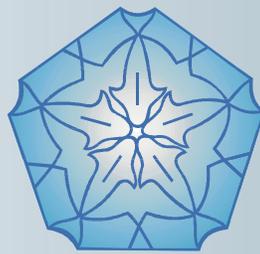


Serie de Publicaciones Periódicas

Número 2 • Marzo de 2014



invamar

Santa Marta • Colombia

ISSN 2357-6294

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés"

Vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible



Informe de Actividades 2013



Informe de Actividades 2013



inamar

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
“José Benito Vives de Andrés”
Invemar

Vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Francisco Armando Arias Isaza
Director General

Jesús Antonio Garay Tinoco
Subdirector Coordinación de Investigaciones

Sandra Rincón Cabal
Subdirectora Recursos y Apoyo a la Investigación

David Alejandro Alonso Carvajal
Coordinador Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos

Luisa Fernanda Espinosa Díaz
Coordinadora Programa de Calidad Ambiental Marina

Paula Cristina Sierra Correa
Coordinadora Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera

Constanza Ricaurte Villota
Coordinadora Programa de Geociencias Marinas y Costeras

Mario Enrique Rueda Hernández
Coordinador Programa de Valoración y Aprovechamiento
de Recursos Marinos

Jesús Antonio Garay Tinoco
Coordinador de Servicios Científicos (E)

ISSN: 2357-6294

Compilación y edición
Amalia María Cano Castaño
Asistente Editorial

Diseño y diagramación
Litoflash

**Derechos reservados conforme a la ley, los textos pueden ser
reproducidos total o parcialmente citando la fuente**

Citar como
Invemar. 2014. Informe de Actividades 2013. Serie de Publicaciones Periódicas
No. 2, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Santa Marta. 119 p.

Invemar
Calle 25 #2-55, Playa Salguero
Santa Marta, Colombia
PBX (+57) (+5) 432 8600 Fax (+57) (+5) 432 8682
www.invemar.org.co

Miembros Asamblea General

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

Armada Nacional de Colombia

Departamento Administrativo de Ciencia,
Tecnología e Innovación (Colciencias)

Instituto de Investigaciones
de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt

Instituto de Investigaciones Amazónicas Sinchi

Universidad Justus Liebig de Giessen, Alemania

Universidad de Bogotá
Jorge Tadeo Lozano

Universidad Nacional de Colombia

Universidad de Antioquia

Universidad del Valle

Corporación Autónoma Regional
del Valle del Cauca (CVC)

Corporación Autónoma Regional
de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)

Junta Directiva

Ernesto Guhl Nannetti
Director Instituto Quinaxi
Delegado del Señor Presidente de la República

Lina María Toro
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

Dimar
Delegado Armada Nacional de Colombia

Mauro Maza
Delegado de Colciencias

Delegado de la Universidad de Bogotá
Jorge Tadeo Lozano

Jaime Ricardo Cantera Kintz
Universidad del Valle
Invitado permanente 2013-2014

Jairo Zapata
Profesor Universidad de Antioquia

Delegado de la Corporación Autónoma Regional
del Valle del Cauca (CVC)
Representante de las CAR del Pacífico

Delegado de la Corporación Autónoma Regional
de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)
Representante de las CAR del Caribe

John Donato
Universidad Nacional de Colombia

Comité Científico

María Cristina Amézquita
Matemática
Ph. D. Ecología productiva y conservación de
recursos

Rafael Steer Ruiz
Oceanógrafo Físico y Economista
M. Sc. Zonas Costeras

Francisco J. González Ladrón de Guevara
Sociólogo
M. Sc. Manejo Ambiental

Enrique Javier Peña Salamanca
Biólogo
Ph. D. Biología

Nota de propiedad intelectual

De acuerdo con lo dispuesto en la **Ley 603 de 2000**, sobre propiedad intelectual y derechos de autor, el Invermar reconoce y respeta las marcas registradas, nombres comerciales y logos de las entidades que aparecen en el presente informe, garantizando el cuidado y protección de los derechos de propiedad intelectual inherentes a los mismos. Estos son utilizados por Invermar para facilitar la ilustración del presente documento y sin ánimo de lucro.

Contenido

Capítulo 1. Informe del Director General	7
2013, el comienzo de un nuevo capítulo	
Capítulo 2. SCI	13
Avances en la investigación científica de los mares y costas del país	
Capítulo 3. BEM	27
Avances en el conocimiento y la conservación de la diversidad marina y costera	
Capítulo 4. CAM	33
Una contribución a la protección del ambiente marino y costero	
Capítulo 5. GEO	41
La investigación de las geociencias marinas y costeras en Colombia	
Capítulo 6. GEZ	49
Incorporación de conocimiento científico en la gestión marina y costera	
Capítulo 7. VAR	65
Investigación y tecnología para el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros	
Capítulo 8. CSC	79
De la mano de la industria Colombia explora nuevos horizontes en aguas ultraprofundas	
Capítulo 9. Producción científica	87
Aportes institucionales al conocimiento de los mares y costas de Colombia	
Capítulo 10. Contribución social	95
Seriamente comprometidos con la sociedad	
Capítulo 11. SRA	99
Gestión eficiente al servicio de la investigación	
Anexos	103



▲ Nueva sede del Invemar en Playa Salguero, El Rodadero. (Foto: Francisco Arias).

2013

El comienzo de un nuevo capítulo

Luego de más de cuatro años de arduo trabajo para que el Invermar tuviese una sede principal diseñada para atender su misión y consecuente con su crecimiento sostenido, el 1 de abril de 2013 comenzó un nuevo capítulo en la historia institucional con el traslado e inicio de actividades en la nueva sede ubicada en el sector Playa Salguero (El Rodadero, Santa Marta). Esta primera etapa del proyecto, con más de 8 000 m² diseñados para sostener los laboratorios, oficinas y bodegas que albergan a más de 250 empleados, permitió marcar un hito ante las instituciones del sector ambiental del país. Instalaciones modernas, amigables con el medio ambiente y con el cumplimiento de estándares de calidad asociados a la normativa colombiana para la construcción, permiten asegurar que esta apuesta institucional y sectorial está rindiendo frutos.

En lo que a investigación se refiere, 2013 fue para el Invermar un año de consolidación como fuente de información de estudios ambientales —asociados a la exploración realizada por el sector de hidrocarburos— en aguas marinas costa afuera (más de 100 m de profundidad) y en general en las áreas en donde están ubicados los bloques de exploración tanto en el Caribe como en el Pacífico colombianos. Se ejecutaron 11 proyectos tendientes a contribuir al conocimiento que posee el país sobre los ecosistemas profundos, su biodiversidad asociada, así como a las caracterizaciones ambientales y pesqueras de estas áreas. Esta información sirvió de base para lograr, junto con Parques Nacionales Naturales, la declaratoria de un área marina protegida oceánica que se denominó Parque Corales de Profundidad, la cual hace parte de las metas propuestas dentro del proyecto “Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia”.

Aunque en este documento se presentarán los resultados obtenidos durante el año 2013, en lo que a investigación y gestión se refiere, la Dirección General del Invermar se permite mencionar brevemente algunos de los principales logros institucionales del año:

- Actualización del mapa de ecosistemas marinos, costeros y continentales de Colombia a escala 1:100 000, generándose dos productos: el primero fue el avance en el proceso de generación de la capa de los fondos marinos someros (0-20 m) de áreas identificables a través de imágenes de satélite, y el segundo la generación de la capa de geomorfología de los fondos marinos de más de 15 m de profundidad del Caribe, en las áreas con información disponible.
- Recopilación de información reciente sobre pastos marinos de La Guajira, Chocó y Punta San Bernardo, como insumo para la actualización del “Atlas de pastos marinos de Colombia”, que es una necesidad sentida y manifestada en la Ley 1450 de 2011 por la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014.
- Respecto a la meta de diseñar estrategias para la protección y manejo de especies amenazadas y poblaciones silvestres en ambientes marino costeros, se diseñaron dos sistemas de cultivo para levante del pepino de mar de la especie *Isostichopus badionotus*.
- Continuando con el deber institucional de apoyar a las CAR y municipios costeros, con el suministro de información para los planes de manejo de las unidades costeras ambientales



▲ Arriba: Erizo en pradera de pasto marino (Foto: Archivo BEM). Abajo: Ensayos de bioactividad (Foto: Carlos Puentes).

(UAC) y ecosistemas estratégicos, y con el proceso de incorporación de determinantes ambientales de zonas costeras a sus planes de ordenamiento territorial, respectivamente, el Invermar brindó apoyo a la Federación Colombiana de Municipios en la elaboración de la guía para el ordenamiento territorial, y además apoyó a las corporaciones de la UAC Llanura Aluvial del Sur, dos corporaciones de La Guajira y a Corpamag.

- En cuanto a instrumentos económicos de manejo, se realizó un estudio acerca de una medida de bienestar asociada al impacto económico de cambios en la calidad ambiental de la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta.

- Se llevó a cabo un estudio para avanzar en la determinación del riesgo, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en zonas marinas y costeras, el cual produjo un documento para establecer la línea base del Caribe colombiano frente a la gestión del riesgo y el cambio climático. En el marco de esta actividad se está elaborando el plan de adaptación al cambio climático para la ciudad de Cartagena de Indias.

- Con el fin de generar información que contribuya a emitir alertas tempranas sobre situaciones de riesgo para la población y sus actividades en zonas marinas y costeras, se mantuvieron en funcionamiento las estaciones meteoceanográficas en Isla Tesoro (área marina protegida Corales del Rosario) y otra en Johnny Cay (Parque Regional en San Andrés), y se incorporaron dos nuevas estaciones ubicadas en Bahía Portete (La Guajira) y Punta Betín (Santa Marta).

- En tanto a la búsqueda de sustancias bioactivas, se vienen realizando ensayos con extractos y fracciones obtenidas de organismos marinos, para su evaluación frente a cepas bacterianas patógenas. En 2013 se realizaron bioensayos con tres especies de esponjas marinas que permitieron establecer sus potencialidades como productores de metabolitos que puedan constituir una alternativa en la industria farmacéutica, más específicamente en el terreno de las sustancias antibacteriales.

- Con el fin de fundamentar la toma de decisiones por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y suministrar bases técnicas

para el establecimiento de normas, disposiciones y regulaciones en zonas marino-costeras, se elaboraron documentos de conceptualización para la creación legal del SAMP. Además, se dio respuesta a los conceptos solicitados por el MADS para la guía de planes de manejo de UAC y para la política de bienes de uso público en palafitos.

Conscientes de la importancia de dar a conocer los resultados obtenidos para que puedan ser aprovechados, se produjeron diferentes publicaciones, entre las que se encuentran: Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2012, Informe de Actividades 2012, dos números del volumen 42 de la revista científica Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, Guía metodológica MIZC # 3, entre otros.

Por otro lado, con el fin de presentar los últimos avances y progresos en la investigación científica y tecnológica marino-costera, el Invemar participó con 35 ponencias en el XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar), realizado en el mes de septiembre en la ciudad de Cartagena. Así mismo, participó con ocho ponencias en el XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (Colacmar) en el mes de octubre, realizado en Punta del Este (Uruguay). Durante este espacio se gestionó y logró que Colombia fuera seleccionada como la sede del próximo congreso a realizarse en el año 2015 y que será liderado por el Invemar, la Universidad Nacional de Colombia y la Comisión Colombiana del Océano (CCO).

Con relación al apoyo técnico brindado en 2013 a otras entidades, se destaca la participación en calidad de autoridad científica Cites nacional, como parte de la comisión colombiana que presentó y lideró con éxito las propuestas de inclusión de tiburones martillo y punta blanca oceánico en el Apéndice II del Cites, durante la pasada Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 16) realizada en marzo de 2013 en Bangkok (Tailandia).

Con el fin de establecer alianzas entre instituciones interesadas en los temas marinos y costeros a nivel internacional, el Invemar recibió la visita de representantes del Korean Institute of Ocean Science and



▲ Asistentes al curso-taller Redcam para auditores internos en la norma ISO 17025:2005. (Foto: Archivo CAM).



▲ Parque La Sierpe. Proyecto GEF SAMP. (Foto: David García).

Technology (Kiost), para gestar una nueva alianza estratégica en torno a la ejecución de proyectos de ciencia y tecnología. Por otra parte, gracias a la excelente gestión y los resultados logrados en la primera fase del proyecto “Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación local y la gestión sectorial en Cartagena” financiado con recursos de la Climate and Development Knowledge Network (CDKN) el Invermar obtuvo un premio consistente en recursos adicionales destinados a complementar algunos temas del proceso, como la inclusión del componente insular y de comunicaciones. Se continuó con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) para el desarrollo de indicadores de calidad ambiental con el fin de reducir la degradación de ecosistemas costeros, a través del aumento de la capacidad instrumental y cursos de entrenamiento del personal del Laboratorio de Calidad Ambiental Marina en el manejo de equipos como el medidor de mercurio y el espectrómetro gamma.

Dentro de la filosofía institucional de apoyar la gestión ambiental entre las diversas entidades del sector ambiente, Invermar lideró cursos en temas de manejo integrado de zonas costeras, áreas marinas protegidas, tecnologías de la información, análisis de datos en el marco de la Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina de Colombia (Redcam), criterios de selección de áreas erosionadas, entre otros, permitiendo la capacitación de más de 300 personas.

Durante la vigencia 2013 el Invermar elaboró más de 15 conceptos para diversas entidades del sector ambiente, destacándose el concepto emitido para la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) relacionado con los impactos del vertimiento de carbón de las barcasas de Drummond en el corredor Ciénaga-Santa Marta.

Los anteriores resultados se evidenciaron en el cumplimiento del Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental (Picia) para el año 2013, donde se abarcaron nueve programas y 26 líneas de investigación del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia) y con el logro de 24 metas establecidas en el Picia.

El Invemar en cifras



▲ Arriba: Plazoleta de la Biodiversidad Marina de Colombia. Abajo: Dr. Francisco A. Arias Isaza, Director General del Invemar (Fotos: Amalia Cano).

38 proyectos y
5 actividades
de investigación

1 BPIN
26 otras fuentes
11 de consultoría

\$28 515
millones invertidos

31 artículos y notas
publicados

29 informes entregados

6 tesis



▲ Atardecer en la Ciénaga Grande de Santa Marta. (Foto: Óscar Solano).

Avances en la investigación científica de los mares y costas del país

La Subdirección de Coordinación de Investigaciones (SCI) del Invermar se encarga de proponer y aplicar políticas y planes de investigación coherentes con la misión institucional, relacionada con la investigación científica de los mares y costas del país para generar conocimiento que sirva a las autoridades ambientales nacionales y regionales en la toma de decisiones, velando por el adecuado desarrollo de los proyectos científicos, tecnológicos o de consultoría que se ejecuten en el Invermar y garantizando la idoneidad de los resultados obtenidos y la adecuada articulación entre los grupos científicos del Instituto. En general la SCI, coordina las políticas, programas, proyectos y actividades científicas del Instituto, en un ámbito transprogramático, interinstitucional e interdisciplinario.

Durante 2013 la Subdirección, entre otras actividades, priorizó y se concentró en la coordinación y ejecución —junto con la Coordinación de Planeación, los programas de investigación del Instituto, la Coordinación de Servicios Científicos (CSC) y la Coordinación Académica—, de los diferentes planes institucionales como el Plan Estratégico del Invermar a 2019 “Visión Colombia II Centenario”, el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental (Picia) y el Plan Operativo Anual (POA). Así mismo, se inició la construcción del Plan de Fortalecimiento Institucional denominado “Visión Invermar 2025” (abreviado como PFI+10). A nivel de planes y programas nacionales interinstitucionales, se participó en la implementación y seguimiento del Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar (PNICM). De la misma forma, se dio continuidad a la implementación del Plan Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina (PNIBM) y su contribución a la Política Nacional de Biodiversidad, como también en el Programa Nacional de Investigación para la Mitigación y Control de la Erosión Costera en Colombia (PNIEC).

Dentro del seguimiento a los diferentes planes institucionales, se presentaron ante la última Junta Directiva de 2013 los avances logrados en la ejecución de las actividades y proyectos del Picia. A través del desarrollo de 30 líneas de investigación del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia), se cumplió y en algunos casos se superó la meta, para 91% de los indicadores del plan —esto gracias a la ejecución de 38 proyectos por parte de los programas de investigación y de la CSC—, los cuales incluyen un proyecto financiado con recursos del Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN), 26 proyectos de otras fuentes públicas o privadas y 11 de consultoría.

De la misma forma, la SCI coordinó con el apoyo de la Coordinación Académica, el desarrollo de tres proyectos transprogramáticos relacionados con el fortalecimiento institucional, de los laboratorios de investigación y de los equipos e instrumentos de campo y laboratorio, apoyados financieramente por Colciencias y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), para ampliar y mejorar la capacidad de investigación del Instituto y la formación del recurso humano, a través del fortalecimiento del Ala Académica y los laboratorios del Instituto.

Para el cumplimiento de las funciones como asesor técnico y científico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y en general de las entidades del SINA (Sistema Nacional Ambiental) y la Rama Judicial, el Instituto realiza conceptos técnicos relacionados con asuntos marinos y costeros. Dichos

conceptos son clasificados internamente —de acuerdo con el grado de dificultad y cantidad de recursos y tiempo invertidos— en las categorías A, B, C y D, siendo esta última la más demandante. Durante 2013 el Invemar elaboró 17 conceptos técnicos, de los cuales 50% fueron clasificados como tipo D, requiriendo una dedicación importante por parte de los investigadores. Buena parte de estos conceptos son abordados y resueltos por el Grupo de Atención a Emergencias Ambientales Marinas (GAMA), que se encarga de todos los temas de alertas ambientales como hundimiento de barcas con carbón, derrame de petróleo o sus derivados, mortandad de peces, y en general problemas ocasionados por la contaminación y sus impactos sobre los ecosistemas marinos y costeros. El listado de los conceptos puede ser consultado en el Anexo 1.

En cuanto a los grupos de investigación reconocidos por Colciencias, se evidencia una clara evolución y fortalecimiento, el cual es el resultado de la renovación de investigadores y el aumento en las publicaciones científicas. De acuerdo con las nuevas políticas de medición implementadas por Colciencias en 2012, los grupos ya no son clasificados en categorías sino solamente reconocidos. En la actualidad el Invemar cuenta con 13 grupos reconocidos, los cuales se relacionan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Grupos de investigación del Invemar reconocidos por Colciencias, desde 2006 hasta 2013. Los grupos fueron clasificados en categorías hasta el año 2011, siendo A1 la mejor clasificación. (SC: Sin categoría. R: Reconocido. NR: No reconocido).

Grupo de investigación	2006-2008	2009	2010	2011	2012	2013
Taxonomía, Sistemática y Ecología Marina	A	A1	A1	A1	R	R
Arrecifes Coralinos	B	A	B	B	R	R
Manejo Integrado de Zonas Costeras	A	B	SC	SC	R	R
Bioprospección Marina	B	B	C	C	R	R
Comunidades Macrozoobénticas	B	C	C	C	R	R
Calidad de Aguas Marinas y Costeras	B	C	B	B	R	R
Ecología Pesquera	A	D	B	B	R	R
Manglares	B	D	D	D	NR	R
Sistemas de Información Marina		C	B	B	R	R
Aves Marinas y Costeras		C	C	C	R	R
Microbiología Marina y Estuarina		D	SC	SC	NR	R
Geociencias Marinas			SC	SC	R	R
Conservación de la Biodiversidad				SC	R	R
TOTAL	8	11	12	13	13	13

Dentro de las proyecciones de la SCI para el período 2014-2015 se priorizarán las siguientes actividades:

- Velar por el cumplimiento de la misión del Instituto a partir de los planes de investigaciones concebidos, proyectados y en desarrollo.
- Revisar, priorizar, concertar, socializar y desarrollar el plan de fortalecimiento institucional PFI+10, así como el Picia y los planes nacionales interinstitucionales (PNICM, PNIBM, PNIEC, entre otros).
- Coordinar la ejecución de los proyectos transprogramáticos propuestos en los planes respectivos de cada programa y en los planes estratégicos, potencializando la elaboración de nuevas propuestas y gestionando recursos.
- Promover la proyección de las líneas de investigación en correspondencia con el Picia, Penia y PFI+10, y en consecuencia fortalecer los grupos de investigación del Invemar así como fomentar la creación de nuevos.
- Consolidar y fortalecer la sede Pacífico en Buenaventura, propiciando las alianzas con otras instituciones del sector y desarrollando proyectos que respondan a las necesidades de investigación de la región, dentro de los planes institucionales.
- Formular estrategias para la concertación de acciones y planes de colaboración con entidades nacionales e internacionales, que contribuyan al cumplimiento de la misión del Invemar.
- Continuar atendiendo las solicitudes realizadas por la empresa privada y estatal, con miras a continuar con las actividades que se vienen desarrollando y a lograr la financiación de nuevos proyectos.
- Contribuir a la difusión científica de los resultados obtenidos, con presentaciones en seminarios y congresos nacionales e internacionales.
- Trabajar en la mejora continua teniendo en cuenta los lineamientos del Sistema de Gestión de Calidad del Instituto, el cual se encuentra implementado, certificado y mantenido bajo la norma ISO 9001:2008 y NTCGP 1000:2009.



▲ Arriba: Ceiba en la Plazoleta de la Biodiversidad Marina de Colombia (Foto: Amalia Cano). Abajo: Universidad de Cartagena, sede del XV Senalmar (Foto: Carlos Puentes).

Apoyo para el fortalecimiento de la gestión del Invemar (Proyecto BPIN)

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: PGN y MADS

Duración: Enero a diciembre de 2013

Avance:  100%

La SCI del Invemar se encarga de proponer y aplicar políticas y planes de investigación coherentes con la misión institucional, relacionada con la investigación científica de los mares y costas del país para generar conocimiento que sirva a las autoridades ambientales nacionales y regionales en la toma de decisiones, velando por el adecuado desarrollo de los proyectos científicos, tecnológicos o de consultoría que se ejecuten en el Invemar y garantizando la idoneidad de los resultados obtenidos y la adecuada articulación entre los grupos científicos del Instituto. En general la SCI, coordina las políticas, programas, proyectos y actividades científicas del Instituto, en un ámbito transprogramático, interinstitucional e interdisciplinario.

BEM

Actividad 1

Generar información básica y aplicada sobre la biodiversidad marina y costera y su funcionamiento, que sirva a la nación para la toma de decisiones



▲ Caballito de mar en pasto marino, en La Guajira. (Foto: Luis Chasqui).

METAS

1) Avanzar en el conocimiento e inventario de la biodiversidad marina y costera del país tanto en el Caribe como en el Pacífico colombianos y fortalecer la capacidad nacional en el tema de taxonomía y sistemática, así como las colecciones de referencia del Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) y el

Sistema de Información Ambiental Marina (SIAM) como nodo del Sistema de Información Biológica (SIB).

2) Caracterizar la estructura y funcionamiento de los principales ecosistemas marinos y costeros, así como la dinámica de sus diferentes niveles de organización biológica de forma que sea posible identificar sus cambios y su relación con factores naturales y antropogénicos a través del tiempo.

3) Avanzar en el estudio del estado de algunas poblaciones de especies amenazadas y exóticas invasoras en el Caribe y Pacífico colombianos, entendiendo sus procesos ecológicos con el fin de generar insumos para establecer herramientas de conservación, restauración, prevención y control como insumo para el manejo a las autoridades ambientales.

4) Apoyar los planes y actividades en materia de investigación en biodiversidad marina y costera al interior del SINA y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y en especial a las

Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) costeras con injerencia en el ámbito marino (Ley 1450 de 2011).

RESULTADOS

- Levantamiento de la biodiversidad del talud superior (200-1 000 m de profundidad) frente al departamento de Nariño (Pacífico) y de las comunidades coralinas de profundidad en el sector de San Bernardo (Caribe).
- Fortalecimiento de capacidades del MHNMC a nivel de personal, con pasantías internacionales, apoyo de tesis de maestría y doctorado, mejoramiento de la infraestructura, y mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.
- Producto de 18 proyectos de investigación se catalogaron e ingresaron al MHNMC y al SIBM 1 469 registros biológicos.

- Apoyo al mapa de ecosistemas de Colombia y actualización del “Atlas de pastos marinos” para ser finalizado en el primer trimestre de 2014.

- Ingreso de 17 849 datos obtenidos a través del Sistema Nacional de Monitoreo de Arrecifes Coralinos en Colombia (Simac), en áreas como el Santuario de Fauna y Flora de Malpelo, el Parque Nacional Natural (PNN) Corales del Rosario y San Bernardo, el Urabá chocono y el PNN Tayrona.

- Inicio en asocio con Parques Nacionales Naturales, la colecta de información bajo el método SeagrassNet, de las praderas de pastos marinos ubicadas en los PNN Tayrona y Corales del Rosario y San Bernardo.

- Se llevó a cabo el análisis filogenético de secuencias mitocondriales del gen COI en tiburones del género *Rhizoprionodon*, se mostró la presencia de un haplotipo característico de *R. terraenovae* en aguas del Caribe colombiano.

CAM

Actividad 2

Evaluar el impacto generado por actividades humanas y eventos naturales sobre los ecosistemas marinos y costeros, y generar las bases científicas que permitan proponer estrategias de prevención, mitigación o rehabilitación de los ecosistemas degradados



▲ Muestreo de la calidad del agua marina. (Foto: Archivo CAM).

METAS

- 1) Generar información sobre el estado y la calidad ambiental de los ecosistemas marinos y costeros mediante sistemas de monitoreo permanente.
- 2) Realizar investigación básica y aplicada de problemas específicos en sistemas deteriorados para proporcionar las herramientas científicas que permitan definir lineamientos y acciones de prevención de impactos.
- 3) Diseñar estrategias de mitigación y recuperación de ecosistemas marinos y costeros impactados.

RESULTADOS

- Se actualizó el sistema de información de la Redcam (Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia) en 334 estaciones de muestreo, distribuidas en los departamentos costeros (ocho en el Caribe y cuatro en el Pacífico).
- Se elaboró el diagnóstico nacional de calidad de aguas marinas y costeras (Informe Redcam 2013) que contiene además la actualización del inventario de las fuentes terrestres de contaminación al mar.
- Se realizaron cuatro proyectos de investigación, con el fin de evaluar el impacto de actividades humanas sobre los ecosistemas (Información ampliada en el capítulo 4).

• Todas estas investigaciones generaron reportes técnicos, artículos científicos y parte de la información obtenida se divulgó en eventos científicos nacionales e internacionales.

• Se brindó apoyo a las entidades del SINA en temas relacionados con la calidad ambiental marina, a través de la elaboración de conceptos técnicos.

• Se participó en varias reuniones, seis de las cuales fueron internacionales.

• Se capacitaron varios técnicos de las CAR costeras, mediante el curso-taller Redcam en el cual se formaron 27 auditores internos en la norma ISO 17025:2005.

VAR

Actividad 3

Incorporar el uso de recursos marino-costeros y servicios ambientales a estrategias de aprovechamiento sostenible para el mejoramiento económico y social de la población en el desarrollo de la región costera



▲ Pesca de camarón. (Foto: Archivo VAR).

2) Evaluar los recursos pesqueros con potencial biológico, ecológico y económico, estimando su abundancia y distribución, con fines de calcular cuotas de pesca y realizar aportes al estado del conocimiento de la pesca, el manejo y conservación de los recursos marinos y costeros en Colombia.

3) Diseñar y realizar las adecuaciones del Laboratorio de Bioprospección Marina en la nueva sede y de la estación de cultivo experimental de organismos marinos en la bahía de Nenguange (PNN Tayrona), realizar experimentos de toxicidad en organismos marinos y evaluar el potencial bioactivo de productos naturales marinos.

METAS

1) Valorar cambios en la calidad ambiental, generar indicadores económicos de sostenibilidad, proponer mecanismos para uso alternativo y realizar una evaluación financiera de productos de la biodiversidad a partir de indicadores de rentabilidad.

RESULTADOS

• Valoración integral de servicios ecosistémicos provistos por el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM).

• Grupo de indicadores con sus niveles para

valoración de impacto económico de cambios en la calidad ambiental de la CGSM.

- Plan de negocios para la producción y comercialización de piangua (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en mercados verdes nacionales e internacionales, y plan de negocios para ofertar tres servicios recreacionales en el golfo de Tribugá.
- Valoración de la actividad pesquera en la ZEPA (Zona Exclusiva de Pesca Artesanal) conducente a soportar la toma de decisiones por la Aunap (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca).
- Evaluación de cambios tecnológicos para reducir el impacto de la pesca artesanal.
- Apoyo en la generación de un sistema unificado de información pesquera.
- Estado de las poblaciones de pepino de mar y caracterización de la pesquería en La Guajira.
- Línea base de información sobre el seguimiento de la pesquería industrial de camarón en el Caribe y Pacífico.
- Publicación de un manual sobre bases de investigación participativa en el Distrito de Manejo Integrado (DMI) Cispatá.

- Un video sobre la pesca de camarón de aguas profundas en el Pacífico colombiano.
- Tres artículos científicos publicados en revistas internacionales, tres en nacionales y varios sometidos, cinco trabajos presentados en un congreso nacional y seis en congresos internacionales. Tres proyectos de investigación sometidos y tres aprobados.
- Diseños y adecuaciones del laboratorio y de la estación de cultivo realizados.
- Mantenimiento de *Hippocampus reidi* y *Gramma loreto*, pepinos de mar, erizo de mar, cirripedios, microalgas, así como producción de alimento vivo. Registro del reclutamiento de la semilla del pepino de mar *Isostichopus badionotus* y diseño de las jaulas para su crecimiento y supervivencia, registro de reclutamiento y cultivo de semilla de bivalvos y evaluación del crecimiento y supervivencia de fragmentos de la esponja *Discodermia dissoluta*.
- Experimentos de actividad antimicrobiana con fracciones de tres esponjas, perfil cromatográfico del extracto crudo de *Neopetrosia proxima* y un protocolo preliminar para el cultivo de células de *Discodermia dissoluta*.

GEZ

Actividad 4

Promover y realizar investigación que incorpore el conocimiento científico ambiental en el ordenamiento y planificación del territorio marino y costero de Colombia



▲ Cartagena de Indias. (Foto: Archivo GEZ).

METAS

- 1) Incorporar el conocimiento científico en el ordenamiento, planificación y gestión marina y costera en las Unidades Ambientales Costeras (UAC).
- 2) Desarrollar perfiles de vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático en zonas costeras, así como el Sistema de Observación de los Océanos (GOOS por sus siglas en inglés) del Caribe occidental en funcionamiento.
- 3) Actualizar y mantener en operación el SIAM.

4) Difundir y mantener accesibles los resultados de investigaciones científicas, a través de publicaciones impresas. Continuar con el funcionamiento del Centro de Documentación del Invemar.

5) Fortalecer las capacidades del personal del SINA para atender temas sobre Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), tecnologías de información e incidir en política y legislación marina y negociaciones internacionales.

RESULTADOS

- Lineamientos de manejo de las UAC Alta Guajira y Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, sector zona costera de La Guajira.
- Asistencia técnica a las UAC Magdalena, Alto Chocó y UAC Llanura Aluvial del Sur, acorde con la solicitud de las CAR con la respectiva jurisdicción.
- Insumos para el plan de adaptación al cambio climático de Cartagena y para la guía metodológica para planes de adaptación en ciudades costeras.

