de interés costa afuera” (Convenio Interadministrativo No. 300 de 2023) suscrito entre INVEMAR y ANH, sobre el área de interés ambiental denominada Baja Guajira, y de potencial intervención por actividades conexas de hidrocarburos y energía marina, se obtuvo además de información oceanográfica, física y química, el inventario de biodiversidad marina de las comunidades planctónicas (fito-zoo e ictio), bentónicas (infauna y epifauna), nectónica (principalmente peces) y de tetrápodos marinos mediante observación directa.

Protección del medio ambiente en La Guajira (HOCOL-INVEMAR)

En el marco del Convenio entre HOCOL-INVEMAR cuyo objeto es “Aunar esfuerzos entre LAS PARTES para la gestión de proyectos que propendan por la protección del medio ambiente en el Departamento de La Guajira, de conformidad con el programa de responsabilidad social empresarial de HOCOL denominado “Lo ambiental como asunto de conversación-LACAC” se firmó un convenio específico enfocado en realizar “Monitoreo de ecosistemas marinos en el área de operaciones de HOCOL offshore (Plataforma Chuchupa) y ecosistemas marinos en el área de influencia de la operación. Con la primera salida de campo a la plataforma Chuchupa A, donde se realizó el registro de datos y colección de muestras biológicas para el estudio de la biodiversidad marina asociada a la plataforma y fondos marinos adyacentes, se levanta información que permita continuar con el análisis de los datos y muestras obtenidos, así como plantear una segunda salida de campo a la Plataforma B, con el fin de completar el esquema de muestreo propuesto en el proyecto y poder

producir el informe final sobre la biodiversidad asociada a las plataformas Chuchupa en La Media Guajira.

Medidas de Adaptación Basadas en Ecosistemas (SMEC-MaBE)



Figura 21. Imágenes de referencia proyecto SMEC-MaBE en La Guajira, Magdalena, Córdoba, Antioquia.

En el marco del Sistema de Monitoreo de la Erosión Costera y las medidas de adaptación basadas en ecosistemas (SMEC-MaBE) se priorizó el monitoreo socioambiental de 11 localidades en las zonas costeras de los municipios de Uribia, Manaure, Dibulla y el distrito de Riohacha. En ellas se evaluó la posición de la línea de costa, la altura del oleaje, el grado de vulnerabilidad poblacional frente la erosión costera y el estado de los ecosistemas de pastos marinos, manglares y playas y dunas.

Con respecto a los pastos marinos, el monitoreo de su estado se realizó en las localidades de Cabo de la Vela, Carrizal, Manaure y Ballena. Estas dos últimas ubicadas por fuera del DRMI Sawäirü (área de implementación de la alternativa AbE de señalización en pastos marinos), por lo que representaron localidades de control para este ecosistema. Por otra parte, la evaluación del estado del ecosistema de manglar se efectuó en las localidades de Bahía Hondita, Musichi, Mayapo, Laguna Buenavista, La Enea y Bello Horizonte, sin contar con localidades de control para este ecosistema dentro del departamento. En estas áreas se adelantan alternativas AbE relacionadas con la elaboración de acuerdos de manejo, la construcción de estufas eco-eficientes y el encerramiento de áreas para restauración. Finalmente, para el ecosistema de playas y dunas la evaluación se llevó a cabo en las localidades de Riohacha y La Enea, ambas consideradas localidades de control para este ecosistema. Aunque no fueron intervenidas con iniciativas AbE, fueron consideradas como referentes regionales para la evaluación de las playas y dunas debido a su composición, estructura y funcionalidad.

Los indicadores obtenidos con el monitoreo permitieron evidenciar mejoras en el estado de la línea de costa asociado a las condiciones climáticas favorables durante el periodo 2022 a 2023 y la educación ambiental de las comunidades en el marco de la implementación de las MaBE

promoviendo la reducción de la vulnerabilidad frente a la erosión costera. En cuanto a las condiciones de los ecosistemas, es de resaltar que las presiones antropogénicas y cambios naturales bien sea estacionales o asociados al cambio climático generan condiciones de deterioro reflejadas en los indicadores para playas y dunas y manglares. El ecosistema de pastos marinos presentó mejores condiciones ya que no se evidenciaron daños causados por actividades humanas o eventos naturales.

Esto sugiere que la implementación de las iniciativas con enfoque AbE en estas poblaciones ha favorecido sustancialmente sus formas de vida y les ha permitido hacer frente a los procesos erosivos que se venían presentando antes de su implementación. Es importante tener en cuenta que los cambios sustanciales se verán a largo plazo, pero estos resultados son un buen indicio de que el desarrollo de estas iniciativas beneficia de alguna manera a las comunidades que hacen uso de los servicios ecosistémicos, especialmente en la mitigación de la erosión costera. Es esencial mantener una evaluación y monitoreo constante de la dinámica costera, junto con la implementación de estrategias adecuadas para la conservación y la gestión sostenible de los ecosistemas costeros en La Guajira. Para el departamento se requiere un mayor compromiso realizando el seguimiento detallado a la erosión costera en las zonas críticas, además de la necesidad de implementar obras de adaptación mixtas o verdes con el fin de mejorar las problemáticas asociadas.

La Expedición Colombia BIO “Lamuuna Neimalu’u”-bahía Tukakas también se realizó en este territorio priorizado en el Plan Nacional de Desarrollo. Para ver información sobre esta expedición, consulte el capítulo de [Expediciones Científicas](#)



Ciénaga Grande de Santa Marta

La Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) ha estado sometida a presiones naturales y antropogénicas que han contribuido a su deterioro gradual en las últimas décadas. Intervenciones como la construcción de la carretera Ciénaga – Barranquilla en 1956 que modificó el libre intercambio de aguas con el mar Caribe; y la construcción de la carretera Palermo - Sitio Nuevo a principios de los 70s que redujo la entrada de agua dulce al sistema desde el río Magdalena, afectaron el equilibrio hídrico de la CGSM, con implicaciones de hipersalinización de aguas y suelos. Esta situación unida al déficit hídrico natural, el aprovechamiento incrementado para agricultura y ganadería de las aguas provenientes de los ríos y la presión creciente sobre los recursos pesqueros, trajo como consecuencia problemas ambientales en cadena, como la pérdida de aproximadamente 70% del bosque de manglar, el deterioro de la calidad del agua representada en altas concentraciones de contaminantes químicos y sanitarios, y señales de sobrepesca manifestada en una alta proporción de juveniles en las capturas comerciales.

Cabe resaltar que el sitio Ramsar Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta (SDERM CGSM) fue designado mediante el Decreto 224 de 1998 como humedal de importancia internacional y modificado por el Decreto 3888 de 2009.

El INVEMAR, ha trabajado por más de dos décadas en la conservación del humedal, continuando para 2023 con las actividades de monitoreo hidrosedimentológico, de calidad de aguas, de ecosistema de manglar, actividades pesqueras y el desarrollo de proyectos que buscan la recuperación, conservación de este sitio de importancia mundial y una mejor calidad de vida en sus habitantes.

Monitoreo hidro-sedimentológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta 2018-2030

En el marco del convenio 317 con CORPAMAG, se ha venido llevando a cabo un monitoreo mensual en la Ciénaga Grande, analizando variables como caudal, nivel de ríos, salinidad y sólidos suspendidos totales (SST) desde enero de 2018 hasta diciembre de 2023. El monitoreo abarca 36 estaciones en diversos cuerpos de agua, con visitas mensuales para medir dichas variables. Además, observadores locales registran diariamente el nivel de ríos y caños.

Entre los principales hallazgos del proyecto se tienen:

- La alternancia de condiciones La Niña/El Niño entre 2018 y 2023, han influido en el caudal y nivel de los ríos. Las variaciones inciden en los parámetros físicos como salinidad y SST en el espejo de agua principal siendo notorias las fluctuaciones entre la temporada seca y la temporada de lluvias.

- Los niveles y caudales en ríos y caños reflejan la variabilidad de precipitación en los últimos 6 años. En los caños, la fluctuación sigue los patrones del río Magdalena, con el Caño Aguas Negras destacando por ser el principal aportante de agua y SST en el margen derecho del río Magdalena.
- De los ríos de la SNSM que vierten sus aguas en la ciénaga, el principal aportante de sólidos es el río Aracataca. Una característica de estos ríos es que los cambios de caudal y nivel entre la época de lluvias y la época seca son pronunciados y ocurren en periodos cortos de tiempo. A diferencia de los caños del Magdalena donde la transición entre máximos y mínimos es suavizada.
- El análisis de la carga de fondo de los ríos Sevilla, Aracataca y Fundación, muestran movimientos esencialmente arenosos con ligeras variaciones interanuales en función de la velocidad del flujo y los caudales.

Calidad de aguas

Con el propósito de hacer seguimiento a los cambios producto de las actividades de apertura de los caños y mantenimientos periódicos, desde el año 1999 se implementó el **monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta**, actividad que se ha mantenido hasta el presente. Durante el 2023 se dio continuidad al monitoreo mensual de la **calidad del agua en 28 estaciones representativas del complejo lagunar** y que cubren la conexión con el mar Caribe, con el río Magdalena, con los ríos provenientes de la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta – SNSM. Desde el mes de marzo de 2023 se suspendió el monitoreo en las 7 estaciones ubicadas en el sector noroccidental del VIPIS (Caño Clarín km-15, Boca Caño Clarín, Caño El Torno, Ciénaga El Torno, Ciénaga Poza Verde, Ciénaga Las Piedras, Ciénaga El Loro) por situaciones de seguridad y orden público en la zona.



Figura 22. Monitoreo de calidad de aguas en la CGSM en el marco de la REDCAM.

El monitoreo evidenció que la calidad química del agua presentó diferencias relacionadas con los aportes que recibe el sistema tanto de agua dulce de los ríos, como de agua salada del mar Caribe. Las condiciones salobres y de agua dulce imperaron a lo largo de los meses de estudio, con condiciones favorables para preservación de flora y fauna, en términos de oxígeno disuelto y pH, con excepción de los ríos provenientes de la SNSM. Los sólidos suspendidos totales, la clorofila a, y los nutrientes inorgánicos disueltos evidenciaron que **el sistema presenta un estado de eutrofización producto del vertimiento de aguas residuales domésticas sin tratamiento y descargas derivadas actividades antrópicas como agricultura y ganadería que se dan en los alrededores del estuario**. En el sistema CGSM **persiste la presencia de metales como cadmio, cromo, cobre, mercurio, y zinc**, que dan cuenta de los efectos de actividades humanas que llegan al sistema a través de ríos como el Magdalena y los provenientes de la SNSM.

El incumplimiento recurrente de los criterios de calidad de Coliformes Totales y Termotolerantes en estaciones cercanas a poblaciones costeras y palafíticas, evidenciaron el **saneamiento inadecuado y la falta de acceso a agua limpia que afrontan las poblaciones ubicadas en la CGSM**, lo que conlleva a que el ecosistema reciba continuamente residuos fecales, que son una amenaza permanente para el sistema y las poblaciones allí asentadas. **El monitoreo de la comunidad fitoplanctónica evidenció el predominio de cianobacterias**. Además, se registró la presencia de géneros potencialmente nocivos que pueden ocasionar problemas ambientales como mortandades de peces e intoxicaciones en humanos. Por segundo año consecutivo las mayores concentraciones de fitoplancton se registraron durante la época seca, posiblemente por la poca variación de la salinidad.

Monitoreo de ecosistema de manglar



Durante el 2023 se dio continuidad a la medición de la estructura vegetal, estado fitosanitario y regeneración natural del manglar en seis estaciones, que en su mayoría cuentan con datos desde los años 90. Junto con los análisis bianuales de los cambios en las coberturas de manglar lo que ha podido establecer que en varios sectores de la Ciénaga hay procesos de ganancia en la cobertura de manglar (2.562,4ha entre 2021 y 2023) asociados a regeneración natural o procesos de restauración activa. Pero también se ha observado la pérdida de manglar

principalmente hacia la zona de Aguas Negras, donde los responsables son los eventos de sedimentación.

Por otra parte, se avanzó con la implementación de acciones de restauración en 30ha de bosque de manglar en el área del Vía Parque Isla Salamanca, y gracias a las actividades que han promovido el fortalecimiento de diferentes organizaciones comunitarias de la zona, seis de ellas han firmado el acuerdo **Ruta por la Conservación** y sus integrantes participan activamente en la implementación, donde desde el conocimiento tradicional y con el acompañamiento técnico del INVEMAR se generaron espacios de discusión que buscaban tener la mejor estrategia de restauración que favorezca los procesos en el área intervenida. Así mismo, se continuó con el monitoreo de los pilotos de restauración realizados en 2021, los cuales demuestran que estas acciones han impactado positivamente en la Ciénaga.

Gracias a este monitoreo de las áreas de restauración del manglar en la CGSM, por tercer año consecutivo se ha logrado evaluar la composición de aves que son indicadores complementarios de las variables estructurales del manglar, sobre su estado. En este sentido, se tiene información base para construir un indicador que aporte sobre la condición actual y futura de esas acciones actuales de soporte que favorecen la supervivencia de los manglares.

Estudios para la formulación de una estrategia de recuperación hídrica y restauración ecológica en el Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF-CGSM)

En aras de formular una estrategia integral de recuperación hídrica y restauración ecológica en el Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF-CGSM), basada en el análisis de insumos técnicos, con el fin de mejorar la salud y la resiliencia del ecosistema de manglar en las zonas prioritarias, se planteó caracterizar los flujos de agua y sedimentos entre ciénagas y caños que hacen parte del área de estudio, utilizando información topo-batimétrica en zonas priorizadas y su posterior evaluación de cambios geomorfológicos y de cobertura de manglar, así como evaluar la calidad del agua y sedimentos de los cuerpos de agua lagunar del interior de SFF CGSM y generar un modelo de priorización de sitios para la restauración hídrica y ecológica del ecosistema de manglar.

Finalmente, con todos estos insumos se busca proponer medidas de manejo para la restauración hídrica y ecológica de zonas de manglar degradadas y para la recuperación de los flujos identificados a partir de modelación hidráulica entre los cuerpos de agua del área de estudio. Dentro de los principales logros del proyecto hasta el momento, se destaca el levantamiento y actualización de información batimétrica de algunas ciénagas del sur, así como la generación de modelo topográfico utilizando metodología LIDAR. También se han realizado mediciones de caudal al interior de los caños que conectan las ciénagas del sur, así como colecta de muestras de agua y sedimentos para evaluar la calidad.

Proyecto Herencia Colombia: Paisajes sostenibles

Durante el 2023, el INVEMAR continúa implementando el proyecto Herencia Colombia: apoyando el nuevo enfoque integrado colombiano de la gobernanza territorial en paisajes sostenibles, productivos y resilientes cuyo nombre corto es “**Paisajes Sostenibles**”. Este proyecto hace parte de la iniciativa Herencia Colombia (HeCo) y sus acciones buscan fortalecer la gobernanza de la ecorregión CGSM y a las iniciativas económicas sostenibles orientadas a armonizar la conservación y la producción en el Paisaje Caribe. Entre los principales resultados obtenidos en 2023 se encuentran:



Figura 23. Imagen representativa de pesca artesanal en los pueblos palafitos de la CGSM

- Un documento con la **Estrategia de Gobernanza diseñada para la ventana CGSM**, la cual incorpora las Directrices Voluntarias sobre la Gobernanza Responsable de la Tenencia de la Tierra, los Peces y los Bosques (DVGT) con enfoque de género.
- Diez **talleres de participación** con 246 representantes de organizaciones comunitarias étnicas e institucionales en los municipios de la CGSM para socializar y validar la propuesta de Gobernanza y el Plan de Acción del Plan de Manejo del humedal.
- Compilación de **79 documentos con insumos técnicos** suministrados por INVEMAR para la actualización del plan de manejo del Santuario de Fauna y Flora CGSM.
- Un diagnóstico ecológico y microtopográfico para determinar el estado del ecosistema de manglar a intervenir, el cual cuenta con la descripción del estado de la estructura y regeneración del manglar, un modelo microtopográfico, un modelo de flujos preferenciales, identificación de los tipos de coberturas presentes y los análisis fisicoquímicos del agua y del suelo del polígono a restaurar.
- Un sistema monitoreo de acciones de restauración y regeneración natural de manglar de 30 ha en Caño Clarín.
- Limpieza de 2,5 km de macrófitas (plantas) del Canal Clarín del Vía Parque Isla Salamanca.
- Apertura manual de 650 m lineales de canales secundarios que mejoran el intercambio de agua dulce y la regeneración natural del área de restauración.
- 76 pilas de sedimentos para mejorar las condiciones microtopográficas del suelo y aportar a los procesos de regeneración natural.
- Rescate y disposición de 19 plántulas de mangle negro (*Avicennia germinans*) sobre las pilas de sedimentos.
- 238 familias beneficiadas a través de la transferencia tecnológica, equipos y materiales para el fortalecimiento de emprendimientos comunitarios de la CGSM.
- 300 personas capacitadas para mejorar el uso de la tierra y aumentar la resiliencia de los territorios frente a los cambios en los paisajes.