- Mantenimiento del sistema de observación de los océanos del Caribe occidental (estaciones meteoceanográficas y recepción de información en el SIAM) con producción de boletines semestrales.

- El SIAM en funcionamiento y accesible vía internet, que incorpora los requerimientos atendidos.

- Interpretación de coberturas del archipiélago de San Bernardo como insumo al mapa de ecosistemas marinos de Colombia.

- El Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2012, y el Informe de Actividades 2012, en línea.

- CDO en funcionamiento y un aumento con relación a nuevas adquisiciones y registros bibliográficos. Más de 187 000 visitas al portal web del Invemar.

- Cincuenta personas del SINA capacitadas en MIZC y tecnologías de información.



Actividad 5

Identificar las causas de la erosión costera en los litorales Caribe y Pacífico colombianos, que permitan implementar un programa nacional de prevención y mitigación de dicha erosión en los sectores afectados



▲ Actividades en proyectos sobre erosión costera. (Foto: Archivo GEO).

METAS

1) Entender las causas de la erosión para los diferentes ambientes costeros, los procesos asociados a las mismas y los mecanismos para controlar o mitigar los efectos sobre el litoral.

2) Evaluar la franja litoral frente a las poblaciones costeras y/o infraestructura de servicios que puedan verse afectadas por los procesos erosivos, recomendando acciones futuras para la prevención, mitigación y control.

RESULTADOS

- Estudio de la vulnerabilidad por erosión costera en las islas de Providencia y Santa

Catalina, y aproximación a la evaluación de los cambios en el litoral de la bocana de la bahía de Buenaventura (Valle del Cauca). Fase III.

- Identificación de la amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en el centro poblado La Barra, corregimiento de Ladrilleros (Buenaventura, Valle del Cauca), y estudio de la vulnerabilidad por erosión costera en el departamento del Cauca.
- Caracterización geológica, geomorfológica y oceanográfica del PNN Corales del Rosario y San

Bernardo (Caribe), con énfasis en los procesos de erosión y sedimentación. Fase II.

- Se participó en cinco mesas técnicas regionales, tres talleres nacionales y cuatro regionales, sobre erosión costera; así como en cinco comités de seguimiento y evaluación de propuestas de actividades en la zona costera y múltiples reuniones técnicas.
- Se elaboró un plegable informativo para sensibilizar a la comunidad en el tema.

SRA

Actividad 6

Asegurar la operación, mantenimiento, adecuación de infraestructura y equipamiento necesario en cada una de las diferentes sedes y estaciones donde el Invemar lleva a cabo investigaciones marinas y costeras



▲ Cerramiento acústico en la central de frío de la nueva sede. (Foto: Archivo SRA).

META

Terminar el proceso de instalación en la nueva sede de Playa Salguero (Santa Marta).

RESULTADOS

- Instalación de UPS (*Uninterruptible Power Supply*) soporte general de todo el Instituto.
- Adecuación de acometidas y conexiones de plantas eléctricas.

- Instalación de papel esmerilado y polarizado en vidrios y puertas.
- Instalación de barrera acústica en la central de frío.
- Instalación de puertas en los cuartos de servicio.
- Cerramiento de la Plazoleta de la Biodiversidad Marina de Colombia.
- Cierre de *spiders* y cielo raso en el *lobby* principal.
- Instalación de casetas para el manejo de residuos peligrosos.
- Adecuación de enjaretado de piso en madera en el área de buceo.
- Impermeabilización de cubiertas.
- Certificación de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Retie (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y el Retilap (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público).

SRA

Actividad 7

Construcción del auditorio y paisajismo de la nueva sede principal del Invemar



▲ Construcción del auditorio de la nueva sede. (Foto: Archivo SRA).

META

Iniciar la construcción del auditorio del Invemar.

RESULTADOS

- Ajuste del diseño del auditorio considerando: planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, contraincendios, aire acondicionado, eléctricos, voz y datos, diseño acústico, y presupuesto.
- Selección del Consorcio Edificaciones Marinas para la construcción a todo costo del auditorio, considerando: acabados (muros, pisos, enchapes, revestimientos acústicos básicos, cielo raso, entre otros), cubiertas, aire acondicionado, instalación de redes eléctricas e hidrosanitarias, voz y datos, sistema contraincendios, ventanería y puertas.
- Selección de firma Alta Ingeniería Ltda. para el desarrollo de la interventoría de la obra.
- Adquisición de mobiliario base (sillas y mesas), equipos de sonido y proyección.
- Inicio de fase de construcción.

Plan de Fortalecimiento Institucional:

Desarrollo de un módulo académico en la nueva sede principal del Invemar

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Colciencias y MADS

Duración: Enero de 2011 a junio de 2013

Avance:  100%



▲ Área de convenios, Ala Académica (Foto: Carolina Jaramillo).

OBJETIVO: Contribuir en la adecuación, dotación y gestión de un módulo académico en la nueva sede principal del Invemar, así como adecuar un laboratorio de sistemas, para la docencia en Ciencias del Mar, y aulas para el establecimiento de facilidades de docencia y teleconferencias.

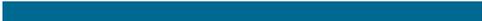
RESULTADOS: El proyecto contribuyó a la construcción de la nueva sede en lo relacionado con: los planos arquitectónicos y diseños complementarios del módulo académico (hidráulicos, eléctricos y bioclimáticos), a la construcción de su estructura y acabados, y a la compra e instalación del mobiliario y equipos para dicho módulo.

Fortalecimiento de los laboratorios de investigación marina de la nueva sede del Instituto

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Colciencias y MADS

Duración: Agosto de 2012 a diciembre de 2013

Avance:  100%

OBJETIVO: Incrementar la capacidad científica, tecnológica y de infraestructura de los laboratorios de investigación marina en la nueva sede, como base para su fortalecimiento y desarrollo en el contexto nacional e internacional en el tema marino-costero.

RESULTADOS: Se apoyaron los grupos de investigación mediante la contratación de nuevos investigadores con capacidades en ciencia, tecnología e innovación. Se apoyó la vinculación de cuatro estudiantes de maestría a los proyectos de investigación para que desarrollaran sus tesis de grado, y se patrocinaron varias pasantías de expertos internacionales en el Invemar, así como de investigadores del Instituto en centros especializados de EE. UU., México y España. Por otro lado, se participó en eventos nacionales e internacionales relacionados con el tema marino y costero, como el XV Senalmar (Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar) realizado en Cartagena, y el XV Colacmar (Congreso Latinoamericano en Ciencias del Mar) realizado en Punta del Este (Uruguay). Entre otros temas, se adquirieron equipos e instrumentos científicos de última tecnología, así como equipos de sistemas de alta capacidad, software, bases de datos y bibliografía, necesarios para responder a los proyectos de investigación científica y al mantenimiento de los sistemas de información marina del país y los geoportales. Finalmente, se amplió el alcance de la acreditación de los laboratorios de calidad ambiental marina del Instituto bajo la norma 17025 ante el Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), aumentando la cobertura de variables fisicoquímicas, contaminantes orgánicos e inorgánicos y microbiológicos.

Fortalecimiento de los métodos de investigación marina en Colombia, para actividades costa afuera por parte del sector de hidrocarburos

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: ANH

Duración: Octubre de 2012 a diciembre de 2013

Avance:  100%



▲ Métodos de campo para estudios ambientales (Foto: Archivo Invemar).

OBJETIVO: Fortalecer los métodos de campo para estudios ambientales en ecosistemas marinos y costeros con énfasis en exploración de hidrocarburos costa afuera.

RESULTADOS: Una primera versión del “Manual de métodos de campo para estudios ambientales en ecosistemas marinos y costeros con énfasis en exploración de hidrocarburos costa afuera”. Así mismo, se adquirieron equipos e instrumentos de campo de última tecnología para fortalecer el equipamiento del Instituto y del país, como rosetas muestreadoras, sonda CTDO (Conductivity, Temperature, Depth and Oxygen), entre otros. Se diseñó y grabó un video con dichos métodos de campo. También se incrementó, a través del Invemar, la capacidad de investigación científica y tecnológica del país en ambientes costa afuera, como base para su conocimiento y desarrollo en el contexto nacional.

Actividades generales

Adicionalmente, la SCI participó, en representación del Instituto en una serie de actividades de diferente índole, del orden local, regional, nacional e internacional. Así mismo, acompañó a los programas en actividades de capacitación, talleres, cursos, seminarios, entre otros, como también en reuniones del SINA con el MADS, sus Direcciones, la ANLA, Parques Nacionales Naturales, los demás institutos de investigación y las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible.

Actividad	Otros participantes	Fecha
Reuniones locales en Corpamag, Dadma y UJTL	Entidades del orden local	Todo el año
Comités Directivos de EPA, Damab, Coralina y Patrimonio Natural	Miembros de los Comités Directivos	Todo el año
Comité de Contaminación Marina de la CCO	Miembros del Comité	Todo el año
Comité del XV Senalmar coordinado por la CCO	Miembros del Comité	Todo el año
Reunión final de resultados del Proyecto RLA 7/014 "Diseño e implementación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas (FAN) en la región del Caribe aplicando técnicas nucleares". Santo Domingo, República Dominicana	Países del Gran Caribe	Noviembre

La SCI en cifras



4 proyectos

5 actividades

100%
de ejecución

2 números del
Boletín de Investigaciones
Marinas y Costeras



▲ Arriba: Nueva sede del Invemar en Playa Salguero (Foto: Archivo SCI). Abajo: Personal de la SCI (Foto: Archivo SCI).



▲ Cardumen de peces en Isla Gorgona (Foto: Archivo BEM).

Avances en el conocimiento y la conservación de la diversidad marina y costera

Durante 2013 el Programa de Investigación en Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM) finalizó algunos proyectos de investigación sobre la caracterización de corales de profundidad en bloques de exploración de hidrocarburos del Caribe colombiano, así como el estudio de la línea ambiental frente a las costas del departamento de Nariño en el Pacífico entre 200 y 1 000 m de profundidad, levantando nuevos registros e inventarios de biodiversidad para estas áreas de la geografía nacional y el Pacífico Oriental Tropical. Así mismo, se inició el levantamiento de línea base de información biológica, física e hidroacústica en aguas ultraprofundas (2 200-3 800 m) en el Caribe colombiano, continuando de esta forma el avance del conocimiento de la biodiversidad en alianza con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Por otra parte, se inició la actualización del “Atlas de pastos marinos de Colombia” —respondiendo así a la necesidad planteada por la Ley 1450 de 2011 que decreta el Plan Nacional de Desarrollo (específicamente el artículo 207)—, actividad que se espera terminar a mediados de 2014. Adicionalmente, en el marco del Convenio No. 57 con el MADS se avanzó con algunos compromisos del Plan Nacional de Restauración de Ecosistemas de 2010, para lo cual se realizó una propuesta de portafolio nacional con el 50% de avance en la identificación de las áreas de arrecifes de coral, manglares, pastos marinos y playas con potencial de restauración y su priorización. En este mismo convenio, se llevó a cabo una investigación preliminar sobre la especie invasora camarón jumbo (*Penaeus monodon*) (Resolución 207 de 2010) en el área del golfo de Morrosquillo y sectores aledaños sobre la distribución y abundancia de la misma. La información sobre los proyectos realizados en el marco del Convenio No. 57 se detallan en el capítulo 7.

Por otro lado, con el fin de continuar generando capacidad al interior del Programa BEM, se gestionó la participación de cuatro investigadores en diferentes pasantías internacionales realizadas en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI, por sus siglas en inglés) en Panamá, la Unidad Académica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto de Biología de la UNAM (IB-UNAM) y el Museo de Historia Natural de Virginia (asociado al Instituto Smithsonian) en Estados Unidos. Así mismo, se realizaron dos cursos: 1) Herramientas moleculares aplicadas a la sistemática filogenética y, 2) Código de barras del ADN y su sistema BOLD.

Por último, de acuerdo con el plan de traslado del Instituto a la nueva sede, el Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) pasó de un espacio de 334 m² a uno de 536 m², para lo cual en el segundo semestre del año inició la organización filogenética de 43 852 lotes de las colecciones biológicas, las cuales deberán quedar organizadas en 2015. Durante el año 2014 se continuará con la misma línea de proyectos y con lo establecido en el Picia 2011-2014.

A continuación se explican de manera resumida cada uno de los proyectos realizados dentro del Programa BEM, y por último se presenta una tabla en donde se detallan las actividades prioritarias que se desarrollaron durante el año.

Proyecto 1. Toxicidad de fluidos de exploración costa afuera de hidrocarburos en organismos nativos del Caribe colombiano, y ecosistemas profundos y sus recursos pesqueros en los bloques de exploración RC11, RC12, Fuerte Norte y Fuerte Sur, Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: ICP-Ecopetrol

Duración: Noviembre de 2011 a mayo de 2013

Avance:  100%



▲ Corales de profundidad (Foto: Archivo BEM).

OBJETIVO: Realizar la investigación de las comunidades coralinas de profundidad y su biodiversidad asociada y desarrollar protocolos para evaluar la toxicidad de efluentes usados en la exploración costa afuera de hidrocarburos en organismos marinos nativos.

RESULTADOS: Se caracterizaron las comunidades coralinas de profundidad y su biodiversidad asociada, siendo *Madracis myriaster* (Fuerte Norte) y *Cladocora debilis* (RC12) los corales más representativos. Se confirmó la presencia de cuatro nuevos registros de corales y se reconfirmó la presencia del mero *Hyporthodus nigrilus*. Los ensayos para estandarizar protocolos que permitan evaluar efectos tóxicos se realizaron sobre la fecundación de huevos del erizo de mar *Lytechinus variegatus*, densidad de la microalga *Isochrysis galbana* y toxicidad sobre larvas nauplii del cirripedio *Balanus amphitrite*.

Proyecto 2. Línea base biológica y física en los bloques TUM costa afuera 6 y 7 sujetos a exploración de hidrocarburos, Pacífico colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: ANH

Duración: Enero de 2012 a abril de 2013

Avance:  100%



▲ Centolla (Foto: Archivo BEM).

OBJETIVO: Generar la línea base biológica y física de los bloques TUM OFF 6 y 7 entre los 200 y 1 000 m de profundidad.

RESULTADOS: Se identificaron 179 especies fitoplanctónicas, 11 576 zoopláncteres de 56 grupos y 254 morfoespecies de macrofauna epibentónica, de las cuales 30 son primeros registros para el Pacífico colombiano. Así mismo, se adquirieron datos de la geomorfología, sedimentos y oceanografía del área que complementaron los análisis. Los resultados mostraron las tendencias biológicas para los principales grupos y permitieron identificar un área de interés para futuros estudios de biodiversidad, que debe ser considerada en eventuales procesos de licenciamiento ambiental. Toda la información fue incluida en el portal “Biodiversidad marina en los bloques de exploración de hidrocarburos”.

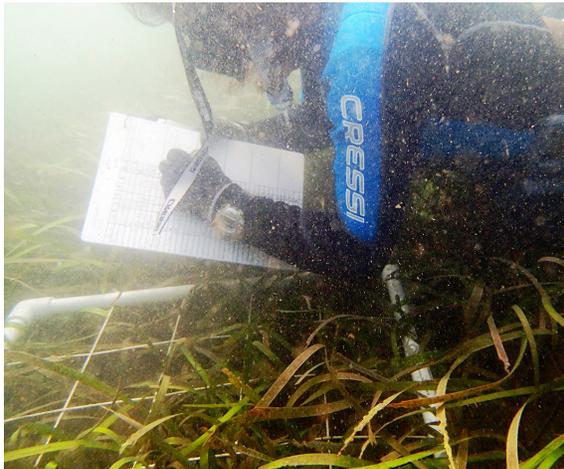
Proyecto 3. Actualización cartográfica del “Atlas de pastos marinos”

DGI SCI SRA **BEM** CAM GEO **GEZ** VAR CSC

Fuente: Fonade y MADS

Duración: Junio de 2013 a junio de 2014

Avance:  42%



▲ Pastos marinos en el Urabá chocoano (Foto: Archivo BEM).

OBJETIVO: Actualizar el atlas de pastos marinos de Colombia mediante la determinación de la extensión y el estado actual de los pastos marinos del Caribe continental en tres sectores: La Guajira, Punta San Bernardo y Chocó, los cuales constituyen más del 85% de los pastos del país.

RESULTADOS: Se realizaron cinco salidas de campo para compilar la información primaria correspondiente (cartográfica y de estado) y se realizó el análisis de las muestras en el laboratorio, iniciándose con el de caracterización y estado de las praderas de pastos marinos del departamento de La Guajira. Debido a algunos inconvenientes de tipo climático, los atrasos presentados en la realización de las salidas de campo y por ende en los análisis de laboratorio, se requirió solicitar una prórroga con el fin de terminar los productos acordados. Simultáneamente, se realizó una adición presupuestal y en productos al convenio, lo que permitió la prórroga del mismo hasta junio de 2014 para entregar tanto los productos de actualización del atlas como la adición del mapa de ecosistemas para el Pacífico colombiano.

Proyecto 4. Línea base ambiental preliminar del bloque de exploración de hidrocarburos Guajira offshore 3 en el Caribe colombiano

DGI SCI SRA **BEM** **CAM** **GEO** **GEZ** **VAR** CSC

Fuente: ANH

Duración: Agosto de 2013 a junio de 2014

Avance:  61%



▲ Maniobra en campo con CTD y botellas Niskin (Foto: Archivo BEM).

OBJETIVO: Aunar esfuerzos técnicos, económicos, administrativos, humanos y financieros, con el fin de crear una línea base preliminar de conocimiento biológico, físico y de recursos pesqueros de los sistemas marinos presentes en el bloque de exploración Guajira offshore 3 (GUA OFF 3) en el Caribe colombiano, con miras a su conservación y manejo frente al sector de hidrocarburos del país.

RESULTADOS: Se llevó a cabo una campaña de investigación en la que se realizó la caracterización biológica y oceanográfica de las unidades ecosistémicas presentes a lo largo de 17 estaciones en el bloque GUA OFF 3, tomando muestras para evaluar la comunidad planctónica (zooplancton y fitoplancton), muestras de aguas para los nutrientes y pigmentos fotosintéticos, así como datos de las condiciones oceanográficas y físicoquímicas, y la observación de mamíferos,

tortugas y aves marinas. Igualmente, se desarrolló el crucero de investigación para el componente biológico-pesquero, en el cual se tuvo un diseño de muestreo sistemático en una grilla regular de ocho transectos, en los que se recolectaron datos hidroacústicos durante los recorridos mediante una ecosonda. A su vez, se desarrolló pesca exploratoria con un palangre horizontal en once estaciones de muestreo. Las muestras y datos recolectados durante los cruceros de investigación se están analizando en los laboratorios y procesando mediante *softwares* especializados.

Actividades generales

Actividad	Otros participantes	Fecha
Capacitación de cuatro investigadores a través de pasantías internacionales	Colciencias, IB-UNAM, Museo de Historia Natural de Virginia (E.E. UU.), STRI (Panamá), UNAM (México)	Octubre 10 a 25, octubre 19 a noviembre 8, octubre 6 a noviembre 1, noviembre 18 a 1 diciembre, respectivamente
Curso “Sistemática filogenética: principios y principales aplicaciones”	Colciencias, Universidad de La Salle (Bogotá)	Julio 24 a 27
Curso “Código de barras del ADN y su sistema BOLD”	Colciencias, IB-UNAM	Julio 2 a 5
I Taller nacional de actualización del “Libro rojo de peces marinos de Colombia”	Aunap, Fundación Squalus, MADS, UJTL, UNAL, Uniantioquia, Unimagdalena, Uninorte, Univalle	Julio 25 a 26
Actividades de adecuación de la infraestructura del Laboratorio de Biología Molecular del MHNMC	Colciencias	Todo el año
Actividades de adecuación de la infraestructura de almacenamiento de las colecciones biológicas y otros laboratorios del MHNMC	ANH, MADS	Todo el año
Traslado y organización filogenética de las colecciones biológicas del MHNMC	ANH, MADS	Marzo a diciembre
Ingreso al SIBM de 1469 lotes catalogados en el MHNMC	No aplica	Todo el año
Ingreso de 18 nuevos nombres al diccionario de especies del SIBM	No aplica	Todo el año
Mantenimiento de la infraestructura del SIBM, a través de la actualización de la plataforma Oracle y la migración de los formatos tipo Forms a la tecnología ADF	No aplica	Julio a diciembre de 2013
Apoyo en el desarrollo de dos tesis de pregrado, dos de maestría, dos de doctorado y una investigación postdoctoral	Cemarin, UNAL, Uniantioquia, Uniatlántico, Unicórdoba, STRI, Panamá	Todo el año
Monitoreo de los arrecifes coralinos de Colombia	PNN, Univalle	Mayo 3 a diciembre 9
Monitoreo SeagrassNet	PNN	Abril 24 a octubre 22
Inclusión de nuevos registros en el Sitio Web del Pez León	No aplica	Todo el año
Asistencia a 24 reuniones en representación del Invemar	ANH, APC, Autoridades Científicas Cites de Colombia, CAR, MADS, Sinap, Sirap, Caribe, Sirap Pacífico	Marzo a noviembre 2013
Participación en 13 eventos científicos	ANH, CCO, Comité técnico SIB Colombia, Fundación Malpelo, IWH, Uniandes	Febrero a noviembre 2013
Elaboración de cinco conceptos técnicos	Solicitantes: ANLA, MADS, PNN, Codechocó, CVS	Febrero a noviembre
Caracterización biológica hidroacústica y oceanográfica de la columna de agua en el ARC Jamaica-Colombia	Contratantes: ANH, MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S. A. S.	Agosto 2 a diciembre 2
Curso teórico-práctico de monitoreo indicadores del SAMP	Cardique, Coralina, CVC, Parques Nacionales Naturales	Septiembre 29 a octubre 4

El Programa BEM en cifras



▲ Arriba: Ambiente coralino (Foto: Nelson Manrique).
Abajo: Personal del Programa BEM (Foto: Archivo BEM).

30 nuevos registros de especies para el país
2 clases, 10 familias y 1 género son primeros registros para el POT

10 investigadores capacitados en herramientas moleculares

1 469 lotes ingresados al SIBM

17 849 nuevos datos en Sismac

3 AMP monitorearon pastos marinos bajo método SeagrassNet en asocio con PNN

25 reuniones de apoyo al SINA

13 eventos científicos

5 conceptos técnicos



▲ Isla Santa Cruz de los Pescadores, en Sucre (Foto: Marynés Quintero).

Una contribución a la protección del ambiente marino y costero

El Programa de Calidad Ambiental Marina (CAM) se creó para generar información que permita dar respuesta a los interrogantes sobre la calidad química y sanitaria de las aguas marinas y costeras del país. Desde su creación ha venido realizando investigaciones que aportan al conocimiento sobre los impactos de los fenómenos naturales y las actividades humanas en los ecosistemas marinos y costeros, evaluando y priorizando las causas, los efectos y las posibles acciones de prevención y mitigación de las tensiones que los degradan o deterioran, y diseñando acciones de rehabilitación o restauración cuando corresponda. Prioritariamente el Programa CAM ha venido desarrollando investigación básica orientada a determinar el impacto de la contaminación sobre los ecosistemas marinos y costeros de Colombia, y además ha adecuado información secundaria para que sirva a las autoridades ambientales y demás organismos del SINA en la toma de decisiones.

Durante 2013 el Programa CAM desarrolló diez proyectos de investigación. Las principales fuentes financiadoras fueron el MADS, Colciencias, las CAR costeras, la Sociedad Portuaria de Santa Marta (SPSM), el Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) y la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC). Además, participó en ocho proyectos de servicios científicos, coordinó cinco conceptos técnicos y participó en un concepto coordinado por el Programa BEM, elaboró una propuesta de investigación y participó en la elaboración de cuatro propuestas interprogramáticas, participó en ocho actividades en conjunto con otros programas, y atendió 69 reuniones interinstitucionales, de las cuales cuatro fueron internacionales. El personal del Programa CAM asistió a 21 cursos, en los cuales se capacitaron 18 personas en diferentes temáticas relacionadas con la calidad ambiental marina. Además, se presentaron nueve trabajos sobre las investigaciones realizadas, en diferentes eventos científicos tanto nacionales como internacionales. En este capítulo se presentan de forma resumida, los proyectos y actividades realizadas.

Proyecto 1. Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia (Redcam)

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: MADS, CAR costeras y EPA Cartagena

Duración: Enero a diciembre de 2013

Avance:  100%



▲ Muestreo de aguas en el caño Guaní, en Sucre (Foto: Marynés Quintero).

OBJETIVO: Contribuir con las bases y referentes científicos sobre la calidad ambiental marina y costera colombiana y mantener una red de vigilancia de la franja marino-costera que posibilite el manejo integrado y aprovechamiento sostenible de sus aguas y recursos naturales asociados.

RESULTADOS: Se monitorearon 344 estaciones en los 12 departamentos costeros del Caribe y Pacífico de Colombia para determinar la calidad del agua marino-costera, en las épocas seca y lluviosa. Se realizaron todos los análisis de laboratorio, se actualizó el sistema de información de la Redcam y se elaboró el “Informe diagnóstico 2013”. Además, se actualizó el inventario nacional de fuentes terrestres de contaminación al mar con un caso de estudio en la zona costera del Magdalena.

Proyecto 2. 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

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: MADS y Corpamag

Duración: Enero de 2009 a octubre de 2013

Avance:  100%



▲ Paisaje de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Foto: Laura Perdomo).

OBJETIVO: Determinar la calidad del agua para preservación de la fauna y la flora, el estado de los bosques de manglar y de los recursos pesqueros, evaluando el impacto ambiental de las obras hidráulicas realizadas en el ecosistema para su rehabilitación.

RESULTADOS: El análisis de la calidad del agua mostró que el sistema está influenciado por las épocas climáticas y la descarga de los tributarios de la Sierra Nevada de Santa Marta y el río Magdalena, y que además cambió significativamente después de la apertura de los caños, mejorando las condiciones para la preservación de la fauna y la flora. Los datos de cobertura y estructura del manglar muestran una tendencia de recuperación y un descenso en la salinidad intersticial.

Proyecto 3. Diseño e implementación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas en la región Caribe

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: OIEA

Duración: Enero de 2009 a octubre de 2013

Avance:  100%



▲ Dinoflagelado encontrado en la bahía de Chengue en el PNN Tayrona (Foto: Andrés Malagón).

OBJETIVO: Contribuir a la reducción de riesgos para la salud pública y la economía local, causados por los florecimientos de algas nocivas en la región de América Latina y el Caribe, a través de su detección temprana por técnicas isotópicas.

RESULTADOS: Se generaron capacidades técnicas para el muestreo e identificación de fitoplancton potencialmente nocivo y detección de toxinas. Se realizó el levantamiento de las especies de fitoplancton potencialmente tóxicas, en dos zonas de la costa Caribe colombiana (Ciénaga Grande de Santa Marta y bahía de Chengue), determinando la presencia de 28 géneros con especies potencialmente nocivas, 17 de ellas con potencial toxigénico, algunas de estas últimas en concentraciones elevadas; sin embargo no se presentaron evidencias o reportes de mortandades de peces, aves u otros organismos.

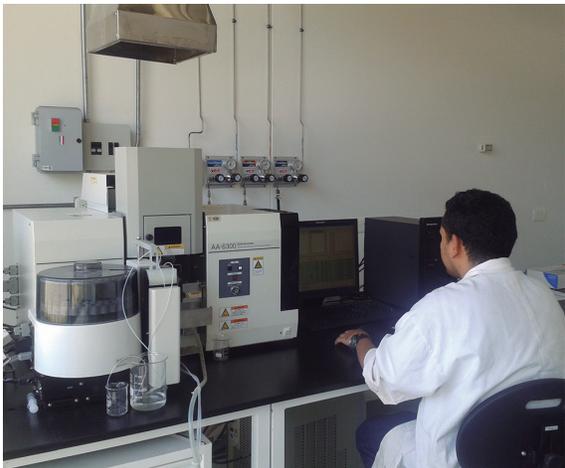
Proyecto 4. Acreditación de metales pesados y plaguicidas fosforados en aguas y sedimentos marinos

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Colciencias

Duración: Diciembre de 2011 a febrero de 2014

Avance:  80%



▲ Mediciones de metales pesados por absorción atómica (Foto: Iván Cuadrado).

OBJETIVO: Acreditar los ensayos de plaguicidas organofosforados y metales pesados en aguas y sedimentos marinos, ante el Ideam.

RESULTADOS: Se adquirió capacidad técnica para desarrollar los análisis cromatográficos de diez plaguicidas fosforados y de ocho metales pesados por absorción atómica, contemplados en el proyecto. En este sentido se recibieron dos capacitaciones relacionadas con temas de acreditación en las cuales se involucraron siete personas del laboratorio, y dos capacitaciones específicas, para cinco personas, en los ensayos relacionados con el proyecto. En este momento se ha alcanzado la validación del 90% de los analitos en las dos matrices propuestas.

Proyecto 5. Levantamiento de las especies de fitoplancton y calidad sanitaria de las aguas de lastre en buques carboneros, y su impacto en la bahía de Santa Marta

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Sociedad Portuaria de Santa Marta

Duración: Agosto de 2012 a enero de 2014

Avance:  100%



▲ Análisis de fitoplancton en el Laboratorio de Calidad Ambiental Marina (Foto: Natalia Arbeláez).

OBJETIVO: Establecer la presencia de microorganismos que vienen en las aguas de lastre de buques carboneros que ingresan a la bahía de Santa Marta.

RESULTADOS: En las aguas de lastre de algunos de los buques analizados se encontraron valores altos de coliformes, sugiriendo una fuente adicional de contaminación a la bahía. En cuanto a los organismos del fitoplancton se observaron 140 morfoespecies en el agua de lastre y 219 en la bahía, dentro de las cuales hay especies reportadas como potencialmente nocivas y tóxicas. Las densidades de organismos fitoplanctónicos fueron menores en los buques que en la bahía. Con este estudio se registró una nueva especie para la bahía (*Asterodinium* sp.).

Proyecto 6. Desarrollo de indicadores de calidad ambiental para reducir la degradación de ecosistemas costeros

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: OIEA

Duración: Abril de 2012 a abril de 2014

Avance:  50%



▲ Mediciones de mercurio en el Laboratorio de Calidad Ambiental Marina (Foto: Julián Betancourt).

OBJETIVO: Establecer los niveles naturales de los metales Pb, Cd, Hg, Cu, Zn y Cr en las bahías de Buenaventura y Cartagena (Pacífico y Caribe, respectivamente), mediante su reconstrucción histórica, y determinar los valores de referencia naturales de estos elementos para las zonas de estudio.

RESULTADOS: Se colectaron los testigos de sedimento de Cartagena y Buenaventura, los cuales se midieron para pérdidas por ignición, con este resultado se seleccionaron aquellos en los que se llevarán a cabo los procesos de datación y determinación de metales. Se recibieron todos los equipos como donación, la mayoría de los cuales ya están instalados y operando. Se entrenaron cuatro químicos del laboratorio, uno en espectrometría alfa y tres en mediciones de mercurio. Las muestras se están procesando para determinar los valores naturales y proponer los valores de referencia para contaminación por metales en sedimentos de Colombia.

Proyecto 7. Apoyo nacional al proyecto “Desarrollo de indicadores de calidad ambiental para reducir la degradación de ecosistemas costeros”

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Agencia Presidencial de Cooperación

Duración: Junio a diciembre de 2013

Avance:  100%



▲ Testigo de sedimento colectado en la bahía de Cartagena
(Foto: Iván Cuadrado).

OBJETIVO: Determinar los puntos de muestreo adecuados para la aplicación de técnicas nucleares en la reconstrucción geocronológica en el perfil sedimentario en las bahías de Buenaventura y Cartagena.

RESULTADOS: Se cuenta con cuatro núcleos de Cartagena con perspectivas para fechado, aunque hay dudas acerca de la posibilidad de llegar a los valores naturales debido a que son muy cortos, por lo que se requiere un nuevo muestreo con equipos más adecuados. Para Buenaventura se cuenta con cinco núcleos susceptibles de fechar, los cuales serán enviados a Cuba para su datación y se analizarán para metales pesados.

Actividades generales

Actividad	Participantes	Fecha
Coordinación de cinco conceptos técnicos.	ANLA, CIOH, MADS, Parques Nacionales Naturales	Enero a abril
Elaboración de un reporte para la Contraloría Regional de la República sobre el promedio histórico anual de temperatura y pH en los océanos colombianos para el período comprendido entre 1990-2013	No aplica	Noviembre 14
Seguimiento de la calidad de aguas y sedimentos de la Ciénaga de la Virgen (Bolívar) y contribución para el análisis futuro de amenazas por contaminación al recurso hidrobiológico de la ciénaga y sus manglares	No aplica	Septiembre 12 a diciembre 31
Desarrollo de índices de calidad de aguas en áreas costeras en las playas El Morro y El Bajito en la bahía de Tumaco (Nariño)	Corponariño	Junio 26 a diciembre 19
Talleres de socialización de resultados de las actividades realizadas para determinar la calidad de las aguas en los departamentos de Nariño y Magdalena	Corpamag, Corponariño	Agosto 20 a noviembre 30

Fortalecimiento de las capacidades de las entidades del SINA a través de: Curso “Formación de auditores internos en la norma ISO-IEC 17025:2005” Entrenamiento en validación de HAP en el laboratorio de Corpoguajira Capacitación en toma y preservación de muestras de aguas marinas y costeras en Corponariño	Cardique, Carsucre, Codechocó, Coralina, Corpamag, Corpoguajira, Corponariño, Corpourabá, CRA, CRC, CVS	Febrero 2 a noviembre 30
---	---	--------------------------

El Programa CAM en cifras



310 estaciones Redcam
muestreadas semestralmente

30 estaciones en la CGSM
muestreadas mensualmente

27 auditores certificados en
norma ISO 17025

2 boletines Redcam

2 expertos internacionales
visitaron Labcam

125 sectores de manglar
analizados, 40 son prioritarios para
ser restaurados

249 morfoespecies
registradas en aguas de lastre en la
bahía de Santa Marta

5 conceptos técnicos, **69**
reuniones interinstitucionales y
9 trabajos presentados



▲ Arriba: Ciénaga Grande de Santa Marta (Foto: Ósman Aragón).
Abajo: Personal del Programa CAM (Foto: Archivo CAM).



▲ Playa Banderas (Foto: Carlos Peña).

La investigación de las geociencias marinas y costeras en Colombia

Durante 2013 el Programa de Geociencias Marinas y Costeras (GEO) continuó con el fortalecimiento de sus dos líneas de investigación: Geología marina, y Oceanografía y clima, ampliando el conocimiento de la erosión costera en los litorales Caribe y Pacífico, dedicando especial énfasis a la identificación de los riesgos de amenaza y la vulnerabilidad en la zona costera por el fenómeno de erosión. A su vez se realizaron esfuerzos para mejorar la capacidad técnica con la adquisición de equipos de investigación geológica y oceanográfica para el Laboratorio de Instrumentación Marina, el cual apoya las actividades de generación de información base en estos temas. Por otro lado, se realizaron estudios detallados en varias zonas a lo largo de las costas del país, que aportan información sobre la relación de las condiciones oceanográficas y climáticas con la geomorfología de cada área de estudio, buscando establecer la dinámica litoral de dichas zonas y tener los insumos para el control y mitigación de la erosión. De igual manera se trabajó en la consolidación de la capacidad técnica de las CAR costeras mediante la capacitación de sus funcionarios en metodologías de identificación y monitoreo de la erosión costera.

Continuando con su misión, durante 2014 el Programa GEO pretende consolidarse como un referente técnico a nivel nacional e internacional en el tema de erosión costera en Colombia, y trabajar en la formación de profesionales y generación de capacidades en el país para atender de manera oportuna y eficaz este tópico, de gran relevancia por los efectos que tiene sobre nuestras costas, sus bienes y servicios. A continuación se presenta un resumen de los proyectos desarrollados en el Programa GEO, destacando los resultados obtenidos durante 2013, y por último se presenta una tabla de las actividades que se desarrollaron durante el año.

Proyecto 1. Monitoreo de la erosión de los entes territoriales de la UAC del departamento de Córdoba

DGI SCI SRA BEM CAM **GEO** GEZ VAR CSC

Fuente: CVS

Duración: Noviembre de 2012 a diciembre de 2013

Avance:  100%



▲ Monitoreo en UAC Córdoba (Foto: Archivo GEO).

OBJETIVO: Capacitar y acompañar en el proceso a personal de la CVS, entes municipales y estudiantes, en el monitoreo de la erosión de la línea de costa de la UAC del departamento de Córdoba, mediante levantamiento mensual de perfiles de playa.

RESULTADOS: Se implementó una metodología que permitiera el monitoreo permanente de los perfiles de playa en el departamento de Córdoba, con especial énfasis en los sitios en los que se han reportado problemas de erosión. La metodología implementada podrá ser utilizada por personal de la comunidad debidamente capacitado. Adicionalmente, se realizó el monitoreo mensual de los cambios en los perfiles de playa, por un período de 10 meses, y de los efectos de las estructuras de protección costera, indicando sus características y grado de conservación. Con la información colectada se analizó el comportamiento de los perfiles levantados, para cada uno de los tres períodos climáticos identificados para el Caribe colombiano.

Proyecto 2. Monitoreo de las obras de protección costera ejecutadas en Costa Verde (isla del Rosario) y Km 19 (carretera Ciénaga-Barranquilla)

DGI SCI SRA BEM CAM **GEO** GEZ VAR CSC

Fuente: Gobernación del Magdalena

Duración: Diciembre de 2012 a diciembre de 2013

Avance:  100%



▲ Toma de muestra en playa del Magdalena (Foto: Carlos Peña).

OBJETIVO: Monitorear la línea de costa, los perfiles de playa y la batimetría de las zonas de Costa Verde (isla del Rosario) y Km 19 (carretera Ciénaga-Barranquilla) —en donde se adelantaron obras de protección—, para detectar los cambios causados por las obras y así dar cumplimiento a las obligaciones impuestas por la Dimar.

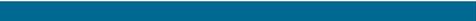
RESULTADOS: Se realizó el levantamiento con GPS diferencial de la línea de costa, y de perfiles de playa hasta una profundidad aproximada de 1,5 m, dos veces en el año, durante épocas climáticas distintas. Además se realizó una comparación multitemporal de la línea de costa con ayuda de varias imágenes de satélite del área. Se obtuvieron los cambios batimétricos así como en la línea de costa de las áreas donde se desarrollaron las obras, y adicionalmente se identificaron las zonas donde hubo avance o retroceso de la línea costera.

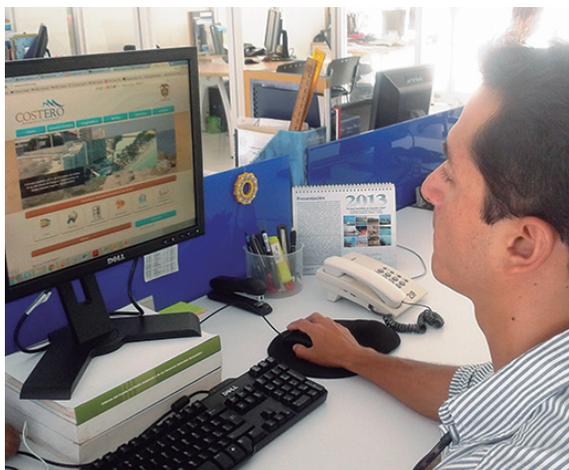
Proyecto 3. Análisis y valoración de los procesos erosivos en la costa continental e insular del Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM **GEO** GEZ VAR CSC

Fuente: Colciencias y Gobernación del Magdalena

Duración: Diciembre de 2008 a abril de 2013

Avance:  100%



▲ Costero: Sistema de Información para el Seguimiento de la Erosión Costera (Foto: Archivo GEO).

OBJETIVO: Generar el conocimiento y las estrategias para la prevención, control y mitigación de la erosión costera, con el fin de ofrecer a la sociedad criterios de corto, mediano y largo plazo para planificar el uso, las inversiones públicas y privadas, la disminución del riesgo de la población y sus actividades económicas en la zona costera e insular del Caribe colombiano.

RESULTADOS: Se compiló y revisó la información oceanográfica y climatológica para entender los procesos de erosión costera en el Caribe y Pacífico de Colombia, con lo que se amplió el Sistema de Información para el Seguimiento de la Erosión Costera (Costero) para el litoral Pacífico del país. Adicionalmente, se formularon lineamientos para ser incorporados en una política nacional de manejo y ordenamiento costero.

Actividades generales

Actividad	Participantes	Fecha
Socialización del proyecto erosión (convenio 072)	Carsucre, Corpogujira, CVS, Deltares, Dimar, MADS/Damcra, Uninorte	Febrero 4
Mesa técnica de evaluación de proyecto del canal de Varadero (bahía de Cartagena)	MADS/Damcra, Ministerio de Cultura, Parques Nacionales Naturales, Representantes del proyecto, Uninorte	Febrero 17 y 18
Reunión de proyecto con CSC: Ecopetrol APEM Fuerte Norte y Sur	Ecopetrol	Febrero
Reunión con ANLA sobre la propuesta del corredor del carbón	ANLA	Abril
Primera mesa técnica sobre erosión costera de La Guajira	Alcaldía de Riohacha, Carsucre, Corpogujira, Dimar, MADS/Damcra	Abril 10 a 12
Reunión sobre erosión costera de Córdoba	Carsucre, Dimar, MADS/Damcra, Senado de la Republica	Abril 19

Mesa técnica sobre erosión costera (caso Puerto Colombia)	Alcaldía de Puerto Colombia, CRA, MADS/Damcra, Uninorte	Junio 26
Mesa de trabajo con Corpoguajira sobre el proyecto de erosión costera	Corpoguajira	Julio 5 y 6
Reunión de coordinación del convenio con CRC	CRC	Agosto 13
Segunda mesa técnica sobre erosión costera de La Guajira	Alcaldía de Riohacha, Corpoguajira, Dimar, MADS/Damcra	Septiembre 25
Presentación de resultados del proyecto de vulnerabilidad a erosión en La Barra	CDGRD de Buenaventura	Agosto 14
Primer encuentro de los pueblos del Pacífico sobre gestión del riesgo	CDGRD de Buenaventura, CDGRD de Timbiquí, Guapi y Tumaco, Dimar, Representantes de los consejos comunitarios, Comunidad	Octubre 10 y 11
Reunión de coordinación de proyectos de la zona Pacífico	Univalle	Noviembre 7
Comité Científico del PNN Gorgona	PNN Gorgona, Univalle, WWF Colombia	Noviembre 27 y 28
Comité de seguimiento del Canal del Dique y reunión de socialización del proyecto PNNCRSB	Cámara de Comercio de Cartagena, Dimar, Eafit, Ecoreef, Fondo de Adaptación Proyecto Canal del Dique	Diciembre 9
Presentación de convocatorias a Unión Europea	APC, Uninorte	Agosto
Presentación ante Colciencias de la propuesta “Fortalecimiento del Invemar en la investigación de la oceanografía y el clima en las zonas marino-costeras de Colombia”	Colciencias	Septiembre
Presentación de los resultados oceanográficos y modelación de emisario submarino por parte de Metroagua	Corpamag, UJTL	Junio
Proyecto de erosión y monitoreo de la UAC Córdoba. Socialización de resultados	Comunidad, CVS	Noviembre 19 a 21
Socialización de resultados Proyecto BPIN: Caracterización geológica, geomorfológica y oceanográfica del PNNCRSB, Caribe colombiano, con énfasis en los procesos de erosión y sedimentación	PNNCRSB	Diciembre 19 a 21
Salida de campo en áreas de intervención del proyecto “Adaptación basada en los ecosistemas para la protección contra la erosión costera”	MADS/Damcra, Parques Nacionales Naturales, Corpamag, Gobierno de Alemania	Octubre 25
Taller de evaluación de las actividades de cooperación entre CIOH y el Invemar, en el tema de erosión costera	CIOH	Marzo

Taller “Gestión del riesgo como factor de gobernabilidad en ciudades costeras”	Corpoguajira, Dimar, SGC, Uniguajira	Julio 24 a 25
Taller de erosión costera CCO, zona Caribe	Alcaldía de Pueblo Viejo, CCO, CDGDR del Magdalena, Comunidad, Corpamag, Corpoguajira, Dimar, Gobernación del Magdalena, Vicepresidencia de la Republica	Septiembre 5
Taller de erosión costera CCO, zona Pacífico	Alcaldía de Buenaventura, CCO, Comunidad, CVC, CDGRD de Buenaventura, Dimar, Vicepresidencia de la Republica	Octubre 22
Taller de erosión costera CCO, zona insular	Alcaldía de San Andrés, CCO, Comunidad, Coralina, Dimar, Vicepresidencia de la Republica	Noviembre 26
Taller de socialización de resultados del proyecto de investigación en erosión costera de la isla de San Andrés	Coralina, Dimar, PNN Old Providence, Secretaría de Planeación Municipal, Secretaría de Gobierno Municipal	Diciembre 16
Taller de socialización de resultados de proyectos de investigación en erosión costera del departamento del Valle del Cauca	Alcaldía de Buenaventura, CDGRD de Buenaventura, Comunidad, CVC, Dimar	Diciembre 20
Workshop: Environmental Planning for Offshore Hydrocarbon E&P	ANH, Dimar, Ecopetrol, Petrobras, Uninorte, Universidades, MADS	Febrero
III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica	MADS, Parques Nacionales Naturales, Riacre, Redcre, Universidades	Junio
Congreso Colombiano de Geología	Sociedad Colombiana de Geología, SGC, Universidades	Julio 31 a agosto 2
XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar)	CCO, Dimar, Ecopetrol, ICP, MADS, PNN, Universidades	Septiembre 16 a 20
Primer Simposio Internacional sobre la Administración Sostenible de los Archipiélagos Islas del Rosario y San Bernardo	Incoder, MADS, UJTL	Octubre 25
XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (Colacmar)	Alicmar, centros de investigación latinomericanos, Petrobras, universidades latinoamericanas	Octubre 27 a 31
Curso teórico-práctico “Elementos para la cartografía de la vulnerabilidad por erosión costera”	Coralina, Parques Nacionales Naturales	Mayo 2 a 4

XV Curso de Manejo Integrado de Zonas Costeras “Desarrollo compatible con el clima en mares y costas”	Cardique, Carsucre, Coralina, Corpourabá, CRA, CVS, Dimar, MADS, Univalle	Mayo 21 a 24
Curso “Geología marina”	Estudiantes de la XIX promoción de la Maestría en Biología Marina y la VI promoción del Doctorado en Biología Marina de la UNAL	Octubre 15 a 18
Curso “Estadística multivariada para ciencias del mar”	Investigadores	Mayo 27 a 31
Curso MICZ local de la zona costera del Cauca y socialización del proyecto de vulnerabilidad en Cauca	Consejos comunitarios, CRC, MADS/Damcra, PNN Gorgona	Noviembre 22 y 23
Octavo curso “Tecnologías de la información aplicadas a las zonas marinas y costeras”	Corpamag, investigadores, Parques Nacionales Naturales	Junio 27 a 29

El Programa GEO en cifras



14 municipios costeros visitados para investigación en erosión costera

8 CAR capacitadas en temas de control, prevención y mitigación de la erosión costera

185 personas capacitadas

5 PNN visitados y monitoreados ante problemas de erosión costera

3 sistemas insulares estudiados en temas de erosión costera

2100 visitas a Costero



▲ Arriba: Erosión costera en Cauca, Pacífico colombiano (Foto: Carlos Peña).
Abajo: Personal del Programa GEO (Foto: Archivo GEO).



▲ Paisaje en La Guajira (Foto: Milena Hernández).

Incorporación de conocimiento científico en la gestión marina y costera

El Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera (GEZ) a través del desarrollo de proyectos, conceptos, aplicación de metodologías técnicas e instrumentos de planificación y las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), busca la promoción y desarrollo de investigación que incorpora el conocimiento científico en la toma de decisiones en temas marinos y costeros, contribuyendo con el manejo integrado de las zonas costeras (MIZC) en Colombia, a través de la dimensión interdisciplinaria de las ciencias. Desde las tres líneas de investigación y con el soporte del Laboratorio de Sistemas de Información (Labsis) y el Centro de Documentación, el Programa GEZ durante al año 2013 enfocó su esfuerzo en investigaciones y actividades científicas sobre: 1) Vulnerabilidad y adaptación a efectos del cambio climático, 2) Áreas marinas protegidas (AMP), 3) MIZC y 4) Sistema de Información Ambiental Marina (SIAM) incluyendo la generación del mapa de ecosistemas marinos 1:100 000. Igualmente se realizaron actividades que aportan al fortalecimiento de capacidades en entidades nacionales e internacionales, en la generación de conciencia pública y en la promoción y uso de tecnologías de la información y comunicaciones (cursos, foros, talleres, seminarios y congresos nacionales e internacionales, redes sociales, entre otros).

A través del recurso humano representado por 34 profesionales, un tecnólogo y tres técnicos, el Programa GEZ continúa trabajando en la búsqueda del liderazgo nacional e internacional en MIZC, cambio climático, AMP y tecnologías de la información y comunicaciones, con un equipo humano altamente comprometido y calificado cuyo quehacer permite atender y responder las necesidades y retos que el país demanda. A continuación se presenta el resumen de resultados logrados para 2013.

Proyecto 1. Formulación del plan de manejo integrado para la zona costera del departamento de La Guajira, Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Corpoguajira

Duración: Febrero de 2012 a julio de 2013

Avance:  100%



▲ Paisaje en La Guajira (Foto: Milena Hernández).

OBJETIVO: Promover la planificación y ordenamiento ambiental en la zona costera de La Guajira, logrando un balance entre la conservación de la biodiversidad y el desarrollo socio-cultural y económico de la región, permitiendo además la participación activa de los actores locales y propendiendo por el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades humanas que dependen de los recursos costeros.

RESULTADOS: Se evaluaron los problemas ambientales, conflictos de uso y potencialidades presentes en la zona costera. Se definió la zonificación ambiental a partir de criterios técnicos y científicos que permitan su articulación con los diferentes instrumentos de planificación. Se determinaron los lineamientos y estrategias para el plan de manejo integrado de la zona costera. Se divulgaron resultados con actores institucionales y comunidades en el área. Se fortaleció el trabajo interinstitucional y con actores locales.

Proyecto 2. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación local y la gestión sectorial en Cartagena: “Plan de adaptación al cambio climático para Cartagena de Indias, incluyendo el análisis de vulnerabilidad y lineamientos de adaptación para el territorio insular”

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: CDKN

Duración: Septiembre de 2012 a julio de 2014

Avance:  61%



▲ Cartagena de Indias (Foto: Paula Sierra).

OBJETIVO: Desarrollar un plan de adaptación para el distrito de Cartagena de Indias, el cual identifique las pautas de vulnerabilidad y adaptación para el territorio insular y priorice las acciones de adaptación para el corto, mediano y largo plazo para la ciudad, con el fin de reducir la vulnerabilidad al cambio climático de la población y los sectores del territorio de la ciudad y las áreas insulares de Cartagena de Indias.

RESULTADOS: Se identificaron y priorizaron medidas que harán parte del portafolio del plan de adaptación al cambio climático. Se analizó la vulnerabilidad y se presentó una propuesta preliminar de lineamientos de adaptación al cambio climático para las áreas insulares que hacen parte del distrito de Cartagena de Indias (archipiélagos del Rosario y San Bernardo e

isla Fuerte). Se estableció la articulación con diferentes actores institucionales y sectores económicos en el proceso de identificación y construcción de medidas de adaptación. Se obtuvieron insumos para la construcción de una guía de adaptación al cambio climático para ciudades costeras. Se establecieron procesos de participación con comunidades locales. Se fortaleció la estrategia de comunicaciones para la ciudad.

Proyecto 3. Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia



Fuente: GEF

Co-financiadores: Parques Nacionales Naturales, Conservación Internacional, TNC, Fundación Marviva, CVS, Codechocó, Patrimonio Natural y WWF

Agencia implementadora: PNUD

Duración: Marzo de 2011 a diciembre de 2015

Avance: 50%

OBJETIVO: Promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad marina y costera en el Pacífico y el Caribe a través del diseño e implementación de un SAMP financieramente sostenible y bien manejado.

RESULTADOS: Se presentan de acuerdo a los componentes que hacen parte de este proyecto dada su complejidad, larga duración, interinstitucionalidad y trascendencia nacional e internacional.



▲ Taller del Proyecto SAMP (Foto: Fundación Marviva).

Resultado 1

El SAMP es establecido y apoyado por un marco legal, institucional y operacional

Se conceptualizó el SAMP y se definieron objetivos de conservación del subsistema. Se revisaron alternativas legales propuestas en 2012 para establecer el SAMP como parte del Sinap. Se llevó a cabo el diagnóstico de operatividad de AMP del orden nacional, regional y local. Articulación del SAMP con el Sirap Caribe y Pacífico. Declaratoria de la nueva AMP PNN Corales de Profundidad (Resolución 339 de abril 12), con un área total protegida de 142 192 ha. Avances para una futura nueva AMP Chocó Norte.

Resultado 2

El SAMP es apoyado por un sistema financiero sostenible

Se llevó a cabo la homologación de la metodología de cálculo de brecha financiera y propuesta de reglamentación y análisis de viabilidad técnica y jurídica para la creación del SAMP y método de cobro para buceo y careteo en algunas AMP. Se determinó inventario de carbono y se socializó con comunidades de mangleros en el marco del piloto de deforestación evitada en manglar —Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+)— para el DMI Cispatá. Se formuló un plan de negocios para el desarrollo del ecoturismo en el golfo de Tribugá.

Resultado 3

Capacidad y manejo institucional e individual para el SAMP mejorados

Se construyeron 13 indicadores para el monitoreo del SAMP. Salidas de campo a Bahía Portete y PNN Uramba Bahía Málaga, a fin de consolidar información para análisis de cambio de cobertura de ecosistemas marinos y costeros, en siete de las AMP de Colombia. Se calculó el indicador de riqueza de aves para cinco AMP (SFF Malpelo, PNN Uramba Bahía Málaga, PNN Gorgona, PNN Old Providence McBean Lagoon y DMI Cispatá) y Bahía Portete. Se lograron avances en la implementación del indicador Talla media de captura/ Talla media de madurez, de recursos hidrobiológicos priorizados. Se realizó el VI curso AMP y curso teórico práctico de monitoreo de indicadores del SAMP. Lanzamiento y un curso de capacitación para los usuarios del Sistema de Información para Planificación Efectiva y la Toma de Decisiones (SSD). Nuevo módulo del SSD para evaluación de impactos socioeconómicos relacionados con existencia, implementación o modificación de AMP; e integración del SSD con el SULA (Sistema de Información de Monitoreo de PNN de Colombia) y el Runap (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas).

Resultado 4

Las comunidades colombianas e internacionales son conscientes del SAMP y lo apoyan

Continuidad en la implementación del plan estratégico de comunicaciones del SAMP, que incluyó: 1) Evento “Voces del manglar” realizado en Santa Marta y Cartagena; 2) Participación en eventos para la divulgación del SAMP y la promoción de la Red de Amigos del SAMP; 3) Video y filminutos con testimonios de sensibilización hacia la importancia de las AMP; 4) Infografías (AMP en Colombia, arrecifes de coral, importancia de los océanos y acciones para conservar el mar y valorar las AMP); 5) Cuñas radiales en tres temporadas de vacaciones; 6) Encuentro de periodistas con visita al DMI Cispatá.

Proyecto 4. Evaluación de la vulnerabilidad por ascenso en el nivel del mar y propuesta de lineamientos de adaptación en las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina



Fuente: Coralina

Duración: Mayo de 2013 a abril de 2014

Avance: 60%



▲ Ascenso en el nivel del mar (Foto: Archivo GEZ).

OBJETIVO: Evaluar la vulnerabilidad por un eventual ascenso en el nivel del mar y formular una propuesta de lineamientos de adaptación para las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

RESULTADOS: Se definió el área de estudio teniendo en cuenta el área costera insular potencialmente susceptible a inundación (lluvia o mar de leva) y erosión, usando como criterio la cota de 4 msnm. Se definió una franja de territorio emergido considerable, a continuación de la línea de costa y la cota, que incluye más del 80% de la población de las islas y 95% de la cobertura de la línea de costa. Se evaluó la vulnerabilidad actual, a partir de la condición de los sistemas biofísico, socioeconómico e institucional teniendo en cuenta las amenazas que se determinan en el área de riesgo actual definida (inundación y erosión). Se analizaron impactos a partir de la discusión sobre el comportamiento de indicadores identificados como determinantes para la valoración del impacto desde el punto de vista de exposición y la sensibilidad del sistema a la amenaza.

Proyecto 5. Identificación y recopilación de información disponible en el país para desarrollar análisis de vulnerabilidad a variabilidad y cambio climático en zonas costeras que contribuyan en el mediano plazo para la implementación de medidas territoriales de adaptación, y fortalecimiento de herramientas de análisis



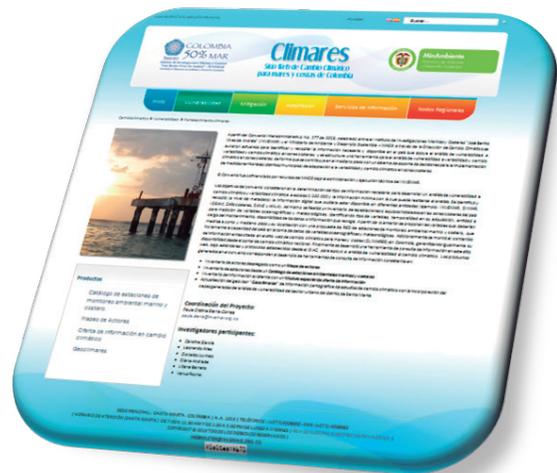
Fuente: MADS (Dirección de Cambio Climático)

Duración: Julio a diciembre de 2013

Avance: 100%

OBJETIVO: Identificar y recopilar información necesaria y disponible en el país para desarrollar análisis de vulnerabilidad a variabilidad y cambio climático en zonas costeras, y estructurar una herramienta para su análisis, que contribuyan en el mediano plazo con un sistema de soporte de decisiones para la implementación de medidas territoriales (distritos/municipios) de adaptación a la variabilidad y cambio climático en zonas costeras.

RESULTADOS: Se enriqueció el sitio web de cambio climático para mares y costas llamado Climares, con herramientas para consulta de: 1) Información mínima requerida para análisis de vulnerabilidad a cambio climático y variabilidad climática a escalas 1:100 000. 2) Inventario de referencias de información existente (a nivel de metadato) en instituciones (CAR costeras, institutos y universidades) sobre cambio climático y amenazas en la zona costera del país. 3) Inventario de estaciones meteoceanográficas (o ambientales) existentes en la zona costera del país (localización, variables, temporalidad de medición, institución a cargo, tipo de transmisión, etc.). 4) Mapa de inventario de actores identificados de la zona costera. 5) Herramienta de consulta de información (metadato) existente sobre amenazas en la zona costera. 6) Módulo espacial de oferta de información. 7) Módulo espacial con cartografía temática sobre vulnerabilidad al ascenso del nivel del mar en Santa Marta (adición al resto de cartografía sobre vulnerabilidad costera). Por otro lado, se presentó una propuesta de diseño de red de estaciones (ubicación y variables) que a corto y mediano plazo permitan incrementar



▲ Imagen de la portada del sitio web de cambio climático para mares y costas Climares (<http://cambioclimatico.invemar.org.co>).

la capacidad del país en toma de datos oceanográficos y meteorológicos costeros. Mayor información en: <http://cambioclimatico.invemar.org.co/>

Proyecto 6. Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO **GEZ** VAR CSC

Fuente: Unión Europea, PNUD, DGR, Asocars, Ideam y MADS

Duración: Octubre de 2010 a octubre de 2013

Avance:  100%



▲ Estación en Puerto Bolívar, La Guajira (Foto: Archivo GEZ).

OBJETIVO: Instalar estaciones meteoceanográficas que llenen vacíos de información existente y enlace con estaciones en países vecinos del Gran Caribe.

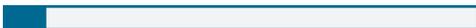
RESULTADOS: El Invermar como socio del proyecto tiene a cargo la ampliación de la red de estaciones meteoceanográficas del Caribe colombiano, para lo cual instaló dos nuevas estaciones, una meteoceanográfica en Punta Betín (Magdalena) y una meteorológica en Puerto Bolívar (La Guajira). A través de estas estaciones se capta la señal del clima y masa de agua marina del norte del Caribe colombiano, para la cual desde noviembre de 2012, se están generando y alimentando series de tiempo de valores de 14 variables que transmiten vía satélite y en tiempo real.

Proyecto 7. Red de información y datos del Pacífico sur para el apoyo a la gestión integrada del área costera (Spincam). Fase II

DGI SCI SRA BEM **CAM** GEO **GEZ** VAR CSC

Fuente: Gobierno de Flandes (Bélgica) a través de CPPS y COI-Unesco

Duración: Octubre de 2013 a octubre de 2016

Avance:  10%



▲ Taller y reunión Spincam fase II en Santa Marta (Foto: Archivo GEZ).

OBJETIVO: Apoyar el desarrollo de herramientas de toma de decisiones e implementación de gestión integrada del área costera (ICAM por sus siglas en inglés) a través de una capacidad mejorada de gestión de datos e información, conocimientos, comunicación y trabajo en red a nivel nacional con cinco países (Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Chile) y regional.

RESULTADOS: En el marco del fortalecimiento de indicadores de manejo integrado de zonas costeras nacionales y regionales para asistir en la toma de decisiones a través de alianzas y colaboraciones entre las instituciones, se llevó a cabo una primera reunión de los países en diciembre, para iniciar con la planeación de las actividades. Se realizaron dos seminarios sobre indicadores y otro sobre bases de datos. Se realizaron reuniones ejecutivas con los respectivos países y la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y se llevó a cabo una reunión del comité directivo. Además se hizo la primera propuesta de posibles indicadores a diseñar desde cada país, para implementar durante el proyecto.