- Tres cadenas de valor fortalecidas en turismo de naturaleza y una en residuos sólidos. Así como un emprendimiento fortalecido en capacidades productivas y generación de medios de vida: nueve en turismo de naturaleza; cinco en gestión de residuos sólidos. Cuatro de estos en la ventanilla de negocios verdes de Corpamag. A la fecha, se ha beneficiado directamente a 282 personas, de las cuales 138 son mujeres y 144 son hombres.
- Un acuerdo de comercialización en el esquema de agricultura por contrato entre la empresa Mares de Colombia y la asociación de pescadores de jaiba Asopcaimán. De este acuerdo se beneficiaron 20 asociados pescadores.

Monitoreo de recursos pesqueros

Para el 2023, se continuó con el monitoreo de los recursos pesqueros en la Ciénaga Grande de Santa Marta en el que se registran las estadísticas de captura, esfuerzo, tallas, precios y costos de los recursos pesqueros aprovechados. Entre enero y septiembre de 2023, se han obtenido más de 29 mil registros a través del Sistema de información pesquera de INVEMAR (SIPEIN), mediante los cuales se ha estimado una producción pesquera desembarcada de 6.044 toneladas. Este desembarco estuvo compuesto en un 78,5% por peces y 21,5% de crustáceos. En el grupo de peces se destacó la mojarra rayada (28,4%), la mojarra lora (21,5%) y un grupo compuesto por la lisa, chivo mapalé, chivo cabezón y arenca, que constituyeron el 33,2 % del total de peces desembarcados. Con respecto a los crustáceos, las jaibas representaron el 75,6% del total del grupo. Con la continuidad de salinidades bajas de las aguas del complejo lagunar, se mantiene la mayor representación de especies estuarinas (mojarra rayada) y dulceacuícolas (mojarra lora).



Figura 24. Monitoreo de la pesca artesanal de la Ciénaga Grande de Santa Marta en el puerto de desembarco de Nueva Venecia.

Se deduce con lo evaluado a septiembre, un moderado incremento de la producción pesquera con respecto al periodo 2020-2022, figurando aún por encima de los estimados anuales para el periodo 2008-2019. En cuanto a los aspectos económicos, se estimaron ingresos promedios mensuales para el 2023 de \$ 2.357 (±268) millones COP. También se actualizaron las tallas de madurez sexual (TM) para las especies: chivo cabezón (30,1 cm de longitud total-Lt), mapalé (16,3 cm Lt), mojarra rayada

(21,6 cm Lt), mojarra lora (19,1 cm Lt), coroncoro (21,7 cm Lt), lisa (25,0 cm Lt) y de manera preliminar para el moncholo (26,6 cm Lt), en el caso del cuatro ojo y robalo, la poca información no permitió la estimación de este parámetro, razón por la cual el muestreo continuará hasta obtener un número significativo de muestra.

Agua Segura: Desarrollo de Innovaciones con energías no convencionales y sostenibles en la obtención de agua segura en las comunidades palafíticas de Ciénaga Grande de Santa Marta-CGSM

Agua Segura es un proyecto beneficiario del Sistema General de Regalías que tiene como objetivo la realización de un prototipo de “granja de agua” basado en el método de destilación solar y tratamiento de agua haciendo uso de la energía solar, como una opción tecnológica y económicamente factible al ser uno de los métodos más simples y eficientes, pues sólo utiliza el sol como fuente de energía.

La implementación de esta iniciativa de innovación se fundamenta en el trabajo con las comunidades locales como autogestoras del desarrollo local para lograr mejorar las condiciones de acceso al agua a través de la participación y el involucramiento comunitario, los cuales resultan ser un elemento estratégico para la implementación de los prototipos de granjas de agua, dado que son las comunidades, las codiseñadoras de los prototipos y las receptoras del conocimiento científico a transferir, además de ser las responsables de participar en la implementación, replicabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

Dentro de los principales **logros técnicos** alcanzados para el año 2023 se destacan:

- Instalación de una estación hidrometeorológica en la población de Buenavista, en funcionamiento desde el 27 de marzo de 2023, transmitiendo datos en tiempo real, lo cual ha permitido registrar datos de velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, radiación solar, temperatura, humedad del aire, precipitación, nivel del agua, conductividad del agua, salinidad, pH, temperatura del agua y oxígeno disuelto. Esta estación ha sido clave debido que ha permitido seguir el registro de eventos climáticos extremos que se presentan en la zona.
- Puesta en funcionamiento de dos plantas de tratamiento de agua que funcionan con paneles solares, una en cada población palafítica. La planta de tratamiento Nueva Venecia desde el 11 de julio de 2023 ha producido 240 metros cúbicos de agua, mientras que la planta de tratamiento Buenavista desde el 11 de julio de 2023 ha producido 290 metros cúbicos.
- Se instalaron dos sistemas de 12 destiladores solares de 1 metro cuadrado cada uno en cada comunidad, para un total de 24 destiladores en total para el proyecto. En la población de Nueva Venecia, desde el 17 de agosto de 2023 han producido 3.000 litros de agua destilada, con un rendimiento medio de 2.8 litros por metro cuadrado por día y los destiladores Buenavista, desde la misma fecha han producido 2.138 litros con un rendimiento de 1,7 litros por metro cuadrado por día.
- Respecto a la verificación de la calidad del agua producida por estos sistemas, se han realizado 6 monitoreos con el laboratorio Labormar, el cual se encuentra acreditado por el IDEAM, con resultados satisfactorios.

Desde el **componente social** los principales logros a destacar son:

- La realización de dos talleres de concertación donde en conjunto con la comunidad se co-diseñó la forma de implementación del proyecto, la ubicación de las granjas de agua, se priorizaron los usos, usuarios y se seleccionaron las personas de la comunidad que participarían en la implementación del proyecto de manera directa.
- Se han realizado 3 de 5 talleres de socialización de avances (60% de avance), con una participación de 177 personas (108 hombres y 69 mujeres).
- En el tercer taller se realizó el 19 de diciembre de 2023 en el aula múltiple de Nueva Venecia y en la casa de la cultura anfibia de Buenavista. Allí la comunidad evidenció los avances del proyecto, participó y diseñó desde su concepción la ampliación y sostenibilidad del proyecto para beneficiar a toda la población con un mínimo vital de 30 Litros por habitante por día.
- Actualmente, y de manera directa el proyecto beneficia a 13 hogares comunitarios en Nueva Venecia, con una población infantil de 130 niños, mientras que en Buenavista beneficia a 5 hogares comunitarios con una población infantil de 50 niños, para un total de 180 niños beneficiados de manera directa.

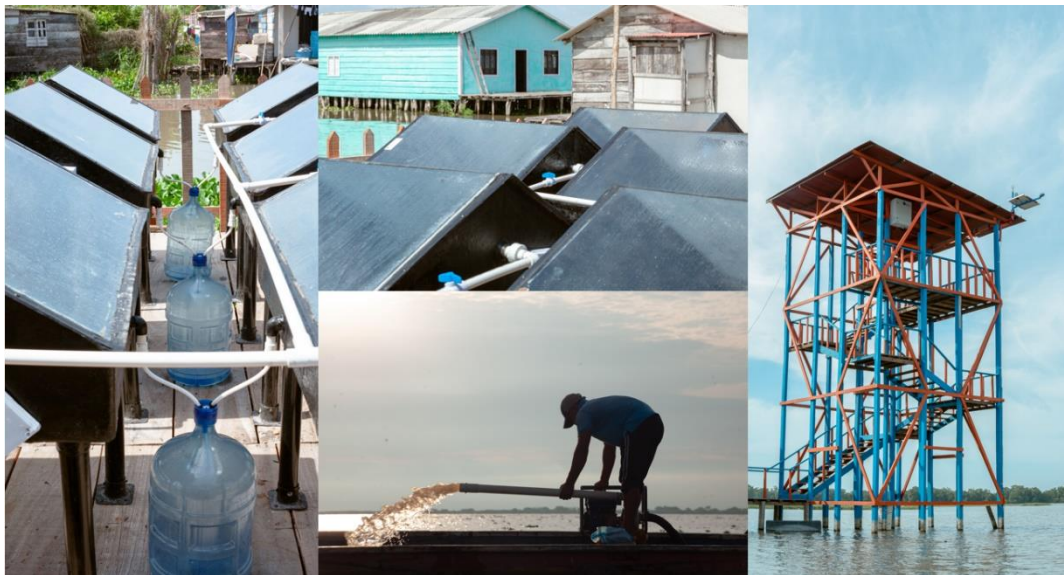


Figura 25. Imágenes de referencia proyecto Agua Segura. Granjas de agua y estación hidrometereológica. Foto: Magneams Films.

Proyecto RB Ciénaga: Fortaleciendo la cadena de valor del turismo de naturaleza

En el 2023 se continúa implementando el proyecto RB Ciénaga, financiado por el Sistema General de Regalías y con el cual se viene fortaleciendo la cadena de valor del turismo de naturaleza en la CGSM en términos de capacitación, inclusión social e infraestructura turística, partiendo de generar oportunidades de turismo de naturaleza en el marco del postconflicto. Los principales resultados de este proyecto durante el 2023 son:

- Estudio de capacidad de carga turística de la CGSM
- Formación técnica para el trabajo en turismo y culinaria de 42 beneficiarios
- Cartografía de las principales rutas turísticas del complejo lagunar
- Cuatro acuerdos de encadenamiento productivo



Figura 26. Corregimiento de Sevillano en la CGSM

Como complemento a esta actividad, en el marco del proyecto de inversión ejecutado por el INVEMAR se diseñó e implementó una metodología para hacer el **monitoreo social de la generación de medios de vida de las comunidades de la CGSM**. Esto con el fin de cuantificar el nivel de ingresos y beneficios que genera la actividad turística y la capacidad de las poblaciones de diversificar sus medios de vida. En este ejercicio se identificó que, de los 24 operadores turísticos consultados, el 37,5% de los trabajadores desempeñan múltiples actividades económicas.



Figura 27. Muestra del Baile Negro en Buenavista, pueblo palafito de la CGSM

Conservación y uso sostenible de la Ciénaga Grande de Santa Marta (GEF7-CGSM)

Desde agosto de 2022 inicia la apuesta del proyecto “Conservación y uso sostenible de la Ciénaga Grande de Santa Marta” financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM (Global Environment Facility – GEF por sus siglas en inglés) y cuyo objetivo principal es mejorar la salud del Sistema Delta Estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta (SDERMCGSM) para promover la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Para 2023, se inicia la conformación del equipo de trabajo para cada uno de los componentes del proyecto, así como se da inicio a acciones articuladas con el proyecto “Paisajes Sostenibles” para complementar y enlazar alcances en materia de modelo de gobernanza ambiental para el sitio RAMSAR, así como en el fortalecimiento de la gestión de áreas protegidas y el sistema de información integrado. De igual manera, desde los Comités Directivo y Técnico con las entidades socias (IDEAM, PNN, IAvH, CORPAMAG y Ministerio de Ambiente), inicia la labor de engranaje y acuerdos inter institucionales para el avance de actividades en torno al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico para el río Aracataca, al diseño de un programa integral de monitoreo de la biodiversidad, la identificación de áreas de conectividad eco hidrológica para la planeación de acciones de restauración en manglar, bosque seco y bosque ribereño, tanto en el sistema lagunar como en las cuencas media y baja de los ríos Aracataca y Fundación.

Ciencia ciudadana para la gestión de basura marina



Figura 28. Jornada de limpieza y recolección de residuos en el marco del proyecto GCFI-Ciencia Ciudadana. Archivo Invemar.

Como parte de los proyectos que buscan la recuperación y conservación de la CGSM, se llevó a cabo el proyecto “Ciencia ciudadana como estrategia de gestión de basura marina en la reserva de biósfera de Ciénaga Grande de Santa Marta” financiado por el Instituto de Pesquerías del Caribe (Gulf and Caribbean Fisheries Institute - GCFI). Este proyecto contribuyó a las diferentes estrategias que buscan garantizar la sostenibilidad ambiental de la Ciénaga, a través de procesos de sensibilización ambiental, apropiación social del conocimiento, levantamiento de información de fuentes de contaminación con acompañamiento comunitario y evaluación del grado de conciencia

ambiental de la población de la CGSM. Este proyecto promovió la cooperación activa de las comunidades, logrando que 105 personas participaran en encuestas semiestructuradas para evaluar su conciencia ambiental. Además, expertos locales como Cría Pez, Mangle mi Huella Verde, ASOPEBUE, Aserpa y Asgesyc, fueron fortalecidos mediante la apropiación social del conocimiento.

Se realizaron 15 actividades de sensibilización como capacitaciones, talleres y jornadas de participación ciudadana que permitieron recolectar 609,19 kg de residuos, de los cuales 170,82 kg fueron transformados en abanicos de mano y balsas. Se destaca que una joven de la comunidad fue contratada para liderar y promover actividades de ciencia ciudadana con un grupo ecológico de jóvenes y una joven estudiante internacional de máster Erasmus Mundus fue vinculada al proyecto para realizar su trabajo de grado.

Como resultado, se publicó la cartilla titulada “Ciencia ciudadana: una estrategia de gestión ante la contaminación plástica en la Ciénaga Grande de Santa Marta”, dirigida a jóvenes y adultos, en la cual se abordan los impactos de la contaminación plástica en la CGSM, la ciencia ciudadana como mecanismo de gestión de la contaminación, y el monitoreo participativo de residuos marinos. Asimismo, se elaboraron dos (2) juegos didácticos “Océano en juego: una adaptación a la Ciénaga Grande de Santa Marta” y “Pesca en la Ciénaga”, con información relevante enfocada en la estrategia de gestión ante la contaminación plástica. En la etapa final del proyecto, más de 40 personas participaron de las socializaciones, en las cuales se entregaron aproximadamente 500 cartillas y los juegos didácticos en aras de avanzar en la estrategia de ciencia ciudadana.



Cartagena

INVEMAR por sus funciones y como brazo técnico del Miambiente y del SINA, viene generando información técnico científica que aporte a la recuperación de Cartagena como territorio priorizado por el gobierno nacional para fortalecer el ordenamiento alrededor del agua. La Bahía de Cartagena se planteó como Territorio Vital, considerando la Unidad Ambiental Costera (UAC), las Áreas de Importancia Ecosistémica y las múltiples presiones y amenazas que enfrenta el territorio, lo cual le han conferido la promulgación de diferentes instrumentos judiciales con el propósito de *“Recuperar el sistema de conectividad hídrica entre ciénagas, caños, lagunas e islas para fortalecer la resiliencia climática de la Bahía de Cartagena con justicia ambiental”*.

En el 2023 INVEMAR participó junto con el gobierno nacional en la **Alianza Ambiental Por Cartagena** que involucra las seis sentencias y órdenes judiciales que buscan orientar un trabajo articulado entre los actores clave y las acciones necesarias de implementar para su protección, como:

- Comité Ambiental Interinstitucional creado con la Resolución 887 de 2018,
- Plan Maestro de Restauración Ecológica para la bahía de Cartagena (Sentencia 21 agosto de 2020)
- Mesa Técnica del Laguito de acuerdo con la Resolución 1288 de 2019 de Minambiente dando respuesta a la Sentencia de Acción de Tutela AT- 3T- 014-2020;
- Acción Popular para la Ciénaga de las Quintas, Plan de Acción;
- Sentencia y Plan de manejo del área marina protegida del Archipiélago de Rosario y San Bernardo -AMP ARSB;
- Mesa Estratégica comunitaria bajo la Sentencia T080 de 2015 para la bahía de Cartagena,
- Comité de Implementación del macro proyecto Parque Distrital Ciénaga de la Virgen, bajo el Decreto 0063 de 2006 para la recuperación de la Ciénaga de la Virgen.