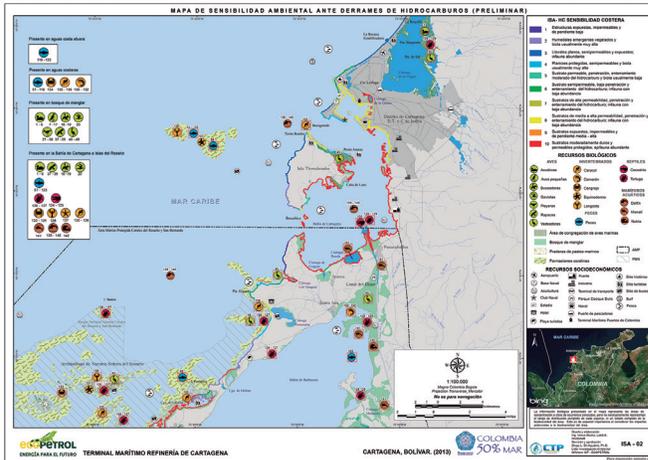
Proyecto 6. Mapas de sensibilidad ambiental a petróleo para las terminales marítimas de Ecopetrol

DGI SCI SRA **BEM** CAM GEO **GEZ** VAR CSC

Fuente: IPC-Ecopetrol

Duración: Diciembre de 2012 a diciembre de 2013

Avance: 100%



▲ Mapa de sensibilidad (Foto: Archivo GEZ).

OBJETIVO: Desarrollar la línea base para futuros mapas de sensibilidad ambiental a petróleo para los puertos de Ecopetrol que permitan conocer el riesgo de ecosistemas alrededor de estas zonas ante derrames de hidrocarburos y que pueda ser aplicado a otras áreas de la compañía (por ejemplo: exploración costa afuera).

RESULTADOS: Se obtuvieron mapas preliminares de sensibilidad ambiental a petróleo para cuatro terminales marítimas de Ecopetrol (Pozos Colorados, Cartagena, Coveñas y Tumaco), mediante recopilación de información existente, estructuración cartográfica y revisión de topologías de capas encontradas, estandarización de información bajo sistema de referencia Magna-Sirgas (oficial para Colombia), realización de capa temática de los ecosistemas emergidos y sumergidos, y generación de mapas ecológicos y paisajísticos. El desarrollo de estos mapas se basó en la metodología Environmental Sensitivity Index Guidelines de la NOAA, así cada mapa tiene un anexo que corresponde a un listado de especies presentes en el área de influencia de cada terminal marítimo. Como una siguiente fase, se plantea bajar de escala para los cuatro puertos de Ecopetrol a 1:50 000 y extender la experiencia a toda la costa del Caribe colombiano a escala 1:100 000 que permita conocer el riesgo de los ecosistemas presentes en la línea de costa frente a eventuales derrames de hidrocarburos.

Actividades generales

Actividad	Otras entidades	Fechas
Auditoría internacional de la primera fase del proyecto sobre cambio climático en Cartagena	CDKN	Enero 21
Taller para la definición de estrategia de presentación del SAMP ante el Conap y conceptualización del SAMP	Codechocó, Conservación Internacional, CVS, Fundación Marviva, MADS, Patrimonio Natural, Parques Nacionales Naturales, PNUD, TNC, WWF	Enero 23 y 25
Reunión de ruta de trabajo sobre la adopción de guías de MIZC	Ideam, MADS	Enero 29 a 30
Primera reunión para la conformación del Comité MIZC de La Guajira	Alcaldías de Dibulla, Manaure, Riohacha y Uribia, Capitanía de Puerto de Riohacha y Puerto Bolívar, Corpoguajira	Febrero
Reunión del Nodo de Cambio Climático Caribe e Insular	CAR del Caribe, MADS	Febrero 18

Actividad	Otras entidades	Fechas
Adaptación al cambio climático en Colombia: dirección y roles	CDKN, DNP, Ideam, MADS, sectores económicos, University of Oxford, Uasaid	Febrero 19 y 20
Reunión del comité técnico para la preparación del documento “Guía técnica para la ordenación y MIZC”	Ideam, MADS	Febrero 21
Taller de socialización del contrato 435 (Ecovera-Damcra). Identificar, localizar y diagnosticar los servicios ambientales estratégicos de los ecosistemas costeros y marinos y sus flujos, caracterizando y priorizando su demanda actual por parte de los diferentes sectores productivos, comerciales y de servicios y comunidades en cinco UAC	CAR costeras, Ecovera, MADS	Febrero 27
Reunión sobre la nueva AMP Chocó Norte en el marco del proyecto GEF-SAMP	Codechocó, Conservación Internacional, Fundación Marviva, Parques Nacionales Naturales	Marzo 5 y 6
Reunión técnica para la socialización y capacitación en REDD+ (manglares) en el marco del proyecto piloto del DMI Cispatá	Carbono y Bosques, CVS	Marzo 4 a 6
Segunda reunión para la conformación del Comité MIZC de La Guajira	Alcaldías de Dibulla, Manaure, Riohacha y Uribia, Capitanía de Puerto de Riohacha y Puerto Bolívar, Corpoguajira	Marzo 21
Comité operativo técnico del convenio 057 con el MADS	MADS	Marzo, mayo y septiembre
Reuniones del comité técnico del SIAC	Ideam, IIAP, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, MADS	Marzo a diciembre
Reunión para la armonización del proceso UAC Estuarina río Sinú-golfo de Morrosquillo	Cardigque, Carsucre, CVS	Abril 4
Encuentro regional de SAMP de Latinoamérica y el Caribe	CAR costeras, Conservación Internacional, Fundación Marviva, MADS, Patrimonio Natural, Parques Nacionales Naturales, PNUD, TNC, WWF	Abril 5
Comité MIZC de UAC Málaga-Buenaventura	Alcaldía de Buenaventura, Capitanía de Puerto de Buenaventura, CVC, MADS	Abril 9
Reunión del comité técnico para la preparación del documento “Guía técnica para la ordenación y MIZC”	Ideam, MADS	Abril
Primer encuentro de universidades del Caribe colombiano frente a la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático	PNUD, Unidad de Gestión del Riesgo, universidades	Abril 11
Red de universidades para la gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático (Unimag, Santa Marta)	Institutos de investigación, PNUD, universidades	Abril 11 y 12
Mesa de trabajo sobre la jurisdicción marino-costera de las CAR de la región Caribe	CAR costeras, MADS	Abril 17
Presentación sobre cambio climático	Alcaldía de Santa Marta, Parques Nacionales Naturales	Abril 18

Actividad	Otras entidades	Fechas
Evaluación internacional del proyecto Spincam, con felicitación por avances y posicionamiento del tema de indicadores en el ámbito nacional e institucional	Experta internacional	Abril 18 y 19
Hábitat y gestión del riesgo en el marco del cambio climático	Alcaldía de Cartagena, Cardique, CIOH, EPA, Gobernación de Bolívar, Parques Nacionales Naturales	Abril 22
Auditoría SIAM	Contraloría, Ideam	Abril 25 y 26
Reunión interinstitucional referente al plan de manejo integrado de la UAC Llanura Aluvial del Sur	Corponariño, CRC	Abril 26
Reunión del comité técnico y directivo del convenio marco 4206 de 2011	Instituto Sinchi, Parques Nacionales Naturales	Abril 30
Reunión para delimitación de la UAC VNSNSM, sector Magdalena	Corpamag	Abril
Comités técnicos y directivos del proyecto GEF-SAMP	Codechocó, Conservación Internacional, CVS, Fundación Marviva, MADS, Patrimonio Natural, Parques Nacionales Naturales, PNUD, TNC, WWF	Abril, junio, septiembre y diciembre
Visitas a entidades en Cartagena en el marco del proyecto CDKN II	ANDI, Alcaldía de Cartagena, Capitanía de Puerto de Cartagena, Cardique, CIOH, Corpoturismo, EPA, Fenalco, Gobernación de Bolívar, Parques Nacionales Naturales	Mayo 6 al 11
VI Curso AMP	CAR costeras, MADS, Parques Nacionales Naturales	Mayo 7 a 11
Socialización de la medida de adaptación en San Andrés. Proyecto Europeaid	Asocars, Coralina, MADS, PNUD	Mayo 10
Reunión de seguimiento a la sentencia del 24 de noviembre de 2011, archipiélago del Rosario y San Bernardo	Cardique, Incoder, MADS, Parques Nacionales Naturales	Mayo 17
Curso MIZC-Cambio climático	Alcaldía de Cartagena, CAR costeras, Cardique, CDKN, CIOH, EPA, DNP, Ideam, Parques Nacionales Naturales, TNC	Mayo 20 a 24
Reunión con Sirap Pacífico para revisión de actividades conjuntas en el marco del GEF-SAMP	Codechocó, Corponariño, CRC, CVC, IIAP, Parques Nacionales Naturales	Mayo 2 y 3
Reunión del convenio marco de cooperación y asistencia técnica Numeración IGAC 4206-2011	Ideam, IGAC, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, Parques Nacionales Naturales	Mayo 28
Comité directivo del proyecto “Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano” Europeaid	Asocars, CAR con jurisdicción en la región, departamentos del Caribe (ocho), Dirección de Gestión del Riesgo (Ministerio de Interior y de Justicia), Ideam, MADS, PNUD	Mayo 31
Reuniones del comité directivo del SIAC	Ideam, IIAP, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, MADS	Entre mayo y noviembre

Actividad	Otras entidades	Fechas
Comité interinstitucional de MIZC UAC Málaga-Buenaventura	Alcaldía de Buenaventura, Capitanía de Puerto de Buenaventura, CVC, MADS	Junio 6
Taller de inicio de actividades en islas (archipiélago del Rosario, San Bernardo e isla Fuerte)	Alcaldía de Cartagena, Capitanía de Puerto de Cartagena, Cardique, CIOH, Comunidades locales, EPA, Gobernación de Bolívar, PNN, SIAB	Junio 13
Reunión de inicio y actividades del convenio “Evaluación de la vulnerabilidad por ANM y propuesta de lineamientos de adaptación en las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina”	Coralina	Junio 16 y 17
Participación en la reunión ICAN y Coastgis en Victoria, Canadá	Expertos internacionales en sistemas de información geográfica y atlas costeros del mundo	Junio 17 al 22
Reunión del comité MIZC del Cauca	CRC, MADS	Junio 22
Taller para presentar portafolio de AMP en Seattle, EE. UU.	Entidades y expertos internacionales en portafolios de AMP, TNC	Junio 24 a 29
Comité técnico nacional del mapa de ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia 1:100 000	Ideam, IGAC, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi	Junio 25
VIII Curso de Tecnologías de la Información	Aunap, Capitanías de Puerto, Coralina, Corpamag, CRA, CVC, IIAP, MADS, Parques Nacionales Naturales, PNN Dirección Territorial Caribe, PNN Dirección Territorial Pacífico	Junio 27 a 29
Encuentro de comunicadores, retos de la comunicación en la gestión de información sobre AMP	CVS, Fundación Marviva, MADS, Parques Nacionales Naturales	Junio 27 a 30
Salida de campo y talleres en islas (archipiélago de Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte), para lineamientos de adaptación al cambio climático	Comunidades locales, Parques Nacionales Naturales	Julio 5 a 19
VIII Congreso Internacional de Áreas Protegidas (Cuba)	Expertos internacionales en AMP	Julio 8 a 12
Reunión para la socialización del Decreto 1120	CAR costeras, MADS	Julio 9
Valoración integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en relación con la adaptación y mitigación al cambio climático	Instituto Humboldt, MADS, Parques Nacionales Naturales	Julio 11 y 12
Socialización de resultados “Evaluación de necesidades tecnológicas (TNA) para adaptación al cambio climático en las zonas marino-costeras de Colombia. Proyecto Nacional TNA”	MADS, UNAL	Julio 15
Taller de impactos climáticos para el sistema vial de Colombia	CDKN, Ideam, Ministerio de Transporte	Julio 17
Taller para la delimitación de la UAC Morrosquillo	Cardique, Carsucre, CVS	Julio 17 y 18
Foro “Santa Marta, ciudad del mar y el medio ambiente”	Alcaldía de Santa Marta, empresas y entidades públicas y privadas de Santa Marta, UJTL, Unimag	Julio 24

Actividad	Otras entidades	Fechas
Taller de gestión del riesgo como factor de gobernabilidad en ciudades costeras	Alcaldías de Dibulla, Manaure, Riohacha y Uribia, Capitanía de Puerto de Riohacah y Puerto Bolívar, Corpoguajira	Julio 24 y 25
Foro Internacional de Cambio Climático	Contraloría, gobernaciones y alcaldías del país, institutos de investigación del SINA, MADS, sectores económicos	Julio 30 y 31
Reunión técnica para trabajar con PNN en la integración de los indicadores de monitoreo del SAMP al Sinap	Parques Nacionales Naturales	Julio 31
Nodo de Cambio Climático Caribe e Insular	CAR costeras del Caribe, MADS, PNUD	Agosto 1 y 2
Articulación de proyectos GEF-SAMP y GEF-Seaflower para el componente de sostenibilidad financiera	Coralina	Agosto 5 y 6
Capacitación del <i>software</i> Alfresco	Magmasoft	Agosto 5 a 9
Foro Cartagena Desarrollo Sostenible	Alcaldía de Cartagena, Capitanía de Puerto, Cardique, CIOH, UJTL	Agosto 8 y 9
Comité Interinstitucional de MIZC UAC Málaga-Buenaventura	Alcaldía de Buenaventura, Capitanía de Puerto de Buenaventura, CVC, MADS	Agosto 8
Mesa de trabajo de medidas de adaptación al cambio climático	Ideam, MADS	Agosto 13
Reunión para definir ruta de las actividades en la zona costera del Cauca	CRC	Agosto 13
Taller para formulación del plan de gestión ambiental regional del departamento de Magdalena	Alcaldías del Magdalena, Corpamag Gobernación del Magdalena, Parques Nacionales Naturales	Agosto 15
Mesa de trabajo en metodologías de análisis para la construcción de medidas de adaptación	Ideam, MADS	Agosto 22
Reunión Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para el Sector Ambiente	Firma privada GPPG	Agosto 23
Visita a entidades para la aplicación de encuesta del proyecto de fortalecimiento Climares	Alcaldías, ANLA, Capitanías de Puerto, CAR costeras, CIOH, Ideam, IIAP, Sociedades Portuarias	Agosto a diciembre
Taller nacional para la formulación del plan de acción y los lineamientos de planes de manejo de los ecosistemas de manglar	Car costeras, MADS	Septiembre 5 a 7
Taller del Nodo Regional de Cambio Climático Caribe e Insular	CAR costeras del Caribe, MADS, PNUD	Septiembre 9 y 10
Misión holandesa de MIZC para evaluar oportunidades de cooperación y de negocios para el sector público y privado entre Colombia y el Reino de los Países Bajos	Entidades locales en Cartagena	Septiembre 16 a 20
Participación en el XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar	Entidades y expertos nacionales en temas marinos y costeros	Septiembre 16 a 20

Actividad	Otras entidades	Fechas
Tercera reunión del grupo de observación de la Tierra. Seguimiento a las actividades priorizadas por el PNOT 2012-2019 en el marco del plan de acción 2013	CCE, DiMAR, Ideam, IGAC, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UDFJC	Septiembre 24
Curso de monitoreo de indicadores objetos de conservación SAMP	CAR costeras, Parques Nacionales Naturales	Septiembre 28 a octubre 5
Comités técnicos de la Red de Centros de Investigación Marina	Dimar, UJTL, UNAL, Uniantioquia, Univalle	Septiembre y noviembre
Reuniones del grupo de trabajo para Conpes. Fortalecimiento de red de estaciones hidrometeorológicas y meteoceanográficas de Colombia	DNP, Ideam, MADS	Septiembre a diciembre
Comité directivo y técnico SIAC	Instituto de investigación del SINA, MADS	Septiembre 30 y octubre 1
Participación en la VIII Asamblea de la Red Nacional de Centros de Documentación e Información Ambiental del SINA	Entidades de la Red Nacional de Centros de Documentación e Información Ambiental del SINA	Octubre 2 a 4
Asamblea Red de Centros de Documentación del SINA	CAR, institutos de investigación, MADS	Octubre 2 a 4
Encuentro regional Caribe: Política para la gestión integral ambiental del suelo	Cardique, EPA, Incoder	Octubre 4
Talleres de socialización con las comunidades del golfo de Tribugá de la propuesta de nueva AMP Chocó Norte	Codechocó, comunidades locales, Conservación Internacional, Fundación Marviva, Parques Nacionales Naturales	Octubre 7 a 14
Consolidación diagnóstico-proyecto plan de acción integral para administración sostenible de baldíos del archipiélago del Rosario y San Bernardo	Alcaldía de Cartagena, Incoder, Parques Nacionales Naturales, UJTL	Octubre 9 y 10
Taller de socialización del mapa de ecosistemas continentales, marinos y costeros 1:100 000. Revisión de metodologías Humboldt e Invemar	Instituto Humboldt	Octubre 9 y 10
Taller sobre gestión de la zona marina y costera del Pacífico sudeste	Países miembro de la CPPS: Chile, Perú, Ecuador, Colombia y Panamá Por Colombia asistió: CRC, MADS	Octubre 13 a 18
Reunión de la comisión conjunta de la UAC Magdalena	Cardique, Carsucre, Corpamag, CRA, MADS	Octubre 15 y 16
Taller Invemar 2025 en el PNN Gorgona	Entidades miembro de la Junta Directiva del Invemar	Octubre 17 y 18
Reunión del informe del estado de los recursos nacional (Ideam, año 2011)	Ideam	Octubre
Foro permanente de avances y retrocesos de Cartagena en su primer decenio como Distrito	Alcaldía de Cartagena, Universidad del Sinú	Octubre 23
Primer Encuentro Internacional de Científicos	Encuentro internacional	Octubre 23 y 24
Taller de prioridades de Sirap Pacífico	Codechocó, CRC, CVS, IIAP, Parques Nacionales Naturales, WWF	Octubre 23 y 24
Talleres del plan de adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias	Alcaldía de Cartagena, comunidades y entidades locales	Octubre 23 a 25

Actividad	Otras entidades	Fechas
Feria Ambiental de Bogotá para promocionar Red SAMP del proyecto GEF-SAMP	MADS, otras entidades SINA, Parques Nacionales Naturales	Octubre 26 y 27
Foro Diálogo sobre Clima y Desarrollo en Colombia (con Simon Maxwell)	Alcaldía de Cartagena, CDKN, entidades locales de Cartagena MADS	Octubre 28
XV Congreso Latinoamericano de Ciencias y Tecnologías del Mar	Expertos nacionales e internacionales	Octubre 28 a 31
Formulación del Plan de Acción 2014, Dirección de Cambio Climático del MADS	MADS	Noviembre 1
Diseminación información sobre adaptación basada en ecosistemas y planificación marina y costera (Uruguay y Argentina)	Ecoplata, Flacso, Ministerios de Ambiente de Uruguay Secretaría de Ambiente de Buenos aires	Noviembre 4 a 8
Reunión nueva AMP Chocó Norte, Proyecto GEF-SAMP	Codechocó, Conservación Internacional, Fundación Marviva, Parques Nacionales Naturales	Noviembre 6 y 7
Cierre del convenio de los nodos regionales de cambio climático	CAR costeras, MADS	Noviembre 6 y 7
Taller promesas y acciones desde el liderazgo	Ideam, MADS	Noviembre 20
Día mundial de la usabilidad y talleres dentro del evento	Usarte	Noviembre 22 y 23
Taller de Manejo Sistemas de Información Oceanográfica y Costera	CCO	Noviembre 25
Talleres en archipiélagos del Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte. Socialización del análisis de vulnerabilidad en el marco del proyecto del plan de adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias	Comunidades locales	Noviembre 25 a 29
Mesas de trabajo en el marco de la construcción del plan de adaptación para Cartagena de Indias	Alcaldía de Cartagena, Cardique, EPA, Fundación Canal del Dique, Parques Nacionales Naturales, puertos, sector turismo	Noviembre 26 a 29
Comité directivo de la Red de Centros de Investigación Marina	Dimar, UJTL, UNAL, Uniantioquia, Univalle	Noviembre 29
Mesa de trabajo nacional Seaflower	APC, Aunap, CIOH, Coralina, MADS-Damcra, Secretaría Técnica de la CCO, UNAL	Noviembre
Talleres técnicos sobre indicadores, gestión y visualización de datos (Spincam II), Santa Marta	COI-Unesco, CPPS, Dimar, Gobierno Flandes (Bélgica), MADS	Diciembre 3 a 5

Actividad	Otras entidades	Fechas
Comité técnico y directivo Spincam II	Capacitadores de Irlanda y Francia, CCCP-Dimar, COI-Unesco, CPPS, Entidades ambientales y ministerios de ambiente o autoridad ambiental en los países de Panamá, Ecuador, Perú y Chile, Gobierno Flandes (Bélgica), MADS	Diciembre 5
Revisión y planificación del atlas marino del Caribe	CMA-África, COI, CPPS, NOAA, países del Gran Caribe, PNUMA, universidades de Estados Unidos	Diciembre 9 a 13
Taller para socialización de resultados proyecto “Identificación y recopilación de información disponible en el país para desarrollar análisis de vulnerabilidad a variabilidad y cambio climático en zonas costeras que contribuyan en el mediano plazo para la implementación de medidas territoriales de adaptación, y fortalecimiento de herramientas de análisis” Climares para el Caribe	Cardique, Corpoguajira, MADS	Diciembre 19
Taller para socialización de resultados del proyecto “Identificación y recopilación de información disponible en el país para desarrollar análisis de vulnerabilidad a variabilidad y cambio climático en zonas costeras que contribuyan en el mediano plazo para la implementación de medidas territoriales de adaptación, y fortalecimiento de herramientas de análisis” Climares para el MADS	MADS	Diciembre 27

El Programa GEZ en cifras



142 192 ha protegidas para conservar **corales de profundidad** en la nueva AMP del Caribe

110 actividades interinstitucionales e interacción con **15** entidades internacionales

10 videos publicados

3 artículos, 1 libro y 2 cartillas publicados

21 ponencias

6 cursos que capacitaron **111** profesionales del SINA en temas MIZC, cambio climático, TIP, AMP y sistema de soporte de decisiones

4 estaciones **meteoceanográficas**



▲ Arriba: La Guajira (Foto: Archivo Inveemar).
Abajo: Personal del Programa GEZ (Foto: Archivo GEZ).



▲ Garza real (*Ardea cocoi*) en la Ciénaga Grande de Santa Marta (Foto: Archivo VAR).

Investigación y tecnología para el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros

Durante 2013 el Programa de Valoración y Aprovechamiento de los Recursos Marinos (VAR) realizó investigación para el cumplimiento de su misión, de cara a las necesidades del sector productivo y administrador de recursos y servicios ecosistémicos. Muchas de las necesidades surgen de los propios usuarios de los recursos como pescadores, acuicultores e industria, que en conjunto generan múltiples usos del espacio marino. En el marco de los sistemas complejo-adaptativos y la importancia cada vez más explícita de desarrollar estudios de valoración orientados hacia la gestión del territorio e inspirados en los usuarios locales, se aplicaron métodos que consideran perspectivas de valor más holísticas con el fin de fortalecer los procesos de toma de decisiones en la planificación y gestión de la Ciénaga Grande de Santa Marta hacia la conservación y uso sostenible de sus ecosistemas. Así mismo, como herramienta de proyección de recursos marino-costeros en mercados, se continuó con la formulación de planes de negocio, esta vez considerando opciones para el Pacífico colombiano.

Por otro lado, durante la ejecución de 11 proyectos de investigación, se evaluaron recursos pesqueros con fines de determinar su potencial biológico y económico en ambas costas del país, al tiempo que se generaron las mejores estrategias para su aprovechamiento sostenible. Usando tecnologías en hidroacústica y el Sistema de Información Pesquera del Invemar (Sipein), se realizaron prospecciones directas en cruceros de investigación, caracterizaciones pesqueras y monitoreos de flotas industriales y artesanales. Así mismo, se crearon espacios de concertación con actores del sector pesquero (institucionalidad y pescadores), con fines de transmitir los resultados de la investigación. Adicionalmente, se desarrolló investigación para evaluar el impacto de actividades de exploración hidrocarburífera sobre la actividad pesquera.

Finalmente, se diseñaron y adecuaron las áreas de maricultura, productos naturales y pesquería del Laboratorio de Bioprospección Marina en la nueva sede del Invemar. Se trabajó en el estado actual y avances sobre la reglamentación del cultivo de peces marinos ornamentales, y se generaron protocolos para ensayos de toxicidad con organismos nativos que permiten evaluar el efecto real sobre los ecosistemas del Caribe colombiano. Además se amplió el conocimiento del cultivo en campo de: pepinos de mar, especies fuertemente explotadas en el país; bivalvos marinos, con potencial para la seguridad alimentaria; y esponjas marinas, que contienen sustancias bioactivas. También se evaluó la actividad antimicrobiana con fracciones de tres esponjas contra cepas patógenas, se elaboró el perfil cromatográfico del extracto crudo de *Neopetrosia proxima* y se estableció un protocolo de cultivo preliminar de células de *Discodermia dissoluta* para la futura obtención de la molécula (+)-discodermólido.

A continuación se presentan los diferentes proyectos y actividades desarrollados por el Programa VAR durante 2013, iniciando con los resultados logrados en el marco de un convenio importante con el MADS (convenio 57), cuyos componentes fueron desarrollados por los diferentes programas del Instituto, con la coordinación del Programa VAR.

Convenio No. 57 con el MADS

Elementos técnicos y generación de capacidad para el ordenamiento, conservación y manejo de los espacios y recursos marinos, costeros e insulares de Colombia

Fuente: MADS

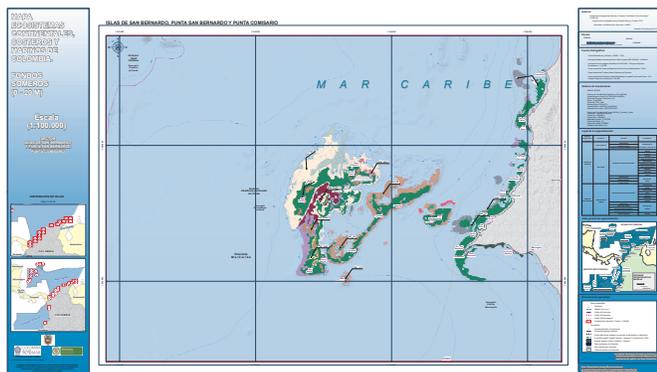
Duración: Marzo a diciembre de 2013

Avance:  100%

Con fines de desarrollar actividades de los planes de acción de la Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos (Damcra) y de la Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles del MADS, se realizó el convenio interadministrativo No. 57 entre el MADS y el Invemar. A continuación se presentan resultados dirigidos a: 1) Diseñar, coordinar y fortalecer programas de conservación y restauración de ecosistemas marinos, costeros e insulares; 2) Formular e implementar medidas de manejo para la conservación de los recursos hidrobiológicos; 3) Prevenir, reducir y controlar las fuentes terrestres y marinas de contaminación; y 4) Valorar económicamente los principales servicios ecosistémicos del manglar. Los resultados están agrupados en los siguientes nueve componentes del convenio.

Componente 1

Actualización del mapa de ecosistemas marinos y costeros de Colombia



▲ Delimitación de geofomas marinas de profundidad en el Caribe para mapa de ecosistemas (Archivo GEZ).

OBJETIVO: Avanzar en el proceso de actualización del mapa de ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia (MEC), con la generación de la capa de ecosistemas para áreas marinas de fondos someros y aguas claras, y la generación de la capa de la geomorfología de los fondos marinos de más de 15 m de profundidad del Caribe, con la información disponible en el Invemar para la escala 1:100 000, como avance a la producción de insumos (componente geomorfología) para el MEC.

RESULTADOS: La primera corresponde al avance en la generación de la capa de ecosistemas marinos para fondos someros (0-20 m), con la generaron las capas temáticas biótica, geomorfológica y la capa de ecosistemas producto de la intersección de ambas. Los sectores actualizados en la capa de ecosistemas correspondieron a: Arbuquerque, San Andrés, Cayo Bolívar, Providencia, Quitasueño, Serrana, Roncador, Serranilla, Bajo Alicia, Bajo Nuevo, La Guajira, PNN Tayrona, archipiélago Nuestra Señora del Rosario, Bajo Tortuga y archipiélago de San Bernardo, isla Fuerte y Chocó caribeño (Capurganá y Sapzurro). También se avanzó en la generación de una capa de geomorfología para cuatro sectores de los fondos profundos en la que se delimitan geofomas y rasgos geomorfológicos, con insumos de información batimétrica a escala 1:100 000, existente en la base de datos de Invemar, para los sectores más allá de la plataforma continental y talud de departamentos de Atlántico, Bolívar y Sucre. El producto fue entregado como un geoservicio WMS disponible para consulta desde un visor geográfico.

Componente 2

Identificación de las áreas de potencial de restauración ecológica



▲ Manglar (Foto: Carlos Villamil).

OBJETIVO: Desarrollar un portafolio nacional con el 50% de avance en la identificación de las áreas de arrecifes de coral, manglares, pastos marinos y playas con potencial de restauración y su priorización.

RESULTADOS: De 393 áreas evaluadas se priorizaron 87 para restauración: 3 áreas de formaciones coralinas, 34 playas de arena y 50 sectores de manglar. Los pastos marinos se evaluarán en 2014 una vez se tenga actualizada la cartografía. En este mismo año, bajo la coordinación del Programa CAM, se evaluarán las áreas restantes, para desarrollar el segundo 50% del portafolio nacional.

Componente 3

Generación de capacidad en las CAR en el manejo del Sistema de Información Ambiental



▲ Sigma: Sistema de Información para la Gestión de los Manglares en Colombia.

OBJETIVO: Avanzar en el Sistema de Información de Manglares para salvaguardar, facilitar y optimizar el análisis de la información obtenida a partir de la implementación del “Protocolo nacional para el monitoreo de ecosistemas de manglar”.

RESULTADOS: Se desarrolló el Sistema de Información para la Gestión de los Manglares en Colombia (Sigma), una herramienta informática que permite compilar, administrar, organizar y asistir en la captura y análisis de la información sobre ecosistemas de manglar en Colombia. La herramienta cuenta con los módulos de Estado, Presiones y gestión, y algunos componentes de apoyo (Gestor documental, Catálogo de metadatos, y Prototipo de geovisor), los cuales pueden consultarse en el sitio web (<http://sigma.invemar.org.co/>). Falta implementar otros módulos (Bienes y servicios, Componente de dinámica, Geovisor), así como desarrollar y mejorar las consultas especializadas.

Componente 4

Caracterización de poblaciones de pepino de mar

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC



▲ Evaluación de poblaciones de pepinos de mar (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Determinar la distribución y la abundancia de poblaciones de pepino de mar y caracterizar la pesquería existente en el departamento de La Guajira.

RESULTADOS: Se evaluaron las poblaciones de pepino de mar en el departamento de La Guajira (entre Mayapo y Bahía Portete) mediante buceo. De 367 pepinos, el 53,4% correspondió a *Holothuria mexicana* (molongo) y el 46,6% a *Isostichopus badionotus* (molongo café), con una biomasa total efectiva de 272 y 127 t, respectivamente. Se entrevistaron 270 pescadores en 25 asentamientos que extraen el recurso de forma ilegal mediante el buceo a pulmón libre.

Componente 5

Comercio de organismos ornamentales marinos

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

OBJETIVO: Describir el comercio de organismos ornamentales marinos en Colombia con base en los mercados de Bogotá, Cali y Medellín.