De otra parte, en el marco del **monitoreo de ecosistemas y especialmente de los corales**, en el 2023 se levantó información en campo sobre el estado de los arrecifes en el sector de Varadero (Bolívar), encontrándose que se presentó un blanqueamiento masivo en las especies coralinas conformantes de los arrecifes, *Orbicella faveolata* y *Orbicella annularis*, las cuales presentan tamaños que oscilan entre los dos y cuatro m de diámetro. Entre uno y tres metros de altura, presentaron los mayores niveles de blanqueamiento registrados, con un 70 y 100% de su superficie. Se requiere un seguimiento a esta formación coralina de gran importancia en el sector.



Insular

En el último trimestre del año, se levantó información sobre el **estado de los pastos marinos y manglares en el departamento archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina**, en el marco del convenio 409-2023 firmado entre INVEMAR y CORALINA, cuyo fin fue darle seguimiento al estado de estos ecosistemas tres años después del impacto del Huracán IOTA (2020), encontrándose efectivamente una gran recuperación de los manglares tanto en Providencia como en San Andrés, mostrando una gran resiliencia y la conservación de la buena condición de los pastos marinos en las islas.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el Caribe en el segundo semestre del 2023 presentó un grave calentamiento de la temperatura superficial del mar, ocasionando blanqueamiento coralino en gran parte de las formaciones coralinas del Caribe y Pacífico colombianos, se pudo establecer de manera colateral al **monitoreo de pastos marinos en el PNN Old Providence McBean Lagoon** que una buena parte de las especies conformadoras del arrecife coralino de crecimiento masivo (*Orbicella faveolata*, *Orbicella annularis*, *Colpophyllia natans*, *Siderastrea siderea*, *Pseudodiploria strigosa*) presentaron blanqueamiento coralino, lo que hace inminente que las evaluaciones sobre el estado actual de los corales tanto en las islas de San Andrés y Providencia y demás ambientes coralinos del Departamento, donde reside el 75% de los corales del país, mantenga una evaluación periódica del estado de los corales que han sido afectados también por enfermedades afectando algunos otros sectores de las islas en años anteriores.

Gracias al convenio Interadministrativo 924 de 2023, suscrito entre INVEMAR y el Ministerio de Ambiente, se realizó una actualización del **Plan Básico de Restauración para las Islas de Providencia y Santa Catalina**, contando con actores comunitarios e institucionales que identificaron zonas prioritarias para la restauración en estas islas, sus tensores y estrategias ajustadas a las necesidades de las áreas identificadas. Adicionalmente, como parte de las actividades del Convenio, se realizaron talleres con expertos y se generó **mapa basado en un modelo multicriterio en el que se identifican áreas de manglar con prioridad de restauración**, las cuales cuentan con aportes de los actores del archipiélago, lo que permitió tener un modelo para el Caribe Insular.



Pacífico

Monitoreo de la Calidad de Aguas Marinas desde la REDCAM

En 2023, la REDCAM continuó con los muestreos para evaluar la calidad de las aguas marinas y costeras en las estaciones ubicadas en los departamentos de Chocó, Valle del Cauca y Cauca. Estas acciones dieron soporte a la operación estadística ICAM, para realizar el seguimiento permanente de la calidad ambiental marina. De esta manera se contribuyó al fortalecimiento de indicadores clave y se avanzó significativamente en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Asimismo, se realizaron muestreos enfocados en el problema de la basura marina, con el fin de apoyar la investigación "*En Busca del Origen de las Botellas Plásticas*", desarrollada en conjunto con los científicos de la basura de Chile, cuyo objetivo fue abordar la procedencia de las botellas plásticas encontradas en la playa y comprender las variaciones en la cantidad de residuos plásticos a lo largo de los países de la costa del Pacífico latinoamericano. Los muestreos se realizaron en Buenaventura, Valle del Cauca, específicamente en la playa Bazán Bocana, donde se encontró una presencia preocupante de residuos plásticos, principalmente botellas de bebidas, lo que indica deficiencias en el manejo de residuos sólidos y la influencia de la dinámica marina como receptor de desechos.

En el marco del mismo Convenio 924 de 2023, en el que se realizaron trabajos para el área insular, se replicaron los talleres con expertos y el mapa, en este caso para el Pacífico colombiano, basado en un modelo multicriterio en el que se identifican áreas de manglar con prioridad de restauración, un modelo también trabajado con aportes de los actores del Pacífico colombiano (CARs, Universidades, ONGs, Parques Nacionales Naturales de Colombia). Además, se realizó una visita al territorio colectivo del Concejo Comunitario El Cuerval, para actualizar el **Plan Básico de Restauración de esta zona**.

Exploración de la diversidad de anémonas

Dentro de otras actividades en el Pacífico, se realizó una evaluación de la **biodiversidad de anémonas** marinas presentes en el municipio de Nuquí (Playa guachalito, Terquito, Terco, Termates, Jovi) en el marco de un convenio entre el INVEMAR y el Museo de Historia Natural de Nueva York – AMNH: *Exploración de la diversidad de anémonas (Cnidaria: Actiniaria) en el Caribe y el Pacífico Colombiano*.

La información correspondiente a las expediciones a **Colinas y Lomas del Pacífico Norte**, y la participación del Instituto en la expedición al golfo de Tribugá-Cabo corrientes, se pueden encontrar en el capítulo [Expediciones Científicas](#)

Protección social para pescadores del Pacífico

Durante el 2023, el INVEMAR continuó ejecutando proyectos en materia de protección social para los pescadores en el Pacífico colombiano, particularmente en Buenaventura. Se implementaron acciones en el marco del proyecto SOCPRO4FISH II, segunda fase del proyecto implementado durante 2021 y 2022. En este año, las actividades estuvieron enfocadas en caracterizar la población trabajadora de la pesca a pequeña escala y su situación en términos de acceso a la protección social, su formalización y su capacidad de rehabilitar sus medios de vida. También se implementaron actividades para regular la Ley 2268 de 2022, donde se definen directrices para garantizar el acceso a la protección social de los pescadores artesanales y de subsistencia de Colombia.

En este proyecto también se fortalecieron habilidades empresariales de los trabajadores de la pesca, certificando, a través del SENA, a 18 emprendedores en la realización de presupuestos y 18 en la norma de mercadeo. Se fortaleció el Grupo Interinstitucional de Protección Social para la pesca y la acuicultura (GIPRO), con el fin de promover el diálogo sobre la protección social en el país y apoyar el diseño y la revisión de las políticas públicas.



Figura 29. Clausura certificación por competencias SENA: presupuestos personales

Por último, se desarrolló una estrategia para difundir los resultados del proyecto en redes sociales, cartillas informativas, brochures con información estadística y otros materiales con información relevante del proyecto y de las reglamentaciones existentes en el país en términos de protección social, vedas y beneficios para los trabajadores de la pesca. El proyecto continúa con una extensión para el 2024 y se extiende a Tumaco, donde se replicarán actividades del proyecto.



Figura 30. Taller comunitario de análisis de riesgos socio-ambientales en la comercialización de productos pesqueros a pequeña escala

Bio+Bio: un aporte al conocimiento de la biodiversidad de microorganismos

El proyecto Bio+Biop fue un aporte importante al conocimiento de la biodiversidad de microorganismos asociados a sedimentos marino costeros del Pacífico norte y Atlántico sur. Estudios de metataxonomía mostraron los Filo Pseudomonadota para bacteria y Ascomycota en hongos como los más dominantes. Los géneros de bacterias *Woesia* y *Ulvibacter* estuvieron presentes en todos los sitios. Para hongos se resaltan los géneros *Candida*, *Cucurbitinus* y *Fusarium*.

En cuanto al análisis de los microorganismos cultivables, se destacó la prevalencia de los Filo bacterianos Pseudomonadota y Bacillota con los géneros *Pseudomonas* y *Bacillus*, mientras que, para los hongos el género *Trichoderma* (filo Ascomycota) fue el más dominante.

Por otra parte, tres cepas con resistencia moderada frente al Hg^{2+} fueron clasificadas taxonómicamente dentro de los géneros *Stenotrophomonas* sp, *Enterobacter* sp. y *Brucella* sp. La bacteria *Stenotrophomonas* sp., mostró una multirresistencia, por lo cual se realizó la extracción del ADN genómico con el fin de identificar genes asociados a la detoxificación del mercurio u otros metales pesados. El análisis la clasificó como *Stenotrophomonas* cf. *sepilia* (cf, especie por confirmar); la anotación de genes permitió la identificación del componente del operón merRTPADE para la biotransformación del mercurio, además de otros genes codificantes para el transporte y la resistencia a otros metales, la biosíntesis de sideróforos y exopolisacáridos.

Los resultados fueron socializados al Consejo Comunitario de Lloró (Cocoilló) y a estudiantes y docentes de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luís Córdoba.

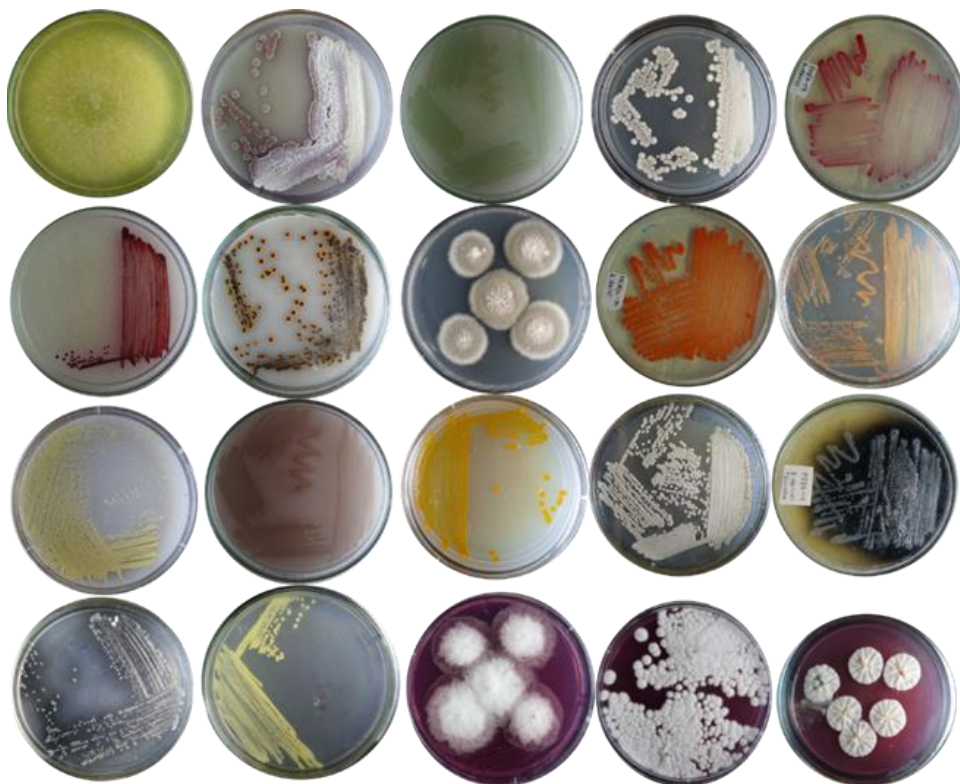


Figura 31. Microorganismos aislados de sedimentos marino costeros del Pacífico norte y Atlántico Sur



Figura 32. Estudiantes de la Universidad Tecnológica del Choco Diego Luis Córdoba

Cuatro acciones para monitorear y fortalecer la pesca en el Pacífico

En 2023 finalizó el seguimiento de la pesca artesanal en el **DMNI Cabo Manglares, Bajo Mira y Frontera**, en la cual la estimación de la producción pesquera para los tres sitios monitoreados fue de 297,9 toneladas. De la estimación total, los desembarcos de Bajito Vaquería corresponden al 62,2 % (con 185,3 t), seguido de Candelillas de la Mar, con el 24,2 % (equivalente a 72,1 t) y finalmente Terán con el 13,6 % (con 40,6 t). Cuatro artes de pesca (espinel o palangre, chinchorro, recolección manual y red de enmalle) fueron los aportantes a estos desembarcos.

Las capturas de espinel, usado solamente en el sitio Bajito Vaquería, alcanzaron 47,6 % de las capturas totales. Mientras que la recolección manual para el recurso piangua, y que estuvo presente en los tres sitios, representó el 26,1 %. Otra de las artes, el chinchorro, presente en Candelillas de la Mar y Terán, alcanzó el 25,4 % de representatividad en la captura total y finalmente la red de enmalle (o trasmallos), solamente presente en Terán y registrada dos meses, aportó el 0,9 % del total. Para alcanzar esta producción pesquera, se realizaron un total de 3.864 faenas, con participación de 304 pescadores potenciales, incluidos los recolectores (as) de piangua, siendo estos los de mayor representatividad con más de 2.506 faenas. Estos resultados fueron presentados tanto a la comunidad como a entidades interesadas en el área como entrega de resultados e información que la comunidad entregó y que puede beneficiar a la toma de decisiones por parte de Parques Nacionales como entidad encargada del manejo del área.



***Figura 33.** Socialización de resultados de la implementación del monitoreo de la calidad ambiental de aguas, las condiciones oceanográficas y el recurso hidrobiológico, en el área de influencia del Distrito Nacional de Manejo Integrado Cabo Manglares - Bajo Mira y Frontera*

Por otra parte, se realizó el **crucero de prospección pesquera para evaluar los recursos demersales** (Peces y Camarones) en la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal – ZEPA y los Distritos Regionales de Manejo Integrado Golfo de Tribugá – Cabo Corrientes (GTCC) y Encanto de los Manglares del Bajo Baudó (EMBB) y así generar conocimiento e insumos actualizados comparados con información histórica para su aprovechamiento sostenible. Este proyecto se suma a la serie de información que

se tiene desde el año 2012, y que ha permitido generar insumos técnico-científicos en aras de soportar las decisiones que se toman en estas zonas de manejo y conservación. Los resultados fueron presentados en diferentes espacios del litoral costero del Pacífico colombiano para enterar a las comunidades de los principales resultados obtenidos.



Figura 34. Socialización de resultados en la comunidad de pescadores artesanales.

Finalmente, en Tumaco se hizo **la evaluación de la pérdida de pescado e identificación de soluciones multidimensionales como sitio piloto en Colombia para cuantificar las pérdidas de alimento en la cadena de valor de la pesca artesanal** y encontrar soluciones para disminuir esta problemática. Para cuantificarla, la FAO capacitó a investigadores del Instituto para el registro y análisis de la información, quienes a su vez se capacitaron a personal de la comunidad para la toma de información a través de encuestas electrónicas. A través de este instrumento aplicado a más de 450 actores, se estimó la pérdida en esta cadena en 12,5 % de los productos pesqueros de este municipio en Colombia. Con el conocimiento de las pérdidas en los diferentes eslabones de la cadena, se diseñaron diversas soluciones y su respectivo plan de implementación, teniendo en cuenta que **para el 2033 Tumaco deberá ser un municipio modelo para la reducción de las pérdidas en la cadena de valor de la pesca a pequeña escala**, contribuyendo al mejoramiento de vida y la seguridad alimentaria de los pescadores y habitantes del municipio. La estrategia cuenta con cinco objetivos que serán alcanzados con la ejecución de 66 actividades contenidas en 20 productos y nueve resultados, dirigidos al fortalecimiento de los procesos que llevan a cabo los pescadores y comercializadores, la participación de los consumidores y el rol de las entidades gubernamentales.



Figura 35. Registro de información y socialización con las comunidades de las estimaciones de pérdidas y plan de soluciones para su minimización.

En la búsqueda del fortalecimiento de las capacidades del sector pesquero nacional mediante la implementación de **Buenas Prácticas Pesqueras** y el fortalecimiento organizacional para mejorar los procesos de producción y comercialización de productos pesqueros, se han desarrollado actividades para implementar Buenas Prácticas de Pesca (BPP), mediante tecnologías adecuadas para el ejercicio de la pesca responsable en recursos como el camarón de aguas profundas en el Pacífico chocoano y el fortalecimiento organizacional para mejorar la producción y comercialización de productos pesqueros. En este proyecto se busca la creación de acuerdos de uso de por lo menos 50 redes prototipo que demostraron ser más ecológicas que las redes tradicionales usadas por la flota de arrastre en el Pacífico y fortalecer los principales nodos del país en Desarrollo Organizativo para la Innovación (DOI), Mejoramiento Tecnológico Participativo (MTP) e identificación de Emprendimientos Participativos Rurales dentro de los que se destacan los nodos de Tumaco, Guapi y Quibdó. Así mismo se trabaja con los nodos de Santa Marta, Montería y Magangué en el Caribe para su fortalecimiento.



Figura 36. Mesas de trabajo con el nodo de Santa Marta para su autodiagnóstico y socialización de actividades con actores de la pesca de arrastre del Pacífico de Colombia.

Otros territorios marinos y costeros del país

Caracterizando las zonas marino-costeras previo a obras de infraestructura (MAG)



Figura 37. Muestreo de macroinvertebrados acuáticos en el área de influencia continental del Corredor vial de Sitionuevo (Magdalena).

Con el propósito de obtener la información que sirviera de insumo para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, en 2023, la Compañía CONSTRUCCIONES Y AMBIENTE - CONAMBIENTE, requirió los servicios del Instituto para el levantamiento de información de línea base en el área de influencia determinada por el proyecto del corredor vial del municipio **Sitionuevo, Magdalena**. El estudio incluyó la caracterización de los ambientes continentales y marinos, en términos de calidad de aguas, sedimentos y comunidades hidrobiológicas, durante dos épocas climáticas: seca (febrero-marzo) y lluvias (septiembre).

El diseño de muestreo consistió en una grilla de 20 estaciones, 18 en cuerpos de agua continentales costeros y dos en la zona marina, en el área de influencia del proyecto. En las estaciones continentales se midieron variables fisicoquímicas y microbiológicas para determinar la calidad de las aguas. Igualmente, se realizó el muestreo de las comunidades planctónicas, peces y las comunidades de macroinvertebrados asociados a ribera y a fondo. En las estaciones marinas por su

parte, se midieron variables para determinar la calidad de las aguas y sedimentos; donde además se caracterizaron las comunidades planctónicas, bentónicas y peces.

Desarrollo de innovaciones en el acceso a información ambiental biofísica de las playas que faciliten la gestión del turismo (caso el Rodadero -Bello Horizonte) Magdalena.

El proyecto ha sido financiado con recursos de sistema general de regalías (SGR) con un aliado estratégico al Centro de Logística y Promoción Ecoturística del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Regional Magdalena, su ejecución se llevó a cabo desde octubre de 2021 hasta noviembre de 2023.

En el término de dos años el proyecto logró un significativo aumento en las capacidades de monitoreo de las condiciones ambientales en algunas de las playas más concurridas de Colombia; para lo cual se desarrolló una nueva plataforma tecnológica de observación, acompañada por un sistema de procesamiento automatizado de datos. La plataforma se encargará de monitorear la ocupación turística y la variabilidad ambiental en las playas del Distrito de Santa Marta.

Es así que, el proyecto genera la información científica que puede contribuir en la toma de decisiones de las autoridades ambientales y gubernamentales, para la administración de las zonas impactadas, y la gestión turística de las playas del Distrito de Santa Marta, que representa un sector de alto potencial económico para la región.

Entre los logros alcanzados en 2023, destacan los siguientes:

- Diseño, desarrollo y despliegue de una plataforma de observación compuesta por 14 cámaras de monitoreo de playas, tres boyas oceanográficas y una estación marina. Esta plataforma puede ser consultada en <https://playas.invemar.org.co/>
- Implementación de un sistema automatizado de procesamiento de datos para la generación de información relacionada con la hidrodinámica, cambios en la línea de costa, ocupación turística y calidad del agua.
- Desarrollo de un índice de aptitud de playas que permite evaluar su idoneidad para actividades turísticas.
- Desarrollo de dos artículos científicos que han sido sometidos a revistas internacionales indexadas.
- Realización de un foro y dos talleres de participación ciudadana, con el propósito de involucrar a las autoridades locales, actores económicos y comunidad en general en la gestión ambiental de las playas y el turismo.

En conjunto, este proyecto ha representado un avance significativo en la monitorización y gestión de las playas de Santa Marta, contribuyendo al desarrollo sostenible de este importante destino turístico y a la preservación de su entorno natural. Para conocer más sobre él, <https://www.youtube.com/@invemar>

Análisis de variables ambientales en aguas y sedimentos

Como parte de los **servicios científicos** que provee el INVEMAR, se realizó el análisis de **3.677 muestras de aguas marinas y de 614 de sedimentos**. Los resultados de estos análisis son empleados en estudios de caracterización y monitoreo de las condiciones ambientales y análisis de contaminantes en diferentes cuerpos de agua y sedimentos. Estos estudios son cruciales para la comprensión y mejora de la calidad ambiental, contribuyendo a la protección y conservación de los ecosistemas acuáticos.

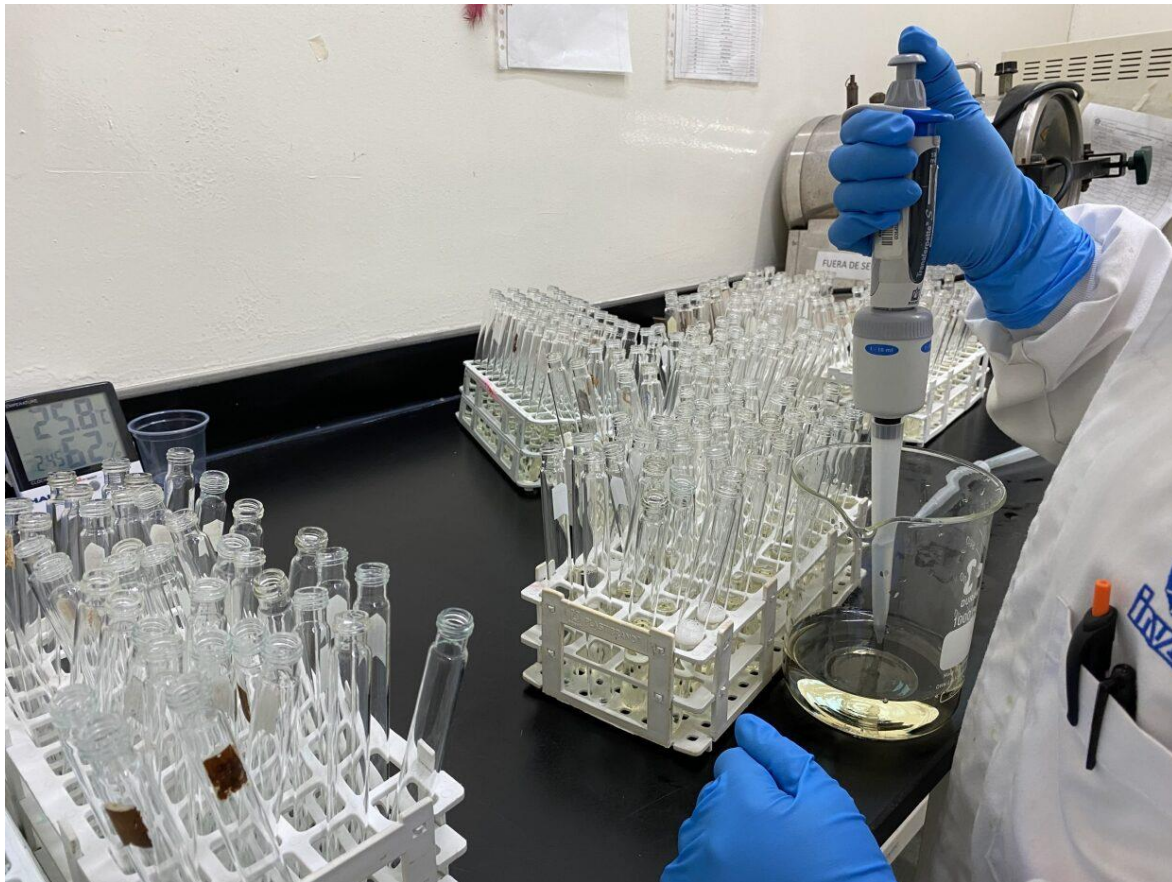


Figura 38. Preparación en el laboratorio de muestras de agua marina para análisis microbiológicos.

Fortalecimiento de capacidades en la ciencia

INVMAR como Centro Regional de Entrenamiento para la estrategia Ocean Teacher Global Academy

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras se ha consolidado desde 1999 como un referente para la formación en investigación y ciencia promoviendo el conocimiento científico y técnico en temas marinos y costeros. Desde 2015, el Instituto fue designado por la UNESCO para ser el Centro Regional de Entrenamiento para una estrategia denominada Ocean Teacher Global Academy. Ser un RTC, significa ser un centro de formación en temas marinos y costeros de la estrategia IODE-OTGA de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI-Unesco), que proporciona una plataforma para impartir cursos en modalidad presencial, combinada o virtual, que contribuye a la generación de capacidades de los Estados Miembro y Programas de la COI.

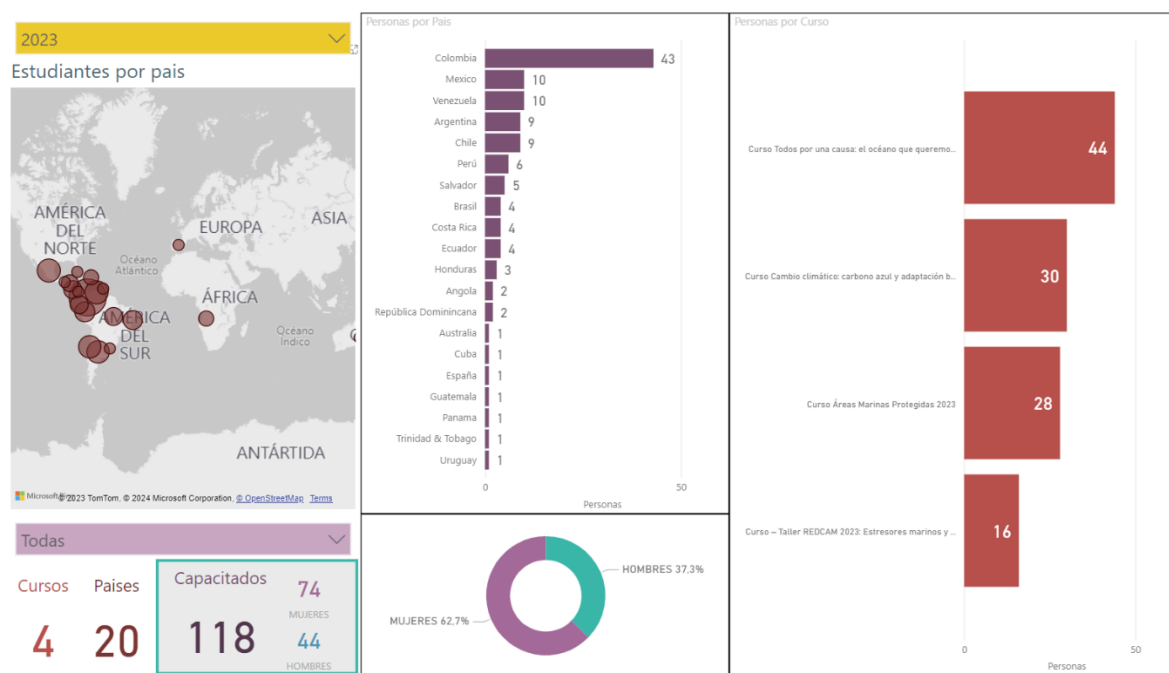


Figura 39. Infografía resultados de INVMAR como RTC-OTGA 2023

Para 2023, el RTC capacitó a 118 personas de 20 países del mundo, principalmente Colombia, México y Venezuela, en cuatro temáticas alrededor de los océanos como: Decenio de las Ciencias Oceánicas, Cambio Climático, Carbono Azul y Adaptación basada en Ecosistemas, Calidad Ambiental marina –REDCAM y Áreas Marinas Protegidas. Todos estos cursos se desarrollaron de forma virtual y ratifica el compromiso de INVMAR con el fortalecimiento de capacidades de la región.

Doctorado en Ciencias del Mar (DCM)

El Director General del Instituto es miembro del Comité Directivo y el Subdirector de Coordinación Científica es miembro del Comité Académico del Doctorado en Ciencias del Mar (DCM), en el que participan siete universidades colombianas, la Comisión Colombiana del Océano e INVEMAR a través de un convenio interinstitucional. En él se estipula que el INVEMAR es la institución encargada de la administración del fondo común del Doctorado en Ciencias del Mar, compuesto por un porcentaje de los recursos recaudados por concepto de matrículas, recursos que se gestionan ante organismos nacionales e internacionales, rendimientos financieros de las inversiones o cuentas del fondo común y se emplea para financiar publicaciones, estímulos académicos a estudiantes, salidas de campo, movilidad de profesores, estudiantes y jurados, contratar bienes y servicios, y los demás conceptos necesarios para el correcto funcionamiento del Programa, conforme lo apruebe el comité directivo. Como administrador del fondo común, el Instituto pone a disposición del Convenio los recursos administrativos, logísticos, humanos y financieros para su adecuada operación.

En el 2023 a través de la resolución No. 022218 del Ministerio de Educación Nacional se renueva el Registro Calificado del Doctorado en Ciencias del Mar por un periodo de 7 años. Adicionalmente, el 11 de diciembre de 2023, se radicó ante el CNA el informe de autoevaluación con fines de acreditación, el proceso de construcción del informe incluyó la realización de la jornada de valoración de factores desarrollada en Santa Marta el 14 y 15 de septiembre de 2023.

Otros espacios de fortalecimiento dictados por y para INVEMAR.



En el marco de los proyectos financiados por la Agencia Internacional de la Energía Atómica (3 regionales y uno nacional), en los que INVEMAR participa activamente, durante el 2023, investigadores del programa de Calidad Ambiental Marina realizaron pasantías en centros de investigación como Aarhus University (Dinamarca), Center of Marine and Environmental Research of the University of Porto – CIIMAR (Portugal), el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (México) y el Laboratorio de Toxinas Marinas (LABTOX), Facultad de Medicina, Universidad de Chile, sede castro, con el propósito de adquirir nuevas capacidades para cultivar e identificar cianobacterias nocivas, implementar metodologías analíticas para la determinación de biotoxinas, y proponer soluciones basadas en la naturaleza para proteger, prevenir y mitigar los impactos ocasionados por el manejo y tratamiento inadecuado de aguas residuales en los ecosistemas marinos y costeros del país.

Además, dos investigadores del programa Calidad Ambiental Marina participaron en el curso regional de capacitación sobre la **vigilancia de los microplásticos en los ecosistemas marinos** mediante técnicas analíticas, realizado en Niterói, Brasil. También, se recibió la visita del Dr. Guilherme Scotta Hentschke del CIIMAR, quien impartió el curso “**Identificación y taxonomía de cianobacterias potencialmente nocivas**” dirigido a investigadores de Colombia, cuyo objetivo fue capacitarlos en la identificación de cianobacterias que generan impactos negativos en el ambiente, la salud y la economía.



En el marco del programa "*Fortalecimiento del estado de derecho ambiental*" apoyado por el Reino Unido, investigadores del INVEMAR participaron en el "Taller internacional *Concepto técnico sancionatorio Testigo Experto Ambiental y Perito Ambiental – Deforestación*" ofrecido por la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y El Delito

(UNODC), realizado en Bogotá entre el 12 de diciembre de 2022 y 20 de enero de 2023. El propósito del taller fue fortalecer las capacidades de los investigadores para emitir documentos técnicos en el proceso sancionatorio administrativo ambiental para la determinación de impactos ambientales y el daño a los recursos naturales causados por la deforestación. En el marco de esta misma capacitación, investigadores del INVEMAR participaron de intercambios internacionales de experiencias en Perú del 21 y el 23 de febrero, y en Brasil del 18 al 26 de marzo de 2023. Con estos intercambios esperaba propiciar la generación de espacios de intercambio y de sinergias en conocimientos técnicos y periciales para afrontar el fenómeno de la deforestación.

En el marco del **V Congreso Colombiano y VI Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica**, realizado en Bogotá del 13 al 16 de junio, se organizaron los simposios:

- *Potencialidades y retos de la restauración de ecosistemas marino-costeros: técnicas, estrategias y saberes con enfoque comunitario*, en el que se realizaron 21 presentaciones sobre ecosistemas de manglar, arrecifes coralinos y pastos marinos, visibilizando así, el trabajo en temas de restauración que lidera desde el Instituto.
- *Las mujeres en la Restauración Ecológica de Manglar en el Caribe de Colombia*, gracias al trabajo realizado en el proyecto Paisajes Sostenibles, se ha logrado visibilizar el rol de las mujeres en las estrategias de restauración; en esta sesión las mujeres que participan en el proyecto, dieron cuenta de sus experiencias al público asistente.