RESULTADOS: En Colombia no existen reportes del comercio de organismos ornamentales marinos. Se estableció con información de los comerciantes un listado de 49 organismos que se comercian, de los cuales 27 son especies de peces nativos y 15 son peces importados, el resto corresponde a corales e invertebrados. Adicionalmente se recopilieron las apreciaciones y recomendaciones del sector comercial, autoridades ambientales y zoológicos del país con acuarios marinos, que fundamentaron una hoja de ruta para la regulación y manejo de esta actividad en Colombia.

Componente 6

Terminación diagnósticos de los recursos hidrobiológicos nacionales marinos, costeros e insulares

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

OBJETIVOS: 1) Evaluar el estado del conocimiento de los recursos hidrobiológicos de uso directo actual del país y generar un inventario de especies donde se muestre su estado de conservación y grado de amenaza. 2) Relacionar el impacto de las actividades económicas sobre el recurso hidrobiológico.

RESULTADOS: Se identificaron 855 especies de uso directo actual, de los cuales a 587 se les recopiló información (1 664 publicaciones). Sobre la tabla de clasificación, 121 especies (20%) no son conocidas, 334 (57%) muy poco conocidas, 114 (19%) poco conocidas y 18 (4%) conocidas, siendo el mangle *Laguncularia racemosa* la de mayor estado del conocimiento, con el 59,8%. De las 855 especies listadas, 434 (51%) están reportadas en algún grado de vulnerabilidad y amenaza en listas internacionales, mientras que esas mismas especies, solo 81 (9%) de ellas, se encuentran en los libros rojos de Colombia. La pesca y acuicultura es la actividad económica que más afecta al recurso hidrobiológico, seguida de las actividades agropecuarias, siendo los corales y peces los más afectados.

Componente 7

Capacidad de las CAR costeras en la aplicación de protocolos y monitoreo Redcam



▲ Personal del laboratorio ambiental de la CVC (Foto: Diana Sánchez).

OBJETIVO: Implementar actividades con las CAR costeras de Colombia para la vigilancia, de manera independiente y sostenible, de las aguas marinas a través de Redcam.

RESULTADOS: Se elaboró un diagnóstico y evaluación de las capacidades técnicas y operativas de las CAR costeras, para asumir la aplicación de protocolos y metodologías de monitoreo de la contaminación marino-costera a través de Redcam, resaltando las fortalezas e identificando las necesidades de cada CAR —en los laboratorios de ensayo, procesos de acreditación, formación del personal vinculado, técnicas de monitoreo, capacidad administrativa y gestión documental—, y se identificaron unas líneas de acción para orientar el fortalecimiento de las CAR en el monitoreo marino-costero.

Componente 8

Investigaciones de especies exóticas invasoras



▲ Camarón tigre del Asia (*Penaeus monodon*) (Foto: Rubén Acevedo).

OBJETIVO: Estimar la abundancia y distribución de *Penaeus monodon* en el área del golfo de Morrosquillo y proponer directrices de manejo y control.

Resultados: Se encontró que la especie exótica *P. monodon* conocida como camarón tigre del Asia se encuentra distribuida por todo el golfo de Morrosquillo, siendo capturada en zonas estuarinas por pescadores de atarraya y en áreas marinas por pescadores de boliche y por la flota de arrastre industrial. La especie es un componente importante de la pesca de camarón para los pescadores de atarraya y en menor medida para los bolicheros del área.

Componente 9

Valoración integral de los principales bienes y servicios ecosistémicos provistos por los ecosistemas de manglar de la CGSM

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC



▲ Miembros de la comunidad de Buenavista (CGSM) armando la matriz de integración de valor (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Valorar integralmente los principales servicios ecosistémicos del manglar de la CGSM para fortalecer los procesos de toma de decisiones en la planificación y gestión del territorio hacia su conservación y uso sostenible.

RESULTADOS: Se encontró que los manglares riparios y de borde tienen 3 y 7 veces más especies de peces e invertebrados en sus raíces cuando están conservados y mejoran la transparencia del Caño Clarín. Se determinó que la disponibilidad a pagar por diferentes servicios provistos por el manglar en la CGSM está entre \$12 y \$27 000 persona/día. Así mismo las comunidades de la CGSM mostraron organizar sus modos de vida tomando como referente el manglar.

Proyecto 1. Plan de negocios para la promoción de tres actividades turísticas en el golfo de Tribugá

DGI SCI SRA BEM CAM GEO **GEZ** **VAR** CSC

Fuente: Proyecto GEF/SAMP

Duración: Abril a noviembre de 2013

Avance:  100%



▲ Playa Guachalito en el golfo de Tribugá (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Desarrollar un plan de negocios dirigido a la promoción de tres actividades ecoturísticas principales: avistamiento de ballenas, recorridos por el manglar y pesca deportiva, como mecanismo para la generación de ingresos de la potencial área marina protegida del golfo de Tribugá.

RESULTADOS: Se encontró que para la ejecución del negocio de promoción de actividades turísticas, se requiere una inversión inicial de \$1 719 388 400, siendo el 67% destinado a infraestructura y el restante 33% a las inversiones en dotación. La viabilidad financiera fue elaborada para un horizonte temporal de 12 meses, mostrando que la inversión se recupera a los seis meses de iniciado el negocio, donde los beneficios en valor presente superan los \$857 millones.

Proyecto 2. Prospección y monitoreo de pesquerías claves en Colombia

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC

Fuente: Aunap

Duración: Septiembre de 2012 a febrero de 2013

Avance:  100%



▲ Trabajo participativo con las comunidades de pescadores en Bahía Solano (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Aunar esfuerzos para suministrar información científica y técnica de pesquerías claves a nivel nacional con fines de soportar la toma de decisiones por parte de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap) para la administración de recursos pesqueros en Colombia.

RESULTADOS: Se realizó una valoración biológica de la actividad pesquera industrial de arrastre en la zona exclusiva de pesca artesanal (ZEPA), bajo un enfoque participativo, para la resolución de conflictos por acceso a áreas de pesca entre pescadores artesanales e industriales en el Pacífico norte. El convenio suministró evidencia científica para que la Aunap emitiera la resolución No. 899 de 2013, la cual estableció como permanente la ZEPA con nuevos límites geográficos.

Proyecto 3. Prospección pesquera en el Caribe continental y océano Pacífico de recursos pelágicos y aportes a la maricultura de pepino de mar en el Caribe colombiano (etapa I-2013)

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC

Fuente: Aunap

Duración: Febrero de 2013 a abril de 2014

Avance:  80%

Componente 1

Prospección pesquera de recursos pelágicos en el Caribe continental y océano Pacífico



▲ Sistema de cultivo en campo de pepinos de mar (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: del componente: Aunar esfuerzos científicos y tecnológicos entre la Aunap e Invemar para adelantar acciones de carácter investigativo en prospección pesquera, para cuantificar el potencial de la pesca de especies de grandes pelágicos en el Pacífico y Caribe continental.

RESULTADOS: Se determinó el potencial de pesca mediante dos cruceros de prospección directa que combinaron el uso de tecnología hidroacústica y oceanográfica pesquera. Se estimó biomasa, abundancia relativa, distribución espacial y aspectos poblacionales (tallas y madurez) de atunes en el Caribe y dorados en el Pacífico.

Componente 2

Cultivo de pepinos de mar

OBJETIVO: Estandarizar las etapas iniciales del cultivo en medio marino del pepino de mar *Isostichopus badionotus*, como estrategia para una alternativa productiva de pescadores artesanales en el Caribe colombiano.

RESULTADOS: Se instalaron y revisaron mensualmente en dos profundidades (5 y 22 m), reinales de colectores para el reclutamiento de semilla de pepinos de mar. Las mayores abundancias para la especie estudiada (*Isostichopus badionotus*) se presentaron en octubre y noviembre con 28 y 101 individuos respectivamente, con talla promedio de 37,1 mm. A finales de noviembre se iniciaron los ensayos de cultivo en campo, utilizando jaulas instaladas a las profundidades de 6 y 15 m con el fin de evaluar crecimiento y supervivencia en cautiverio. Adicionalmente, se están evaluando parámetros fisicoquímicos (temperatura, salinidad y sedimento) de los sitios de cultivo.

Proyecto 4. Monitoreo de las pesquerías industriales de atún con palangre y camarón de arrastre en el Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC

Fuente: Aunap

Duración: Julio de 2013 a enero de 2014

Avance:  97%



▲ Monitoreo a bordo de barco de pesca industrial de atún con palangre (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Aportar una línea base de información de captura a bordo de las flotas industriales de atún con palangre y camarón de arrastre de aguas someras en el Caribe, para la operatividad e implementación del Programa Nacional de Observadores Pesqueros de Colombia.

RESULTADOS: Con base en el monitoreo pesquero a bordo de la flota industrial de camarón de aguas someras (117 lances de pesca monitoreados) y la de atún con palangre (31 lances de pesca monitoreados) en el Caribe colombiano, se cuantificó la captura objetivo y su fauna acompañante y se determinó la estructura poblacional por tallas y estados de madurez sexual de las principales especies capturadas. La información alimentará el Servicio Estadístico Pesquero de Colombia.

Proyecto 5. Prospección pesquera de recursos pelágicos en el océano Pacífico colombiano (etapa I-2013)

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC

Fuente: Conservación Internacional

Duración: Noviembre a diciembre de 2013

Avance:  100%

OBJETIVO: Colectar información biológico-pesquera, hidroacústica y de variables ambientales mediante un crucero de prospección directa en el océano Pacífico colombiano.

RESULTADOS: Se realizó un crucero de prospección directa en el Pacífico colombiano durante diciembre de 2013 con fines de cuantificar la captura de la especie *Coryphaena hippurus* (dorado) y de la fauna incidental (picudos, sierras, tiburones, atunes, entre otros). También se determinó la estructura poblacional por tallas y madurez sexual del dorado. Adicionalmente, se colectaron muestras de huevos y larvas de peces con fines de determinar su composición y estimar abundancia y distribución espacial.

Proyecto 6. Potencial reproductivo de seis recursos marinos de importancia comercial en la pesca artesanal de Colombia: herramienta para su manejo y conservación

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC

Fuente: Colciencias

Duración: Abril de 2013 a abril de 2015

Avance: 30%



▲ Desembarco de pesca artesanal en el Pacífico colombiano (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Determinar el potencial reproductivo de seis especies marinas de importancia comercial (tres en el Caribe y tres en el Pacífico) en la pesca artesanal, como base para una mejor evaluación y gestión de estos recursos.

RESULTADOS: Se diseñó un muestreo de amplia cobertura espacial y temporal en las dos costas (Pacífico y Caribe colombianos), a través de la interacción en campo con otras entidades y pescadores. Se cuenta con 210 muestras gonadales de las especies a estudiar, las cuales han sido analizadas parcialmente a través de técnicas histológicas y determinación de fecundidad por la combinación de métodos gravimétricos y análisis de imágenes usando *software* especializado.

Proyecto 7. Evaluación de la pesca artesanal antes, durante y después del proyecto de actividades de mantenimiento y relimpia del canal del Dique, en el área de influencia de la bahía de Cartagena (Bolívar)

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC

Fuente: Cormagdalena

Duración: Octubre de 2012 a febrero de 2014

Avance: 95%



▲ Pescadores artesanales de Cartagena (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Evaluar el efecto potencial de actividades de mantenimiento y relimpia del canal del Dique sobre la actividad pesquera artesanal en el área de influencia de la bahía de Cartagena entre Pasacaballos y Bocachica (Bolívar).

RESULTADOS: Durante noviembre de 2012 y octubre de 2013 se realizó un monitoreo pesquero en tres sitios de desembarco del área de influencia de la actividad de mantenimiento del canal del Dique (Pasacaballos, Bocachica y Ararca). Se determinaron variables de desempeño pesquero usando el Sipein, relacionando escenarios temporales para cuantificar la dinámica pesquera en la región. Se realizaron cuatro socializaciones a pescadores y entidades relacionadas, así como la capacitación a cuatro auxiliares de campo.

Proyecto 8. Avances en el cultivo de *Discodermia dissoluta* en campo y métodos para establecer un cultivo preliminar de células productoras de discodermólido

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ **VAR** CSC

Fuente: Colciencias

Duración: Junio de 2011 a septiembre de 2013

Avance:  100%



▲ Sistema de cultivo en campo para la esponja *Discodermia dissoluta* (Foto: Archivo VAR).

OBJETIVO: Avanzar en las metodologías para obtener discodermólido de la esponja marina *D. dissoluta*, a partir de cultivos en el mar o cultivos celulares en laboratorio.

RESULTADOS: Se evaluó el crecimiento y supervivencia de la esponja *D. dissoluta* en dos sistemas de cultivo en campo (fijo y suspendido), en dos localidades (Neganje y Punta de Betín) y a dos profundidades (10 y 15 m), además de determinarse en cada uno de los sistemas la cantidad producida de discodermólido —un potente policétido antitumoral presente en esta esponja—. Los mejores resultados se registraron en Punta de Betín, en el cultivo suspendido a 15 m. Por otra parte para el cultivo preliminar de células se lograron identificar varios tipos de ellas, y se avanzó en la descripción e identificación de las posibles células productoras de la molécula. Se logró mantener las células hasta el día 14 de cultivo.

Actividades generales

Actividad	Participantes	Fecha
Taller de valoración integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en relación con la adaptación y mitigación al cambio climático	CIAT, Conservación Internacional, DNP Instituto Humboldt, MADS, Uniandes, WWF	Julio 11 a 12
Taller de valoración integral de los servicios ecosistémicos de áreas marinas protegidas	Codechoó, Corpamag, CVS, DNP, Fundación Marviva, Instituto Humboldt, MADS, Uniandes, Unimagdalena, unidades regionales de Parques Nacionales Naturales, Patrimonio Natural, PUJ, The Nature Conservancy, WWF	Junio 27 a 28
Taller para la socialización del alcance y de los objetivos de la valoración integral del manglar de la CGSM	ANLA, Aunap, Dimar, UAE Parques Nacionales Naturales, UJTL, Unimagdalena, Unodc	Agosto 15
Taller de priorización de servicios ecosistémicos y caracterización del sistema socio-ecológico del manglar de la CGSM	Comunidades de la CGSM: Pueblo Viejo, Tasajera, Palmira, Isla del Rosario, Sevillano, Nueva Venecia y Buenavista	Agosto 22 a 23
Taller de socialización para la formulación de un plan de negocios para la producción y comercialización de la piangua en mercados nacionales e internacionales	Acapa, Aunap, Biorred+, concejos comunitarios Bajo Mira y Frontera, Fedeconcha	Abril 15 a 16
Taller de socialización resultados del plan de negocios para la extracción sostenible de la ostra de mangle (<i>Crassostrea rhizophorae</i>) en el DMI Cispatá	Acuostrea, Asotresan, Aunap	Julio 22
Taller internacional sobre manglares y desarrollo sostenible	CPPS, Conservación Internacional, MADS, Unesco	Julio 23 a 26
Curso-módulo de pesquerías para el Doctorado en Ciencias del Mar	Cemarin, estudiantes de universidades	Noviembre 14 a 18
Taller de diseño del plan de ordenamiento pesquero de la ZEPA y la ZEMP: intercambio de experiencias y proceso de construcción colectiva	Aunap, Conservación Internacional, Fundación Marviva, Uniandes, Uniantioquia	Octubre 8
Taller de socialización de resultados del monitoreo y evaluación de los recursos pesqueros de la CGSM	MADS, organizaciones de pescadores artesanales	Noviembre 27
Presentación de concepto técnico sobre cuotas ante el Comité Técnico Interinstitucional de Pesca	Aunap, Fundación Ecosfera, MADS, Parques Nacionales Naturales, UJTL, Unimagdalena	Abril 30

Actividad	Participantes	Fecha
Taller de socialización de resultados del monitoreo y evaluación de los recursos pesqueros de la CGSM: recurso almeja en la Vipis	Asipesca, PNN Dirección Territorial Caribe, PNN Vipis	Octubre 30
Taller “Comercio de organismos ornamentales marinos en Colombia, diagnóstico del estado actual como herramienta hacia un manejo sostenible de la actividad”	Acopazoa, Aunap, comerciantes, Dian, MADS	Octubre 24 a 25
Taller “Importancia del pepino de mar en el Caribe colombiano”	Aunap, MADS, pescadores y comerciantes de pepino de Córdoba, La Guajira, Córdoba y Sucre, PNN Islas del Rosario, PNN Tayrona, Unimagdalena	Noviembre 16
Pasantía en el Centro para la Investigación Biomédica y Biotecnológica Marina (HBOI, EE. UU.), para la investigación en inmovilización de células de esponja	HBOI	Junio 1 a 16
Socialización de resultados en el XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (seis presentaciones orales)	Entidades del Gobierno, institutos de investigación, ONG nacionales, universidades	Septiembre 16 a 20

El Programa VAR en cifras



▲ Arriba: Pesca de camarón. Abajo: Personal del Programa VAR (Foto: Archivo VAR).

6 artículos científicos y
2 notas en revistas indexadas

1 libro y 1 video publicados

11 ponencias nacionales y
6 internacionales

2 trabajos de pregrado

2 capacitaciones realizadas
una a estudiantes de posgrado y otra a
observadores pesqueros

2 planes de negocio realizados
para los recursos piangua y ostra de mangle

6 cruceros de investigación

4 monitoreos pesqueros



▲ Atardecer en la Alta Guajira (Foto: Archivo CSC).

De la mano de la industria

Colombia explora nuevos horizontes en aguas ultraprofundas

En 2013 se completó para Colombia uno de los períodos de crecimiento económico más prolongados de las últimas décadas. La integración a una economía mundial en expansión, ha repercutido en que Colombia se vuelque al mercado externo, fortaleciendo sus renglones productivos e infraestructura asociada para ser más competitivos. La creciente demanda interna del licenciamiento ambiental para la ejecución de dichos proyectos, ha implicado para el Invemar, a través de su Coordinación de Servicios Científicos (CSC), un reto importante para ejecutar estudios ambientales en nuestra franja costera y aguas del mar territorial, así como en la zona económica exclusiva colombiana, con el fin de atender a la industria en los estudios y monitoreos necesarios como insumo para los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental.

El total de estudios llevados a cabo por la CSC ha sido de 102, dentro de los cuales se ejecutaron 9 en 2013. El sector productivo de hidrocarburos *offshore* fue el que más demandó estudios ambientales durante este año, tanto por solicitud de propuestas como por proyectos ejecutados. Esta ha sido la tendencia desde hace cinco años, a partir de los contratos de evaluación técnica (TEA por sus siglas en inglés) adjudicados por la Agencia Nacional de Hidrocarburos dentro de las rondas de 2008, 2010 y 2012, a los operadores para su exploración.

La tendencia se ha visto reflejada en que cada vez se crean mayores retos y compromisos en explorar áreas desconocidas y poco accesibles del mar Caribe colombiano. En 2012 la CSC tuvo el reto de explorar los mares con profundidades hasta los 1 200 m, el 2013 marcó un gran salto con el inicio de los muestreos en zonas batipelágicas hasta los 3 000 m de profundidad, como ha sido el caso de los estudios realizados para los bloques de hidrocarburos GUA OFF 1 y GUA OFF3, en La Guajira. Se obtuvieron muestras de aguas marinas, sedimentos de la llanura abisal, y organismos tanto bentónicos como demersales. Para algunas especies se amplió el rango de distribución, otras potencialmente se convertirán en nuevos registros para el Caribe colombiano. Adicionalmente, se realizaron estudios costeros para los sectores como energía (hidroeléctricas) y puertos (construcción y ampliación).

Finalmente, la CSC abrió nuevos frentes de exploración, llevando a cabo estudios que involucraron sofisticados equipos que permitieron observar en detalle el lecho marino. Uno de estos fue el sonar de barrido lateral —el cual crea imágenes del fondo— utilizado en el bloque RC11, permitieron identificar, en algunas zonas de particular interés para la prospección de hidrocarburos, sitios en los cuales existe la posibilidad de hallar ecosistemas estructurantes (entre ellos arrecifes de profundidad). La confirmación de la existencia de estos ecosistemas se llevará a cabo visualmente mediante un vehículo operado remotamente (ROV), que por primera vez será usando en Colombia con estos fines. El año 2014 plantea la necesidad de afianzar métodos y alianzas estratégicas implementados en 2013, que permitan responder de manera más eficiente a los requerimientos de los diferentes sectores productivos de país. De esta forma se continuará contribuyendo a la toma de decisiones por parte de las autoridades ambientales de diferente índole territorial en Colombia y, a su vez, enriqueciendo el conocimiento sobre la biodiversidad de los mares colombianos, tarea que ha sido el derrotero de la CSC desde sus inicios en 1994.

Proyecto 1. Caracterización ambiental en el área de interés dentro del bloque Guajira Offshore 3, Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Shell Exploration and Production, sucursal Colombia

Duración: Enero de 2013 a diciembre de 2014

Avance:  75%



▲ Atardecer en la Alta Guajira (Foto: Juan Carlos Márquez).

OBJETIVO: Caracterizar ambientalmente (medio abiótico y biótico), a partir de información primaria y secundaria, el área de interés dentro del Bloque Guajira Offshore 3 (Caribe colombiano), para establecer la línea base del estudio de impacto ambiental.

RESULTADOS: Se realizaron dos cruceros oceanográficos con el objeto de muestrear la calidad del agua, comunidades planctónicas y nectónicas en la columna de agua hasta 2 200 m de profundidad. A la fecha, se finalizó la fase de laboratorio y se están redactando los capítulos de informe final.

Proyecto 2. Plan de seguimiento y monitoreo de la zona deltaico estuarina del río Sinú

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Urrá S. A. E. S. P.

Duración: Marzo de 2013 a junio de 2014

Avance:  80%



▲ Zona deltaico estuarina del río Sinú (Foto: Archivo CSC).

OBJETIVO: Determinar si la entrada en operación de la central hidroeléctrica Urrá I está ocasionando impactos ambientales negativos y/o positivos en la cuenca baja del río Sinú, sobre algunos componentes selectos (aguas, fitoplancton, manglares, peces, pesca y aves).

RESULTADOS: Se completó la información de campo de trece años de monitoreo en la zona deltaico estuarina del río Sinú, donde se analizó el comportamiento espacio-temporal de los componentes en estudio y se confirmó que, si bien las condiciones fisicoquímicas y las comunidades biológicas son estables, existe la permanencia de impactos de primero, segundo y tercer orden asociados a la operación de la hidroeléctrica Urrá I.

Proyecto 3. Estudio oceanográfico de la zona de influencia de las actividades marinas en Puerto Bolívar

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Carbones del Cerrejón Ltd.

Duración: Junio a septiembre de 2013

Avance:  100%



▲ Levantamiento topográfico en la playa de la Ranchería Media Luna (Foto: Archivo CSC).

OBJETIVO: Realizar un estudio oceanográfico de la zona de influencia de las actividades marinas en Puerto Bolívar, departamento de La Guajira que permita: 1) Calibrar los modelos numéricos empleados en desarrollo del estudio oceanográfico. 2) Monitorear la evolución de la línea de costa de las playas aledañas al proyecto por medio de perfiles de playa, y 3) Establecer el plan de seguimiento y monitoreo oceanográfico.

RESULTADOS: Las simulaciones muestran cómo la energía presente en el costado oriental de la boca entrega importantes cantidades de sedimento que llegan al canal de navegación, lo que obliga a efectuar monitoreo periódico de las profundidades especialmente en la zona del canal frente y alrededor del espolón, donde las simulaciones muestran un aumento de movimiento en el extremo distal, suspensión del tránsito de sedimentos por la presencia del elemento y disminución de energía del oleaje y transporte sedimentario al interior de la playa Ipari dentro de la reserva industrial de Cerrejón.

Proyecto 4. Monitoreo de línea base de la pesca artesanal, en el área de influencia del área de perforación exploratoria marina Siluro, Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Repsol Exploración Colombia S. A.

Duración: Junio a noviembre de 2013

Avance:  100%



▲ Playa de Mayapo en la Media Guajira (Foto: Fabio Herrera).

OBJETIVO: Realizar una caracterización pesquera en el área de influencia del área de perforación exploratoria marina (APEM) Siluro, durante la elaboración del estudio de impacto ambiental, a partir de la evaluación de las variables de desempeño pesquero.

RESULTADOS: Se contribuyó con una línea base de información, resultante del monitoreo de variables de desempeño pesquero en el área de influencia del bloque RC11, particularmente del APEM Siluro en el mar Caribe colombiano, insumo para actividades hidrocarburíferas y normativas de la empresa Repsol S. A. Se monitorearon cinco sitios de desembarco de La Guajira, capacitándose cinco auxiliares de campo. Se tomó información relacionada con la intensidad e incidencia de pesca la cual permitió determinar la potencial sobreposición de las actividades de pesca con las actividades del proyecto en el bloque y en el APEM.

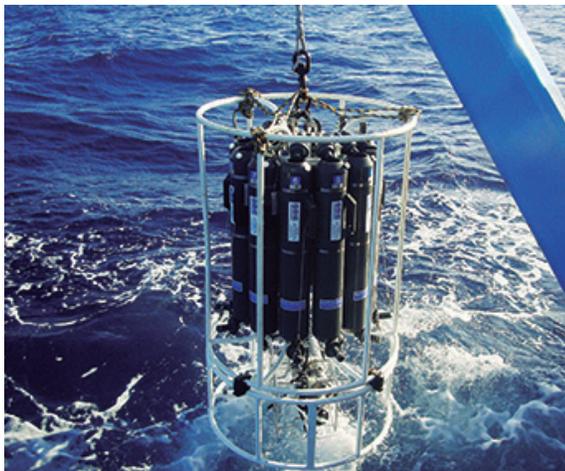
Proyecto 5. Caracterización ambiental del área de influencia de la prospección sísmica 2D dentro del bloque Guajira *Offshore* 1, Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Repsol Exploración Colombia S. A.

Duración: Julio de 2013 a enero de 2014

Avance:  95%



▲ Izado de roseta oceanográfica y botellas Niskin con muestras de agua para determinar calidad (Foto: Archivo CSC).

OBJETIVO: Realizar una caracterización ambiental de los aspectos de calidad de aguas, sedimentos y comunidades bióticas marinas en el área de influencia del proyecto de sísmica 2D del bloque Guajira Offshore (GUA OFF) 1, que servirá como insumo de línea base para la elaboración del plan de manejo ambiental requerido por el MADS.

RESULTADOS: Se realizaron tres cruceros oceanográficos con el fin de adquirir información de calidad de aguas, sedimentos y comunidades bióticas marinas en el bloque GUA OFF 1, logrando por primera vez a nivel institucional y nacional tomar muestras de sedimentos y organismos bentónicos y demersales desde 2 000 a 3 000 m de profundidad, además de caracterizar las aguas y comunidades planctónicas a más de 100 millas de la costa frente a La Guajira, en el mar Caribe colombiano.

Proyecto 6. Identificación y mapeo de corales de profundidad por medios acústicos e identificación visual en el bloque RC11, Caribe colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

Fuente: Repsol Exploración Colombia S. A.

Duración: Julio de 2012 a mayo de 2014

Avance:  40%



▲ Vehículo operado remotamente a punto de ser desplegado (Foto: Archivo CSC).

OBJETIVO: Identificación, mapeo y visualización de los posibles sistemas coralinos que se presenten en el suelo marino en un área identificada por Repsol en el APEM RC11.

RESULTADOS: Se realizó el levantamiento acústico del área de estudio con un sonar de barrido lateral. En las imágenes obtenidas se identificaron 40 anomalías, que por su morfología, pueden tratarse de ecosistemas estructurantes de tipo coralino. La mayoría de estas anomalías se ubicó sobre el talud superior del Caribe colombiano. Las anomalías serán verificadas visualmente con un vehículo operado remotamente (ROV por sus siglas en inglés). Esta verificación se llevará a cabo a mediados de febrero de 2014.

Proyecto 7. Caracterización física, biológica y pesquera del área de influencia del proyecto de exportación de gas natural licuado. Fase II



Fuente: Pacific Stratus Energy Colombia Corp.

Duración: Octubre de 2013 a diciembre de 2014

Avance:  28%



▲ Playa de Coveñitas. Embarcaciones usadas para pesca artesanal (Foto: Fabio Herrera).

OBJETIVO: Realizar la caracterización ambiental en cuanto a los aspectos físicos, bióticos y de actividad pesquera en el área de estudio en el golfo de Morrosquillo y en función al área de interés donde se instalará una planta de licuefacción de gas natural, correspondiente a las estructuras de amarre, tendido de gasoducto submarino y demás artefactos navales, del proyecto de exportación de gas.

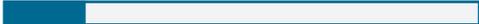
RESULTADOS: Se inició el estudio de los diferentes componentes que se muestrearán en tres épocas climáticas consecutivas (lluvias, seca y transición). Los componentes son: geofísico, climatológico, oceanográfico, aguas y sedimentos, planctónico, fondos blandos, pastos y corales, litorales rocoso y arenoso, neotónico, manglares, mamíferos, reptiles y aves, actividad pesquera, y —por información secundaria— determinación de áreas de conservación, de interés científico y especies sensibles. Este proyecto tiene una duración de 14 meses y hasta el momento se han realizado la salida de campo de la primera época, la fase de laboratorio correspondiente y el informe ejecutivo de avance.

Proyecto 8. Caracterización de aguas, sedimentos y comunidades marinas antes, durante y después de la perforación exploratoria del Pozo Orca 1



Fuente: Petrobras Colombia Ltd.

Duración: Octubre de 2013 a octubre de 2016

Avance:  20%

OBJETIVO: Evaluar antes, durante y después del proceso de perforación exploratoria la calidad de las aguas y los sedimentos marinos, como también las comunidades biológicas planctónicas, bentónicas y neotónicas.

Resultados: Se realizó la primera campaña de muestreo, correspondiente a la fase antes de la perforación exploratoria del pozo Orca 1, bloque Tayrona (Caribe colombiano). La recolección de muestras, se llevó a cabo entre el 17 de noviembre y el 6 de diciembre de 2013, el estudio se encuentra en la fase de análisis de muestras de calidad de sedimentos y muestras biológicas para la elaboración del informe técnico final.

Actividades generales

Actividad	Participantes	Fecha
Servicio técnico especializado para realizar análisis y cuantificación de óxido nitroso en muestras de agua	Unitolima	Diciembre de 2013 a febrero de 2014

La CSC en cifras



27 propuestas
presentadas

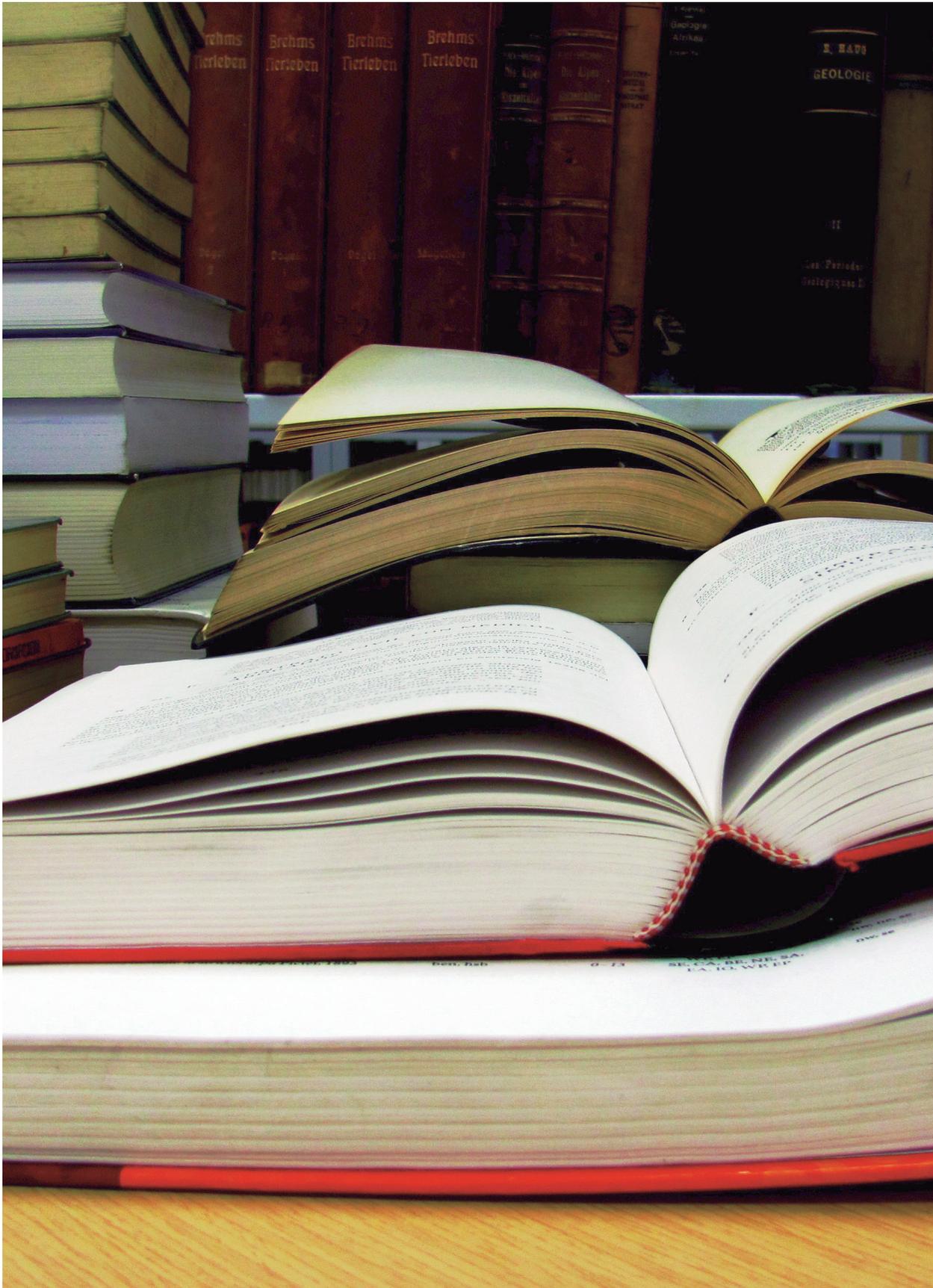
9 propuestas
aprobadas

\$12 371 millones
por propuestas
aprobadas

7 clientes



▲ Arriba: RM Don Rodrigo en faenas de muestreo (Foto: Archivo CSC). Abajo: Personal de la CSC (Foto: Juan Carlos Márquez).



▲ El tesoro del saber (Foto: Amalia Cano).

Aportes institucionales al conocimiento de los mares y costas de Colombia

Los procesos de investigación que implican los proyectos y actividades emprendidos por el Invemar, generan nuevos aportes al conocimiento, los cuales están representados en diferentes productos, que son publicados en diversos soportes. Para analizar el comportamiento de la producción científica del Invemar a través del tiempo, esta ha sido clasificada en siete categorías: artículos y notas, publicaciones, capítulos, informes, tesis, resúmenes y otros. A continuación se describe cada una de las categorías.

Artículos y notas: Documentos que presentan resultados originales de investigaciones, y que han sido publicados en revistas científicas arbitradas.

Libros y revistas: Ediciones con ISBN o ISSN, en donde se incluyen libros, manuales, cartillas y revistas, en las cuales el Invemar ha participado como editor y/o financiador. La mayoría pertenecen a alguna de las tres series de publicaciones del Instituto.

Capítulos: Aportes publicados por investigadores del Invemar, en libros, manuales u otro tipo de edición similar con ISBN o ISSN.

Informes: Documentos en los cuales se presentan los resultados y análisis de los proyectos realizados por el Instituto.

Tesis: Disertación escrita que presenta a la universidad el aspirante a un título de pregrado o posgrado. En este caso se trata de tesis enmarcadas en proyectos desarrollados por el Instituto.

Resúmenes: Exposiciones resumidas de los trabajos presentados en eventos científicos (congresos, seminarios, simposios, entre otros), que se publican en los libros o memorias de dichos eventos.

Otros: Cualquier otro producto en el cual se comunique el conocimiento obtenido por el Invemar. Por ejemplo videos, artículos en revistas de divulgación (no arbitradas), nuevos portales web, contribuciones a páginas web diferentes a la del Invemar, entre otros.

Durante 2013 la producción científica del Invemar estuvo representada por la totalidad de las categorías, siendo los resúmenes el tipo de producción más generada (69), seguida por los artículos y notas (25 y 6, respectivamente). La tercera categoría estuvo representada por los informes (29) y, como novedad, la categoría otros —que habitualmente la séptima posición— se ubicó en cuarto lugar, con 19 publicaciones de las cuales 13 son productos del Proyecto SAMP. Los lugares quinto, sexto y séptimo lo ocupan las categorías libros y revistas, tesis y capítulos (8, 6 y 5, respectivamente). Respecto a los artículos es importante anotar que 10 fueron publicados en revistas indexadas en Sciences Citation Index y/o Scopus, 11 en revistas indexadas en Publindex y/o Latindex, y cuatro fueron trabajos publicados en revistas no indexadas (ver Gráfico 1).

Al comparar la producción científica desde 2007 hasta 2013, se observa que este último ha sido el año con mayor producción (168 productos), destacándose especialmente las categorías artículos y notas, y otros (ver Gráfico 2). En el anexo 2 se presentan las referencias bibliográficas de la producción científica de 2013, agrupadas por categorías.

Producción científica

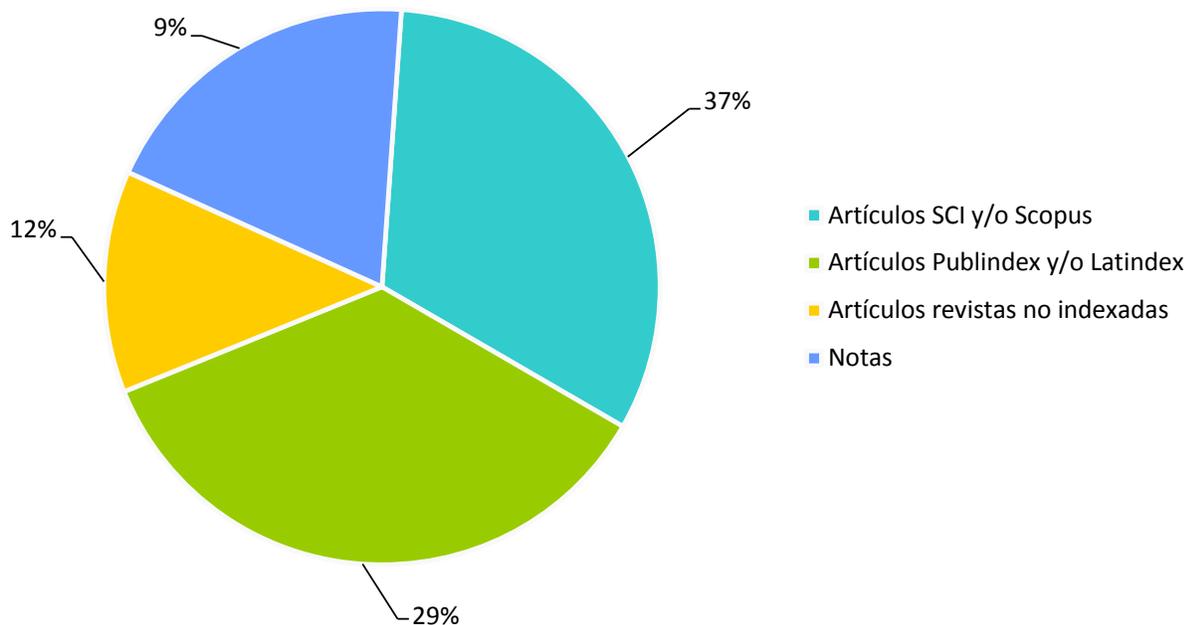
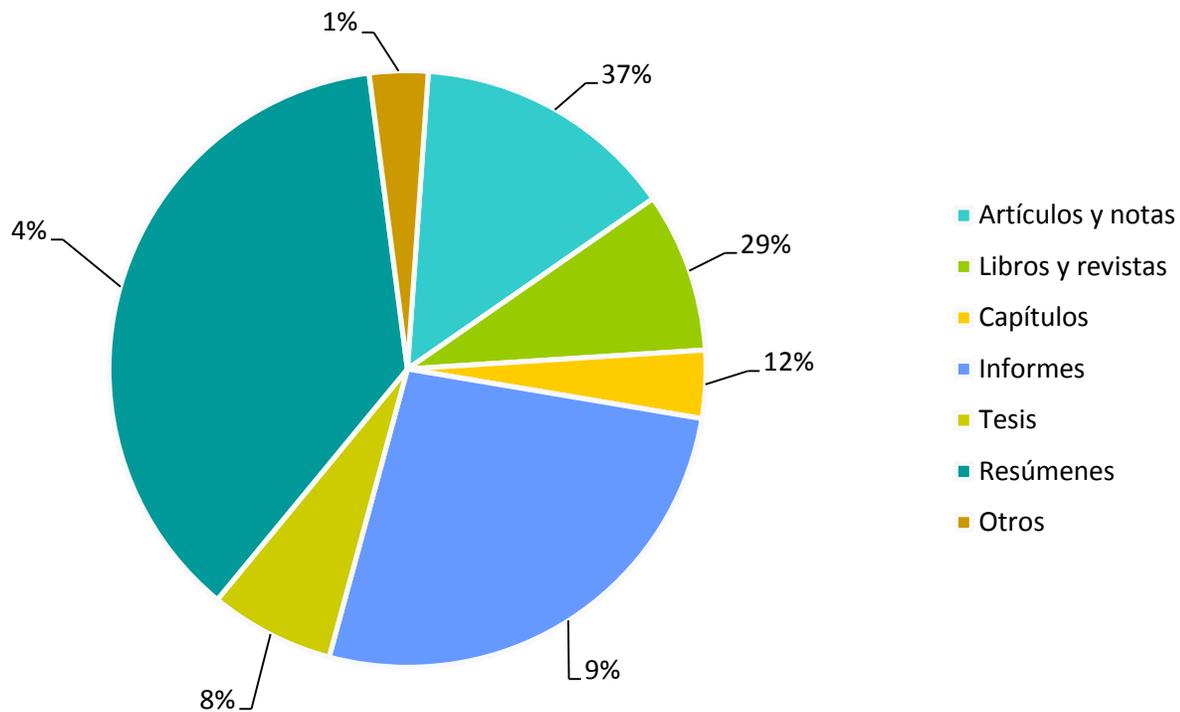


Gráfico 1. Arriba: Aporte de cada categoría a la producción científica del Invemar en 2013. Abajo: Detalle de la categoría Artículos y notas, presentando el porcentaje aportado por cada subcategoría: Artículos en revistas indexadas en Science Citation Index (SCI) y/o Scopus, artículos en revistas indexadas en Publindex y/o Latindex, artículos en revistas no indexadas, y notas.

Producción científica

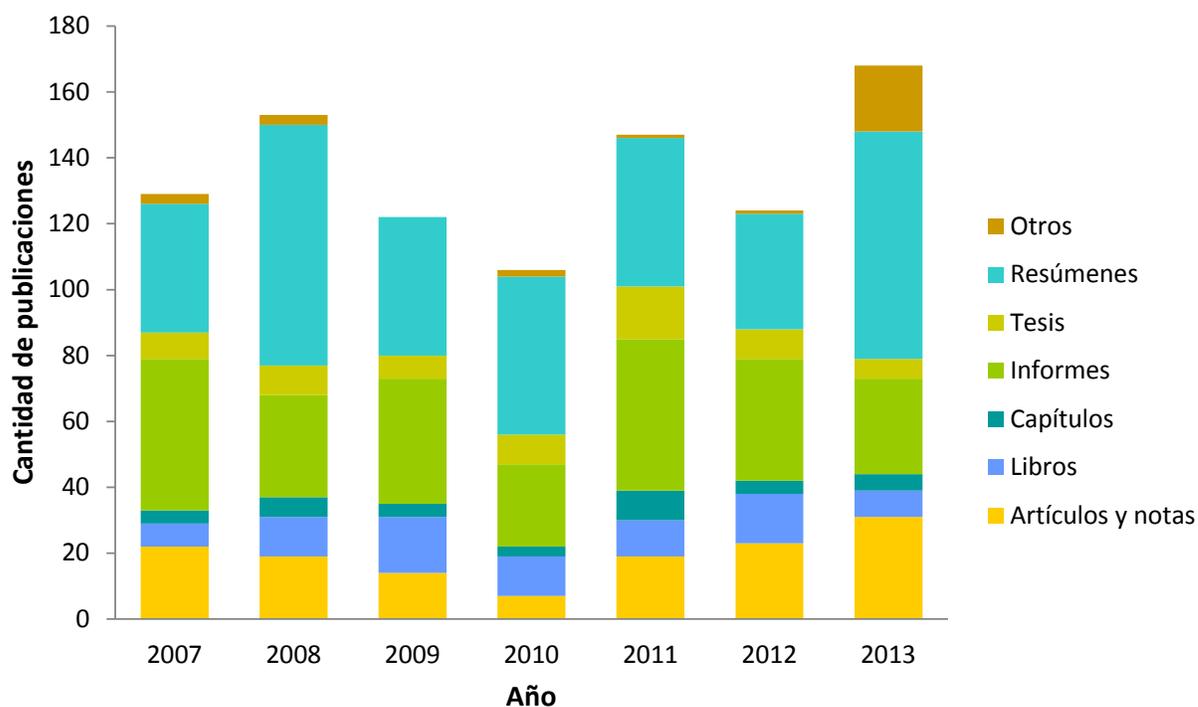


Gráfico 2. Producción científica del Invemar entre 2007 y 2013.

Cuadro 2. Producción científica del Invemar entre 2007 y 2013.

Categoría	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Artículos y notas	22	19	14	7	19	23	31
Libros y revistas	7	12	17	12	11	15	8
Capítulos	4	6	4	3	9	4	5
Informes	46	31	38	25	46	37	29
Tesis	8	9	7	9	16	9	6
Resúmenes	39	73	42	48	45	35	69
Otros	3	3	0	2	1	1	20
Total	131	153	122	106	147	124	168

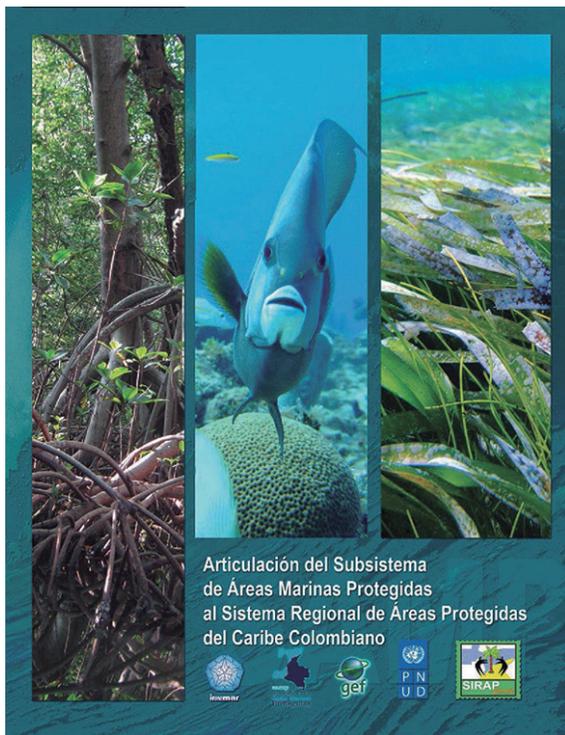
Editorial Invemar

Durante 2013 el Invemar agregó nuevos productos a dos de sus series de publicaciones: Generales y Periódicas. A continuación se presenta una breve descripción de los títulos producidos.

Serie de Publicaciones Generales

No. 58. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano

DGI SCI SRA BEM CAM GEO **GEZ** VAR CSC



Sirap Caribe e Invemar. 2013. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano. Serie de Publicaciones Generales No. 58; GEF, PNUD y Sirap Caribe. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 40 p.

Esta publicación presenta los aspectos relevantes del proceso de diseño y establecimiento del Subsistema Nacional de Áreas Marina Protegidas (SAMP) desde la perspectiva del Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano (Sirap Caribe). Se presentan los lineamientos o pautas, diseñados de forma concertada y articulada con el SAMP para la planificación regional de áreas protegidas, con el fin de contribuir a la conservación de la biodiversidad marina como base natural para el desarrollo de la región y la generación de beneficios ambientales indispensables para las poblaciones.

No. 59. Bases de la investigación pesquera participativa para la construcción de acuerdos de pesca responsable con mallas en el Distrito de Manejo Integrado Bahía de Cispatá

DGI SCI SRA BEM CAM GEO **GEZ** **VAR** CSC



Rueda, M. y E. Sanjuanelo. 2013. Bases de la investigación pesquera participativa para la construcción de acuerdos de pesca responsable con mallas en el Distrito de Manejo Integrado Bahía de Cispatá. Serie de Publicaciones Generales No. 59. Proyecto GEF-SAMP. Invemar, GEF, PNUD. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 16 p.

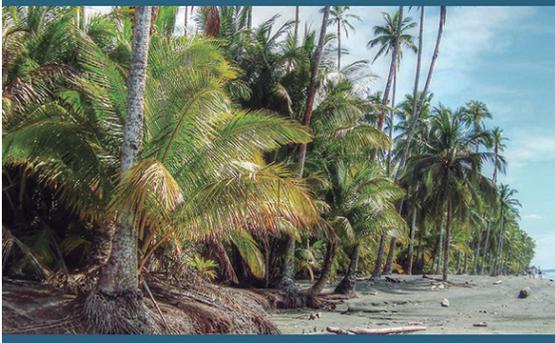
Presentan los resultados de un experimento de pesca realizado con pescadores artesanales de la bahía de Cispatá. La combinación del conocimiento científico y el empírico, permitió evaluar el impacto ambiental de las redes de enmalle y determinar las especificaciones técnicas del arte de pesca para su operación sin poner en riesgo la biodiversidad de peces, generando niveles rentables al pescador.

No. 60. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) al plan de acción del Sirap Pacífico

DGI SCI SRA BEM CAM GEO **GEZ** VAR CSC



ARTICULACIÓN DEL SUBSISTEMA DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS –SAMP– AL PLAN DE ACCIÓN DEL SIRAP PACÍFICO

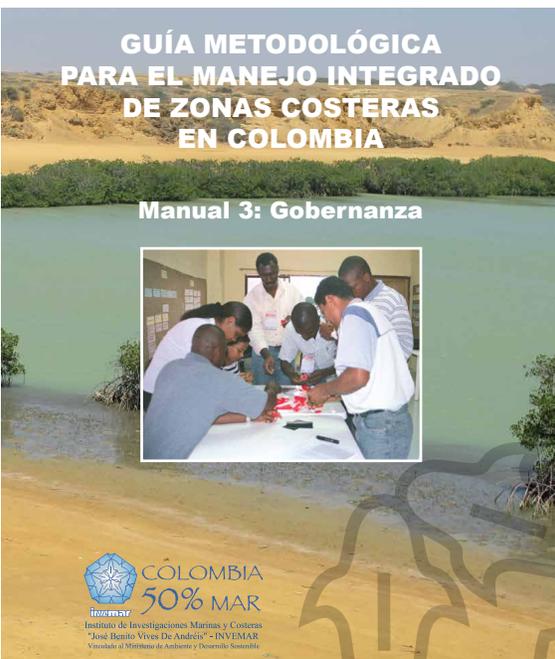


Sirap Pacífico e Invemar. 2013. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) al plan de acción del Sirap Pacífico. Serie de Publicaciones Generales No. 60; GEF, PNUD y Sirap Pacífico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 40 p.

Esta publicación presenta los aspectos relevantes del proceso de diseño y establecimiento del SAMP desde la perspectiva del el Sirap Pacífico. En particular se destacan sus antecedentes, el conjunto de las propuestas y las acciones desarrolladas por el Sirap para su articulación con el SAMP, el desarrollo del plan de acción del SIRAP y las perspectivas del operatividad y sinergia del SAMP en el seno del Sirap Pacífico.

No. 61. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 3: Gobernanza

DGI SCI SRA BEM CAM GEO **GEZ** VAR CSC



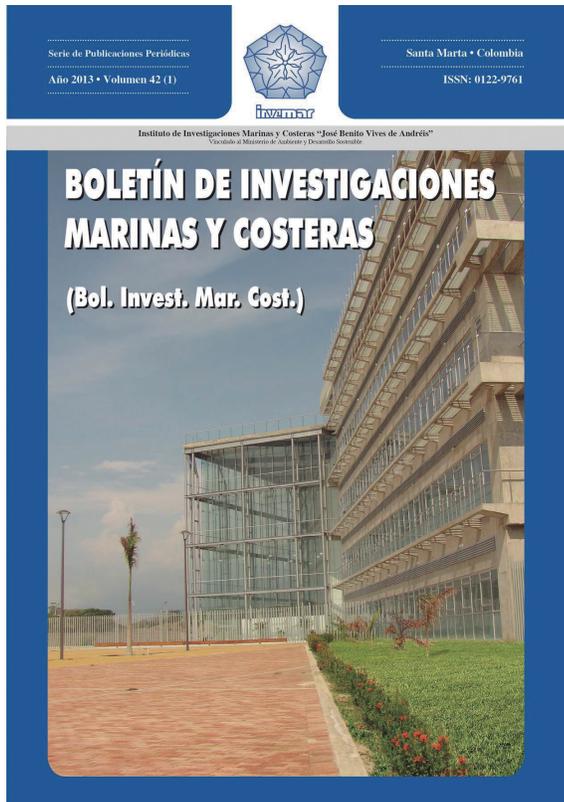
Sancllemente, G., A. P. Zamora Bornachera, A. López Rodríguez, M. Hernández-Ortiz, F. A. Arias-Isaza y P. C. Sierra-Correa (Eds.). 2013. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 3: Gobernanza. Serie de Publicaciones Generales No. 61, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 71 p.

El tercer manual de la “Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia”, recoge los elementos de gobernanza definidos en cada uno de los manuales anteriores para integrarlos en una sola propuesta que brinda de manera adecuada, los insumos para vincular a los diferentes actores públicos, privados y comunitarios en el proceso de formulación e implementación del plan de manejo integrado de las zonas costeras, asegurando la legitimidad de las decisiones y facilitando su implementación.

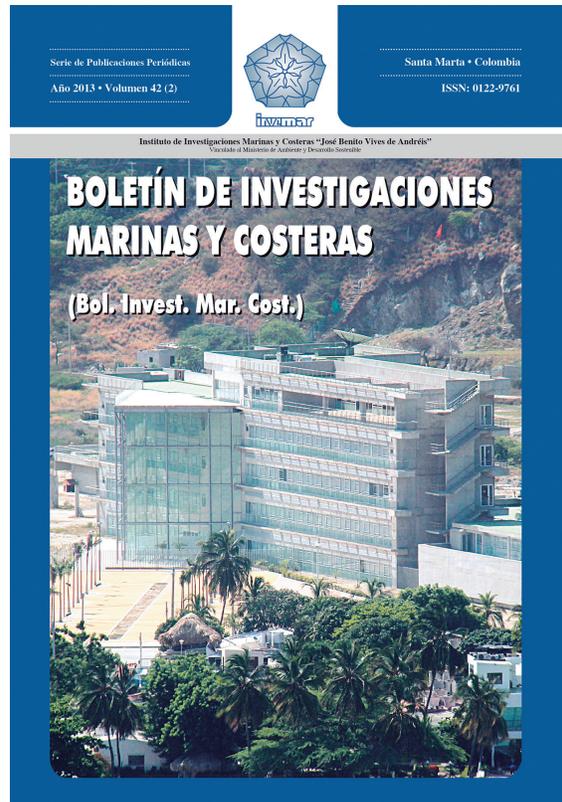
Serie de Publicaciones Periódicas

No. 1. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras (Volumen 42, Números 1 y 2)

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC



Invemar. 2013. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras 42 (1). Serie de Publicaciones Periódicas No. 1, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta.

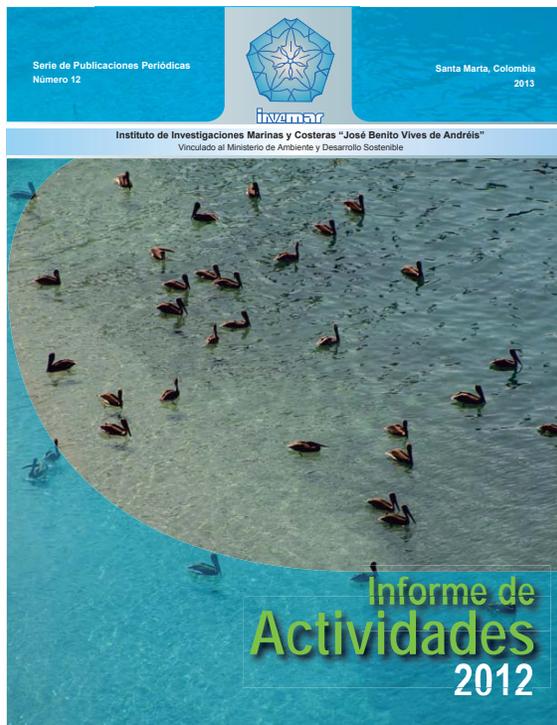


Invemar. 2013. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras 42 (2). Serie de Publicaciones Periódicas No. 1, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta.

Editada y publicada desde 1967, esta revista científica se ha convertido en la publicación más tradicional del Invemar, posicionándose en Colombia —y en los últimos años en Latinoamérica— como un importante medio de comunicación y consulta para los investigadores en ciencias del mar. Desde el año 2008 la revista publica dos números por volumen anual y desde 2005 está indexada en Publindex (Colciencias), dentro de la categoría A2. Además, se encuentra en Latindex, Scielo-Colombia, DOAJ y Web of Knowledge. En 2013, el Boletín publicó el volumen 42 (números 1 y 2), en junio y noviembre, respectivamente, con un total de 16 artículos y 10 notas científicas. La revista se encuentra actualizada en su sitio web (www.invemar.org.co/boletin), desde donde pueden descargarse los artículos y consultarse las instrucciones a los autores.

No. 2. Informe de Actividades 2012

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC

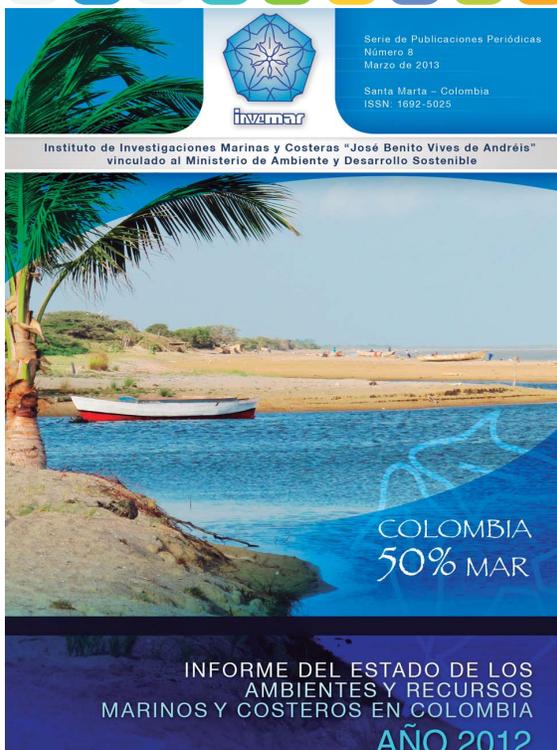


Inveimar. 2013. Informe de Actividades 2012. Serie de Publicaciones Periódicas No. 2, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Inveimar), Santa Marta. 134 p.

Este informe presenta la gestión desarrollada durante el año, por el Director General y la Subdirección de Coordinación de Investigaciones —a través de los programas de investigación y la Coordinación de Servicios Científicos—, gracias al apoyo de la Subdirección de Recursos y Apoyo a la Investigación. Para el año 2012 el formato tradicional del informe fue rediseñado, transformándolo en un documento más conciso y amigable para el lector. Así mismo, la publicación dejó de imprimirse en papel, para convertirse en un documento electrónico y a todo color, disponible en nuestro sitio web.

No. 3. Informe de Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2012

DGI SCI SRA BEM CAM GEO GEZ VAR CSC



Inveimar. 2013. Informe de Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2012. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Inveimar), Santa Marta. 169 p.

Tiene el objetivo de suministrar el conocimiento científico necesario para la formulación de políticas, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos, dirigidos al manejo sostenible de los recursos, a la recuperación del medio ambiente marino y costero y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos. Se genera anualmente desde 1995 en respuesta al cumplimiento del artículo 6 del decreto 1276 de junio de 1994. Continuando con las modificaciones de la edición anterior, el informe de 2013 presenta una información contextualizada y de fácil comprensión, basada en indicadores de estado, presión y respuesta. Así mismo, al igual que el Informe de actividades, esta publicación pasó de publicarse en físico a generarse solamente en formato digital (disponible en nuestro sitio web), en consonancia con la política de cero papel que impulsa el Gobierno Nacional.



▲ Celebración del “Día de la Paz” con el Colegio Los Manglares, en la Plazoleta de la Biodiversidad Marina de Colombia (Foto: Amalia Cano).

Seriamente comprometidos con la sociedad

En consonancia con su misión, el Inveemar es una entidad comprometida con el entorno social y ha consolidado tres importantes áreas que ofrecen servicios a la comunidad en general: Centro de Documentación “Iván Enrique Caycedo Lara”, Museo de Historia Natural Marina de Colombia y Coordinación Académica.

Centro de Documentación “Iván Enrique Caycedo Lara”



▲ Usuaría del Centro de Documentación (Foto: Archivo Inveemar).

Durante 2013 se cumplieron a satisfacción las actividades programadas en el plan de acción del Centro de Documentación (CDO); esto fue posible gracias al apoyo y esfuerzo de los directivos, empleados y por supuesto, los usuarios, hacia quienes apunta el verdadero sentido de la labor que desarrollamos.

En búsqueda de la mejora continua y haciendo parte del proyecto de la nueva sede del Inveemar, el CDO inició el año 2013 con el proceso de empaque, traslado, ubicación y organización de las diferentes colecciones que conforman su acervo (colección general, hemeroteca, colección audiovisual, colección de tesis, colección cartográfica y colección especial). Esto permitió brindar una infraestructura adecuada y a mejorar la prestación de los servicios brindados por el Centro de Documentación, ya que en la nueva sede se facilita el acceso de usuarios externos.