Climate and Ecosystems (ClimEco series 8th): Por primera vez el INVEMAR hizo parte de la Escuela de Verano de IMBeR "Climate and Ecosystems (ClimEco8)" realizada en la ciudad de Koper, Eslovenia entre el 19 y el 24 de junio de 2023, con la participación de una investigadora del Programa Calidad Ambiental Marina, quien presentó avances de su tesis de maestría titulada "*Tendencias de acumulación de carbono en sedimentos de manglares del Caribe colombiano como estrategia para la gestión del carbono azul*", la cual se realiza en el marco de la iniciativa "Vida Manglar". ClimEco8 es una actividad respaldada por el Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, y tuvo como propósito fortalecer a la próxima generación de investigadores marinos que estarán a la vanguardia para abordar los desafíos oceánicos, por lo cual participaron más de 40 jóvenes de América, África, Europa, Asia y Oceanía. Un grupo de expertos reconocidos internacionalmente en el ámbito de las ciencias ambientales y sociales marinas guio a los investigadores en temas como cambio climático, gestión de recursos marinos, métodos de investigación social y económica, y desarrollo de habilidades en comunicación.



Con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para la Biotecnología en Latinoamérica y el Caribe **UNU-BIOLAC**, realizaron el **primer curso Internacional en Ciencia de Datos como Herramienta para el Desarrollo de la Investigación en Bioprocesos y Bioprospección**. Al curso asistieron profesionales y estudiantes de últimos semestres de pregrado y posgrado de Argentina, Colombia, Costa Rica, Honduras, Paraguay e Investigadores del Invemar, quienes tuvieron la oportunidad de fortalecer sus conocimientos en ciencia de datos aplicada a la biotecnología, probabilidad, estadística y sus campos relacionados a través de actividades teórico-prácticas y conferencias con expertos. Asimismo, aprendieron sobre los fundamentos de “R” y su uso en el análisis de datos de secuenciación de ADN ambiental, el diseño estadístico de experimentos aplicado a la biotecnología, fundamentos de genómica y de espectroscopía infrarroja y cromatografía y el, análisis de datos de metabolómica obtenidos en el laboratorio, así como docking y dinámica molecular y simulación.



Figura 40. Estudiantes y Profesores curso Internacional en Ciencia de Datos como Herramienta para el Desarrollo de la Investigación en Bioprocesos y Bioprospección

El Sistema de Monitoreo a la erosión costera y medidas de adaptación basadas en ecosistemas (SMEC-MABE), incluyó el fortalecimiento de las CAR y comunidades involucradas en el proyecto, implementando capacitaciones teóricas y prácticas para adquirir y procesar la información

colectada durante el monitoreo socioambiental. Además, estableció esquema de monitoreo participativo en función de los indicadores a implementar y el contexto de cada comunidad. Se capacitaron 244 personas de las comunidades de los 4 departamentos interesados en el proyecto, participaron comunidades indígenas y afrocolombianas, entre ellas, la participación activa entre hombres y mujeres, y se capacitaron 12 miembros de las CAR de los 4 departamentos.

Se logró identificar los conocimientos de cada comunidad, donde se destaca la experiencia en el seguimiento de ecosistemas manglar en gran parte de ellas y sus problemas en territorio, también se resalta la falta de instrumentación para desarrollar actividades relacionadas con el monitoreo de oleaje y ecosistemas sumergidos como pastos marinos y arrecifes de coral. En las experiencias comunitarias se aclaró que es fundamental apoyar y fortalecer los saberes, técnicas e implementar (instrumentos y equipos) a las comunidades, y que es necesario complementar los conocimientos técnicos convencionales con los ancestrales del territorio para garantizar el éxito de los monitoreos.

Adicionalmente, el Instituto fue el escenario donde 79 personas realizaron actividades académicas y científicas en distintas modalidades como: investigador y estudiante visitante, tesista, estudiante por convenio y pasante

El INVEMAR se postula como centro colaborador de la IAEA

En 2023 el INVEMAR se postuló para ser un Centro Colaborador de la Agencia Internacional de Energía Atómica en el marco del IAEA Collaborating Centres Scheme, dada la misión institucional y los logros alcanzados tras 18 años de participación activa y exitosa en el programa de cooperación técnica del Organismo. Cabe resaltar que desde el año 2008 el INVEMAR ha participado en siete proyectos regionales (RLA/7/012, RLA/7/014, RLA/7/020, RLA/7/022, RLA/7/025, RLA/7/026, RLA/5/089) y ha liderado 2 proyectos nacionales (COL/7/002, COL/7/004), mediante los cuales ha logrado fortalecer las capacidades para la aplicación de técnicas nucleares e isotópicas, que facilitan los estudios ambientales para la gestión sostenible del medio marino y costero. Una vez el Instituto sea reconocido como Centro Colaborador, podrá apoyar a la IAEA en la implementación de actividades programáticas como aplicar y desarrollar tecnología nuclear e isotópica, prestar servicios analíticos, realizar investigaciones y promover los resultados logrados, apoyar y organizar conferencias o actividades de capacitación, recopilar y difundir información, entre otras.



Democratización de la ciencia

La tarea de traducir el conocimiento científico a un lenguaje accesible para los tomadores de decisiones y la comunidad en general representa uno de los desafíos continuos que enfrenta la ciencia. A través de diversos canales de interacción con los públicos objetivos, se logra difundir información sobre los avances y resultados de proyectos, la participación del Instituto en escenarios tanto nacionales como internacionales, la integración de la ciencia con el saber tradicional y ancestral en pos del conocimiento, protección y conservación del océano, y, más allá de todo, resaltar el papel fundamental de la investigación que lidera el instituto.

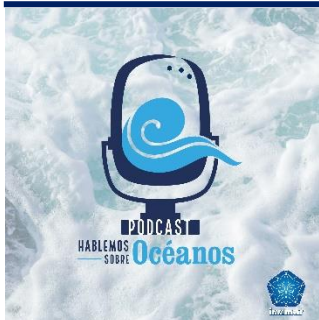
En este contexto, el INVEMAR ha experimentado un crecimiento orgánico y progresivo en varios aspectos de la comunicación. A través de los canales digitales, que han ganado cada vez más relevancia, se ha observado un aumento en el número de seguidores, ampliando así la comunidad que sigue e interactúa con estas plataformas. El INVEMAR mantiene cuentas institucionales en Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn y Youtube, a través de las cuales se comparten elementos visuales, invitaciones a eventos y registros de actividades derivadas de proyectos de investigación, además de las sinergias propuestas por el Gobierno a través del Sistema Nacional Ambiental (SINA).

Cabe destacar que, en línea con estos esfuerzos de comunicación, el INVEMAR reconoce y respalda los principios del **Acuerdo de Escazú**, fortaleciendo así su compromiso con la transparencia, participación ciudadana y acceso a la información en asuntos ambientales. En ese sentido, dentro del informe de atención al ciudadano, se registran 164 solicitudes recibidas a través de los distintos canales de interacción con la ciudadanía, obteniendo en su mayoría consultas al Sistema de Información Ambiental Marina – SiAM (57%), derechos de petición (22%) y solicitudes información en general con el 21%. Asimismo, de manera periódica se genera material gráfico y audiovisual para la divulgación de los resultados científicos obtenidos por el Instituto, cursos, talleres, charlas y conversatorios; aprovechando las distintas plataformas de redes sociales y sus formatos como posts, reels, portadas, historias y podcast, logrando un alto alcance y visibilidad entre el público objetivo.

Así, se cierra el 2023 con 21.802 seguidores en Facebook y un alcance de 197.591 cuentas en lo corrido del año; Instagram con 7.126 seguidores y un alcance de 16.754 cuentas en los últimos noventa días. Asimismo, X (Twitter) cuenta con 13.982 seguidores y un promedio de 11.395 impresiones del contenido publicado en el año; LinkedIn tiene 14.044 seguidores y más de 329.758 cuentas alcanzadas en el año. Finalmente, en Youtube alcanzamos un hito importante al lograr los primeros 1.000 suscriptores.



Podcast “Hablemos Sobre Océanos”



Durante el 2023, el podcast Hablemos Sobre Océanos tuvo 7 episodios en temas relacionados con las costas y mares de Colombia y las investigaciones que desarrolla el instituto.

Asimismo, aumentó en un 97% sus seguidores en Spotify, contando con un total de 317 seguidores en esta plataforma. Se abordaron las siguientes temáticas:

- Acidificación de los Océanos.
- Humedales: ecosistemas vitales para el planeta.
- Pastos Marinos: Complejos y productivos pero amenazados.
- La Red de Instituciones de Investigación Pesquera y Acuícola de la Alianza del Pacífico se reúne en INVEMAR.
- Comida de Mar para un consumo responsable.
- Ciencia para el desarrollo costa afuera de Colombia
- ¿Por qué los arrecifes coralinos presentan blanqueamiento?

Podcast disponible en la plataforma de Spotify >

<https://open.spotify.com/show/6C81k3fqx9Nmc12KJEz8Na?si=m3P4nahLT2yUZKFikdDpOA>

Campañas Digitales

Como instituto de investigación vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con regularidad Invemar se suma a campañas que despliegan a través de redes sociales. En 2023 se destacan:

#UnaFronteraPorDescubrir: Diseñada en conjunto con el Ministerio de Ciencia y Tecnología para la expedición BIO Namuna Leimalu en bahía Tukakas. Esta campaña funcionó para la convocatoria al evento de lanzamiento de la expedición en territorio y difundir los principales hitos frente a ello.

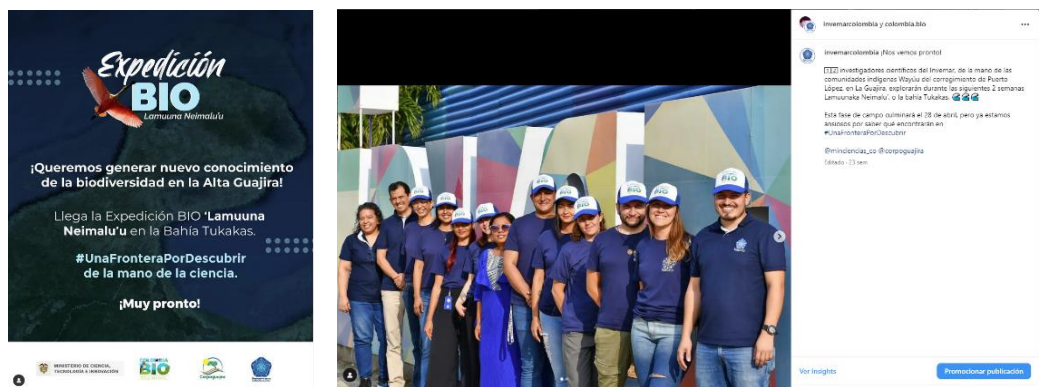


Figura 41. Algunas de las piezas gráficas realizadas en las redes sociales de Invemar

#LaAmazoníaPideCambio: En sinergia con el Sistema Nacional Ambiental y para reforzar los mensajes relacionados con la Amazonía, se publicaron piezas gráficas de la parrilla compartida

#SpamdeLaBelleza: Organizada con el Ministerio de Ambiente en el marco del Día Mundial del Medio Ambiente (5 de junio) y que buscó resaltar la biodiversidad de lo marino y costero, temática que atañe al Instituto.

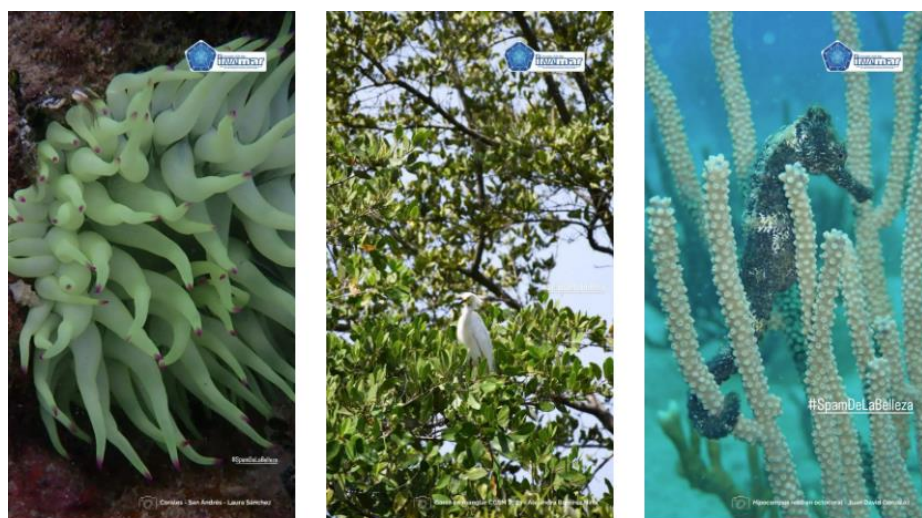


Figura 42. Algunas de las piezas gráficas realizadas en las redes sociales de Invemar

#BiodiversidadEs: Campaña organizada por el Ministerio de Ambiente en el marco del Día Nacional del Ambiente celebrado cada 5 de junio. En esta campaña, se incentivó a las instituciones del SINA a compartir fotografías y datos claves sobre biodiversidad. En el caso de INVEMAR, se resaltó lo correspondiente a pastos marinos y biodiversidad en el Pacífico colombiano, con el fin de reforzar los mensajes y la presencia del Instituto en esta campaña digital.



Figura 43. Algunas de las piezas gráficas realizadas en las redes sociales de Inveemar

#CienciaParaElDesarrolloSostenible fue el hashtag creado por el equipo de comunicaciones de INVEMAR, en el marco de la estrategia de comunicaciones implementada para el convenio entre ANH e Inveimar. Se generaron 26 publicaciones en Instagram, que corresponden a tres (3) reels y veintidós (22) piezas gráficas o carruseles de fotos y una (1) transmisión en vivo (live). Estos posts también se replicaron en las otras redes sociales disponibles como Facebook y X (antes Twitter), garantizando un alcance mayor y reconocimiento con las audiencias.

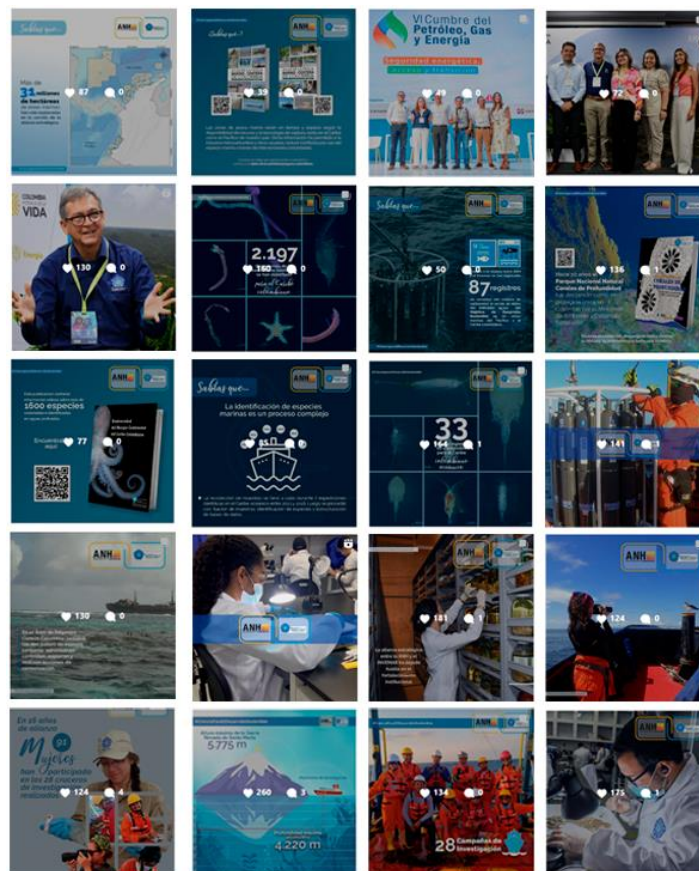


Figura 44. Algunas de las piezas gráficas realizadas en las redes sociales de Inveimar y posteadas en colaboración el IG de ANH.

Efemérides ambientales

La estrategia de divulgación científica aprovecha las efemérides o fechas que se conmemoran a nivel internacional relacionadas con el océano para difundir conocimiento sobre temas marinos y costeros.