En la selección y adquisición de material bibliográfico por compra, canje y donación como

función de apoyo a la investigación y contando con la participación de los profesionales del Inveemar, se adquirieron 737 materiales bibliográficos nuevos para las colecciones del CDO, se realizó el proceso de suscripción a las bases de datos WaterNetBase con 352 títulos —esta colección de libros electrónicos en línea ofrece acceso inmediato a temas de aguas subterráneas, puertos, lagos y la gestión de las aguas residuales entre otros—. Además, se adquirieron cinco revistas académicas (Journal of Coastal Research, Ocean and Coastal Management, Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Marine Policy, Journal Marine Pollution Bulletin).

Con el fin de garantizar la satisfacción de nuestros usuarios se realizaron 22 talleres para el personal del CDO para reforzar y actualizar los conocimientos en los temas de: programación en Winisis, archivo Syspar.par, ANY, formatos de impresión, búsqueda e ingreso en Winisis, aplicativo Open y visualización de resultados de búsqueda en OPAC. Todos estos temas se relacionan con el almacenamiento y recuperación de la información.

El CDO respondió las solicitudes de información de sus usuarios (679 usuarios, entre ellos 513 internos y 166 externos) para un total de 1969 documentos consultados. De ellos, 1 391 fueron préstamos de material bibliográfico y 578 consultado en sala.

El canje es el procedimiento de adquisición de publicaciones por medio del cual bibliotecas o instituciones científicas y académicas intercambian materiales bibliográficos; el Inveemar canjea su revista científica Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras. Durante 2013 se realizaron 29 canjes con entidades de orden nacional y 55 internacionales. Esta actividad hace parte de los procesos importantes

de adquisición de materiales bibliográficos que enriquecen las colecciones del CDO.

Es de resaltar la gestión que el CDO ha realizado en la implementación de un tesoro ambiental marino costero, el cual es una lista de términos controlada y estructurada que se utiliza para el análisis temático y la búsqueda de documentos. Esta herramienta orienta a indizadores y usuarios sobre los términos que, en el campo marino costero, deben emplear para facilitar la recuperación de la información. A la fecha, el tesoro cuenta con 1 046 términos especializados en información marino-costera.

Entre otras actividades relacionadas, se puede mencionar el fortalecimiento de la base de datos CDIECL, con el ingreso de 1165 registros nuevos que alimenta el catálogo en línea y esto facilita la recuperación de la información existente en las colecciones del CDO; se publicaron 11 boletines de novedades bibliográficas durante el año, para mantenerlos informados a los usuarios acerca de las nuevas adquisiciones; se adquirió e instaló un sistema de seguridad electromagnético y finalmente, se recuperaron 105 libros que estaban deteriorados.

Museo de Historia Natural Marina de Colombia



▲ Laboratorio del MHNMC (Foto: Archivo Invenmar).

El Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) hace parte del Programa BEM y tiene como misión preservar y mantener las colecciones biológicas de organismos marinos más importantes del país, desarrollando investigaciones que las valoricen; dándolas a conocer y educando a la comunidad científica y a la sociedad, con el fin de apoyar el avance del conocimiento en el ámbito marino y contribuyendo a la conservación del patrimonio biológico del país.

Durante 2013 el MHNMC recibió algunas visitas de universidades a nivel nacional como la Universidad Pedagógica, la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional, entre otras. Durante este año disminuyeron este tipo de visitas, así como las actividades educativas que incluían charlas sobre temáticas relacionadas con biodiversidad, debido a que el Museo estuvo enfocado en el empaque, transporte

y organización de sus colecciones biológicas dentro del proceso de traslado del Invenmar a su nueva sede en El Rodadero (Santa Marta).

A pesar de esta situación el MHNMC siguió colaborando con el desarrollo de dos tesis de pregrado (Universidades del Atlántico y Córdoba) y dos tesis de maestría (Universidades de Antioquia y Nacional). Así mismo, continuó apoyando a la comunidad científica en los procesos de ingreso y préstamo de material biológico que venían desarrollándose desde el año anterior y mediante la consulta de la información depositada en las colecciones del MHNMC disponible en línea a través del Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina (SIBM).

El resultado más importante del año 2013 en cuanto a la contribución social del Museo fue la aprobación de recursos financieros para los años 2014 y 2015 por parte de Colciencias para el desarrollo del proyecto “Línea de comunicación y educación del MHNMC de Colombia” cuyos objetivos son: 1) Generar los lineamientos de comunicación y educación del MHNMC para la apropiación social de las ciencias marinas en Colombia; 2) Diseñar espacios interactivos dentro del MHNMC para jóvenes y niños de acuerdo a los lineamientos de comunicación y educación establecidos, y 3) Fortalecer canales de comunicación del MHNMC con las comunidades y demás actores sociales involucrados para la apropiación social de las ciencias. La consolidación de esta línea permitirá acercar el museo a la comunidad a nivel local, regional y nacional y se espera aumentar de manera positiva el conocimiento, la valoración, cuidado, protección y conservación del entorno marino que nos rodea.

Coordinación Académica



▲ Aula académica (Foto: Carolina Jaramillo).

La Coordinación Académica del Invemar (CAI) es la dependencia que apoya la capacitación y estimula la investigación científica, en coordinación con instituciones educativas y de investigación a través de la suscripción de convenios de cooperación académica y científica. Así mismo, realiza la vinculación de estudiantes y el seguimiento a los procesos académicos de los mismos, con miras a impulsar y apoyar la formación de capital humano en el país.

Es importante resaltar que durante el primer semestre del año, la CAI participó activamente en el proceso de traslado del Invemar a la nueva sede, coordinando las actividades de adecuación del Ala Académica. A la fecha, esta área cuenta con tres aulas totalmente equipadas para la docencia universitaria, un laboratorio seco y otro húmedo para el uso de estudiantes y profesores provenientes de las universidades con las cuales se han establecido convenios. Así mismo cuenta con un área equipada con 10 puestos de trabajo para profesores y estudiantes en calidad de tesis y pasantes. Así mismo, dentro del área en mención, se encuentra el puesto de trabajo del Coordinador Académico el cual tiene todo lo necesario para prestar un servicio óptimo y de calidad a la comunidad académica en general.

Durante 2013 la CAI vinculó seis estudiantes en calidad de tesis de pregrado, y postgrado a través de convenios de cooperación académica y científica y a ocho estudiantes en calidad de pasantes. Adicionalmente, recibió 23 estudiantes visitantes provenientes del convenio con la Universidad Nacional de Colombia, tres estudiantes del convenio Cemarín y dos de otras universidades. El Invemar contó con

la presencia de estudiantes internacionales provenientes de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallola de Perú y estudiantes nacionales de las universidades Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá), Universidad Nacional (sede Medellín), Universidad de Antioquia, Universidad del Magdalena, Universidad de Córdoba, Universidad del Cauca y la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla.

Además, la CAI desarrolló diversas actividades, entre las cuales se pueden mencionar la organización y realización de 13 charlas académicas para divulgación interna y externa sobre distintos temas científicos, la recepción de ocho informes finales de tesis (una de doctorado, cinco de maestría y dos de pregrado) avalados por los Programas y el cierre de dichos expedientes académicos. La CAI también coordinó y atendió ocho visitas académicas (con un promedio de 20 estudiantes por visita), así como la suscripción de dos convenios marco de cooperación académica y científica con la Universidad de Sucre y la Universidad del Cauca.

Para 2014 la Coordinación Académica continuará con la suscripción de convenios de cooperación académica, esperando recibir más estudiantes nacionales e internacionales, y de esta forma seguir promoviendo y apoyando la formación de capital humano en las ciencias del mar.



▲ Inicio de jornada con la izada de bandera en el Pabellón Nacional (Foto: Jorge Correa).

Gestión eficiente al servicio de la investigación

2013 fue un año de ajustes en el marco de los diferentes procesos y actividades a cargo de la Subdirección de Recursos y Apoyo a la Investigación (SRA), buscando generar procesos de análisis de su operación en general frente al proceso de fortalecimiento institucional enmarcado por la Dirección General del Instituto, con el propósito de aportar a la consolidación de la visión del Invemar a los próximos 10 años, en donde se espera que se redefina una subdirección de apoyo en lo administrativo que responda a los retos que plantee el área misional.

Gran parte del esfuerzo del año anterior se concentró en las actividades relacionadas con la ocupación de las nuevas instalaciones del Invemar en Playa Salguero (sector El Rodadero), lo cual se adelantó de manera eficiente en tres fases. La primera fase fue la coordinación para lograr el traslado de las diferentes dependencias de los programas de investigación, oficinas administrativas, elementos de soporte (como plantas eléctricas, UPS, entre otros), lanchas y vehículos, asegurando su operación a la brevedad posible. La segunda fase contempló el traslado de los laboratorios con sus diferentes equipos especializados y respectivas adecuaciones. La tercera fase ha venido analizando y desarrollando ajustes de infraestructura que se han ido necesitando a medida que avanza la operación del instituto ya ocupado; tal fue el caso de las obras complementarias que debieron desarrollarse como los cerramientos a la central de aire acondicionado y a la plazoleta frontal (Plazoleta de la Biodiversidad Marina de Colombia), para esta última se definió un horario de operación en concertación con la comunidad. Todo este proceso hizo posible que en junio de 2013 todas las dependencias del Invemar ya estuvieran operando reunidas en su totalidad en sus nuevas instalaciones. Por otro lado, en octubre dimos inicio al proceso de construcción del auditorio de la sede principal, el cual tuvo una fase de rediseño y actualmente se encuentra en ejecución teniendo proyectada su entrega en mayo de 2014.

Presupuestalmente se administraron recursos por valor de \$51 926 268 115, contando en 2013 con la vinculación de 268 trabajadores distribuidos de la siguiente manera: ocho en el área de Dirección, 177 en el área misional y 83 en el área de apoyo. Se gestionaron 427 acuerdos contractuales (entre contratos de prestación de servicios, mínimas cuantías, ordenes de servicio y compra), 33 convenios interinstitucionales y se ejecutaron actividades administrativas en 51 centros de costos (incluido funcionamiento, actividades del BPIN institucional, Fondo Doctorado en Ciencias del Mar, Cemarín y fondos institucionales). De igual forma se llevaron a cabo 636 salidas de campo y 239 actividades de apoyo a procesos como visitas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), Procuraduría Ambiental, entre otros, utilizando los recursos institucionales (cinco conductores, cuatro lancheros, siete vehículos y cuatro lanchas).

Recibimos la transferencia documental en el marco de las tablas de retención pertinentes de 17 dependencias del Instituto, iniciando el proceso de organización y revisión de digitalización para su custodia en archivo. Si bien 2013 no fue un año fuerte para el desarrollo de cruceros de investigación a bordo del BI Ancon, el Instituto hizo el esfuerzo correspondiente para mantenerlo en operación tanto en su base de plataforma como embarcación y en lo relacionado con la tripulación, logrando actualizar procedimientos al respecto y haciendo un mantenimiento general repotenciando su parte eléctrica. Se dio inicio a los correspondientes trámites de actualización de la matrícula y sus permisos de navegación.

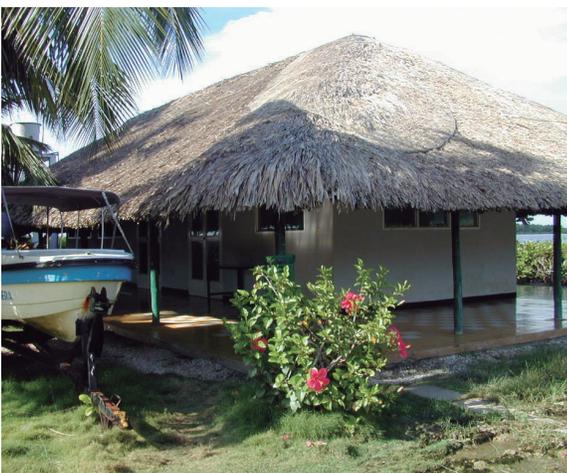
Se avanzó en la instalación de servidores *blade*, como medida de actualización tecnológica para el manejo



▲ Nueva sede del Invemar en Playa Salguero (Foto: Francisco Arias).



▲ Sede Pacífico, en Buenaventura (Foto: Hernando Hurtado).



▲ Sede Cispatá (Foto: Archivo SRA).

de la información del Instituto y se identificó y presentó a la Dirección General la necesidad de actualizar los *software* de soporte de trabajo en lo relacionado con gestión del talento humano y nómina y sistema de manejo financiero, proceso que se consolidará durante 2014.

Dimos curso a las actividades de auditoría interna y de análisis y ajuste de los procesos de gestión enmarcados en el Modelo Integrado de Gestión Organizacional del Instituto (MIGO), el cual está constituido por la directrices del Modelo Estándar de Control Interno (MECI), el Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOA), y el Sistema de Gestión de la Calidad bajo las normas 9001:2008-NTC-ISO 9001:2008 y NTCGP 1000:2009, teniendo el reto de ajustar actividades cada vez más demandantes en los estándares que el Instituto ha decidido adoptar tanto en lo relacionado con la certificación Icontec como en el Registro Uniforme de Evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para Contratistas del Sector Hidrocarburos (RUC) y las recomendaciones de auditorías de procesos especiales como los adelantados por clientes externos principalmente originarios de las actividades de consultoría.

Durante el año 2013 las sedes del Instituto en el Pacífico y el golfo de Morrosquillo, pasaron también por procesos de reacomodación y ajuste. En la sede en Cispatá, que funciona en coordinación con la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), se adecuaron espacios de oficinas y laboratorios, utilizando mobiliario en buenas condiciones proveniente de la sede Santa Marta. Para el caso de la sede Pacífico, en octubre de 2013 se llevó a cabo el proceso de unificación de la sede en la ciudad de Buenaventura, contando actualmente con un espacio adecuado para 10 trabajadores y el avance en procesos de coordinación entre el área misional y administrativa del Invemar para consolidar procesos de coordinación con los actores de la región para fortalecer la presencia institucional en la costa pacífica colombiana.

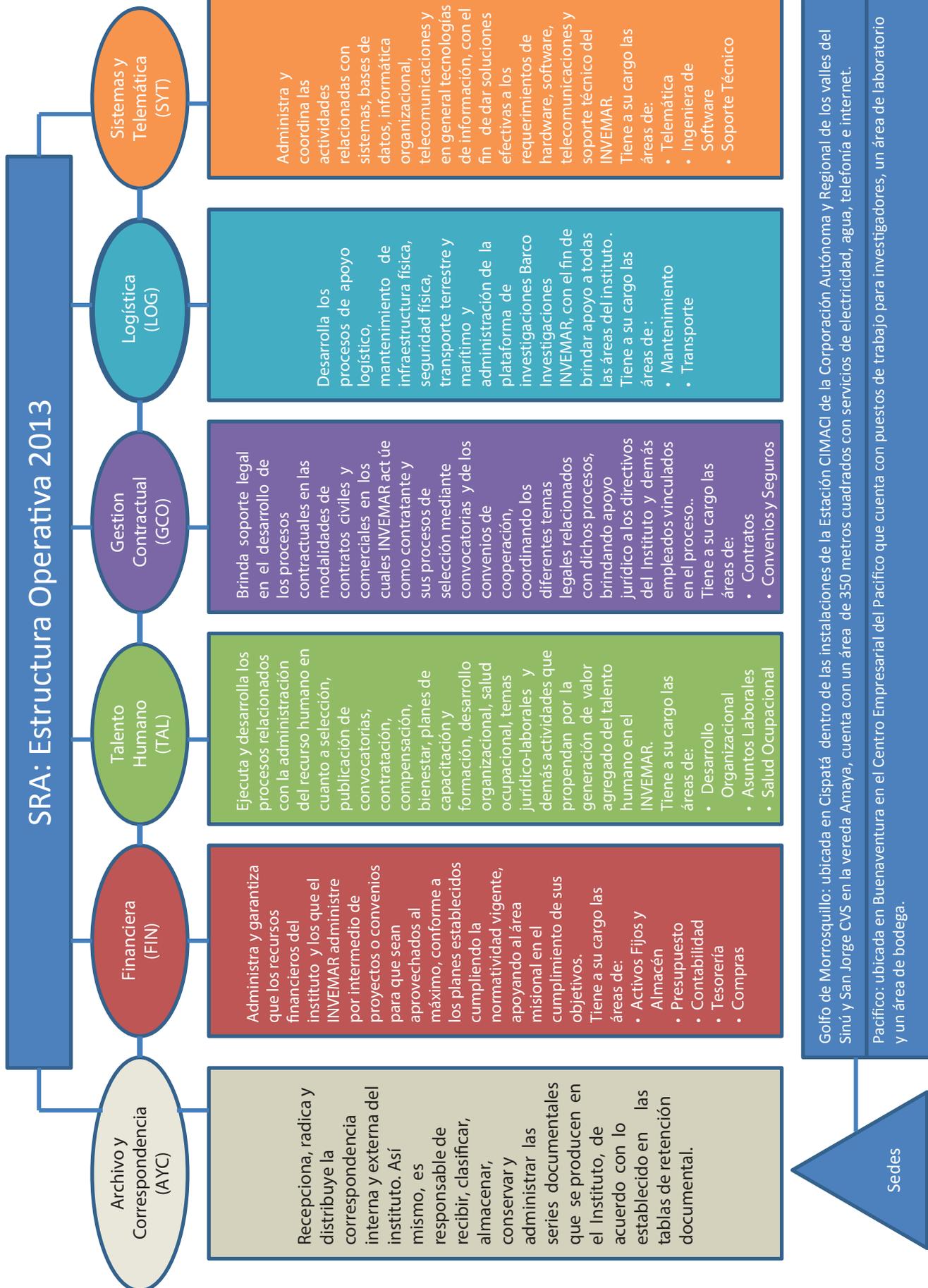
Retos de SRA, todavía en análisis y curso

- Lograr el punto de equilibrio con relación al manejo de la nueva realidad de infraestructura física de las sedes: En Santa Marta pasamos de 3 000 a 9 000 m² cuadrados construidos y 5 000 m² todavía sin desarrollar; en Cispatá mantenemos un espacio físico que podría utilizarse más por los proyectos de investigación; en Buenaventura unificamos una sede que requiere el desarrollo de proyectos de investigación que la ayuden a fortalecerse logísticamente.
- Generar estrategias para renovar otras herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades institucionales como son el parque automotor y el barco de investigaciones, teniendo en cuenta el número creciente de salidas y las necesidades logísticas de los proyectos de investigación que demandan interacción en zonas que en el momento no podemos cubrir con la capacidad instalada.
- Revisar la estructura organizacional de los grupos de la subdirección con el propósito de que sirvan a su función primordial de soportar la investigación, considerando también el alcance real que actualmente tiene, el que debería tener y el desarrollo de su recurso humano.

El equipo de trabajo de la SRA mantiene su compromiso y voluntad por adelantar de la mejor manera su misión: “Realizar un adecuado manejo y administración de los recursos humanos, financieros y logísticos con que cuenta el Invemar, poniéndolos siempre al servicio de la investigación para el cumplimiento de la misión institucional”.



▲ Personal de SRA (Foto: Archivo SRA).



Anexo 1. Conceptos técnicos

No	Peticionario	Título del concepto	Programas participantes	Tipo
CPT-CAM-001-13	MADS, PNN , CPR, Procuraduría, PGN, Corpamag	Concepto técnico sobre derrame de aceite comestible de palma en la Ciénaga de los Palos en la Vía Parque Isla Salamanca	CAM	D
CPT-BEM-002-13	PNN-ANLA	Concepto técnico Impactos proyecto Los Ciruelos Parque Tayrona	BEM	D
CPT-GEZ-003-13	Procuraduría - PGN Ministerio Interior	Concepto técnico sobre la Política pública - Palafitos	GEZ	B
CPT-BEM-004-13	CODECHOCO DAMCRA/MADS	Concepto técnico Impactos hundimiento M/N Claudia Patricia, Choco-Pacífico	BEM	D
CPT-BEM-005-13	ANLA-DAD-MA-PGN-Fiscalía (CTI) - Contraloría –Capitanía de Puerto y Alcaldía de Ciénaga	Concepto técnico Impactos Ambientales ocasionados por Derrame Carbón Drummond	BEM	D
CPT-GEO-006-13	ANLA	Modificación PMA SP Río Córdoba	GEO	D
CPT-CAM-007-13	Alcaldía de Santa Marta-CORPAMAG - DADMA - CGR	Concepto técnico sobre “Estado de la calidad de las playas de Santa Marta durante época seca antes de la afluencia de turistas”	CAM	B
CPT-CAM-008-13	Alcaldía de Cartagena -CIOH-CARDIQUE	Concepto técnico sobre “Florecimiento de algas en la Bahía de Cartagena”	CAM	B
CPT-VAR-009-13	ANLA	Concepto técnico sobre Proyecto para solicitar permiso de investigación: Desarrollo de técnicas para el descubrimiento de fármacos: creación de librerías químicas a partir de productos naturales	VAR	B
CPT-GEZ-010-13	CCO	Concepto técnico sobre evaluación a la Política de Zonas Costeras	GEZ	B
CPT-BEM-011-13	CVS	Posibles impactos ambientales del proyecto de construcción de un Muelle en el Golfo de Morrosquillo	BEM	D

CPT- VAR-013-13	MADS-DAMCRA	Informe para Comité Ejecutivo para la Pesca Marítima en Colombia	VAR	C
CPT- GEO-014-13	Tribunal Contencioso Administrativo de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Concepto sobre Definición de Playas y Litorales	GEO	A
CPT- GEO-015-13	Tribunal Administrativo del Magdalena	Concepto sobre el proyecto “Lago-mar” en Posos Colorados	GEO	B
CPT- CAM-016-13	PNN Salamanca	Derrame de NAFTA Parque Salamanca	CAM	D
CPT- BEM-017-13	MADS-DAMCRA	Concepto sobre Autorización importación 4 lobos marinos por parte del	BEM	B
CPT- GEO-018-13	MADS-DAMCRA	Concepto Proyecto Obras Arboletes	GEO	

Anexo 2. Producción científica del Invemar durante 2013

1. ARTÍCULOS Y NOTAS

1. 1. Artículos en revistas indexadas

1.1.1. En Science Citation Index y/o Scopus

Anfuso, G., J. A. Martínez del Pozo y N. Rangel-Buitrago. 2013. Morphological cells in the Ragusa littoral (Sicily, Italy). *Journal of Coastal Conservation: Planning and Management*, 17: 369-377.

Aranguren, R., J. Gómez-León, P. Balseiro, M. Costa, B. Novoa y A. Figueras. 2013. Abnormal mortalities of the carpet shell clam *Ruditapes decussatus* (Linnaeus 1756) in natural bed populations: a practical approach. *Aquaculture Research*, 21: 1-8.

Lemaitre, R., N. Campos, E. Vilorio y A. Windsor. 2013. Discovery of an alien crab, *Scylla serrata*, from the Caribbean coast of Colombia. *Bioinvasions Records*, 2 (4): 311-315.

Lucero-Rincón, C. H., J. R. Cantera K., D. L. Gil-Agudelo, O. Muñoz, L. A. Zapata, N. Cortés, W. O. Gualteros y A. Manjarrés. 2013. Análisis espacio temporal de la biología reproductiva y el reclutamiento del molusco bivalvo *Anadara tuberculosa* en la costa del Pacífico colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 48 (2): 321-334.

Michonneau, F., G. H. Borrero-Pérez, M. Honey, K. R. Kamarudin, A. M. Kerr, S. Kim, M. A. Menez, A. Miller, J. A. Ochoa, R. D. Olavides, P. Paulay, Y. Samyn, S. Setyastuti, F. Solis-Marín, J. Starmer y D. Vandenspiegel. 2013. The littoral sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) of Guam re-assessed a diversity curve that still does not asymptote. *Cahiers de Biologie Marine*, 54: 531-540.

Nieto-Bernal, R., L. Chasqui, A. M. Rodríguez, E. Castro y D. L. Gil-Agudelo. 2013. Composición, abundancia y distribución de las poblaciones de gasterópodos de importancia comercial en La Guajira, Caribe colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 61 (2): 683-700.

Rangel-Buitrago, N. y G. Anfuso. 2013. Winter wave climate, storms and regional cycles: the SW Spanish Atlantic coast. *International Journal of Climatology*, 33: 2142-2156.

Rangel-Buitrago, N., G. Anfuso, I. Correa, A. Ergin y A. T. Williams. 2013. Assessing and managing scenery of the Caribbean Coast of Colombia. *Tourism Management*, 35: 41-58.

Ruiz, C., K. Valderrama, S. Zea y L. Castellanos. 2013. Mariculture and natural production of the antitumoural (+)-discodermolide by the Caribbean marine sponge *Discodermia dissoluta*. *Marine Biotechnology*, doi 10.1007/s10126-013-9510-7.

Santos-Acevedo, M., C. Puentes, K. Carreño, J. Gómez-León, M. Stupak, M. García, M. Pérez y G. Blustein. 2013. Antifouling paints based on marine natural products from Colombian Caribbean. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 83: 97-104.

1.1.2. En Publindex y/o Latindex

Acosta-Ortiz, E. y J. Gómez-León. 2013. Influencia de la densidad larval inicial de siembra y la concentración

de alimento sobre la larvicultura de *Argopecten nucleus* (Ostreoida: Pectiniidae). Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (1): 73-90.

Betancourt-Portela, J. M., J. P. Parra y C. Villamil. 2013. Emisión de metano y óxido nitroso de los sedimentos de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (1): 131-152.

Fresneda-Rodríguez, A., L. Chasqui y D. Alonso-Carvajal. 2013. Amplificación cruzada de microsatélites para estudios poblacionales de dos especies de camarón del género *Litopenaeus* en Colombia. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (1): 121-129.

Gracia, A., N. Cruz, G. Borrero, D. Báez y N. Santodomingo. 2013. Diversidad de invertebrados marinos asociados a plataformas de gas en La Guajira (Caribe colombiano). Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (2): 421-424.

Manjarrés-Villamil, A., C. H. Lucero-Rincón, W. O. Gualteros, J. R. Cantera-Kintz y D. L. Gil-Agudelo. 2013. Abundancia y madurez sexual de *Anadara similis* en el manglar de Luisico, Bahía Málaga, Pacífico colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (2): 215-231.

Medellín-Mora J., A. Polanco F. y G. R. Navas S. 2013. Inventario de larvas de peces registradas para el Caribe colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (2): 233-253.

Ricaurte-Villota, C., O. González-Yajimovich y A. Sánchez. 2013. Coupled response of rainfall and denitrification to solar forcing during the Holocene in Alfonso Basin. Ciencia y Mar, 39 (2): 151-164.

Vargas-Morales, M., M. Rueda y J. Maldonado. 2013. Evolución y factores determinantes de la huella ecológica de la pesca de camarón blanco (*Litopenaeus occidentalis*) en el Pacífico colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (1): 153-171.

Villa Porto, C. y P. C. Sierra-Correa. 2013. Conflictos normativos asociados con el derecho de propiedad de las comunidades indígenas y afro en áreas de bosques, zona costera de Colombia. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (2): 305-318.

Vivas-Aguas, L. J., L. F. Espinosa y L. G. Parra-Henríquez. 2013. Identificación de fuentes terrestres de contaminación y cálculo de las cargas de contaminantes en el área de influencia de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (1): 7-30.

Zamora Bornachera, A. y A. Meza García. 2013. Comportamiento de los rendimientos económicos de la pesquería artesanal de la Ciénaga Grande de Santa Marta y Complejo Pajarales, Caribe colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 42 (1): 91-99.

1.2. Artículos en revistas no indexadas

Bustos-Montes, D., M. Rueda, J. Viaña, A. Rodríguez, A. Girón, L. García y E. Pardo. 2013. Evaluación interanual del impacto de las pesquerías industriales de arrastre de camarón sobre la biodiversidad marina de Colombia. Proceedings of The Gulf And Caribbean Fisheries Institute, 65: 370-374.

Cantera K., J. R., E. Londoño-Cruz, L. M. Mejía-Ladino, L. Herrera-Orozco, C. A. Satizábal y N. Uribe-Castañeda. 2013. Environmental issues of a marine protected area in a tectonic estuary in the Tropical Eastern Pacific:

Uramba (Malaga Bay Colombia): Context, biodiversity, threats and challenges. *Journal of Water Resource and Protection*, 5: 1037-1047.

López Rodríguez, A., P. C. Sierra-Correa y C. P. Lozano-Rivera. 2013. Criteria for incorporating the guidelines of the Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in territorial land use planning: Study case for the Colombian Pacific Coastal Area. *International Journal of Marine Science*, 3 (29): 225-237.

Rangel-Buitrago, N. y G. Anfuso. 2013. Morfodinámica y evolución reciente en la península de La Guajira, Caribe colombiano. *Ciencias e Ingeniería al Día*, 8: 7-24.

1.3. Notas

Bustos, D., J. Viaña, A. Acero, E. Pardo, M. Garrido, M. Rueda y D. Alonso. 2013. Registro de un mero negro adulto *Hyporthodus nigritus* (Perciformes), en el arrecife profundo del Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 42 (2): 413-419.

Chasqui, L., R. Nieto, A. Rodríguez-Rincón y D. L. Gil-Agudelo. 2013. Ambientes marinos de la plataforma somera de La Guajira, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 42 (2): 401-412.

Cogua, P., M. F. Jiménez Reyes y G. Duque. 2013. Relaciones tróficas de cinco especies de peces de interés comercial en la bahía de Cartagena, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 42 (1): 185-192.

Gracia, A., E. Fontalvo y L. C. Gámez. 2013. La clase Caudofoveata (Mollusca) en el mar Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 42 (2): 361-382.

Melo-Valencia, A., G. Ospina-Salazar, J. Gómez-León y F. Cortés-Pineda. 2013. Efecto de la salinidad en la supervivencia y crecimiento de crías de caballito de mar *Hippocampus reidi* Ginsburg en cautiverio. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 42 (1): 193-201.

Zea, S., D. Valderrama y A. M., Martínez. 2013. *Axinyssa ambrosia* and *Axinyssa yumae* (Porifera, Halichondrida): two valid sponge species from the Caribbean sea. *Zootaxa*, 3682 (3): 495-500. doi: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3682.3.10>

2. LIBROS Y REVISTAS

Invemar. 2013. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 42 (1). Serie de Publicaciones Periódicas. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 207 p.

Invemar. 2013. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 42 (2). Serie de Publicaciones Periódicas. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 218 p.

Invemar. 2013. Informe de actividades: Año 2012. Serie de Publicaciones Periódicas. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 134 p.

Invemar. 2013. Informe de estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: Año 2012. Serie de Publicaciones Periódicas. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta.

Sanclémente, G., A. P. Zamora Bornachera, A. López Rodríguez, M. Hernández-Ortiz, F. A. Arias-Isaza y P.

C. Sierra-Correa (Eds.). 2013. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 3: Gobernanza. Serie de Publicaciones Generales No. 61, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 71 p.

Rueda, M. y E. Sanjuanelo. 2013. Bases de la investigación pesquera participativa para la construcción de acuerdos de pesca responsable con mallas en el Distrito de Manejo Integrado Bahía de Cispatá. Serie de Publicaciones Generales No. 59. Proyecto GEF-SAMP. Invemar, GEF, PNUD. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 16 p.

Sirap Caribe e Invemar. 2013. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano. Serie de Publicaciones Generales No. 58; GEF, PNUD y Sirap Caribe. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 40 p.