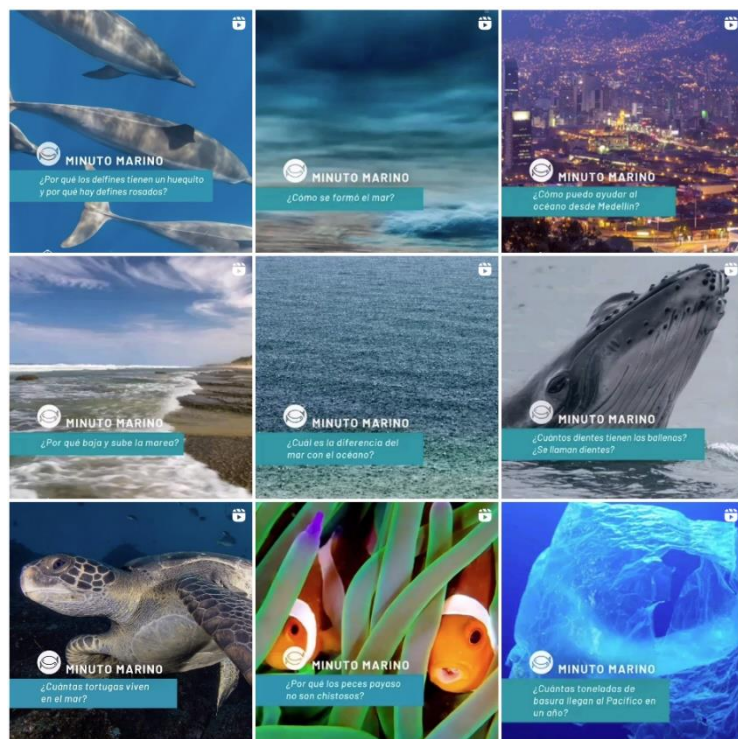


Figura 45. Algunas de las piezas gráficas realizadas en las redes sociales de Invemar

Minuto marino

Minuto Marino es una serie de publicaciones que se realizaron en colaboración con Agenda del Mar en el marco del mes de los océanos, sin embargo, se extendió hasta el 18 de julio. Esta campaña para Instagram consistió en reels de máximo 60 segundos donde se respondieron preguntas y dudas de niños, niñas y jóvenes con respecto a los mares y océanos. En total fueron 12 videos.

Figura 46. Algunas de las piezas gráficas realizadas en las redes sociales de Invemar



Eventos destacados

Palaa Makuriwa: Con una participación activa de más de 800 asistentes durante una jornada continua de siete horas, el INVEMAR se convirtió en la sede de 'Palaa Makuriwa – Viviendo en el Mar Caribe', una iniciativa enmarcada en el proyecto 'Desarrollo de una propuesta museológica e interpretativa a partir de la co-creación en territorio', financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En colaboración con el programa de biología y el Museo de Ciencias de la Universidad El Bosque, esta actividad destacó la exposición de diversos grupos biológicos como corales, gusanos marinos y moluscos. Además, se presentaron ecosistemas marinos y costeros, incluyendo manglares, pastos marinos, arrecifes de coral, fondos blandos y litorales arenosos. La iniciativa buscó proporcionar una experiencia educativa y participativa sobre la riqueza del Mar Caribe.

Día de los Océanos: El 8 de junio, en honor al Día Mundial de los Océanos, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, INVEMAR y Agenda del Mar organizaron tres eventos para destacar iniciativas en la protección del océano y fomentar la ciencia ciudadana. El día incluyó un taller para la Fundación Reciclando Amor y jóvenes de Paisajes Sostenibles, un conversatorio virtual con participantes de varios países, y un encuentro en el auditorio de INVEMAR donde comunidades indígenas y locales dialogaron sobre los retos y compromisos en la preservación marina.

Estos eventos proporcionaron un espacio para el intercambio de experiencias, el conocimiento de iniciativas locales y la conexión de jóvenes comprometidos con la protección del océano, resaltando la importancia de la ciencia ciudadana y el diálogo intersectorial en la búsqueda de soluciones sostenibles para los desafíos oceánicos.



Figura 47. Delegación de INVEMAR en FIMA 2023.

Feria Internacional del Ambiente 2023: Durante los días 14, 15 y 16 de junio, estuvimos presentes en Corferias, compartiendo nuestro conocimiento científico sobre los mares y costas del país en la Feria Internacional del Ambiente. Participamos activamente en diversas actividades y

conversatorios. Nuestro stand, ubicado en el pabellón 6, piso 2, stand 101, estuvo abierto para recibir a los visitantes.

En FIMA 2023, vivimos el enriquecedor conversatorio 'Pasado, presente y futuro de la Ciénaga Grande de Santa Marta', un espacio de diálogo donde abordamos, desde diferentes perspectivas, todas las intervenciones que se han realizado en este humedal. Discutimos también las acciones actuales en colaboración con las comunidades y exploramos las perspectivas futuras para este importante ecosistema del país. Agradecemos a todos los que nos visitaron y participaron en estas significativas discusiones.

MMM6: Con temas alrededor de la restauración en bahía hondita, rehabilitación en la Ciénaga Grande y la bahía Cispatá, y técnicas para la medición de carbono azul, investigadores de INVEMAR participaron en la conferencia de Macrobentos y Manejo de Manglares (MMM6): "Ecosistemas de Manglares para el Bienestar Humano en un Planeta Cambiante" en Cartagena, un evento que reúne a diferentes sectores de varios países para presentar y discutir los avances en investigación y propuestas para la conservación y manejo de los bosques de manglar, así como para abogar por los manglares como soluciones basadas en la naturaleza para mitigar el cambio climático.

Océano de puertas abiertas: Con el objetivo de visibilizar, crear conciencia y difundir el conocimiento científico sobre los ecosistemas marinos y costeros, así como los proyectos institucionales, el INVEMAR abrió sus puertas el viernes 8 de septiembre, recibiendo a más de 1.000 personas de más de 20 instituciones. Entre los visitantes se encontraban estudiantes de colegios, corporaciones y universidades, académicos, investigadores y miembros de la comunidad en general.

El evento, denominado 'Océano de Puertas Abiertas', fue concebido para destacar el trabajo del Instituto, que se extiende por más de 70 años en investigación, conservación y divulgación del conocimiento de los mares y costas de Colombia. Además, se buscó promover la cultura marina a través de diversas dinámicas y actividades.

Figura 48. Exhibición del museo Makuriwa en Día de puertas abiertas



Cartografía Oficial de la Línea Negra: En el marco del Día Internacional de los Pueblos Indígenas, en el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras –INVEMAR, se llevó a cabo la presentación de la Cartografía Oficial de la Línea Negra, una apuesta que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi–IGAC ha venido impulsando y que tiene como propósito reconocer e incluir dentro de la cartografía oficial del país los puntos que son sagrados para las comunidades indígenas.

La Línea Negra corresponde al último anillo de espacios sagrados que delimita el territorio ancestral de los cuatro pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta (Arhuaco, Kogui, Wiwa y Kankuamo) como principio de protección.

V Congreso Colombiano y VI Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica, 2023: participación del Instituto con cinco ponencias en temas sobre restauración de ecosistemas marinos como pastos marinos y manglares.

VI Congreso Colombiano De Zoología, 2023: participación del Instituto con dos ponencias sobre los libros rojos.

8th International Symposium on Deep-Sea Corals (ISDSC8): participación del Instituto con dos ponencias sobre los corales de profundidad identificados en las nuevas áreas marinas protegidas y una lista de chequeo de corales mesofóticos del país.

III Seminario ACIMAR “Explorando las profundidades del conocimiento marino”: participación del Instituto con seis ponencias sobre la Expedición Bio Lamuuna Neimalu’u, el estado de investigación de *Cittarium pica*, jardines de antipatarios en el Pacífico colombiano y modelos de distribución de especies.

Seventh International Jellyfish Blooms Symposium (JBS7): participación del Instituto con dos ponencias sobre la distribución de algunas medusas en el Caribe y Pacífico colombiano.

Workshop for the design of regional projects for the 2024-2025 cycle:

En virtud del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) INVEMAR formuló el proyecto titulado *“Strengthening regional capabilities of LAC in the use and application of nuclear and isotopic techniques to increase knowledge about stressors that affect coastal*



zones and to contribute to the sustainable management of marine resources” y para ello, la coordinadora del Programa CAM y directora técnica del proyecto regional, participó en el Taller de formulación que se realizó en Viena, Austria entre el 30 de enero y 3 de febrero del 2023.

El proyecto cuya ejecución inicia en el 2024, busca fortalecer las capacidades en el uso de técnicas nucleares e isotópicas en América Latina y el Caribe para estudiar estresores que afectan las zonas costeras y sus impactos en la sostenibilidad de los recursos marinos, y dar continuidad al trabajo integrado y colaborativo de los 18 países miembros de la Red REMARCO, para abordar los problemas ambientales de los ecosistemas marinos y costeros de Latinoamérica y el Caribe, transferir de manera efectiva los resultados de investigaciones científicas a los tomadores de decisiones y a las comunidades, contribuir a la definición de políticas públicas y aportar a los indicadores del ODS 14.

Seminario TOXICROP 2023: El INVEMAR fue sede del seminario *“Avances de investigación en factores de riesgo para la calidad del agua y propuestas de remediación para la gestión integral del recurso hídrico en zonas costeras”*, impartido por 3 expertos de la Universidad de Aarhus de

Dinamarca. El objetivo del taller fue promover el intercambio de experiencias en el marco del proyecto TOXICROP “Cianotoxinas en aguas de riego: vigilancia, evaluación de riesgos y propuestas innovadoras de remediación” con un enfoque multidisciplinar sobre la investigación y abordando los casos de estudio de ambas instituciones. El evento se realizó de forma híbrida para lograr una mayor participación de otras instituciones nacionales.



Figura 49. Participantes taller Toxicrop 2023

Comité Ejecutivo REMARCO: En la primera sesión presencial del año del Comité Ejecutivo REMARCO, realizada en INVEMAR, los siete representantes de los componentes de trabajo de la Red, junto a dos funcionarios de OIEA, analizaron las actuales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para generar un plan de acción estratégico al corto, mediano y largo plazo; se actualizaron los términos de referencia de la Red y se definieron la visión y las líneas estratégicas de REMARCO.



Figura 50. Primer comité ejecutivo REMARCO, del 21 al 24 de marzo 2023

Taller de Riesgos por floraciones algales nocivas: Entre el 12 y 13 de abril de 2023, se realizó en modalidad virtual el taller “*Riesgos e impactos ambientales por floraciones algales nocivas*”, con la participación de 3 expertos internacionales de España y Chile con amplia experiencia en la atención y manejo de floraciones algales nocivas. El evento se desarrolló en el marco del proyecto nacional COL/7004 “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para detectar biotoxinas marinas durante floraciones algales nocivas”, financiado por la Agencia Internacional de la Energía Atómica.

SETAC Latin America 15th Biennial Meeting: del 17 al 20 de septiembre del 2023 investigadores del programa Calidad Ambiental Marina del INVEMAR participaron de manera presencial en la 15ª Reunión Bienal de la SETAC América Latina, llevada a cabo en Montevideo Uruguay. Durante este evento, se presentaron dos ponencias “*Abundance, Distribution and Characteristics of Microplastics – MPs in Sandy Beaches of the Colombian Caribbean and Pacific*” y “*Management of information on plastic pollution in Colombia for SDG reporting*”.

76th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute (GCFI76) 2023: el INVEMAR participó en la conferencia anual del Instituto de Pesquerías del Golfo y el Caribe (GCFI por sus siglas en inglés) llevada a cabo entre el 06 y el 10 de noviembre de 2023, con la ponencia titulada “*Citizen science as a management strategy for marine litter in the Biosphere Reserve of Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian Caribbean*”. Allí se resaltó el trabajo realizado por el INVEMAR para implementar una estrategia de ciencia ciudadana a través de procesos de sensibilización ambiental, jornadas de apropiación social del conocimiento, levantamiento de información de fuentes de contaminación con acompañamiento comunitario y el fomento de un grupo ecológico de jóvenes voluntarios para una adecuada gestión de la disposición de los residuos sólidos.

Taller Regional Proyectos OIEA: INVEMAR participó en el “Taller Regional sobre Consolidación de Resultados de Proyectos Regionales OIEA y Plan de Divulgación” realizado entre el 11 y 15 de diciembre 2023 en Varadero, Cuba. El taller contó con la participación de oficiales de la IAEA y miembros REMARCO de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Colombia, El Salvador, México, Nicaragua, Perú, Uruguay y Venezuela. Durante este evento se efectuó el cierre del proyecto RLA7025, donde los componentes de contaminación, microplásticos, acidificación de océanos y comunicación, llevaron a cabo reuniones de trabajo y presentaron sus principales productos.



Figura 51. a) Participantes en el taller; b) delegación por Colombia presente en el taller”.

Centro de Documentación “Ivan Enrique Caicedo Lara”

El Centro de Documentación Iván Enrique Caycedo Lara es una unidad de información tipo biblioteca, especializada en temas marinos y costeros. Cuenta con una amplia colección bibliográfica que comprende alrededor de 46.000 recursos de información y está distribuida en materiales monográficos, cartográficos, audiovisuales, de archivo vertical, publicaciones periódicas y trabajos de grado. También gestiona recursos digitales de diferentes editores sobre ciencias del mar, así como los correspondientes a las publicaciones Institucionales. El objetivo principal del Centro es prestar servicios de apoyo a la investigación, así como también salvaguardar gran parte de la memoria Institucional.

Desde el Centro de Documentación (en adelante CDO) se ha dado continuidad a los servicios de apoyo a la investigación logrando durante el 2023:

- Realizar 76 descargas de artículos no open Acces a través de los distintos recursos como: la suscripción a Science Direct en la modalidad de article choice (primer semestre), ASFA que da acceso a la base de datos Proquest y del repositorio de AquaDocs.
- Dentro de otros recursos, se ha apoyado la investigación con bases de datos como Hinari, Doaj, Clasco, Doab, Ovid, Redalyc, Scielo, Springer, Wiley, Research Gate entre otras, de las cuales en 2023 sumaron las 44 descargas, para un total de 120 artículos descargados.
- Asimismo, se logró efectuar la contratación de un nuevo paquete de Science Direct con 100 descargas para disposición de los procesos investigativos del INVEMAR.
- Se dio a conocer la misionalidad del CDO en las visitas guiadas y gestionadas desde la Coordinación Académica. Durante lo transcurrido en el 2023, se recibieron 30 visitas guiadas a estudiantes de instituciones educativas, universidades, SENA e investigadores nacionales e internacionales, lo que asciende a 873 visitantes.
- Se mantuvo bastante activo el préstamo de sala para reuniones, se aclara que su uso se restringe desde septiembre, en virtud de una adecuación de la Coordinación de Investigación e Información para la Gestión Marina y Costera, asignando permanentemente esta sala para reuniones de GEZ.
- Se prestaron servicios de apoyo en referencia básica (uso del catálogo bibliográfico OPAC para búsqueda, renovaciones, separación de material, consulta de estado de préstamos), y referencia especializada (bases de datos especializadas y opciones avanzadas de búsqueda) así como la gestión de bibliografías en diferentes temáticas.
- Se registraron 281 movimientos correspondientes a los materiales en préstamo y renovación.
- Se efectuó la asignación de 20 números de contribución, como código consecutivo interno (del 1351 al 1370) para el control de la producción científica institucional.
- Se apoyó la custodia de información, específicamente de fotografías y videos, cargando a la fecha 56 carpetas con 13.151 archivos a las cuentas de Flickr.

Se concluye que se mantienen los servicios de apoyo a la investigación atendiendo a las diferentes solicitudes como la consulta en sala (154), préstamo de material a domicilio (310), préstamo de la sala de reuniones (83), así como (3) consultas externas por comunidad académica de la Universidad del Magdalena y otros servicios orientados a referencia, orientación en servicios y búsquedas de información y gestión de bibliografías (332), para un total de (832) solicitudes resueltas.

Se ha evaluado la prestación de servicios por parte del Centro de Documentación, logrando el 97.3% de satisfacción en un total de 37 encuestas diligenciadas por los usuarios.

- Sobre la Base de datos bibliográfica y colecciones, se han adquirido 92 documentos mediante procesos de canje y donación provenientes de diferentes Instituciones del Sistema Nacional Ambiental (SINA), otras entidades internacionales y de la gestión interna de algunos programas del INVEMAR. De La recepción de estos recursos bibliográficos se han seleccionado 82 títulos como pertinentes para el CDO. También, se han procesado 67 materiales, esto corresponde a la creación de registros bibliográficos y procesos técnicos. Se inició el seguimiento a las facetas duplicadas, así como la depuración de la base de datos bibliográfica. Además, se encuentran cargados online los artículos de la última edición del Boletín de Investigaciones marinas y costeras.
- Desde el CDO, también se ha apoyado el canje de publicaciones institucionales, realizando 66 envíos nacionales y 36 internacionales en formato digital.

- Se ha dado continuidad al desarrollo de colección realizando el inventario (2023) de las colecciones custodiadas en la Sede Central (Santa Marta), confrontándolas con la información consolidada en la base de datos KOHA. Como resultado, se desarrollaron acciones para adelantar mejoras y brindar soluciones a algunas inconsistencias halladas en el proceso. En este informe también se encuentra el proceso de limpieza y desinfección del material bibliográfico.
- Sobre la cooperación nacional e internacional, el Centro de Documentación ha participado las reuniones de SINA y ASFA para efectos de articulación con otros centros de información. También como parte de los compromisos con FAO se incluyeron 179 artículos en la plataforma OPEN ASFA.

Para contribuir a la democratización de la información en el marco del **Acuerdo Escazú**, se realizó la jornada de capacitación ***“Buceando en un mar de datos”***. Este espacio se desarrolló del 04 al 06 de octubre de 2023 en las instalaciones del INVEMAR, en el marco del plan de capacitaciones de la operación estadística ICAM, donde se fortalecieron las competencias de 36 investigadores en la generación de información estadística, el manejo de datos y la difusión de la información a los diferentes actores interesados.

Alfabetización Oceánica

Mediante la alianza CORPAMAG-INVEMAR en 2023, se dio continuidad a la estrategia de alfabetización oceánica ***“Escuelas Azules”*** como una medida orientada a la prevención y protección de los ecosistemas marinos costeros del Magdalena, que contribuye con los objetivos planteados en el Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible, a través de la apropiación social del conocimiento sobre el océano y su biodiversidad, fomentar los principios de cultura oceánica, promover la sostenibilidad del océano y de sus zonas costeras, buscando incrementar el conocimiento y la conexión de las comunidades con el océano. Mediante esta estrategia, más de 500 participantes han sido alfabetizados en temáticas del océano para que se conviertan en formador de formadores en conceptos fundamentales sobre el océano, entre ellos docentes, líderes ambientales, bibliotecarios, policía ambiental, niños, niñas y adolescentes del departamento del Magdalena, así como 36 funcionarios de CORPAMAG.

Producción Científica

El Instituto promovió la publicación de 234 documentos representados en todas las áreas del conocimiento marino y costero, caracterizados por su pertinencia y calidad, con un contenido y lenguaje orientado a los distintos actores que integran la comunidad académica, científica o de toma de decisiones.

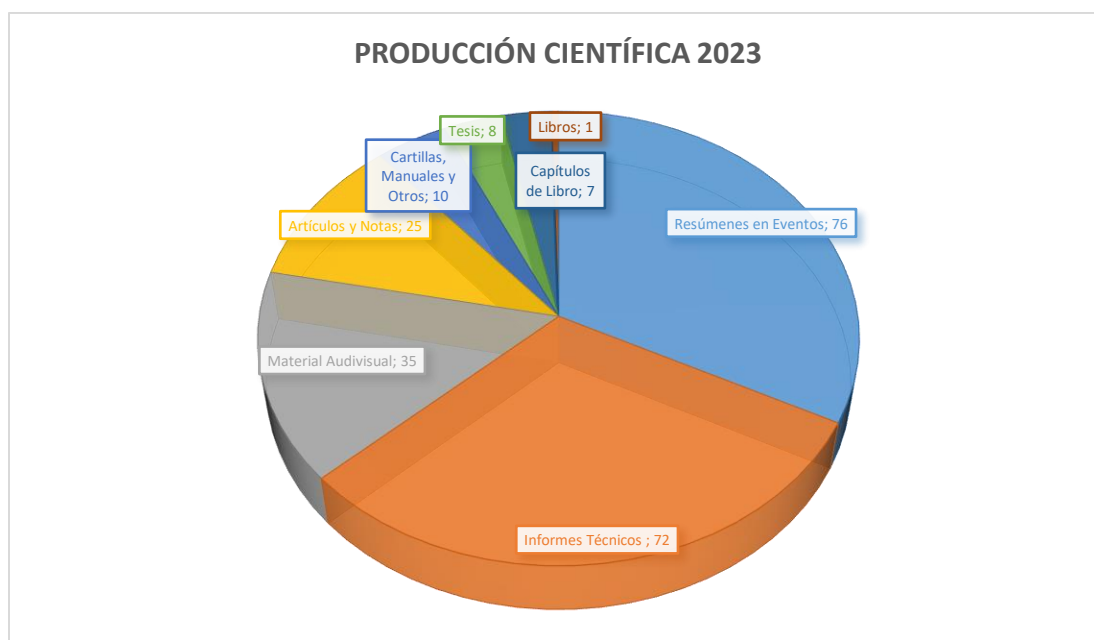


Figura 52. Producción bibliográfica del INVEMAR durante el año 2023

Durante el 2023 los investigadores del Instituto publicaron 25 artículos y notas científicas, de los cuales un 40% fueron publicados en revistas de alto impacto (Q1), según la clasificación Scimago Journal Ranking (SJR). También se publicó material divulgativo de los proyectos de investigación y temáticas de interés para la ciudadanía con 35 contribuciones en diferentes formatos de tipo sonoro, video y notas en páginas web. Adicionalmente, el Instituto elaboró 72 documentos técnicos de los cuales veinticinco corresponden a conceptos técnicos emitidos para entidades como el MinAmbiente, CARs, entre otras.

En la vigencia, se resalta la participación de INVEMAR como autor, editor o financiador de un libro y sus investigadores contribuyeron con siete capítulos de libros editados por instituciones externas, además de diez cartillas, manuales y otros documentos impresos o digitales ilustrados, artículos en revistas de divulgación (no arbitradas) o contribuciones a páginas web distintas a la del Instituto. Finalmente, se brindó apoyo a la elaboración de ocho tesis/proyectos de grado presentados por

estudiantes aspirantes a la obtención de un título de pregrado o posgrado, en el marco proyectos desarrollados por el Instituto.

Publicaciones Institucionales

El INVEMAR cuenta con cuatro tipos de publicaciones: las generales, que están enfocadas a un público amplio, no científico; las especiales, que corresponden a publicaciones arbitradas; las periódicas como la revista científica editada por el Instituto y otros informes; y una categoría adicional de otras publicaciones que corresponden a material divulgativo diverso.

En 2023 el INVEMAR tramitó dos publicaciones generales, estas son 'Ciencia Ciudadana: Una estrategia de gestión ante la contaminación plástica en la Ciénaga Grande de Santa Marta' y 'Pesca y Acuicultura a pequeña escala en Colombia: Una guía para conocer los programas de protección social en Colombia'.



Figura 53. Portadas de los dos ejemplares publicados en 2023. Publicaciones Generales.

Adicionalmente, se realizaron dos publicaciones que corresponden a material divulgativo diverso: el brochure 'Protección social para la pesca y acuicultura en Colombia' (SocPro4Fish II) y el de 'Vedas de pesca'.



Figura 54. Portadas de los dos ejemplares publicados en 2023. Otras Publicaciones.

Todas las publicaciones están disponibles para consulta y descarga a través de la página web.

Adicionalmente y de acuerdo a los compromisos anuales, el Instituto publicó cuatro informes que corresponden a:

- **Informe de Actividades o de Gestión Institucional versión 2022:** Un recuento de la gestión institucional durante el año indicado, resultados, proyectos realizados, servicios científicos y otros temas de interés.
- **Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros versión 2022**
- Monitoreo de las Condiciones Ambientales y los Cambios Estructurales y Funcionales de las Comunidades Vegetales y de los Recursos Pesqueros Durante la Rehabilitación de la **Ciénaga Grande de Santa Marta**. Volumen 21 (2022)
- Diagnóstico y Evaluación de la Calidad de las Aguas Marinas y Costeras del Caribe y Pacífico Colombianos **REDCAM**. Versión 2022.
- **Reporte del estado de los arrecifes coralinos y pastos marinos en Colombia (2020-2023):** se presentaron los resultados más relevantes de la condición de estos ecosistemas tanto en la región continental Caribe y Pacífico e Insular del país, con el fin de dar a conocer los resultados al público en general de una manera sencilla para favorecer el entendimiento y la gestión para la conservación de estos ecosistemas de manera articulada entre el público en general, las autoridades ambientales del orden local y las del orden nacional sinérgicamente.

Publicaciones disponibles en > <http://www.invemar.org.co/publicaciones>



Figura 55. Números de la revista científica Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras publicados en 2023.

Durante el año 2023, el INVEMAR editó y publicó dos números del Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, única revista científica del país enfocada en ciencias marinas, con periodicidad semestral, bilingüe (inglés-español), indexada y editada por el Instituto hace más de 50 años. En su volumen N° 52 publicó 24 manuscritos, 12 en cada número del año, recibiendo contribuciones de investigadores de Perú, Ecuador, Colombia, Chile, Venezuela y México.

Ambos números cuentan con versión impresa y digital, esta última disponible en: <http://boletin.invensar.org.co/ojs/index.php/boletin/issue/archive>

Además, se adelantó la gestión editorial del primer número del 2024, el Volumen 53 Número 1, dejándolo listo para su publicación el primero de enero de 2024.

En 2023, el Boletín logró subir de cuartil en Scopus según la clasificación de Scimago, quedando en Q3. Asimismo, mantuvo las indexaciones en Latindex, Doaj, Publindex (categoría C), Biological Abstracts, Biosis Previews. También, continuó con la marcación del contenido para Scielo bajo el esquema ScieloPublishing Schema XML/JATS y se mantuvo la asignación de identificadoras digitales (DOI por sus siglas en inglés) a través de la membresía a Crossref.

Como producto de la participación del Boletín en la convocatoria de Minciencias, realizada en 2022, durante 2023 el Boletín de INVEMAR resultó favorecido para la obtención de recursos para el desarrollo de un plan de mejoramiento de la revista; durante 2023 se adelantaron labores de gestión contractual dejando este trámite firmado y pendiente para legalización de la póliza los primeros días del 2024.



Operativizando la Ciencia

El componente misional y administrativo funcionan como un engranaje para hacer posible la producción de ciencia marina desde el INVEMAR. Para lograrlo, durante 2023 se logró mantener la gestión de los procesos reportando, además de los entes internos, a los entes externos como la Contaduría General de La Nación, Contraloría General de la República, Departamento Administrativo de Estadística-DANE, Departamento Nacional de Planeación-DNP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, entre otros.



Proceso Gestión administrativa y financiera

Presupuesto
\$104.393.063.748

Proyectos regalías
\$5.090.727.181

Apertura de centro de costos
170

Se suscribieron
579
acuerdos contractuales

Ordenes de compra
159

Contratos
387

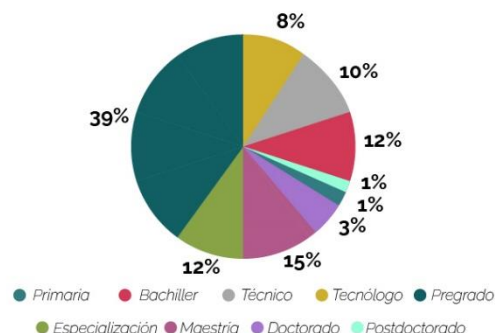
Convenios
33

Proceso de Gestión Humana

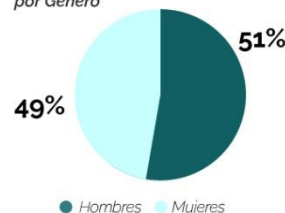


Apoyo _____ 80
Misional _____ 290
Estratégica _____ 11

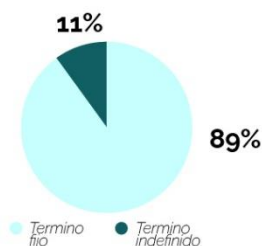
Distribución Porcentual por Nivel Educativo



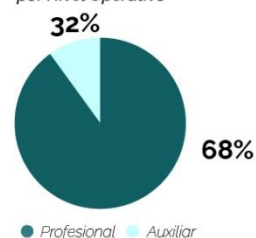
Distribución Porcentual por Género



Distribución Porcentual del Periodo de los Contratos Laborales



Distribución Porcentual por Nivel Operativo



SENA Aprendiz Sena vinculados
13

Calificación Sistema Seguridad, Salud en el trabajo
100%

RUC® Registro Único para Contratistas
Calificación Registro Único de Contratistas- RUC
90%

Proceso de Gestión de Recursos Físicos



Se mantuvo la **infraestructura** física en las tres sedes del Instituto

- Principal (Santa Marta)
- Golfo de Morrosquillo (Cispatá)
- Pacífico (Buenaventura)

Implementación Fase I Proyecto de **energía solar**, generando
11.314 Kwh al mes

950 m² de terrazas verdes **Adecuación** de la plazoleta de la Biodiversidad

174 m² de espejos de agua que contribuyen a disminuir el impacto térmico

Implementación de planta de **tratamiento** de agua potable que produce al día **2m³**

adecuación de **30** puestos de trabajo para investigadores en la sede principal

Salidas de campo y otras actividades institucionales

Se desarrollaron **1003** salidas a campo con el uso de nuestra **capacidad** instalada de lanchas y vehículos

Renovación parque automotor **8** vehículos

Se dio seguimiento al **Plan de Seguridad** Vial -PESEV y a la actividades de la Brigada de Emergencia

Se atendieron **606** actividades (Reuniones, talleres y eventos) en las aulas y auditorios de la **sede principal**

Infraestructura informática

Se conto con canal de internet de **600Mbps**

Capacidad de almacenamiento en nube con Costatel de **24Tb**

Capacidad de **almacenamiento** en servidores en sede **401.54Tb**

ORACLE
Se mantuvo la operación de **bases de datos** con la plataforma ORACLE

Licenciamiento **24** programas

Avance en la implementación del esquema IPVN 6 y Firmas Digitales

Sistematización de **25** procesos administrativos mediante flujos de trabajo en la plataforma **Laserfiche**

Se mantuvo operativa las opciones de **conectividad** para el desarrollo de trabajo remoto y/o espacios virtuales



Servicios científicos

El INVEMAR cuenta con amplia experiencia en el levantamiento de información en los mares colombianos, considerando tanto ambientes costeros como oceánicos. Los estudios de línea base desarrollados por la coordinación se basan en caracterizaciones del medio físico, químico y biótico de ecosistemas marinos y costeros. Teniendo en cuenta lo anterior y consecuentes con el papel que el Instituto desempeña como parte del SINA, brazo técnico del Ministerio de Ambiente y soporte de información científica para las Corporaciones Autónomas Regionales, el Instituto presta servicios a la comunidad externa como:

A. **Estudios de línea base para Estudio de Impacto Ambiental.** La caracterización de línea base detallada se utiliza para modelar posibles impactos ambientales de futuros proyectos. Esto a su vez, resulta en proyectos que son más sostenibles desde el punto de vista social y medioambiental. Los estudios contemplan caracterizaciones del medio físico, químico (oceanografía, geología, química y física marina) y biótico (fauna y flora: inventarios, cartografía, sensoramiento, etc.) de ecosistemas marinos y costeros.

B. **Diagnósticos ambientales.** Son caracterizaciones puntuales del medio físico, químico o biótico, tendientes a establecer el estado actual de un sistema impactado con relación a patrones nacionales o internacionales vigentes. A diferencia de los estudios de línea base, en este se trata de evidenciar el grado de alteración ambiental por un suceso (antrópico o natural).

C. **Estudios de monitoreo o seguimiento.** Se definen como la observación del comportamiento de factores en el ambiente del tipo atmosférico, geológico, hidrológico o biológico. Entre los estudios realizados de este tipo, se encuentran los monitoreos de impactos de exploración sísmica, perforación pozos exploratorios, tendido de tuberías submarinas, facilidades en zona costera, dragados, instalación de estructuras flotantes, entre otros:

D. **Estudios específicos.** En esta categoría se enmarcan los diversos estudios adelantados por la coordinación en los cuales se abordan temas puntuales de investigación o caracterización sobre un interés particular del sector industrial. El tema abordado en estas investigaciones es muy variado incluyendo estudios de componentes abióticos, oceanográficos, recursos pesqueros, observadores de fauna marina, entre otros.

E. **Análisis de variables ambientales.** A través de los laboratorios del Instituto se ofrece análisis de las características típicas de un cuerpo de aguas y sedimentos, análisis de contaminantes (orgánicos e inorgánicos) como los Hidrocarburos y los metales y algunas características microbiológicas.

El Instituto también ofrece distintos servicios al público externo a través de sus [laboratorios](#).



Normatividad de cumplimiento

Obligaciones Laborales, Propiedad Intelectual y Derechos de Autor por parte del Instituto.

Las contribuciones a la seguridad social, aportes parafiscales y las diferentes obligaciones laborales (salarios, primas, cesantías, intereses a las cesantías y vacaciones), se cancelaron oportunamente. En cumplimiento de la ley 603 de 2000, INVEMAR a definido políticas y controles para garantizar la legalidad del software utilizado. Los controles para la adquisición y mantenimiento del software en concordancia con los requerimientos legales sobre derechos de autor, privacidad y comercio electrónico son de obligatorio cumplimiento.

Libre circulación de facturas emitida por proveedores o vendedores:

En cumplimiento del artículo 87 de la Ley 1676 de 2013, a la fecha de corte de este informe INVEMAR, manifiesta que no entorpeció la libre circulación de las facturas emitidas por los proveedores y contratistas.

Adicional a lo anterior la dirección trabajo en Línea por la promulgación de los valores y el cumplimiento de la política de anticorrupción.

Aspectos legales (procesos y/o litigios):

La sociedad actualmente no tiene procesos Legales que hayan sido calificados con probabilidad alta de fallo en contra y por lo tanto no se realizaron reservas al cierre del ejercicio.

Protección de Datos:

Cumplimiento de las normas de protección de datos que trata la Ley 1581 de 2012 y su Decreto reglamentario 1377 de 2013, para lo cual se han realizado todos los actos tendientes a la protección, cuidado y manejo responsable de dicha información.

Operaciones celebradas con los socios o accionistas y con los administradores:

Para el año 2023 no se realizaron préstamos o negocios por parte de los accionistas al Instituto, ni de la misma a los accionistas, socios o administradores.

Hechos Posteriores

En nuestro mejor saber y entender, ningún evento ha ocurrido posterior a la fecha del balance y hasta la fecha de esta carta que requiera ajuste o revelación en los estados financieros antes mencionados.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
"JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS" - INVEMAR
ESTADO DE SITUACION FINANCIERA
AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023
 (Cifras en miles de pesos)

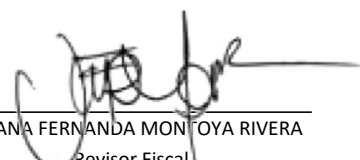


ACTIVOS	Notas	2023	2022	Variación \$	Variación %
Activos Corrientes		28.539.815	21.998.997	6.540.818	29,73%
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	5	19.683.460	13.498.413	6.185.047	45,82%
Inversiones e Instrumentos Derivados	6	3.198.446	2.809.643	388.803	13,84%
Cuentas por Cobrar	7	4.881.270	1.859.913	3.021.357	162,45%
Otros activos		776.639	3.831.028	-3.054.389	-79,73%
Activos no corrientes		75.129.991	74.528.647	601.344	0,81%
Propiedades, Planta y Equipo	10	74.159.878	73.543.276	616.602	0,84%
Propiedades de Inversión	13	970.113	985.371	-15.258	-1,55%
TOTAL ACTIVOS		103.669.806	96.527.644	7.142.162	7,40%
PASIVOS					
Pasivos corrientes		17.149.536	14.711.114	2.438.422	16,58%
Cuentas por pagar	21	2.874.053	1.336.253	1.537.800	115,08%
Beneficios a los Empleados	22	2.374.451	1.861.636	512.815	27,55%
Otros pasivos	24	11.901.032	11.513.225	387.807	3,37%
TOTAL PASIVOS		17.149.536	14.711.114	2.438.422	16,58%
PATRIMONIO	27	86.520.270	81.816.530	4.703.740	5,75%
Patrimonio de la Entidades de Gobierno		86.520.270	81.816.530	4.703.740	5,75%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO		103.669.806	96.527.644	7.142.162	7,40%
CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS	26	8.616.488	4.607.655	4.008.833	87,00%
CUENTAS DE ORDEN ACREEDORAS	26	-59.384.841	-32.244.919	-27.139.922	84,17%

Las notas que se acompañan son parte integrante de los estados financieros


 Firmado digitalmente
 por FRANCISCO
 ARMANDO ARIAS ISAZA
 FRANCISCO ARMANDO ARIAS ISAZA
 Representante Legal
 (Ver certificación anexa)


 Digitally signed
 by ANGY MILENA
 LORA MONTAÑO
 ANGY MILENA LORA MONTAÑO
 Contador Público
 TP. 168706-T
 (Ver certificación anexa)


 JULIANA FERNANDA MONTAÑA RIVERA
 Revisor Fiscal
 T.P. 180173 - T
 (Ver Dictamen Adjunto)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
"JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS" - INVEMAR
ESTADO DE SITUACION FINANCIERA
A 31 DE DICIEMBRE DE 2023
(Cifras en miles de pesos)
(Presentación por cuentas)



ACTIVOS	Notas	2023	2022	PASIVO	Notas	2023	2022
ACTIVO CORRIENTE		28.539.815	21.998.997	PASIVO CORRIENTE		17.149.536	14.711.114
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES AL EFFECTIVO	5	19.683.460	13.498.413	CUENTAS POR PAGAR	21	2.874.053	1.336.253
Depósitos en instituciones financieras		19.683.460	13.498.413	Adquisi. De Bienes Y Servicios Nacionales		887.825	329.687
				ADquisi. De Bienes Y Servicios Del Exterior		236.670	11.125
INVERSIONES E INSTRUMENTOS DERIVADOS	6	3.198.446	2.809.643	Otras Cuentas Por Pagar		1.130.052	691.864
Inversiones admón de liquidez a valor de mercado		0	11.442	Recursos a Favor de Terceros		42.333	24.104
Inversiones admón de liquidez a costo amortizado		3.198.446	2.798.201	Impuesto Al Valor Agregado Iva		361.048	130.370
				Impuestos, Contribuciones y Tasas por pagar		6.015	5.505
CUENTAS POR COBRAR	7	4.881.270	1.859.913	Retencion En La Fuente E Impuesto De Tim		210.110	143.598
Prestación de servicios		5.380.833	2.372.243				
Otras cuentas por cobrar		218.649	199.562	Beneficios a los empleados	22	2.374.451	1.861.636
Deterioro acumulado de cuentas por cobrar		-718.212	-711.892	Beneficios a los empleados a corto plazo		2.374.451	1.861.636
OTROS ACTIVOS		776.639	3.831.028	OTROS PASIVOS	24	11.901.032	11.513.225
Bienes y Servicios pagados por Anticipado		416.729	25.254	Anticipos sobre ventas de Bienes y Servicios		46.160	446.767
Avances y Anticipos Entregados		359.910	323.276	Recursos recibidos en administración		10.801.438	11.066.458
Recursos Entregados en Administración		0	3.482.498	Otros Pasivos Diferidos		1.053.434	0
ACTIVO NO CORRIENTE		75.129.991	74.528.647	TOTAL PASIVO		17.149.536	14.711.114
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO	10	74.159.878	73.543.276				
Terrenos		31.943.985	31.943.985	PATRIMONIO	27	86.520.270	81.816.530
Edificaciones		33.472.102	33.093.618				
Maquinaria y Equipo		2.546.719	2.575.034	PATRIMONIO DE LAS ENTIDADES DE GOBIERNO		86.520.270	81.816.530
Equipo Medico Cientifico		14.711.055	14.318.273				
Muebles, Enseres y Equipos de Oficina		2.324.570	2.236.464	Aportes Sociales		287.905	287.905
Equipo de Comunicacion y Computo		4.339.877	3.716.884	Capital Fiscal		29.316.114	29.316.002
Equipo de Transporte, Traction y elevación		2.462.607	1.514.377	Resultado del Ejercicio		4.703.629	1.125.808
Equipo de Comedor y Cocina		34.426	34.426	Resultados de Ejercicios anteriores		52.212.622	51.086.815
Bienes de Arte y Cultura		92.746	92.746				
Depreciacion Acumulada		-17.559.247	-15.902.105	TOTAL PASIVO MAS PATRIMONIO		103.669.806	96.527.644
Deterioro Acumulado de PPYE		-208.962	-80.426				
PROPIEDAD DE INVERSIÓN	13	970.113	985.371				
Edificaciones		1.048.927	1.048.927				
Depreciacion Acumulada		-78.814	-63.556				
TOTAL ACTIVO		103.669.806	96.527.644				
CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS		0	0	CUENTAS DE ORDEN ACREEDORAS		0	0
ACTIVOS CONTINGENTES	26	0	382.152	PASIVOS CONTINGENTES	26	59.933	59.933
Litigios y Mecanismos Alternativos de Solución de Conflictos		0	382.152	Litigios y Mecanismos Alternativos de Solución de Conflictos		59.933	59.933
DEUDORAS DE CONTROL		8.616.488	4.225.503	ACREEDORAS DE CONTROL		59.324.908	32.184.986
Bienes y Derechos Retirados		546.822	336.239	Bienes Recibidos en Custodia		5.069.392	4.529.764
Ejecución De Proyectos De Inversión		8.069.666	3.889.264	Ejecucion de Proyectos de Inversion		54.255.516	27.655.222
DEUDORAS POR CONTRA (CR)		-8.616.488	-4.607.655	ACREEDORAS POR CONTRA (DB)		-59.384.841	-32.244.919
Activos Contingentes por Contra-Cr		0	-382.152	Pasivos Contingentes por Contra-Db		-59.933	-59.933
Deudoras de Control por Contra-Cr		-8.616.488	-4.225.503	Acreedoras de Control por Contra-Db		-59.324.908	-32.184.986

Las notas que se acompañan son parte integrante de los estados financieros

Firmado digitalmente por
FRANCISCO ARMANDO
ARIAS ISAZA

FRANCISCO ARMANDO ARIAS ISAZA
Representante Legal
(Ver certificación anexa)

Digitally signed
by ANGY MILENA
LORA MONTAÑO

ANGY MILENA LORA MONTAÑO
Contador Público
TP. 168706-T
(Ver certificación anexa)

JULIANA FERNANDA MONTOYA RIVERA
Revisor Fiscal
T.P. 180173 - T
(Ver Dictamen Adjunto)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
"JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS" - INVEMAR
ESTADO DE RESULTADOS
 PERIODOS CONTABLES TERMINADOS A 31 DE DICIEMBRE DE 2023 - 2022
 (Cifras en miles de pesos)



	<u>Notas</u>	<u>2023</u>	<u>2022</u>
Ingresos sin contraprestación	28	26.058.496	20.936.918
Transferencias y subvenciones		26.058.496	20.936.918
Ingresos con contraprestación	28	6.459.783	2.556.056
Venta de servicios		4.598.625	1.894.021
Otros Ingresos		1.861.158	662.035
Total Ingresos del Periodo	28	32.518.279	23.492.974
Gastos Ordinarios del Periodo	29	25.341.614	21.672.233
De Administración		22.580.595	19.536.913
Deterioro, depreciaciones, amortizaciones y provisiones	29	2.761.019	2.135.320
Costo de venta de servicios	30	1.838.729	525.789
Excedente Ordinario		5.337.936	1.294.952
Otros gastos ordinarios	29	634.307	169.144
Excedente del Ejercicio		4.703.629	1.125.808

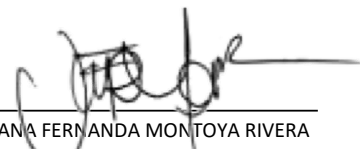
Las notas que se acompañan son parte integrante de los estados financieros

 Firmado digitalmente
por FRANCISCO
ARMANDO ARIAS
ISAZA

FRANCISCO ARMANDO ARIAS ISAZA
Representante Legal
(Ver certificación anexa)

 Digitally signed
by ANGY MILENA
LORA MONTAÑO

ANGY MILENA LORA MONTAÑO
Contador Público
TP. 168706-T
(Ver certificación anexa)



JULIANA FERNANDA MONTOYA RIVERA
Revisor Fiscal
T.P. 180173 - T
(Ver Dictamen Adjunto)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
"JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS" - INVEMAR
ESTADO DE RESULTADOS
 PERIODOS CONTABLES TERMINADOS A 31 DE DICIEMBRE DE 2023 - 2022
 (Cifras en miles de pesos)
 (Presentación por cuentas)



	Notas	2023	2022
INGRESOS SIN CONTRAPRESTACION	28	26.058.496	20.936.918
TRANSFERENCIAS Y SUBVENCIONES		26.058.496	20.936.918
Otras transferencias		26.058.496	20.936.918
INGRESOS CON CONTRAPRESTACIÓN	28	6.459.783	2.556.056
VENTA DE SERVICIOS		4.598.625	1.894.021
Servicios de Investigación Científica y Tecnológica		4.578.388	1.877.891
Servicios educativos		0	1.344
Otros Servicios		20.237	14.786
OTROS INGRESOS	28	1.861.158	662.035
Financieros		1.397.465	177.156
Diferencia en Cambio		499	0
Diversos		446.957	191.864
Reversión de las Pérdidas por Deterioro de Valor		16.237	293.015
TOTAL INGRESOS DEL PERIODO		32.518.279	23.492.974
GASTOS ORDINARIOS DEL PERIODO	29	25.341.614	21.672.233
DE ADMINISTRACION		22.580.595	19.536.913
Sueldos y Salarios		8.893.148	7.571.163
Contribuciones imputadas		21.189	14.879
Contribuciones efectivas		2.301.005	1.917.424
Aportes sobre la nómina		440.848	370.430
Prestaciones Sociales		2.313.035	1.920.318
Gastos de Personal Diversos		147.201	179.149
Generales		8.173.477	7.343.335
Impuestos Contribuciones y tasas		290.692	220.215
DETERIORO, DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES Y PROVISIONES	29	2.761.019	2.135.320
Prestación de servicios		22.558	26.421
Deterioro de Propiedades, Planta y Equipo		237.823	0
Depreciación de Propiedades, Planta y Equipo		2.485.381	2.093.642
Depreciación de Propiedades de Inversión		15.257	15.257
COSTO DE VENTAS DE SERVICIOS	30	1.838.729	525.789
Servicios de Investigación Científica y Tecnológica		1.838.729	525.789
EXCEDENTE ORDINARIO		5.337.936	1.294.952
OTROS GASTOS ORDINARIOS	29	634.307	169.144
Comisiones Servicios Financieros		4.723	27.829
Ajustes por Diferencia en Cambio		107.330	7.104
Financieros		13	177
Diversos		522.241	134.034
Excedente del Ejercicio		4.703.629	1.125.808

Las notas que se acompañan son parte integrante de los estados financieros

Firmado digitalmente
 por FRANCISCO
 ARMANDO ARIAS
 ISAZA
 FRANCISCO ARMANDO ARIAS ISAZA
 Representante Legal
 (Ver certificación anexa)

Digitally signed
 by ANGY
 MILENA LORA
 MONTAÑO

ANGY MILENA LORA MONTAÑO
 Contador Público
 TP. 168706-T
 (Ver certificación anexa)

JULIANA FERNANDA MONTOYA RIVERA
 Revisor Fiscal
 T.P. 180173 - T
 (Ver Dictamen adjunto)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
"JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS" - INVEMAR
ESTADO DE CAMBIOS EN EL PATRIMONIO
 PERIODOS CONTABLES TERMINADOS A 31 DE DICIEMBRE DE 2023 - 2022
 (Cifras en miles de pesos)



	Aportes Sociales	Capital Fiscal	Resultado del Ejercicio	Resultados de Ejercicios anteriores	Total Patrimonio
SALDOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022	287.905	29.316.002	1.125.808	51.086.815	81.816.530
Reclasificación	0	111	0	0	111
Traslados del resultado del ejercicio	0	0	-1.125.808	1.125.808	0
Resultado del ejercicio	0	0	4.703.629	0	4.703.629
SALDOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2023	287.905	29.316.113	4.703.629	52.212.623	86.520.270

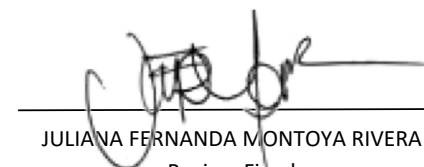
Las notas que se acompañan son parte integrante de los estados financieros

Firmado
digitalmente por
FRANCISCO
ARMANDO ARIAS
ISAZA

FRANCISCO ARMANDO ARIAS ISAZA
Representante Legal
(Ver certificación anexa)

 Digitally signed by ANGY
MILENA LORA MONTAÑO

ANGY MILENA LORA MONTAÑO
Contador Público
TP. 168706-T
(Ver certificación anexa)



JULIANA FERNANDA MONTOYA RIVERA
Revisor Fiscal
T.P. 180173 - T
(Ver Dictamen adjunto)