Sirap Pacífico e Invemar. 2013. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) al plan de acción del Sirap Pacífico. Serie de Publicaciones Generales No. 60; GEF, PNUD y Sirap Pacífico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 40 p.

3. CAPÍTULOS

Benavides-Serrato, M., G. H. Borrero-Pérez, J. R. Cantera K., M. Cohen-Rengifo y R. Neira. 2013. Echinoderms of Colombia. 145-182. En: Alvarado, J. J. y A. Solís-Marín (Eds.). Echinoderm research in Latin America. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 658 p. doi: 10.1007/978-3-642-20051-9_14

Botero, C., G. Anfuso, N. Rangel-Buitrago e I. Correa. 2013. Coastal erosion monitoring in Colombia: overview and study cases on Caribbean and Pacific coasts. 199-213. En: Cipriani, L. (Ed.). Coastal erosion monitoring. A network of regional observatories. Direzione generale politiche ambientali, energia e cambiamenti climatic. Regione Toscana. Florencia, Italia. 242 p.

Casanova, R., M. Zambrano, E. Velasco, D. Rodríguez, G. Escobar, J. M. Betancourt-Portela, S. Narváez, J. P. Parra y P. Bautista. 2013. Evaluación de algunos contaminantes en el Pacífico colombiano. 71-123. En: Casanova, R. y M. Zambrano (Eds.). Panorama de la contaminación marina del Pacífico colombiano. 2005-2010. Editorial Dimar, San Andrés de Tumaco, Colombia. 158 p.

Posada, B. y N. Rangel-Buitrago. 2013. Metodología para el levantamiento y análisis de perfiles topográficos de playa. 159-175. En: Alcántara Carrió, J., I. Montoya Montes e I. D. Correa Arango (Eds.). Il Manual de métodos en teledetección aplicada a la prevención de riesgos naturales en el litoral. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Manuales CYTED. Teledetección y Riesgos Naturales. Valencia, España. 438 p.

William, S. M., M. Benavides-Serrato, J. E. García-Arrarás, E. A. Hernández-Delgado y R. Rodríguez-Barreras. 2013. Review of echinoderm research in Puerto Rico, with the focus on biological and ecological aspects. 437-469. En: Alvarado, J. J. y A. Solís-Marín (Eds.). Echinoderm research in Latin America. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 658 p. doi: 10.1007/978-3-642-20051-9_14

4. INFORMES

Arteaga, E., L. Perdomo, J. Betancourt y L. Espinosa. 2013. Diseño e implementación de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas (FAN) en la Región Caribe. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 74 p.

Cortés, F., L. García y M. Bolaño. 2013. Caracterización de aguas, sedimentos y la comunidad macrozoobentónica en el área de influencia marina del Terminal de Pozos Colorados, Santa Marta, Caribe colombiano. Informe técnico final para la empresa Ecopetrol S. A., Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 157 p.

Ibarra, K., C. Villamil, E. Vilorio, D. Vega, P. Bautista, B. Cadavid, J. P. Parra, L. F. Espinosa, M. C. Gómez, C. M. Agudelo, L. Perdomo, D. Mármol y M. Rueda. 2013. 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. Año 2012. Informe técnico, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 130 p.

Invemar. 2013. Apoyo para el fortalecimiento de la gestión del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Colombia. Actividad: Generar información básica y aplicada sobre la biodiversidad marina y costera y su funcionamiento, que sirva a la nación para la toma de decisiones. Informe técnico final, Santa Marta. 12 p. + anexos.

Invemar. 2013. Avances en el cultivo de *Discodermia dissoluta* en campo y métodos para establecer un cultivo preliminar de células productoras de discodermólido. Informe final de proyecto. Financiado por Colciencias. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 147 p.

Invemar. 2013. Elementos técnicos y generación de capacidad para el ordenamiento y manejo de los espacios y recursos marinos, costeros e insulares de Colombia. Informe técnico final. Convenio MADS-Invemar No. 57. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 544 p + Anexos.

Invemar. 2013. Identificación y recopilación de información en el país para desarrollar análisis de vulnerabilidad a variabilidad y cambio climático en zonas costeras y fortalecimiento de herramienta para el análisis. Informe técnico final. Convenio Interadministrativo 177 de 2013. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 50 p.

Invemar y ANH. 2013. Línea base biológica y física de los bloques TUM *offshore* 6 y 7 sujetos a exploración de hidrocarburos. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 258 p.

Invemar y Corpoguajira. 2013. Plan de manejo para la zona costera del departamento de La Guajira, UAC Alta Guajira. Informe final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 288 p.

Invemar e ICP. 2013. Toxicidad de fluidos de exploración de hidrocarburos *offshore* en organismos nativos del Caribe colombiano. Ecosistemas profundos y sus recursos pesqueros en los bloques de exploración RC11, RC12, Fuerte Norte y Fuerte Sur, Caribe colombiano. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 153 p. + anexos.

Márquez, C. M., L. García, A. Báez, L. Ramos, P. Martínez, C. Uribe, E. Fontalvo, J. Ruiz, W. Zubiría y L. Gómez. 2013. Caracterización de aguas, sedimentos y comunidades marinas en el área de perforación exploratoria marina RC11 y sus áreas de mayor interés, Siluro este y oeste, Caribe colombiano. Informe técnico final para la empresa Ecopetrol S. A., Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 563 p.

Morales, D. F. y D. Gámez-Ramírez. 2013. Análisis granulométrico de sedimentos en zonas de playa entre Piedra Hincada y la desembocadura del río Toribio (departamento del Magdalena). Informe técnico final

para la empresa Drummond Ltd. Colombia, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 23 p.

Programa Geociencias Marinas. 2013. Amenaza y vulnerabilidad por erosión costera en el centro poblado La Barra, corregimiento de Ladrilleros, Buenaventura, Valle del Cauca. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 55 p.

Programa Geociencias Marinas. 2013. Aproximación a la evaluación de los cambios en el litoral de La Bocana de la bahía de Buenaventura (Valle del Cauca), Pacífico colombiano, Fase III. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 74 p.

Programa Geociencias Marinas. 2013. Caracterización geológica, geomorfológica antrópica y oceanográfica del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB), Caribe colombiano, con énfasis en los procesos de erosión y sedimentación. Fase II. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 113 p.

Programa Geociencias Marinas y Programa de Investigación para la Gestión Costera. 2013. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias-Área Insular. Informe técnico de avance para CDKN II, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 184 p.

Programa Geociencias Marinas. 2013. Monitoreo de la erosión de los entes territoriales de la UAC costera del departamento de Córdoba. Informe técnico final, Convenio 052 de 2012. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 70 p.

Programa Geociencias Marinas. 2013. Monitoreo de las obras de protección costera ejecutadas en Costa Verde, isla del Rosario y Km 19 carretera Ciénaga-Barranquilla. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 29 p.

Programa Geociencias Marinas. 2013. Vulnerabilidad por erosión costera departamento del Cauca. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 138 p.

Programa Geociencias Marinas. 2013. Vulnerabilidad por erosión costera en las islas de Providencia y Santa Catalina. Informe técnico final, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 110 p.3

Ricaurte-Villota, C., N. Rangel-Buitrago, C. Andrade y D. F. Morales. 2013. Estudio oceanográfico de la zona de influencia de las actividades marinas en Puerto Bolívar. Informe técnico final para la empresa Carbones del Cerrejón Limited, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 169 p.

Rodríguez, A., M. Rueda y J. Correa. 2013. Caracterización biológica, hidroacústica y oceanográfica de la columna de agua en el área de régimen común con el fin de generar el levantamiento de información de línea base ambiental para la elaboración del plan de manejo ambiental del proyecto de sísmica 2D del área de régimen común Colombia-Jamaica: Componente hidroacústica. Informe técnico final. Convenio Invemar-MCS, Santa Marta. 105 p.

Rueda, M., A. Rodríguez, D. Bustos, A. Galeano y A. Girón. 2013. Prospección y monitoreo de pesquerías clave en Colombia. Informe técnico final. Convenio No. 0007 Invemar y Aunap. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 110 p + anexos.

Rueda, M., A. Rodríguez, A. Girón, J. Viaña y G. Angulo. 2013. Prospección pesquera de recursos pelágicos en el océano Pacífico colombiano (Etapa I-2013). Informe final, Invemar, CI y Aunap. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 22 p.

Rueda, M. y E. Sanjuanelo. 2013. Diseño y desarrollo de experimentos de selectividad de artes de pesca para tres especies en tres áreas marinas protegidas de Colombia. Informe técnico. Proyecto SAMP. Invemar, GEF, PNUD, PNN. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 49 p.

Rueda, M., E. Vilorio y H. F. Sáenz. 2013. Monitoreo de línea base de la pesca artesanal, en el área de influencia del APEM Siluro, Caribe colombiano. Informe técnico final para la empresa Repsol Exploración Colombia S. A., Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 37 p.

Ruiz-López, J. A., E. Fontalvo, L. García, P. Martínez, P. Parrado, T. Posada, P. Tigreros y C. Uribe. 2013. Aguas, sedimentos y comunidades marinas antes de la perforación exploratoria del pozo Orca. Informe técnico final para la empresa Petrobras Colombia Limited. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 446 p.

Sáenz, H. F., L. M. García, D. Vega, J. M. Beltrán, M. P. Martínez, C. Uribe, M. P. Bolaño, T. Posada y F. A. Herrera. 2013. Comunidades marinas, calidad de aguas y sedimentos en la zona próxima a los pozos exploratorios Mapalé 1 y Mapalé 2 (RC5), Caribe colombiano. Informe técnico final para la empresa Equion Energía Limited. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 348 p.

Vivas-Aguas, L. J., J. Sánchez, J. Betancourt, M. Quintero, I. Cuadrado, C. Santana, Y. Moreno, K. Ibarra y M. Ríos. 2013. Diagnóstico y evaluación de la calidad ambiental marina en el Caribe y Pacífico colombianos. Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia (Redcam). Informe técnico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 298 p.

5. TESIS

5.1. Pregrado

Cerón, S. M. 2013. Evaluación de la toxicidad aguda de un fluido de exploración *offshore* en la fecundación del erizo de mar *L. variegatus*. Tesis en Ingeniería en Producción Acuícola. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. 132 p.

Millanguir, A. 2013. Avances en el cultivo de la esponja marina *Discodermia dissoluta* (Schmidt, 1880), en el Caribe colombiano para la futura obtención del compuesto antitumoral (+)- discodermólido. Tesis en Acuicultura. Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile. 96 p.

5.2. Posgrado

Arteaga-Flórez, C. 2013. Análisis taxonómico y biogeográfico de los nereididos (Nereididae: Polychaeta: Annelida) del Caribe colombiano. Tesis Maestría, Universidad de Antioquia, Medellín. 215 p.

Cabarcas, A. 2013. Anomalías termohalinas y su relación con fenómenos atmosféricos en la cuenca pacífica colombiana durante el período 2004-2009. Tesis de Maestría en Oceanografía, Escuela Naval Almirante Padilla, Cartagena, Colombia. 94 p.

Molina-Jiménez, M. P. 2013. Evaluación de la degradación de la hojarasca de manglar en estaciones con

diferente grado de desarrollo estructural en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Tesis para optar al título de Magister en Ciencias Marinas, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta. 61 p.

Valle, A. 2013. Diversidad genética de las poblaciones del langostino blanco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) en el Caribe colombiano. Tesis de Maestría, Universidad de los Andes, Bogotá. 27 p.

6. RESÚMENES

Alonso, D., P. Lozano-Rivera, P. C. Sierra-Correa, F. Arias-Isaza y A. López. 2013. Avances en la consolidación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia como aporte al cumplimiento de las metas de Aichi. En: Resúmenes digitales del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias de Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Bastidas-Salamanca, M. y C. Peña-Mejía. 2013. Dinámica oceanográfica en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, período 2012-2013. 33. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Bastidas-Salamanca, M., B. O. Posada y D. Gámez. 2013. Hidrodinámica en un ecosistema natural estratégico sujeto a procesos de erosión y sedimentación. En: Resúmenes digitales del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Batista Morales, A. M., L. H. Chasqui Velasco, L. M. Mejía-Ladino, M. C. Díaz y A. A. Villa Restrepo. 2013. Respuesta de los ensamblajes ícticos de arrecifes rocosos del Pacífico a la cercanía a aportes dulceacuícolas y corrientes. 77. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Bautista-Duarte, P. A., K. P. Ibarra y L. F. Espinosa. 2013. Calidad sanitaria del agua para actividades recreativas en las playas del departamento del Magdalena. 259. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Bautista-Duarte, P. A., L. V. Perdomo, K. P. Ibarra y J. M. Betancourt. 2013. Distribución de coliformes termotolerantes en zonas de población costera y palafítica del Caribe colombiano. 260. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Benavides-Serrato, M., G. Borrero-Pérez, D. Alonso y M. Pascual. 2013. Diversidad y estructura genética de las poblaciones del erizo *Eucidaris tribuloides* en el Caribe colombiano y su relación con las discontinuidades marinas del área. 140. Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Betancourt-Portela, J. M., C. Villamil, L. Perdomo y K. Ibarra. 2013. Aproximación al balance de carbono en cuatro sitios de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta. En: Memorias del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Borrero-Pérez, G. H., M. Benavides-Serrato y C. Díaz-Sánchez. 2013. Equinodermos del Caribe colombiano II: Echinoidea y Holothuroidea. En: 2o. Congreso Latinoamericano de Equinodermos (CLE). Sao Sebastiao, Brasil.

Bustos, D., J. Viaña, M. Garrido, A. Acero, E. Pardo, M. Rueda y D. Alonso. 2013. Confirmación de la presencia del mero negro (*Hyporthodus nigritus*, Holbrook, 1855) en el Caribe colombiano. 211. En: Libro de

Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Chasqui, L., D. L. Gil-Agudelo y R. Nieto R. 2013. Peces endémicos de arrecifes someros de la isla de Malpelo: distribución y abundancia. 143. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Díaz-Sánchez, C., M. Benavides-Serrato y G. Borrero-Pérez. 2013. Equinodermos colectados en el Área de Régimen Común entre Colombia y Jamaica, mar Caribe. En: 2o. Segundo Congreso Latinoamericano de Equinodermos (CLE), Sao Sebastiao, Brasil.

Díaz, C., G. Borrero-Pérez y M. Benavides-Serrato. 2013. Equinodermos del Caribe colombiano: estado del conocimiento taxonómico. 89. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Díaz, C. y E. Montoya-Cadavid. 2013. Astrophorid sponges grounds in the deep seabeds of joint regime area between Colombia and Jamaica, Southwest Caribbean sea. 145. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Doria, C., L. J. Vivas-Aguas, A. M. Ríos, A. López y E. Freile. 2013. Determinación de fuentes terrestres de contaminación en la zona costera de La Guajira Colombia. En: Memorias VI Conferencia Internacional de Manejo Integrado de Zonas Costeras, Caricostas 2013. Santiago de Cuba, Cuba.

Espinosa, L. F., P. A. Bautista, J. M. Betancourt, L. J. Vivas-Aguas y J. G. Vásquez. 2013. La calidad del agua del golfo de Urabá, Caribe colombiano: una mirada histórica. En: Memorias del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Flórez, P., D. Bustos-Montes, M. Garrido, A. Rodríguez, J. Viaña, V. Rocha, D. Alonso, M. Rueda y D. L. Gil-Agudelo. 2013. Corales de profundidad y su potencial para la conservación pesquera, en áreas de interés hidrocarburiífero. 93. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

García-Valencia, C., L. Arias, P. Lozano y J. Bohórquez. 2013. Indicadores ambientales para la zona marina y costera en Colombia. 229. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

García-Valencia, C., D. Juvinao y P. C. Sierra-Correa. 2013. Global ocean observing system for West Caribbean: implementation and progress of a tool information for climate change adaptation in Colombia. 23-26. En: Proceedings of the 11th International Symposium for GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management. Victoria, Canadá.

García-Valencia, C., D. Morales y J. Fuentes. 2013. A coastal information system for monitoring Colombian's shoreline (Costero). En: Proceedings of the 11th International Symposium for GIS and Computer Cartography for Coastal Zones Management. Victoria, Canadá.

García-Valencia, C., M. P. Vides, L. M. Romero, M. Rodríguez y P. Lozano. 2013. Análisis espacial de oferta de justicia: herramienta para estudio de la gobernabilidad en zonas costeras. 228. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Gracia, A. 2013. Desarrollo larval vs. patrones de distribución de moluscos cenogastrópodos del margen

continental del Caribe colombiano. 100. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Gracia, A., L. Levin y S. Zea. 2013. Methodological design for the study of meio-epifaunal communities in Costa Rica. En: MeioScool: Meiofauna International Workshop A dive in a microscopic world. Brest, Francia.

Gracia, A. y P. Valentich-Scott. 2013. Soft bottoms bivalves from the north Pacific of Colombia. 149. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Hernández-Ortiz, M., A. López Rodríguez y P. C. Sierra-Correa. 2013. Propuesta de ordenamiento ambiental para la zona costera del departamento de La Guajira, Caribe colombiano. 231. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Juvinao-Barrios, D., C. García-Valencia y P. C. Sierra-Correa. 2013. Sistema de observación global para Caribe occidental: herramienta de información para la adaptación al climático en Colombia. 49. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Londoño-Díaz, L. y M. Vargas. 2013. La valoración económica y el manejo de ecosistemas costeros: el caso de la Reserva de Biósfera Seaflower. 202. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

López, J., A. Vásquez, A. Millanguir, S. Zea y J. Gómez-León. 2013. Avances en el fortalecimiento del cultivo in situ de la esponja del Caribe *Discodermia dissoluta*, para la obtención del compuesto antitumoral (+)-discodermólido. 187. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

López-Navarro, J., E. Acosta-Ortiz, L. Villamil-Díaz y J. Gómez-León. 2013. Avances en el cultivo experimental en ambiente natural, del pepino de mar en el Caribe colombiano. 213. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

López Rodríguez, A., P. C. Sierra-Correa y F. A. Arias-Isaza. 2013. Nuevo marco de política para la gestión costera en Colombia y retos para la implementación. En: Resúmenes digitales XV Congreso Latinoamericano de Ciencias de Mar (Colacamar). Punta del Este, Uruguay.

Lozano-Rivera, P. 2013. Subsistema de Áreas Marinas Protegidas de Colombia: componentes y avances. 6-7. En: Memorias del I Encuentro Regional de Sistemas de Áreas Marinas Protegidas de América Latina y el Caribe. Santa Marta, Colombia.

Lozano-Rivera, P. 2013. Un acercamiento a las acciones sobre manejo integrado de zonas costeras de Colombia. En: Memorias del Seminario Internacional de SOS Pesca. La Habana, Cuba.

Lozano-Rivera, P., J. Pizarro, J. Bohórquez y C. Segura. 2013. DSS-SMPA: a web-based design and management decision making tool for MPA in Colombia, South America. 183-186. En: Proceedings of the 11th International Symposium for GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management. Victoria, Canadá.

Lozano-Rivera, P., P. C. Sierra-Correa, D. Alonso, A. López-Rodríguez y F. Arias Isaza. 2013. Avances en el diseño e implementación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas de Colombia. 5-6. En: Memorias del

Congreso Internacional de Áreas Protegidas en Cuba. La Habana, Cuba.

Mazenett-Gutiérrez, G., M. Santos-Acevedo, C. Puentes, K. Carreño y J. Gómez-León. 2013. Avances capacidad antifouling de productos del metabolismo secundario de invertebrados marinos utilizando geles inertes. 198. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Merchán-Cepeda, A., G. Borrero-Pérez, D. Alonso y M. Pascual. 2013. Efecto de las discontinuidades marinas sobre la diversidad y estructura genética de *Portunus spinicarpus* y *Glyphocrangon neglecta* (Crustacea: Decapoda) en el Caribe colombiano. 153-154. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Cartagena, Colombia.

Merchán-Cepeda, A., A. Robainas, G. Borrero-Pérez, D. Alonso y M. Pascual. 2013. Filogenia molecular preliminar y análisis del efecto del istmo de Panamá en los procesos de especiación del género *Farfantapenaeus* (Decapoda: Penaeidae). 154-155. En: Libro de Resúmenes XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Cartagena, Colombia.

Millán, S., D. Alonso, M. Bastidas, A. Campuzano, L. Chasqui, C. García-Valencia, D. Morales, M. A. Ocampo, N. Rangel, D. Rozo, M. Vides y C. Villamil. 2013. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a escala 1:100 000: proceso metodológico para el medio marino. 113-114. En: Libro de Resúmenes XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Cartagena, Colombia.

Montero-Ortega, C., M. Santos-Acevedo, G. Ospina-Salazar, M. Sánchez y J. Gómez-León. 2013. Efecto de la densidad de alimento vivo en crías de *Hippocampus reidi* en cautiverio. 199. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Montoya-Cadavid, E., C. Díaz, J. M. Gutiérrez-Salcedo, A. Merchán, A. Polanco, N. Suárez-Mozo, A. Gracia, M. Garrido-Linares, M. Benavides, G. Borrero-Pérez, P. Flórez, M. Bejarano, D. Alonso, D. Ramírez, J. Idárraga-García, D. Gámez, M. Bastidas, C. Peña, J. Pizarro y J. Bohórquez. 2013. Exploración y levantamiento de línea base biológica en áreas remotas profundas del Pacífico colombiano. 115. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Morales, D. F. y J. Idárraga. 2013. Caracterización de los subfondos marinos del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (Colombia). En: Resúmenes digitales del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Morales, D. F., B. O. Posada, M. Bastidas-Salamanca y C. Peña-Mejía. 2013. Dinámica litoral a corto plazo entre los kilómetros 19 y 20 de la vía Barranquilla (Atlántico)-Ciénaga (Magdalena), Caribe colombiano. 282-283. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Moreno, Y. y J. M. Betancourt. 2013. Evaluación de la contaminación por plaguicidas en las aguas costeras superficiales del Magdalena, Caribe colombiano. En: Memorias 4th Latin American Pesticide Residue Workshop. Bogotá, Colombia.

Naranjo, J., J. Pizarro, P. C. Sierra-Correa y D. Rozo. 2013. Implementation of the marine data infrastructure for Colombia. 124-126. En: Proceedings of the 11th International Symposium for GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management. Victoria, Canadá.

Ochoa, V., P. C. Sierra-Correa, V. Rocha, F. A. Arias-Isaza, X. Rojas y M. Bejarano. 2013. Visualization tools for coastal climate change vulnerability assessment and adaptation guidelines: a case study in Cartagena, Colombia. 77-80. En: Proceedings of the 11th International Symposium for GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management. Victoria, Canadá.

Ospina-Salazar, G., M. Santos-Acevedo, Y. K. Carreño, S. M. Cerón, X. Pinta, M. Córdoba, C. Puentes, D. L. Gil y J. Gómez-León. 2013. Protocolos preliminares para determinar toxicidad aguda en organismos marinos. 254. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Rangel, N. 2013. Erosión costera en Colombia. En: Memorias del Congreso Colombiano de Geología. Bogotá. 6.48. Rangel N. y G. Anfuso. 2013. Extreme wave events and regional cycle's influences: the Cadiz coast study case. En: Memorias del Joint Assembly IAHS-IAPSO-IASPE. Gotemburgo, Suecia.

Rangel, N. y O. Coca. 2013. Determinación de la vulnerabilidad y el riesgo costero mediante la aplicación de herramientas SIG y métodos multicriterio en la línea de costa, Caribe colombiano. 291-292. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Ricaurte-Villota, C. y O. González-Yajimovich. 2013. Efectos de la lluvia sobre la paleoproductividad marina en la bahía de La Paz, México a través del Holoceno medio y tardío. En: Resúmenes digitales del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Ricaurte-Villota, C., O. González-Yajimovich y A. Sánchez. 2013. Coupled response of rainfall and denitrification to solar forcing during the Holocene in Alfonso Basin. En: Memorias del 2013 Meeting of the Americas. Cancún, México.

Rodríguez, A., D. Bustos, L. García y M. Rueda. 2013. Reproductive cycle and aggregations of the deep-water shrimp on the Colombian Pacific. 146. En: Proceedings of the Summer Meeting of the Crustacean Society (TCS). San José, Costa Rica.

Rodríguez, A., M. Rueda y L. A. Cubillos. 2013. Influence of environmental factors on the abundance of the deep-water shrimp in the Colombian Pacific: a tool for fisheries management. 98. En: Proceedings of the Summer Meeting of the Crustacean Society (TCS). San José, Costa Rica.

Rodríguez, A., M. Rueda y A. Galeano. 2013. Spatial distribution and some life history parameters of the crab *Callinectes arcuatus* (Decapoda: Portunidae) on the Tumaco Bay, Colombian Pacific. 97. En: Proceedings of the Summer Meeting of the Crustacean Society (TCS). San José, Costa Rica.

Rueda, M. y H. Quesada. 2013. La ZEPA como una herramienta de manejo pesquero empoderada en la comunidad del Pacífico colombiano. 107. En: Programa General del IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Programa Científico del VIII Congresos de Áreas Protegidas). La Habana, Cuba.

Rueda, M. y A. Rodríguez. 2013. Valoración ecológica de la pesca industrial de camarón por arrastre dentro y fuera de la zona exclusiva de pesca artesanal (ZEPA), Pacífico colombiano. 197. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Rueda, M., A. Rodríguez, J. Viaña y D. Bustos. 2013. Fishery of the deep-water shrimp on the Colombian Pacific: management and conservation implications. 99. En: Proceedings of the Summer Meeting of the

Crustacean Society (TCS). San José, Costa Rica.

Rueda, M., J. Viaña y G. Angulo. 2013. Nuevas tecnología de captura hacia la pesca responsable en Colombia. 107. En: Programa General del IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Programa Científico del VIII Congresos de Áreas Protegidas). La Habana, Cuba.

Santos-Acevedo, M., M. Stupak, M. García, M. Pérez, G. Blustein, C. Puentes, K. Carreño y J. Gómez-León. 2013. Pinturas antifouling con productos naturales de organismos marinos del Caribe colombiano. 200. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Sierra-Correa, P. C., F. Arias, X. Rojas y V. Ochoa. 2013. Vulnerabilidad ante el ascenso en el nivel del mar en ciudades costeras tropicales: Caso de estudio Cartagena de Indias, Colombia. En: Resúmenes digitales del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias de Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Sierra-Correa, P. C., J. Cantera y F. A. Arias-Isaza. 2013. Adaptación basada en ecosistemas: preparándose para afrontar los efectos del aumento del nivel del mar. En: Resúmenes digitales del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias de Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

Suárez, N. y A. Gracia. 2013. Moluscos marinos del departamento de Nariño (350-940 m), sur del Pacífico colombiano. 159-160. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Vargas, M., M. Rueda y J. Maldonado. 2013. Determinación de la huella ecológica de la pesca (fishprint) en el Pacífico colombiano: aplicación para la pesca de camarón blanco (*Litopenaeus occidentalis*). 201. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Villamil, C. 2013. Lineamientos para la restauración de manglares en Colombia. 132. En: Memorias del III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica. Bogotá, Colombia.

Villamil, C., C. Gómez, M. Agudelo y L. Perdomo. 2013. Lineamientos para la restauración de ecosistemas de manglar en Colombia. 160-161. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Viloria, E. y M. Rueda. 2013. El monitoreo pesquero, clave en evaluación y manejo de pesquerías artesanales. Caso Ciénaga Grande de Santa Marta. 203. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Zamora-Bornachera, A. P., J. Herrera-González y A. López-Rodríguez. 2013. Desarrollo socioeconómico de la zona costera de La Guajira: un diagnóstico para orientar el manejo integrado. 236-237. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Zamora-Bornachera, A. P., L. J. Ospino-Sepulveda, A. López-Rodríguez y X. Rojas-Giraldo. 2013. Plan de manejo integrado de un área marina protegida (AMP) en el Caribe colombiano como estrategia para el desarrollo sostenible. 237-238. En: Libro de Resúmenes del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Cartagena, Colombia.

Zamora-Bornachera, A., L. Ospino-Sepúlveda, A. López-Rodríguez y X. Rojas-Giraldo. 2013. Área Marina

Protegida de los archipiélagos de Corales del Rosario y San Bernardo: estrategias de manejo integrado costero para su desarrollo sostenible. En: Resúmenes digitales del XV Congreso Latinoamericano de Ciencias de Mar (Colacmar). Punta del Este, Uruguay.

7. OTROS

Alonso, D. 2013. Perspective: In Colombia, a new MPA for deepwater coral. MPA News, 15 (1): 5.

González-Wangüemert, M., C. Conand, S. Uthicke, G. Borrero-Pérez, M. Aydin, K. Erzini y E. Serrão. 2013. Sea cucumbers: the new resource for a hungry fishery (CUMFISH). Project PTDC/MAR/119363/2010. SPC Beche-de-Mer Information Bulletin, (33): 65-66.

Invemar y Acimar (Eds.). 2013. Libro de resúmenes del XV Seminario Nacional en Ciencias y Tecnologías del Mar (Senalmar). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. Memoria USB.

Invemar y ANH. 2013. Manual de métodos de ecosistemas marinos y costeros con miras a establecer impactos ambientales. Convenio para fortalecimiento de los métodos de investigación marina para actividades costa afuera por parte del sector hidrocarburos. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 225 p. Versión de prueba. CD.

Malagón, A. y L. Perdomo. 2013. *Cochlodinium polykrikoides* bloom in the Colombian Caribbean. Harmful Algae News, (47): 14-15.

Polanco F., A. 2013. La Colombie découvre ses poissons des profondeurs. Le Journal Participatif des Sciences.

Rojas-Giraldo, X., P. C. Sierra-Correa, F. A. Arias-Isaza, J. Blanco y N. Rangel. 2013. Impactos de cambio climático en Cartagena de Indias, Colombia. Timonera, 20 (11): 26-29.

Rueda, M., A. Rodríguez, A. Girón, L. García, F. Rico y W. Angulo. 2013. Camarón de aguas profundas: Pacífico colombiano. DVD con video de 13:38 min. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Santa Marta. 100 copias.

SAMP. 2013. Página web del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP). Disponible en www.invemar.org.co/samp

SAMP. 2013. Tenemos un tesoro que no conocemos. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=DpaiCFOLGtK>

SAMP. 2013. Quién debe cuidar nuestros mares. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=2jHiRXJoVfA>

SAMP. 2013. Somos hijos del mar. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=uJExHiT3tpY>

SAMP. 2013. Cómo ayudamos a cuidar el mar. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=RmV-H2xDcdg>

SAMP. 2013. La importancia de la áreas marinas protegidas. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=KY7WJejpQj0>

SAMP. 2013. ¿Por qué tener áreas marinas protegidas? Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Mnh1mcvc6Tg>

SAMP. 2013. ¿Por qué son importantes los ecosistemas de manglar? Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=TmhMuCTG8Wg>

SAMP. 2013. Cuidemos los arrecifes coralinos. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=i9LwOuUqprw>

SAMP. 2013. La Basura en su “Justo Lugar” no en el Mar. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=j9Qgvc7krFs>

SAMP. 2013. No arrojemos basuras al mar. Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=LY6JxRI2NYI>

SAMP. 2013. Los arrecifes de coral. Video disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=ZQNqQUy7F_w

SAMP. 2013. Consumo responsable. Video disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=-GRxcRU2_yY



invemar

**Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
"José Benito Vives de Andrés"**

Vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible