



Gestión de la información geoespacial marina

2024



**Naciones
Unidas**

Descargo de responsabilidad

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene, incluidos los nombres geográficos, las citas, los mapas y la bibliografía, no entrañan, de parte de las Naciones Unidas, aprobación, aceptación ni expresión de juicio alguno sobre el nombre y la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La presentación de información dimanante de medidas y decisiones adoptadas por los Estados no supone que las Naciones Unidas aprueben, acepten o reconozcan oficialmente esas medidas y decisiones, y tal información se incluye sin perjuicio de la postura de los distintos Estados Miembros de las Naciones Unidas.

eISBN: 978-92-1358830-7

Fotografía de la portada: Andy Schmid

ÍNDICE

PREFACIO	v
AGRADECIMIENTOS	viii
I. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL	1
A. ¿Qué son los datos y la información geoespaciales marinos?	2
B. ¿Por qué son importantes los datos y la información geoespaciales marinos?	2
C. ¿En qué consiste la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos?	4
D. Principios relativos a los datos en el contexto de la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos	4
E. Importancia de las normas y los organismos de normalización	6
II. PASAR DE LO LOCAL A LO MUNDIAL	9
A. ¿Por qué es necesario intercambiar datos e información geoespaciales marinos del nivel local al mundial?	11
B. Retos que plantea pasar de lo local a lo mundial	11
1. Conocer el estado de los datos y la información	12
2. Implantar la normalización	13
3. Sacar partido de la tecnología	14
4. Desarrollar la capacidad	15
III. PAPEL DE LAS ORGANIZACIONES INTERGUBERNAMENTALES EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL MARINA	17
A. Objetivos colectivos y medidas y actividades de apoyo	18
B. Facilitar enfoques comunes	20
C. Promover la normalización	21
1. Crear normas nuevas	22
2. Fomentar la descripción de datos (metadatos)	24
3. Potenciar el intercambio y la difusión de datos	26
4. Apoyar la creación de capacidad	27
5. Coordinar un enfoque interdisciplinario o de ecosistema del conocimiento	27

IV. GESTIONAR LAS RESTRICCIONES DE ACCESO A LOS DATOS	29
A. Restricciones de acceso a la información geoespacial marina y sus consecuencias	30
1. Seguridad	30
2. Economía	31
3. Cultura	33
4. Medio ambiente	35
B. Gestionar los datos y la información geoespaciales marinos restringidos y los mecanismos de acceso correspondientes	36
1. Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea	36
2. Mecanismo de vigilancia de estaciones de medición del nivel del mar	37
C. Modelos de concesión de licencias	37
V. PRÓXIMOS PASOS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL MARINA	39
A. Iniciativas emprendidas hasta la fecha	40
B. Disponibilidad	40
C. Dependencia	42
D. Comunicación	42
E. Longevidad	43
F. Inversión estratégica	43
G. Soberanía	43
H. Avances generales	44
I. Medidas recomendadas	44
ANEXO I: TEMAS DE LOS DATOS Y LA INFORMACIÓN GEOESPACIALES MARINOS DE LA SEGUNDA EVALUACIÓN MUNDIAL DE LOS OCÉANOS	47
ANNEX II: MARINE GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT – SUCCESS STORIES AT NATIONAL AND REGIONAL LEVELS	85
ANNEX III: MARINE GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT – INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS	86

PREFACIO

En el resumen de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se señala que:

Los océanos cubren más del 70 % de la superficie del planeta y constituyen el 95 % de la biosfera. Los cambios que se producen en los océanos afectan a los sistemas meteorológicos que influyen en los ecosistemas tanto terrestres como marinos. Los océanos y sus ecosistemas también aportan importantes beneficios a la comunidad global en esferas como la regulación del clima, la protección costera, la alimentación, el empleo, las actividades recreativas y el bienestar cultural. Dichos beneficios dependen en gran medida del mantenimiento de los procesos oceánicos, la biodiversidad marina y los servicios ecosistémicos conexos¹.

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar se aprobó en 1982, tras casi diez años de negociaciones, y entró en vigor en 1994. A menudo se hace referencia a ella como “la constitución de los océanos”. Al establecer zonas marítimas claras, normas sobre la delimitación de fronteras y un detallado sistema de solución de diferencias, la Convención aporta seguridad jurídica y, con ella, una gran contribución a garantizar que los océanos se utilicen con fines pacíficos. Sus disposiciones sobre la conservación y gestión de los recursos vivos y no vivos, la protección y preservación del medio marino y la creación de un régimen para la exploración y explotación de los fondos marinos como patrimonio común de la humanidad promueven la utilización equitativa, sostenible y eficiente de los océanos. Además, la Convención trata varios aspectos que hoy están recogidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los datos y la información geoespaciales marinos son claves para aplicar la Convención y facilitan la adopción de decisiones fundamentadas cuyo fin es preservar los procesos oceánicos, la biodiversidad marina y los servicios ecosistémicos.

Los datos y la información geoespaciales marinos cimientan la definición de todos los espacios marinos y la reglamentación de diversas actividades que se realizan en el mar y están reguladas por la Convención, los cuales son:

- Las vías marítimas y los dispositivos de separación del tráfico
- Las tuberías submarinas
- Las islas artificiales, las instalaciones y las estructuras
- Los recursos vivos, como las poblaciones de peces, los mamíferos marinos y las especies sedentarias
- Los recursos no vivos, como el petróleo, el gas y otros recursos minerales
- Los informes sobre hechos de relevancia pública ocurridos en el mar
- Las evaluaciones del impacto ambiental y las actividades para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino
- La investigación científica marina

¹ A/75/232/Rev.1.

Aunque en los últimos 20 años se han hecho grandes avances en la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos, aún queda trabajo por hacer para paliar las considerables carencias relacionadas con diversos aspectos de los datos y la información geoespaciales marinos en todo el mundo. Esas carencias se detallaron en la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*^{2,3} en la cual se actualizó la información presentada en la primera de esa serie de evaluaciones, la *Primera evaluación integrada mundial del medio marino*⁴, sobre la base de las novedades y los cambios de los que se había tenido noticia desde 2015.

En el anexo I de la presente publicación se resumen las carencias que se señalaron con respecto a los datos geoespaciales y temporales marinos.

Reconociendo la importancia de la gestión de la información geoespacial marina, la Asamblea General, en el párrafo 388 de su resolución 77/248, de 30 de diciembre de 2022, solicitó al Secretario General que preparara una publicación sobre la gestión de la información geoespacial marina.

manera bien estructurada e integrada, incluidos los sistemas y la infraestructura, y se la dota de datos marinos fiables, oportunos y de calidad que están normalizados, integrados y disponibles y son interoperables y accesibles para facilitar investigaciones, políticas, decisiones y medidas estratégicas en contextos intersectoriales y multidisciplinares, la información geoespacial marina contribuye a comprender mejor los desafíos relacionados con el futuro sostenible de los océanos y del planeta y a formular estrategias de mitigación de riesgos adecuadas.

Deseo expresar mi agradecimiento a Australia, el Ecuador, Egipto, los Estados Unidos de América, Francia, Grecia, Italia, Nigeria, Singapur, Türkiye y la Unión Europea por haber contribuido a esta publicación con ejemplos de proyectos de gestión de los datos y la información geoespaciales marinos (véase el anexo II).

También deseo agradecer las contribuciones aportadas por las siguientes organizaciones intergubernamentales (véase el anexo III): las secretarías de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la Comunidad del Pacífico, el Convenio para la Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Organización Hidrográfica Internacional y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

2 *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos: Evaluación Mundial de los Océanos II* (publicación de las Naciones Unidas, 2021).

3 Preocupados por el deterioro de los océanos, los Estados Miembros de las Naciones Unidas, por conducto de la Asamblea General, establecieron el Proceso Ordinario de Presentación de Informes y Evaluación del Estado del Medio Marino a Escala Mundial, incluidos los Aspectos Socioeconómicos. El propósito del Proceso Ordinario es evaluar el estado de los océanos del planeta, los servicios que prestan y las actividades humanas que influyen en su estado. Está en curso el tercer ciclo del Proceso Ordinario (2021-2025); las *Evaluaciones Mundiales de los Océanos I y II* se publicaron respectivamente en 2016 y 2021. Se puede consultar más información en www.un.org/regularprocess.

4 Grupo de Expertos del Proceso Ordinario de Presentación de Informes y Evaluación del Estado del Medio Marino a Escala Mundial, incluidos los Aspectos Socioeconómicos, *Primera evaluación integrada del medio marino a escala mundial: Evaluación Mundial de los Océanos I* (Nueva York, Naciones Unidas, 2016).



João Miguel Ferreira de Serpa Soares
Secretario General Adjunto de Asuntos Jurídicos y Asesor Jurídico de las Naciones Unidas
Oficina de Asuntos Jurídicos

AGRADECIMIENTOS

En enero de 2023, en una carta dirigida a los Estados Miembros de las Naciones Unidas y a las organizaciones intergubernamentales, la Oficina de Asuntos Jurídicos señaló a su atención el párrafo 388 de la resolución 77/248 de la Asamblea General, de 30 de diciembre de 2022, relativa a los océanos y el derecho del mar, en el que se solicitaba al Secretario General que publicara una obra sobre la gestión de la información geoespacial marina. Se invitó a los Estados Miembros y a las organizaciones intergubernamentales a designar expertos que ayudaran al Secretario General a preparar la publicación.

En respuesta a esa invitación, los Estados Miembros designaron a los expertos siguientes:

<i>Experto/a</i>	<i>Estado designante</i>
Boris Dorschel	Alemania
María Dolores Alvarez (Vicepresidenta)	Argentina
Mark Alcock (Presidente)	Australia
Nsengiyunva Nadine	Burundi
Juan Pablo Benavides Monsalve	Chile
Andrea Baquerizo Torres	Ecuador
Nataly Kolchina (suplente)	Federación de Rusia
Alexey Shapoval	Federación de Rusia
Julien Smeekaert	Francia
Gabin Sogorb (suplente)	Francia
Christina Pandermaraki	Grecia
Dimitris Sakellariou (suplente)	Grecia
Stellamaris Muthike (Vicepresidenta)	Kenya
Hemanaden Runghen	Mauricio
Kamil Rybka	Polonia

Las organizaciones intergubernamentales designaron a los expertos siguientes:

<i>Experto/a</i>	<i>Organización intergubernamental designante</i>
Kioshi Mishiro	Autoridad Internacional de los Fondos Marinos
Peter Pissierssens	Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
Chris Moulton	Comisión OSPAR para la Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste
Malakai Vakautawale	Comunidad del Pacífico
Chee Hai Teo	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
Emmanuel Blondel	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Yong Baek	Organización Hidrográfica Internacional

El grupo de expertos celebró 16 reuniones en línea y una reunión presencial, la cual tuvo lugar en Nueva York del 13 al 17 de noviembre de 2023. Asistieron a la reunión presencial los expertos siguientes:

<i>Experto/a</i>	<i>Estado u organización intergubernamental designante</i>
Boris Dorschel	Alemania
Mark Alcock (Presidente)	Australia
Gabin Sogorb (suplente)	Francia
Hemanaden Runghen	Mauricio
Kamil Rybka	Polonia
Kioshi Mishiro	Autoridad Internacional de los Fondos Marinos
Chris Moulton	Comisión OSPAR para la Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste
Chee Hai Teo	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
Emmanuel Blondel	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Además, en la redacción de la obra participaron los siguientes funcionarios de la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar de la Oficina de Asuntos Jurídicos: Robert Sandev, Oficial Superior de Información Geoespacial y coordinador del proyecto; Luigi Santosuosso, Oficial Jurídico Superior; Michael Shewchuk, Oficial Jurídico; Shawn Stanley, Oficial de Información Geoespacial; Emily Cikamatana, Oficial de Información Geoespacial; Catherine Harwood, Oficial Jurídico; Snježana Žaric, Oficial de Información Geoespacial; Michael Moffat, Oficial Jurídico Adjunto; Christine Nabwire, Auxiliar de Biblioteca; Akanksha Pandey, Auxiliar de Información Geoespacial; Farah Ouirghimmie, pasante; y Elizabeth Nwarueze, pasante.

I. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL

A. ¿Qué son los datos y la información geoespaciales marinos?

Todas las actividades humanas, los procesos ambientales, biológicos y geológicos y la realidad de los ecosistemas terrestres, incluido lo que hay tanto en la superficie del mar y de la tierra como por encima y por debajo y en la atmósfera que la rodea, existen en un lugar y en un momento concretos. El término *información geoespacial* hace referencia al registro que los seres humanos hacemos de esa información para entender el planeta y las consecuencias de los actos humanos y para fundamentar las decisiones sobre el uso sostenible de sus recursos. Aunque esa información se puede recopilar de muchas formas, esta publicación se centra en los datos y la información geoespaciales marinos que se pueden utilizar en formato electrónico, en particular en los sistemas de información geográfica.

Habida cuenta de que existen diferentes perspectivas y definiciones de lo que constituyen datos e información geoespaciales, y siguiendo la práctica del Marco Integrado de Información Geoespacial de las Naciones Unidas, en esta obra se utilizan indistintamente los términos *datos geoespaciales* e *información geoespacial* en los contextos generales. En los casos concretos, *datos geoespaciales* se refiere a las observaciones o mediciones e *información geoespacial*, a los datos que han sido procesados, organizados, estructurados y presentados.

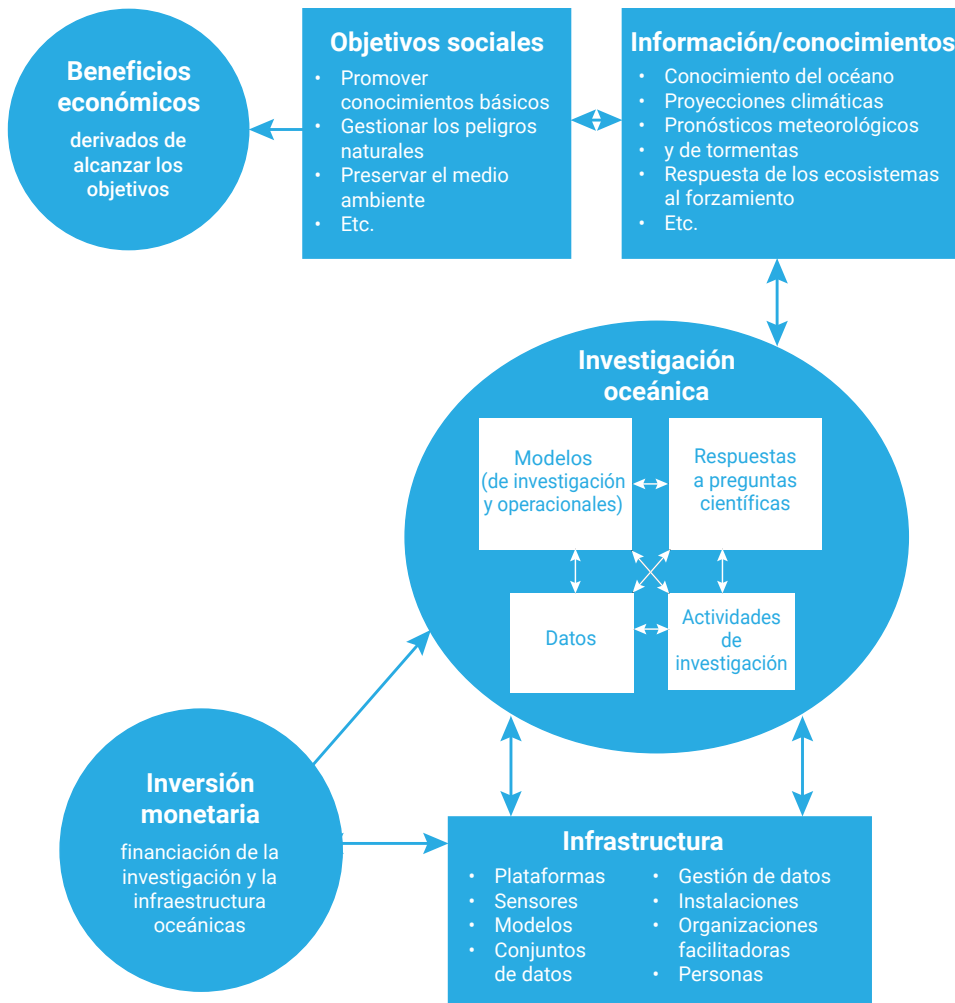
B. ¿Por qué son importantes los datos y la información geoespaciales marinos?

Los datos y la información geoespaciales son esenciales para adoptar decisiones fundamentadas acerca de los tres pilares del desarrollo sostenible: la sociedad, la economía y el medio ambiente. En la figura I se ilustran las interrelaciones entre la infraestructura oceánica, la investigación científica y los objetivos sociales pertinentes y los beneficios asociados a su consecución.

Para poder responder a los desafíos actuales, las instancias decisorias deben tener acceso a información geoespacial fiable, de calidad y oportuna. Disponer de esa información beneficia a la sociedad, pues favorece que los recursos se asignen con eficiencia, y contribuye a cumplir la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Figura I

Interrelaciones entre la infraestructura oceánica, la investigación científica y los objetivos sociales pertinentes y los beneficios asociados a su consecución



Fuente: Consejo Nacional de Investigaciones, *Critical Infrastructure for Ocean Research and Societal Needs in 2030* (Washington D. C., National Academies Press, 2011).

C. ¿En qué consiste la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos?

Para optimizar el uso y el intercambio de datos e información geoespaciales en formato digital, que se utilizan de forma masiva, es preciso gestionarlos de manera adecuada. La gestión de los datos y la información geoespaciales comprende el liderazgo, los recursos, las estructuras, las alianzas y las prácticas necesarias para el buen funcionamiento de los sistemas de información geográfica en una entidad o en los niveles nacional, regional o mundial. Dichos elementos son importantes para la expresión de los procesos de regulación y planificación. Desde el punto de vista marítimo, el liderazgo en la gestión de la información geoespacial es el motor de un planteamiento transformador que hace posible armonizar la información recopilada en tierra y en el mar, en aguas interiores y en otras zonas o superficies acuáticas.

El uso generalizado de datos e información geoespaciales marinos en los últimos años ha impulsado avances tecnológicos y ha favorecido que la información se recopile con sistemas automatizados y se gestione mediante bases de datos geográficas, lo cual hace que la cartografía, la modelización y la gobernanza marina sean más eficientes.

Con sus cuatro esferas de atención —la temática de los datos; la custodia, la adquisición y la gestión; las cadenas de suministro de datos; y la curación y la entrega de datos—, la vía estratégica 4 del Marco Integrado de Información Geoespacial de las Naciones Unidas ayuda a establecer directrices y mejores prácticas para recopilar y gestionar información geoespacial integrada¹. El objetivo es alentar a los custodios de los datos geoespaciales a cumplir las normas sobre la gestión, el intercambio y la reutilización de la información geoespacial y alentar a los usuarios a organizar, planificar, adquirir, integrar, curar, publicar y archivar los datos. Esas buenas prácticas de gestión de la información geoespacial deben armonizarse con normas que faciliten la interoperabilidad de los datos y la tecnología y, de ese modo, sirvan para suministrar información integrada a diferentes sistemas de información geográfica.

D. Principios relativos a los datos en el contexto de la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos

Los principios de que los datos deben ser fáciles de encontrar, accesibles, interoperables y reutilizables (conocidos como “principios rectores FAIR”²) se establecieron para mejorar la gestión y administración de los datos científicos y, en general, son igualmente aplicables a los datos y la información geoespaciales marinos, por lo que mejoran

¹ Se puede consultar más información sobre las vías estratégicas en <https://ggim.un.org/UN-IGIF/part2.cshhtml>.

² Se puede consultar más información en Mark D. Wilkinson *et al.*, “The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship”, *Scientific Data* (marzo de 2016). Disponible en <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.



su gestión y la hacen más rigurosa. Adherirse a esos principios puede considerarse necesario para gestionar correctamente los datos y la información geoespaciales marinos. Dado que, aunque deseable, el objetivo de que los datos sean fáciles de encontrar, accesibles, interoperables y reutilizables se alcanza en contadas ocasiones, conseguir una mejora gradual empieza por hacerlos más fáciles de encontrar. Cuanto más fácil sea encontrar los datos, mejor será la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos.

Los principios concernientes al beneficio colectivo, la autoridad para controlar, la responsabilidad de controlar y la ética (conocidos como “Principios CARE para la Gobernanza de los Datos Indígenas”³) se establecieron en respuesta al movimiento actual hacia los datos y la ciencia abiertos, que no está plenamente armonizado con los derechos e intereses de los Pueblos Indígenas. Los principios existentes en el movimiento de datos abiertos, como los principios rectores FAIR, se centran en las características de los datos que facilitan su mayor intercambio entre entidades y no toman en consideración los desequilibrios de poder y los contextos históricos. Poner el énfasis solo en aumentar el intercambio de los datos genera tensiones entre los Pueblos Indígenas que tratan de reforzar su control sobre la aplicación y el uso de los datos y los conocimientos indígenas en favor del beneficio colectivo⁴. Los océanos son fundamentales en la cultura de muchas comunidades indígenas. En particular, las comunidades que viven en el Pacífico o a su alrededor exigen que sus intereses tengan más peso en las decisiones sobre el uso de los océanos.

Los Principios CARE son un marco relevante no solo para los Pueblos Indígenas, sino, en una dimensión más amplia, para cualquier iniciativa orientada a trasladar los datos del nivel local al mundial, lo cual exige tomar en consideración los intereses de los creadores de esos datos, ya sean comunidades locales o entidades nacionales de Estados en desarrollo. Dejando a un lado los aspectos éticos de los Principios CARE, esa consideración debe tratarse como un principio general, puesto que la agregación

3 Se puede consultar más información en la página web sobre los Principios CARE para la Gobernanza de los Datos Indígenas de la Alianza Global de Datos Indígenas. Disponible en www.gida-global.org/care.

4 Se puede consultar más información en el folleto sobre los Principios CARE para la Gobernanza de los Datos Indígenas. Disponible en www.gida-global.org/s/Principios-CREA.pdf.

de datos casi siempre requiere una inversión del creador. Ningún sistema de acceso global a los datos puede tener éxito si no tiene en cuenta el beneficio mutuo.

E. Importancia de las normas y los organismos de normalización

Las normas ayudan a los productores, los custodios y los usuarios de los datos y la información geoespaciales a utilizar los mismos formatos y mejores prácticas de adquisición, administración, interoperabilidad de contenidos y distribución de datos geoespaciales marinos. El éxito de un sistema mundial de datos e información geoespaciales depende de la aplicación de prácticas y formatos normalizados.

La normalización ofrece muchas ventajas. A continuación figuran algunos ejemplos de cómo diversas organizaciones contribuyen a aplicar los principios rectores FAIR:

- a) Fáciles de encontrar: la norma 19115 de la Organización Internacional de Normalización, relativa a los metadatos de la información geográfica, hace que los datos sean más fáciles de encontrar (o más descubribles);
- b) Accesibles: Open Geospatial Consortium, para el intercambio de datos en Internet, facilita la accesibilidad de los datos con las tecnologías que soportan las aplicaciones cartográficas en línea;
- c) Interoperables: las normas de recopilación y codificación de observaciones meteorológicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) favorecen la compilación de predicciones meteorológicas mundiales en tiempo real;
- d) Reutilizables: las normas de adquisición y codificación de datos de Society of Exploration Geophysicists hacen posible preservar y reutilizar datos geofísicos marinos primarios y procesados.

El éxito de la normalización depende de los organismos de coordinación que crean, aplican y promueven las normas. Esos organismos pueden ser organizaciones regionales, nacionales o internacionales, como la Organización Internacional de Normalización, revestir carácter sectorial, como Open Geospatial Consortium, o dedicarse a una esfera temática, como el Registro Mundial de Especies Marinas.

Algunos organismos e iniciativas que formulan y promueven con éxito normas sobre los datos y la información geoespaciales marinos son:

- a) La Organización Internacional de Normalización, que ha introducido las normas ISO 19115, relativa a los metadatos de la información geográfica, e ISO 19152, relativa al modelo para el ámbito de la administración del territorio, en particular su parte 3, sobre la georregulación marina, y su comité técnico ISO/TC 211, sobre la información geográfica y la geomática;
- b) La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que coordina las normas sobre la pesca;

- c) La Organización Hidrográfica Internacional, cuyo objetivo principal es velar por que todos los mares, océanos y aguas navegables del mundo se topografíen y cartografíen con el fin de favorecer la seguridad de la navegación y la protección del medio marino, y su Especificación de Producto para Límites y Fronteras Marítimos (S-121) (versión 1.0.0), formulada en cumplimiento de la resolución 59/24 de la Asamblea General⁵;
- d) La OMM, que es la organización internacional de normalización en los ámbitos de la meteorología, la hidrología, la climatología y las disciplinas ambientales afines;
- e) La Comisión Oceanográfica Intergubernamental, por conducto de su programa de Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos, que ha venido cooperando con la OMM en un proyecto sobre datos oceánicos con el que se difunden y promueven mejores prácticas y normas;
- f) El Sistema de Información sobre la Biodiversidad del Océano, que es un centro mundial de intercambio de datos e información de libre acceso sobre la biodiversidad marina en favor de la ciencia, la conservación y el desarrollo sostenible;
- g) Darwin Core, que es una norma que mantiene Darwin Core Maintenance Interest Group, incluye un glosario de términos destinados a facilitar el intercambio de información sobre la diversidad biológica mediante identificadores, etiquetas y definiciones, y se basa principalmente en los taxones y su presencia en la naturaleza, documentada con observaciones, especímenes, muestras e información conexa;

5 En el párrafo 6 de la resolución, se pidió al Secretario General que mejorara el Sistema de Información Geográfica existente para que los Estados depositaran en él cartas y coordenadas geográficas relativas a zonas marítimas, incluidas las líneas de demarcación, en particular mediante la aplicación, en cooperación con las organizaciones internacionales pertinentes, de las normas técnicas para la reunión, el almacenamiento y la difusión de la información depositada, con miras a garantizar la compatibilidad entre el Sistema de Información Geográfica, las cartas náuticas electrónicas y otros sistemas elaborados por esas organizaciones. La versión 1 de la especificación de producto quedó finalizada para someterla a pruebas en diciembre de 2018. Posteriormente, en el párrafo 6 de su resolución 74/19, de diciembre de 2019, la Asamblea General observó la cooperación constante y los progresos de la Organización Hidrográfica Internacional, en cooperación con la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar, en la elaboración de las normas técnicas para la reunión, el almacenamiento y la difusión de la información depositada, que no eran jurídicamente vinculantes, con miras a garantizar la compatibilidad entre los sistemas de información geográfica, las cartas náuticas electrónicas y otros sistemas, y puso de relieve nuevamente la importancia de que concluyeran esas actividades con la participación amplia y los exámenes de los Estados Miembros. Aunque ningún Estado está obligado a utilizar la S-121, ni por completo ni en parte, es muy deseable que el material depositado se presente en un formato normalizado que esté ampliamente extendido y reconocido para lograr el objetivo especificado en la resolución 59/24 de la Asamblea General. La norma 19152, sobre el modelo para el ámbito de la administración del territorio, es la norma de la Organización Internacional de Normalización equivalente a la S-121; refleja los conocimientos adquiridos al elaborar la S-121 y da lugar a un modelo genérico que permite aplicar la ampliación de la S-121 a todos los límites y fronteras marítimos, incluidos los relativos a la pesca, las áreas marinas protegidas, las energías renovables marinas y el petróleo. La elaboración de esas normas podría facilitar la declaración y el depósito de la información sobre los límites y las fronteras marítimos por medios electrónicos y la administración integrada de la tierra y el mar con un catastro terrestre y marino combinado. Ambas normas están en período de pruebas.

- h) El Registro Mundial de Especies Marinas, que ofrece una lista autorizada y exhaustiva de nombres de organismos marinos con información sobre sinónimos y da la máxima prioridad a los nombres válidos, si bien incluye otros nombres utilizados para que el registro pueda servir de guía para interpretar los estudios taxonómicos bajo la dirección de expertos en taxonomía y en esferas temáticas concretas;
- i) Open Geospatial Consortium, que es un grupo de expertos dedicado a mejorar el acceso a la información geoespacial o de localización y a conectar a las personas, las comunidades y la tecnología para resolver retos mundiales y atender necesidades cotidianas;
- j) Society of Exploration Geophysicists, que es un comité de normas técnicas que actúa como foro de debate sobre los avances geofísicos para los que se deben crear normas de adquisición y procesamiento de datos geofísicos o mejorar las existentes;
- k) La directiva sobre la Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea y sus temas “regiones marinas” y “rasgos geográficos oceanográficos”.

II. PASAR DE LO LOCAL A LO MUNDIAL



Los datos y la información geoespaciales marinos son decisivos para comprender y gestionar los océanos. Por ello, los Estados han venido recopilando datos geoespaciales marinos y creando información para atender a sus necesidades nacionales y a cuestiones ambientales, sociales y económicas más específicas o localizadas. Sin embargo, los océanos están interconectados y para encarar los desafíos regionales y mundiales se requiere una visión holística. Aunque parece lógico utilizar los datos y la información geoespaciales marinos en niveles más amplios, intercambiar sin dificultades datos e información geoespaciales marinos entre el nivel local y el mundial plantea retos importantes. El concepto “de lo local a lo mundial” abarca actividades, fenómenos o perspectivas que se producen en los niveles local, nacional, regional y mundial.

El sector pesquero es un buen ejemplo de la amplia gama de actividades relacionadas con la recopilación, la gestión y la producción final de datos geoespaciales marinos. De las autoridades pesqueras nacionales a las organizaciones regionales de ordenación pesquera y a los organismos coordinadores mundiales, como la FAO, cada nivel tiene su propia función, sus requisitos sobre el formato de los datos y sus productos específicos. En esta sección se exploran las necesidades y los retos que plantea intercambiar datos entre todos los niveles, de lo local a lo mundial.

A. ¿Por qué es necesario intercambiar datos e información geoespaciales marinos del nivel local al mundial?

Para afrontar los problemas regionales y mundiales, debe haber disponibilidad de datos e información geoespaciales marinos pertinentes. Cuando cualquier nivel de gestión de los datos está descoordinado, las iniciativas solo son útiles en el nivel de origen: los datos locales solo sirven para fines locales y los datos nacionales sirven principalmente para fines nacionales. El acceso a los datos y la información geoespaciales marinos locales es fundamental para la adopción de decisiones en los niveles nacional, regional y mundial, pues los datos e información locales suelen presentar mayor grado de detalle, actualización y granularidad que los de los demás niveles.

Utilizar los datos y la información geoespaciales marinos locales en los niveles nacional, regional o mundial suele conllevar una labor adicional de gestión de datos en todos los niveles para que los datos sean utilizables. Esa labor genera beneficios evidentes, a saber:

- a) Los datos están disponibles, se evita la duplicación y se ahorra el costo de recopilar los datos;
- b) Los datos tienen múltiples usos;
- c) En el nivel local, la recogida de datos está a cargo de personas con grandes conocimientos locales y los datos suelen presentar mayor granularidad;
- d) Se amplía el ámbito espacial y temporal de los datos.

El flujo de los datos se puede invertir, y los datos recopilados en un nivel superior pueden servir para fines nacionales y locales.

B. Retos que plantea pasar de lo local a lo mundial

La mayoría de los retos que plantea pasar del nivel local al mundial pueden reducirse de forma considerable con alianzas y cooperación en el intercambio de datos (empezando en el nivel nacional) y con la aplicación de normas reconocidas en el plano internacional. La lista que figura a continuación se basa en el informe del Grupo de Trabajo sobre Información Geoespacial Marina del Comité de las Naciones Unidas de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial⁶ y tiene por objeto resumir los principales retos que plantea intercambiar, utilizar y reutilizar los datos y la información geoespaciales marinos en todos los niveles, del local al mundial.

⁶ Grupo de Trabajo sobre Información Geoespacial Marina del Comité de las Naciones Unidas de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, "White paper on readily available and accessible (open) marine geospatial information" (Nueva York, 2020). Disponible en https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/10th-Session/documents/E-C.20-2020-31-Add_2-White-paper-on-readily-available-and-accessible-marine-geospatial-information-23Jul.pdf.

1. CONOCER EL ESTADO DE LOS DATOS Y LA INFORMACIÓN

Para fomentar la colaboración eficaz y mejorar la adopción de decisiones entre los diversos grupos de interesados en los distintos niveles, se debe conocer el estado de los datos y la información. Aprovechar la riqueza de los datos y la información geoespaciales marinos de los niveles local, nacional, regional y mundial depende de dos componentes esenciales: la comunicación de los datos y la información geoespaciales marinos que están disponibles y el acceso a ellos.

Debido a limitaciones relacionadas con los mandatos, la financiación y la pericia técnica, muchas organizaciones no consideran prioritario dar a conocer la disponibilidad de datos e información geoespaciales. Por si fuera poco, habida cuenta del número de organismos y organizaciones no gubernamentales que recopilan, gestionan y curan datos e información geoespaciales marinos, no siempre está claro con qué entidad hay que ponerse en contacto para acceder a los datos. El riesgo de duplicar esfuerzos, sufrir pérdidas financieras, desaprovechar oportunidades económicas y tomar decisiones de políticas ineficaces pone de relieve la necesidad de iniciativas de coordinación y comunicación en todos los niveles. En determinadas circunstancias, establecer un marco jurídico de gestión de datos e información geoespaciales podría ser una solución. La Directiva sobre la Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea es un ejemplo de marco jurídico establecido por la Unión Europea.

El acceso a los datos plantea retos específicos en cada nivel. Las entidades regionales y mundiales suelen presentar los datos y la información geoespaciales marinos en línea. Sin embargo, hacer públicos esos datos e información puede ser difícil para algunos organismos locales o nacionales con poca o nula conexión a Internet. Para resolver ese problema se deberán hacer cuantiosas inversiones destinadas a ampliar la infraestructura de tecnología de la información.

Adquirir datos geoespaciales marinos e intercambiar los datos y la información tiene un costo. Para compensar ese costo, el acceso a los datos y la información geoespaciales marinos puede estar sujeto al pago de una tasa.

Intercambiar datos e información geoespaciales marinos, en particular con partes interesadas externas, requiere confianza mutua entre todas las partes. La preocupación que suscitan cuestiones como la seguridad nacional, el uso indebido de los datos, la propiedad intelectual y las sensibilidades económicas, culturales y ambientales pueden obstaculizar las iniciativas para intercambiar datos e información. En el capítulo IV de la presente publicación se analizan de forma más detallada las restricciones de acceso a los datos y la información.



Fotografía: Taryn Schulz

2. IMPLANTAR LA NORMALIZACIÓN

Una norma es un acuerdo documentado entre proveedores y consumidores, establecido por consenso, que establece reglas, directrices o características que garantizan que los materiales, productos y servicios son idóneos. Las normas relativas a los datos y la información geoespaciales marinos suelen abarcar las características de los datos o la información descritos, pero pueden incluir también la calidad de los datos y los métodos para crear, gestionar e intercambiar datos o la descripción del equipo utilizado para llevar a cabo esas tareas. En el capítulo I, sección E, se enumeran ejemplos de organismos de normalización. Las normas de gestión de la información geoespacial marina pueden referirse a:

- a) La semántica de datos (p. ej., la taxonomía);
- b) Las diferencias lingüísticas;
- c) El formato de los datos;
- d) Las cuestiones relacionadas con la calidad;
- e) La coordinación de los sistemas de referencia y las diferencias de dátums verticales;
- f) La exactitud de los datos requeridos;
- g) El acceso a los datos, incluidas las formas de intercambiar los datos geoespaciales, como las normas sobre metadatos;
- h) Las cadenas de presentación de información y las obligaciones conexas de los distintos organismos.



En el estudio titulado “A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management”⁷ (Guía sobre la función de las normas en la gestión de la información geoespacial) se puede consultar más información sobre este tema.

3. SACAR PARTIDO DE LA TECNOLOGÍA

La tarea de recopilar y gestionar datos e información geoespaciales marinos y los recursos necesarios para llevarla a cabo están íntimamente relacionados con la tecnología. La evolución constante de la tecnología complica el reto tecnológico. Los distintos niveles de financiación dan lugar a una disparidad evidente en el acceso a equipos y programas informáticos modernos.

Los retos de la evolución y el cambio tecnológicos son transversales. La evolución de la tecnología hace necesario gestionar cada vez más datos y mantener las infraestructuras y los programas informáticos al día, lo cual afecta a todas las partes interesadas. Es posible utilizar infraestructuras informáticas nuevas o modernizar las existentes y adoptar nuevos procedimientos para archivar grandes volúmenes de datos de forma segura, pero para ello se necesitan inversiones constantes en infraestructura, capacidad y normas.

En el documento del Comité de las Naciones Unidas de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial sobre la visión de cinco a diez años de las tendencias a futuro en la gestión de información geoespacial⁸ se describe la previsión de las tendencias futuras de la gestión de la información geoespacial.

7 Open Geospatial Consortium, comité técnico 211 de la Organización Internacional de Normalización, sobre la información geográfica y la geomática, y Organización Hidrográfica Internacional, “A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management” (s. l., 2015). Disponible en <https://ggim.un.org/documents/Standards%20Guide%20for%20UNGGIM%20-%20Final.pdf>.

8 Christin Walter, Servicio Cartográfico de Gran Bretaña, *Future Trends in Geospatial Information Management: the Five to Ten Year Vision*, 3ª ed. (Nueva York, Comité de las Naciones Unidas de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, 2020). Disponible en https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/10th-Session/documents/Future_Trends_Report_THIRD_EDITION_digital_accessible.pdf.



La vía estratégica 5^º del Marco Integrado de Información Geoespacial de las Naciones Unidas se centra en la innovación y su potencial, las tecnologías rentables y las mejoras de los procesos, así como las oportunidades para dar un salto cualitativo.

4. DESARROLLAR LA CAPACIDAD

El desarrollo de la capacidad dota a las personas y las entidades de los conocimientos adecuados para:

- a) Reconocer la importancia y las posibles aplicaciones de los datos y la información geoespaciales marinos;
- b) Recopilar, gestionar, procesar e intercambiar los datos y la información geoespaciales marinos necesarios;
- c) Velar por el cumplimiento de las directivas, las leyes y las directrices;
- d) Comunicarse con las partes interesadas.

La vía estratégica 8¹⁰ del Marco Integrado de Información Geoespacial de las Naciones Unidas se refiere a la necesidad de programas de desarrollo de la capacidad y de educación en todos los niveles de la administración, las organizaciones y las comunidades. Al actualizar constantemente sus conocimientos sobre los últimos avances en tecnología geoespacial marina, soluciones informáticas y métodos de recopilación de datos, las partes implicadas utilizarían y reutilizarían los datos y la información con eficiencia y podrían adaptarse a las necesidades de sus homólogos en los diferentes niveles.

9 Véase <https://ggim.un.org/UN-IGIF/documents/SP5%20-%20Innovation%204Jul2020%20GLOBAL%20CONSULTATION.pdf>.

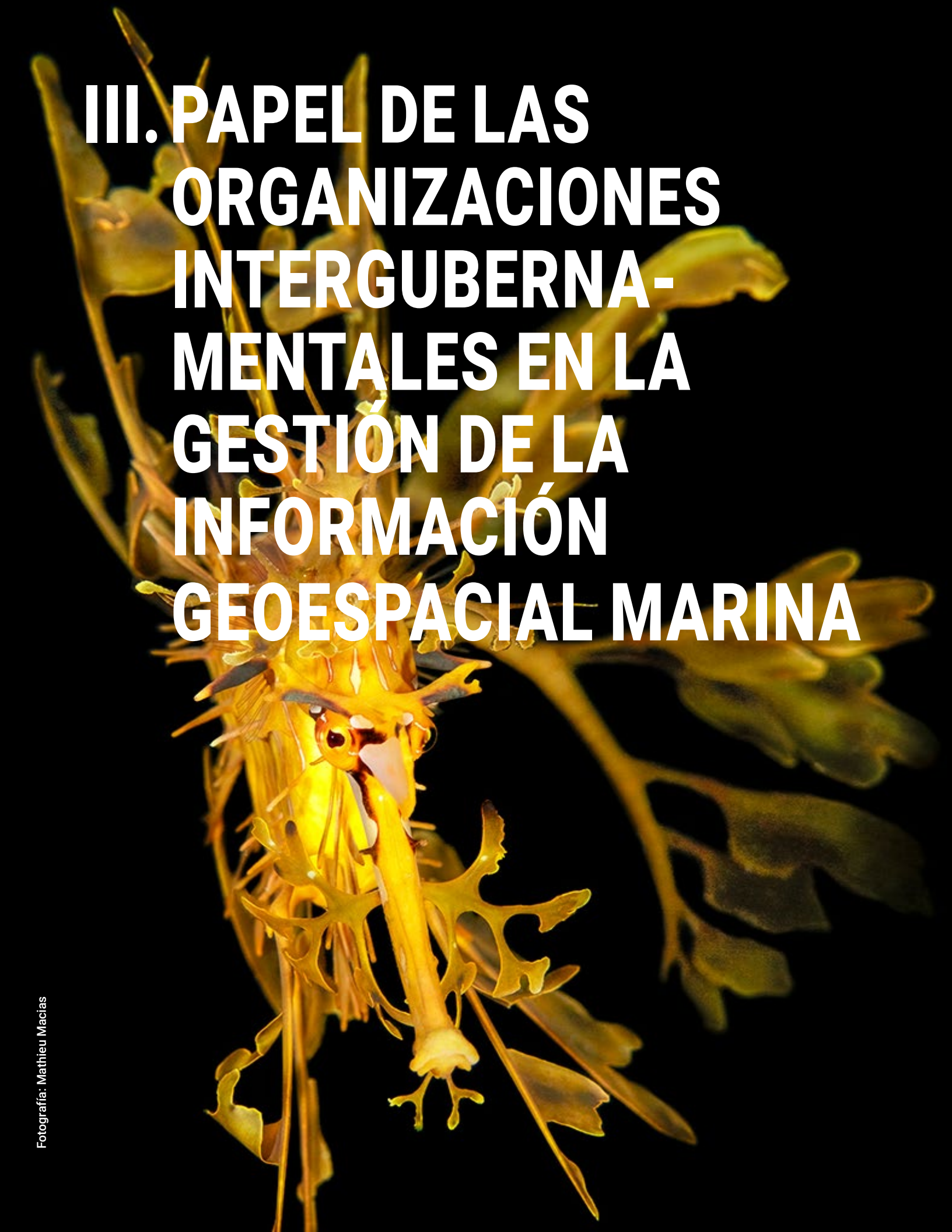
10 Véase https://ggim.un.org/UN-IGIF/documents/SP8-Capacity_and_Education_19May2020_GLOBAL_CONSULTATION.pdf.

En su libro blanco sobre la disponibilidad y accesibilidad de la información geoespacial marina¹¹, el Grupo de Trabajo sobre Información Geoespacial Marina del Comité de las Naciones Unidas de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial pidió que se adoptaran las medidas siguientes:

- a) Crear alianzas de intercambio de datos para facilitar el intercambio oportuno de datos entre los Estados, los organismos gubernamentales, la comunidad académica y de investigación, los proveedores privados de datos y otros usuarios y partes interesadas;
- b) Aplicar las normas acordadas internacionalmente, como las de la Organización Internacional de Normalización, la Organización Hidrográfica Internacional y Open Geospatial Consortium, incluidas las normas sobre metadatos, para facilitar el intercambio y la descubribilidad de los datos;
- c) Recopilar y gestionar los datos geoespaciales marinos con fines multiuso y comunicar a las partes interesadas el tipo y la ubicación de la información disponible;
- d) Participar en oportunidades de desarrollo de la capacidad cuando los recursos lo permitan y transferir de forma activa conocimientos, herramientas y técnicas que faciliten la recopilación, la gestión y el intercambio de datos geoespaciales marinos en las partes en desarrollo.

¹¹ Grupo de Trabajo sobre Información Geoespacial Marina, "White paper". Disponible en https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/10th-Session/documents/E-C.20-2020-31-Add_2-White-paper-on-readily-available-and-accessible-marine-geospatial-information-23Jul.pdf.



The background of the page is a close-up photograph of a yellow nudibranch (sea slug) resting on a piece of seaweed. The nudibranch is the central focus, showing its intricate, segmented body and small, dark eyes. The seaweed has a complex, branching structure with various shades of yellow and green. The entire scene is set against a solid black background, which makes the colors of the nudibranch and seaweed stand out sharply.

III. PAPEL DE LAS ORGANIZACIONES INTERGUBERNAMENTALES EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL MARINA



A. Objetivos colectivos y medidas y actividades de apoyo

Las organizaciones intergubernamentales son un foro en el que los Estados se coordinan y colaboran para lograr objetivos comunes. Por naturaleza, su papel es variado y abarca una enorme gama de objetivos (como demuestra la amplitud de la información presentada en el anexo III). Coordinar los esfuerzos, en particular en el medio marino, es fundamental, pues los entornos marinos trascienden las fronteras geopolíticas y la cooperación transfronteriza es la única manera de velar por que se cumplan los Objetivos de Desarrollo Sostenible y sus metas.

Los Objetivos son un pilar de las medidas y las actividades de las organizaciones intergubernamentales. Las que se ocupan del medio marino se remiten al Objetivo 14, relativo a la vida submarina, y a sus metas e indicadores, cuyo propósito general es conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

El Objetivo 14, meta 14.c, tiene por objeto mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos aplicando el derecho internacional reflejado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que constituye el marco jurídico para la conservación y la utilización sostenible de los océanos y sus recursos, como se recuerda en el párrafo 158 de la resolución 66/288 de la Asamblea General, de 27 de julio de 2012, titulada “El futuro que queremos”. Ese marco jurídico precisa de datos e información geoespaciales marinos fiables y exhaustivos que hagan posible mejorar la conservación y el uso sostenible.

El Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030)¹² es una iniciativa dirigida a estimular la creación de ciencia y conocimientos oceánicos con el fin de revertir el deterioro del estado del sistema oceánico y generar nuevas oportunidades de desarrollo sostenible del vasto ecosistema marino. Promueve la consecución de las metas del Objetivo 14 mediante la sensibilización y el reconocimiento de los esfuerzos generales desplegados para implementarlo.

Las organizaciones intergubernamentales coordinan el establecimiento y la aplicación de las normas, por ejemplo, para que el intercambio de datos sea eficaz y sostenible en el tiempo, de modo que aumente la demanda de presentación de datos e información científica en un formato digital, georreferenciado y compatible con varias organizaciones. Las organizaciones intergubernamentales responderán a esa demanda por los medios siguientes:

- a) Facilitar enfoques comunes (armonización);
- b) Promover la normalización, lo que implica crear nuevas normas, fomentar el desarrollo de la descripción de los datos (metadatos), favorecer las oportunidades de intercambiar datos y suministrar directrices de aplicación;
- c) Apoyar la creación de capacidad;
- d) Aportar herramientas que favorezcan enfoques interdisciplinarios y ecosistémicos de gestión de los datos y la información geoespaciales.

Esos mecanismos ayudan a las organizaciones intergubernamentales a cotejar datos de manera eficaz del nivel local al regional, facilitar el intercambio de datos, fomentar la colaboración y la coordinación para encarar los retos ambientales, y señalar posibles lagunas de conocimientos, todo lo cual respalda un enfoque multidisciplinario dirigido a aplicar soluciones eficaces para conseguir objetivos transfronterizos.

Además, los datos y la información geoespaciales marinos se pueden suministrar sin restricciones. Podría sacarse mayor partido de la iniciativa de los bienes públicos digitales¹³, a la que el Secretario General se refirió en la hoja de ruta sobre cooperación digital¹⁴, su informe sobre la aplicación de las recomendaciones del Panel de Alto Nivel sobre la Cooperación Digital¹⁵. Las organizaciones intergubernamentales pueden contribuir al intercambio de datos sin barreras suministrando y alentando el suministro de contenidos en consonancia con los principios de los datos abiertos. No obstante, en algunas circunstancias será necesario gestionar el acceso, sobre todo cuando las organizaciones sean responsables de datos e información sensibles (véase el cap. IV) y cuando puede no resultar apropiado dar acceso abierto a los datos.

¹² Véase <https://oceandecade.org/es>.

¹³ Véase www.un.org/techenvoy/es/content/digital-public-goods.

¹⁴ Véase www.un.org/es/content/digital-cooperation-roadmap.

¹⁵ A/74/821, párr. 78.

La Directiva sobre la Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea y otras directivas, como la directiva marco de la Unión Europea sobre la estrategia marina¹⁶, configuran marcos jurídicos para fomentar el intercambio de información espacial ambiental entre organizaciones y facilitar la mejora de la elaboración de políticas entre fronteras y dominios de datos fomentando el papel de las organizaciones intergubernamentales de desempeñar funciones esenciales. Por ejemplo, el decimotercer párrafo del preámbulo de la directiva marco sobre la estrategia marina dispone que “[s]iempre que resulte factible y oportuno, esa coordinación se debe garantizar por medio de las estructuras institucionales existentes en las regiones o subregiones marinas, en particular los convenios marinos regionales”.

B. Facilitar enfoques comunes

Acordar enfoques y metodologías científicos comunes es el sostén de cualquier esfuerzo colectivo. Para avanzar en la implementación, el desarrollo y la consecución de los objetivos convenidos, se debe llegar a un consenso sobre los detalles técnicos, en particular las normas.

Las organizaciones intergubernamentales sientan las bases para que los datos y la información geoespaciales se puedan recopilar y preparar en toda la esfera de interés. La labor de las organizaciones en ese sentido, dentro de los límites de su mandato, debería cimentarse en enfoques normalizados. Los enfoques convenidos deberían darse a conocer para promover la transparencia y fomentar la adopción. Además, se deberían establecer mecanismos de seguimiento y evaluación continuos de la aplicación de los enfoques convenidos a fin de velar por su eficacia. Armonizar los enfoques y las metodologías requiere un proceso colaborativo e inclusivo que refleje las diversas necesidades y perspectivas de todas las partes implicadas.

Entre los ejemplos de armonización y las medidas prácticas correspondientes cabe señalar:

- a) Los marcos de referencia de la FAO para la recopilación de datos regionales sobre la gestión de la pesca, como el de la Comisión de Pesca para el Atlántico Centro-Occidental¹⁷;
- b) La contribución colectiva de la Organización Hidrográfica Internacional y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental a la cartografía de alta resolución de la zona internacional de los fondos marinos, incluido el Mapa Batimétrico General de los Océanos¹⁸;
- c) Las plantillas estándar de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos para la presentación de informes y metadatos, cuyo fin es orientar a los contratistas en la presentación de informes sobre la exploración de las aguas profundas, incluidas las aguas pelágicas, de acuerdo con los reglamentos¹⁹;
- d) El Programa Coordinado de Vigilancia Ambiental de la Comisión OSPAR para la Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste (Acuerdo OSPAR 2016-01)²⁰.

¹⁶ Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea. Disponible en https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/oceans-and-seas/eu-marine-strategy-framework-directive_en.

¹⁷ Véase www.fao.org/wcafc/data/dcrf.

¹⁸ Véase www.gebco.net/about_us/seabed2030_project.

¹⁹ Véase www.isa.org.jm/exploration-contracts/reporting-templates.

²⁰ Véase www.ospar.org/documents?v=32943.



C. Promover la normalización

Fomentar el importante papel de las organizaciones intergubernamentales de promover la creación, la adopción y la aplicación de normas entre sus miembros y asociados redundará en la generalización de la normalización. En el ámbito de la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos, son varias las entidades que impulsan la normalización: la Organización Internacional de Normalización, Open Geospatial Consortium y la Organización Hidrográfica Internacional. Las normas de la Organización Internacional de Normalización y Open Geospatial Consortium vertebran las normas sobre información geográfica y gozan de amplia aplicación en el sistema de las Naciones Unidas, entre las organizaciones intergubernamentales en general y en todos los ámbitos marinos. En el ámbito de la pesca marítima, el Grupo Coordinador de Trabajo sobre Estadísticas de Pesca²¹ ha recomendado las normas de esas dos organizaciones.

²¹ Se puede consultar más información en FAO, "Recommended GIS standards". Disponible en www.fao.org/cwp-on-fishery-statistics/sharing-practices/gis-recommended-standards.

1. CREAR NORMAS NUEVAS

La normalización es una herramienta importante en el intercambio de datos geoespaciales. Partiendo de la armonización de la metodología, las organizaciones intergubernamentales coordinan la respuesta a las carencias normativas al crear normas nuevas o desarrollar las existentes y promover su aplicación. Las normas pueden incluir especificaciones técnicas para los datos y los productos geoespaciales marinos.

Las organizaciones intergubernamentales han elaborado especificaciones técnicas para normalizar la información geoespacial marina y su intercambio. Ejemplos de ellas son la norma de la Organización Hidrográfica Internacional relativa a los límites y fronteras marítimos (S-121), el Lenguaje de Pesca para el Intercambio Universal de las Naciones Unidas²² y las especificaciones sobre el intercambio de datos geoespaciales pesqueros elaboradas por el Grupo Coordinador de Trabajo sobre Estadísticas de Pesca²³.

Publicar productos de referencia estándar sobre la información geoespacial marina disponible será fundamental para cumplir los objetivos mundiales, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y la función de coordinación de las organizaciones intergubernamentales en ese proceso es vital para establecer alianzas estrechas y acuerdos de colaboración con instituciones nacionales, regionales y mundiales.

A continuación se enumeran algunos productos de información geoespacial mundial desarrollados con éxito por organizaciones intergubernamentales:

- a) Sobre los rasgos físicos, el Mapa Batimétrico General de los Océanos, auspiciado por la Organización Hidrográfica Internacional y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, y el atlas de rasgos geomórficos, de GRID-Arendal y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA);
- b) Sobre las áreas marinas protegidas, el conjunto de datos Protected Planet²⁴ del Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza;
- c) Sobre otras medidas eficaces de conservación basadas en áreas, la base de datos de ecosistemas marinos vulnerables²⁵ de la FAO, inventario mundial de medidas pesqueras para proteger los ecosistemas marinos vulnerables.

Al crear conjuntos de datos globales, las organizaciones intergubernamentales suelen adoptar el papel de custodios, pues extraen datos e información de fuentes nacionales o regionales. Dependiendo de la naturaleza de los datos y de su evolución temporal, cotejarlos puede convertirse en un reto y acabar comprometiendo la sostenibilidad de esos conjuntos de datos a largo plazo. De ahí que las organizaciones intergubernamentales que custodian esa información deban

²² Véase <https://unece.org/trade/uncefact/unflux>.

²³ Véase www.fao.org/3/cc6734en/cc6734en.pdf.

²⁴ Véase www.unep-wcmc.org/en/protected-planet.

²⁵ Véase www.fao.org/in-action/vulnerable-marine-ecosystems/vme-database/en/vme.html.

desempeñar un importante papel de coordinación para velar por el mantenimiento futuro de los conjuntos de datos mundiales.

Hay productos de información geoespacial marina mundial que pueden ser esenciales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y no están disponibles en el sistema de las Naciones Unidas ni en las organizaciones intergubernamentales. Por ejemplo, no existe una base de datos geoespacial mundial exhaustiva sobre jurisdicciones marítimas que esté concebida en coherencia con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar e incluya la alta mar y la zona de los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

Entre las organizaciones intergubernamentales está creciendo la necesidad de utilizar datos e información geoespaciales marinos de índole mundial para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible, por ejemplo, para encontrar pesquerías y poblaciones marinas con arreglo al Objetivo 14. Recientemente, la FAO, por conducto del Sistema de Seguimiento de Pesquerías y Recursos y el Grupo Coordinador de Trabajo sobre Estadísticas de Pesca, ha venido estudiando la forma de atender esas necesidades y establecer vínculos con las iniciativas de normalización relativas a las zonas de jurisdicción de aguas.

A largo plazo, la norma de la Organización Hidrográfica Internacional relativa a los límites y fronteras marítimos (S-121) tiene por objeto responder a esas necesidades con especificaciones para el depósito y el intercambio electrónicos de los límites y fronteras marítimos definidos en virtud de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Sin embargo, a corto plazo, las organizaciones intergubernamentales e internacionales y todos los usuarios de datos e información geoespaciales marinos deben disponer de alternativas para gestionar la información de ámbito geoespacial sin remitirse necesariamente a la Convención.

Los expertos en pesca suelen necesitar datos digitales sobre la jurisdicción marítima para acotar y describir la cobertura geográfica de las poblaciones y las pesquerías en el Registro Mundial de Poblaciones de Peces y Pesquerías de la FAO²⁶. Por otra parte, se está confeccionando un inventario mundial de zonas pesqueras de referencia para ayudar a acotar las pesquerías. Al ser ampliable, la norma de la Organización Hidrográfica Internacional relativa a los límites y fronteras marítimos facilita la mayor normalización de la información digital sobre las zonas de pesca marina. Las organizaciones intergubernamentales podrían adquirir cada vez más relevancia en la normalización de la información geoespacial marina participando de consuno en los organismos y comités técnicos internacionales de normalización, como el comité técnico ISO/TC 211 de la Organización Internacional de Normalización y Open Geospatial Consortium, para preparar la próxima generación de normas de información geográfica en respuesta a las necesidades de la comunidad. La creación de perfiles,

²⁶ Véase <https://i-marine.d4science.org/web/grsf/data-catalogue>.



como el de pesquerías, con arreglo a la norma ISO 19115 es una línea de trabajo en la que las organizaciones intergubernamentales podrían participar.

Las organizaciones intergubernamentales deben abordar la normalización de forma transversal. La información geoespacial marina puede combinarse con otros ámbitos, como la información estadística o taxonómica. Por ejemplo, la normalización de series cronológicas multidimensionales georreferenciadas de captura y esfuerzo en el ámbito de la pesca marina debería incorporar normas de diferentes ámbitos, entre otras, geoespaciales, estadísticas, taxonómicas y pesqueras. La normalización de la información geoespacial debería ser abierta para poder vincularla con otros ámbitos que tengan sus propias normas.

2. FOMENTAR LA DESCRIPCIÓN DE DATOS (METADATOS)

Las descripciones de los conjuntos de datos, conocidas como “metadatos”, se recopilan a la vez que los datos para facilitar su localización y maximizar su utilidad. Los metadatos son información complementaria fundamental que describe los datos. La principal norma sobre los metadatos de la información geográfica es la norma 19115 de la Organización Internacional de Normalización, que contiene una serie de esquemas para describir conjuntos de datos geoespaciales con características como el contenido, la identificación, la distribución, la cobertura espacial y temporal, la calidad y la procedencia de los datos. Las mejores prácticas exigen que los metadatos se registren conforme los datos se gestionan en las distintas etapas, de la recopilación a la divulgación.

Los recursos de metadatos normalizados pueden ser leídos por sistemas informáticos, por lo que los datos cumplen los principios rectores FAIR.

Aunque los metadatos son esenciales para describir los datos, la complejidad de las normas de información geográfica los hace difíciles de producir para quienes no son expertos y supone un

obstáculo para describir los datos. Las organizaciones intergubernamentales pueden ayudar a introducir modelos de información simplificados para definir requisitos mínimos de descripción de los datos. Cuando los metadatos incluyen el contenido requerido, tanto quienes son expertos como quienes no lo son pueden comprender la información y asegurar la utilidad de los datos a largo plazo para fomentar la investigación científica marina. El conjunto de elementos de metadatos Dublin Core²⁷ es un ejemplo de estructura de referencia sobre la que pueden aplicarse plantillas basadas en esos modelos.

Los metadatos respaldan los principios rectores FAIR al suministrar vocabularios controlados, denominados “diccionarios” o “registros” de datos. Las organizaciones intergubernamentales tienen gran capacidad de forjar un consenso para establecer vocabularios controlados. Un ejemplo de ese proceso es la iniciativa del grupo de trabajo especial sobre la interoperabilidad de los datos pesqueros²⁸, promovida por el Grupo Coordinador de Trabajo sobre Estadísticas de Pesca y dirigida por la División de Utilización y Conservación de los Recursos de la Pesca y la Acuicultura de la FAO. En esa iniciativa, varias organizaciones intergubernamentales, como diversas organizaciones regionales de ordenación pesquera, colaboran para desarrollar conjuntos de datos digitales de referencia sobre pesquerías con el fin de crear bases de datos geoespaciales sobre pesquerías regionales y mundiales, como el atlas mundial de túnidos²⁹, auspiciado por el Sistema de Seguimiento de Pesquerías y Recursos.

²⁷ Véase www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dces.

²⁸ Véase <https://github.com/fdiwg>.

²⁹ Véase www.fao.org/3/cc4342en/cc4342en.pdf.

3. POTENCIAR EL INTERCAMBIO Y LA DIFUSIÓN DE DATOS

Las organizaciones intergubernamentales elaboran normas sobre el intercambio de datos en las que se define su contenido y su presentación. Gestionar la presentación de los datos es especialmente importante para informar al público no experto y favorecer la adopción de decisiones coherentes. Con una presentación eficaz se tienden puentes entre los expertos científicos, las disciplinas científicas, las instancias decisorias y el público. Una iniciativa que ilustra ese proceso es la base de datos de ecosistemas marinos vulnerables de la FAO³⁰, que se basa en la dimensión geográfica y temporal de las medidas de gestión de la pesca de aguas profundas adoptadas por las organizaciones regionales de ordenación pesquera.

Difundir e intercambiar datos e información geoespaciales marinos pueden ser actividades sensibles. Las organizaciones intergubernamentales pueden ayudar a mejorar el acceso negociando con los propietarios de los datos. En el informe del Secretario General acerca de la hoja de ruta sobre cooperación digital se ofrecen a las organizaciones intergubernamentales vías para mejorar el acceso a datos y productos de información de gran calidad³¹. En el anexo III de la presente publicación se presentan algunos ejemplos de éxito a ese respecto, como, por ejemplo, el Sistema Mundial de Observación del Océano³², la Red de Oceanografía Geostrófica en Tiempo Real³³, impulsada por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental y la OMM, el Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos, la estrecha cooperación entre el Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial y el grupo de trabajo sobre las infraestructuras de datos espaciales marinos de la Organización Hidrográfica Internacional, y el portal sobre límites marítimos de Francia³⁴.

Una vez que los datos se han recopilado y evaluado, han generado información fiable y se han definido vías claras para intercambiarlos, los datos y la información pueden reutilizarse para fines diversos. La reutilización de los datos fomenta la creación de capacidad y aumenta el valor económico y científico de los datos, y ello hace posible que otras entidades, como las organizaciones regionales, accedan al trabajo original y lo aprovechen.

Acordar objetivos, recopilar y evaluar datos y llegar a conclusiones de consenso sobre los resultados evaluados requiere gran cantidad de trabajo e inversión colectivos, pero las recompensas que genera trascienden el ámbito de las organizaciones intergubernamentales y revierten en la comunidad mundial.

30 Véase www.fao.org/in-action/vulnerable-marine-ecosystems/vme-database/en/vme.html.

31 A/74/821.

32 Véase www.goosocean.org.

33 Véase <https://argo.ucsd.edu>.

34 Véase <https://maritimelimits.gouv.fr>.

4. APOYAR LA CREACIÓN DE CAPACIDAD

Las organizaciones intergubernamentales son fundamentales en los programas y proyectos de creación de capacidad, pues ayudan a implantar la normalización de la gestión de la información geoespacial marina. El fin de suministrar directrices de aplicación y bienes públicos digitales es que la creación de capacidad sea eficiente y sostenible. Fomentando la creación sostenible de capacidad se puede motivar a los gestores nacionales de datos para que formulen estrategias y planes de gestión nacionales de datos geoespaciales marinos.

Un ejemplo del apoyo que prestan las organizaciones intergubernamentales a la creación de capacidad es la acogida en la secretaría de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos de expertos de los Estados de África seleccionados en el marco del proyecto de los Recursos de los Fondos Marinos de África³⁵. El proyecto, cuya ejecución corre a cargo de la Autoridad, en colaboración con la Unión Africana y el Organismo Noruego de Cooperación para el Desarrollo, es el resultado de un compromiso voluntario conjunto en apoyo del desarrollo sostenible de la economía azul africana contraído en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Océano de 2017 por la Autoridad y el Centro Africano de Desarrollo Minero de la Comisión Económica para África (y transferido posteriormente a la Unión Africana). La adscripción de expertos nacionales parte de las iniciativas de creación de capacidad existentes para dotar a esas personas de conocimientos técnicos sobre asuntos relacionados con los fondos marinos y brinda a la secretaría de la Autoridad la oportunidad de beneficiarse de la contribución de esos expertos para avanzar en tareas específicas seleccionadas en colaboración con la Comisión Jurídica y Técnica de la Autoridad.

Otro ejemplo de apoyo es el que presta la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, la cual, por conducto de la Academia Mundial Ocean-Teacher³⁶, persigue el objetivo de fomentar la capacidad institucional y profesional de los Estados para gestionar los datos y la información procedentes de la investigación y la observación marinas.

5. COORDINAR UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO O DE ECOSISTEMA DEL CONOCIMIENTO


Mediante la normalización, las organizaciones intergubernamentales pueden coordinarse entre distintos ámbitos y establecer un enfoque de ecosistema del conocimiento empleando herramientas diversas, como las siguientes:

- a) Los catálogos de datos, como el Sistema de Información sobre la Biodiversidad del Océano³⁷, tal que contribuyen organizaciones intergubernamentales como

³⁵ Véase www.isa.org.jm/capacity-development-training-and-technical-assistance/adsr-experts.

³⁶ Véase <https://classroom.oceanteacher.org>.

³⁷ Véase <https://obis.org/2021/06/10/isa>.



la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, y la plataforma de datos pesqueros GeoNetwork³⁸, de la FAO;

- b) Los exploradores de datos que usan portales de datos geospaciales específicos para facilitar la búsqueda, el acceso y la reutilización de datos, como el visor cartográfico GeoInfo³⁹, de la División de Utilización y Conservación de los Recursos de la Pesca y la Acuicultura de la FAO, el sistema de gestión de datos e información de la Comisión OSPAR⁴⁰, el servicio de mapas y datos de la Comisión para la Protección del Medio Marino del Mar Báltico⁴¹ y los mapas de impacto en las áreas protegidas de la FAO y el PNUMA;
- c) Los centros de información, cuyo fin es presentar información marina generalizada, incluida la información geoespacial, como el proyecto Ocean InfoHub⁴², creado por el Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos de la UNESCO.

38 Véase www.fao.org/fishery/geonetwork.

39 Véase www.fao.org/fishery/geoserver/geoinfo.

40 Véase <https://odims.ospar.org>.

41 Véase <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps>.

42 Véase <https://oceaninfohub.org>.

IV. GESTIONAR LAS RESTRICCIONES DE ACCESO A LOS DATOS

A. Restricciones de acceso a la información geoespacial marina y sus consecuencias

Acceder a la información hace posible reutilizarla, y ello conlleva grandes ventajas para la comunidad en general y, a menudo, beneficia a ámbitos de trabajo distintos de aquellos para los que se recopilaban los datos. Si bien el acceso abierto a los datos y la información geoespaciales marinos ofrece el mayor potencial económico y de reutilización, existen razones legítimas para restringir el acceso a los datos. En esos casos, debe respetarse la preferencia de los propietarios de los datos, pero también debe fomentarse el acceso en los términos menos restrictivos posibles. A continuación se enumeran los ámbitos en los que puede seguir habiendo barreras legítimas al acceso a los datos.

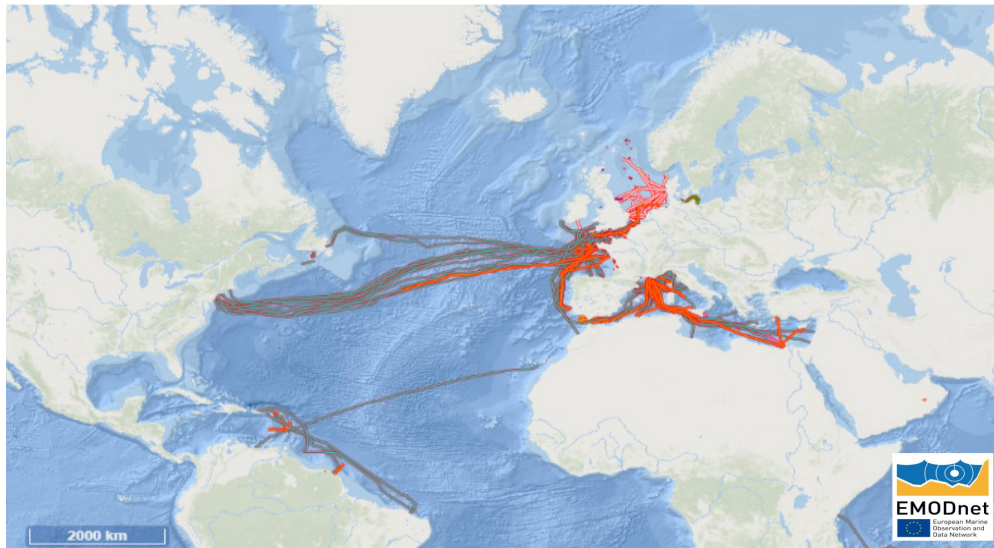
1. SEGURIDAD

La divulgación de información detallada sobre cuestiones que un Estado considera sensibles por razones de seguridad nacional estará probablemente sujeta a limitaciones. Los datos y la información sensibles podrían incluir información relacionada con instalaciones y actividades militares e infraestructuras críticas, como cables submarinos y oleoductos. Muchos Estados consideran que la batimetría y los sondeos hidrográficos detallados son información sensible.

En el caso de infraestructuras críticas, como los cables submarinos, a menudo será necesario encontrar un equilibrio entre mantener la confidencialidad de su ubicación y protegerlas frente a los daños no intencionados que pudieran causar agentes con interés legítimo en trabajar cerca de ellas. Un ejemplo de cómo se ha abordado esta cuestión es la obligación jurídica contemplada en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que rige la futura explotación de los minerales de los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional y dispone la obligación de proteger los cables submarinos ubicados en el fondo marino. Para que el regulador y el explotador protejan los cables de forma adecuada y eviten toda interferencia involuntaria en la infraestructura, los operadores de cables deben aportar al regulador información sobre la posición del cable submarino. La obligación de aportar información se consagró en un memorando de entendimiento entre el Comité Internacional para la Protección de los Cables Submarinos y la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos⁴³. En la figura II se muestra un ejemplo de un mapa de la ubicación aproximada de los cables de telecomunicaciones.

⁴³ Véase www.isa.org.jm/wp-content/uploads/2022/04/MOU-ICPC.pdf.

Figura II
Mapa de los cables de telecomunicaciones (ubicación aproximada)

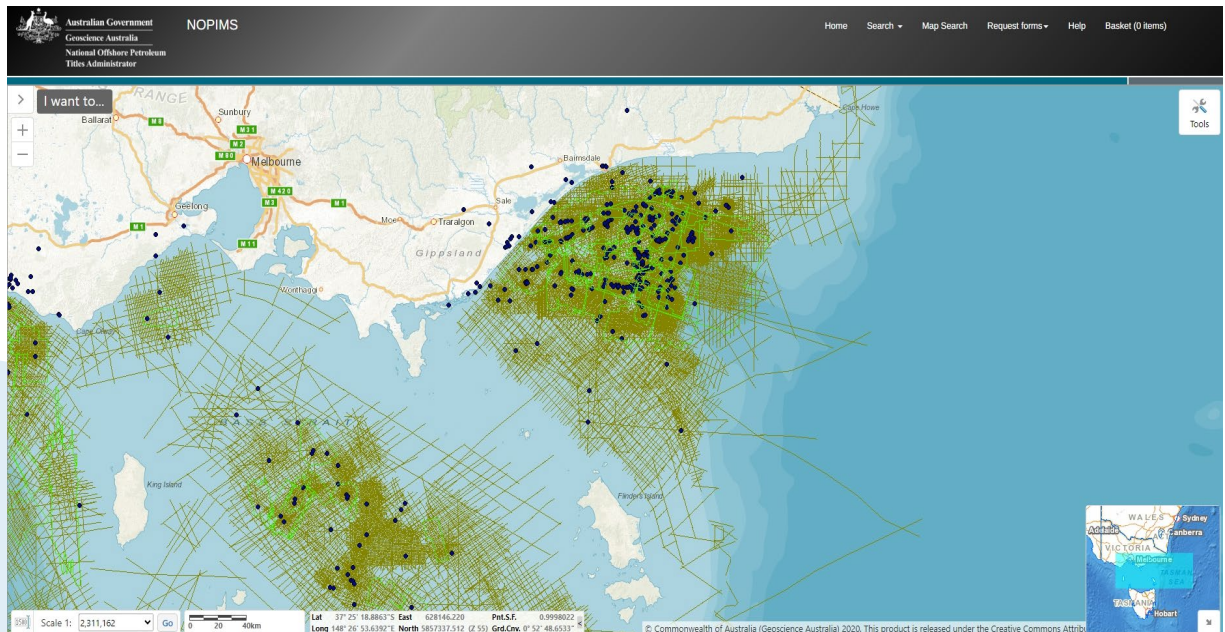


Fuente: Visor cartográfico de la Red Europea de Observación e Información del Mar. Disponible en <https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>.

2. ECONOMÍA

Los datos recopilados por empresas privadas pueden ser útiles para fines distintos de los que tenían cuando se recopilaron, por ejemplo, para la seguridad de la navegación, la protección del medio marino u otros bienes públicos. En casi todos los casos, los datos están protegidos por derechos de propiedad intelectual que exigen obtener el consentimiento del propietario y, en algunos casos, compensarlo económicamente para acceder a ellos. Los estudios de las compañías petroleras suelen incluir información que resulta valiosa para la seguridad de la navegación o que puede favorecer la gestión o el desarrollo económico de los recursos marinos más allá de los objetivos de exploración originales. Se han elaborado varios modelos para facilitar el acceso a esos datos, cada uno inserto en el marco jurídico nacional correspondiente. En algunos casos, puede crearse una industria secundaria que obtenga valor comercial de la reventa de esos datos; en otros, podría ser necesario facilitar al Estado los datos de exploración para hacerlos públicos una vez que haya transcurrido el período de confidencialidad establecido. Ese es el caso de Australia, donde los datos sísmicos y sobre pozos obtenidos durante las actividades petrolíferas en alta mar que no son confidenciales están disponibles en el Sistema Nacional de Información Petrolera en Alta Mar, como se muestra en la figura III.

Figura III
Captura del portal del Sistema Nacional de Información Petrolera en Alta Mar

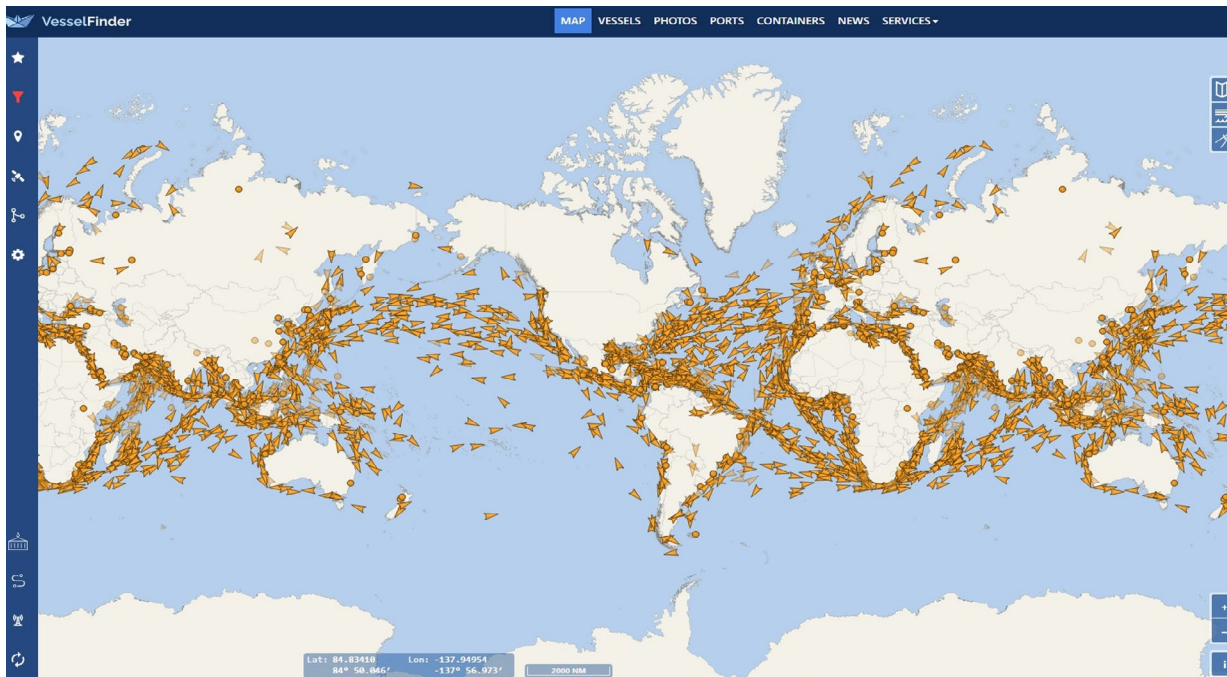


Fuente: Organismo Australiano de Geociencias (Australia), Sistema Nacional de Información Petrolera en Alta Mar (NOPIMS). Disponible en www.ga.gov.au/nopims.

Los datos de navegación, incluidas la posición de los buques y la información conexas, como los suministrados por el sistema de identificación automática o el sistema de localización de buques, suelen recopilarse para vigilar las actividades pesqueras y de navegación en tiempo real. Posteriormente, los datos siguen siendo valiosos para la planificación marina y la gestión ambiental. Con frecuencia, esos datos pueden consultarse sin restricciones, si se dispone de una suscripción, o con ellas, cuando están agregados y anonimizados, como se muestra en la figura IV.

Figura IV

Ejemplo de una herramienta de seguimiento de buques que ofrece algunos servicios gratuitos y otros de pago



Fuente: VesselFinder. Disponible en www.vesselfinder.com.

3. CULTURA

Otro ejemplo de información geoespacial cuya ubicación exacta no puede hacerse pública por ser sensible desde el punto de vista cultural y ambiental es el emplazamiento de pecios o de yacimientos que son patrimonio cultural subacuático. La ubicación exacta de esos yacimientos no puede revelarse por temor a saqueos o a visitas excesivas que puedan dañarlos o destruirlos. En la figura V se muestra un ejemplo de una base de datos de pecios en línea.

Figura V
Ejemplo de una base de datos de pecios en línea

www.wrecksite.eu
WRECK SITE

home wrecks charts people references other interactive

EN Log In

SV Carabela (A) (+1582) **DOWNLOAD**

Details

general
nationality: [spanish](#)
purpose: war
type: [caravel](#)
propulsion: [sailing ship](#)
is nickname: yes

details
material: wood

about the loss
cause lost: [naval battle](#)
other: [ran aground \(wrecked\)](#)
reasons:
date lost: [17/07/1582](#) [dd/mm/yyyy]

about people

about the wreck
references:

updates
entered by: [Avec43](#)
entered: 15/09/2019
last update: [Avec43](#)
last update: 02/10/2019

Position
[Avec43](#) 15/09/2019
latitude: [hydro member](#)
longitude: [hydro member](#)
mark: [add position to my marks \(+/-5miles\)](#)
dist.
homeport: [dist. homeport](#)

position disp.
show neighbour wrecks: [members only](#)

Pictures

PONTA DELGADA

[Jan Lettens](#) 29/04/2019
This is a thumbnail version of the chart [Ponta Delgada](#). You do not have sufficient rights to see this chart in full resolution [4264x2579 pixels]. Have access to this chart (and more charts) via one of the following services

[Portugal Hydroarographic](#)

Advertisement
[advertise](#)

access to maps & positions

You may consider access to

- [United States Hydrographic Service](#)
+ 620 maritime charts and wrecks shown on charts
+ 152.120 wreck positions worldwide
- [British Isles Hydrographic Service](#)
+ 662 maritime charts and wrecks shown on charts
+ 182.050 wreck positions worldwide
- [All Hydrographic Services](#)

Search
search wreck

name starts with
 show prev. names
[search](#)
search chart

[chart catalogue](#)
search owner/builder

History
[Avec43](#) 15/09/2019
Carabela (A)
15-16.07.1582: dans le cadre de la lutte pour la succession au trône du Portugal gagnée par le roi d'Espagne Felipe II, les forces hostiles à la réunion des 2 pays débarquèrent dans l'île de São Miguel avec l'appui officieux d'une flotte française.
17.07.1582: cet navire fut perdu durant les luttes précédant la bataille navale de Vila Franca do Campo (São Miguel, 18.07.1582).

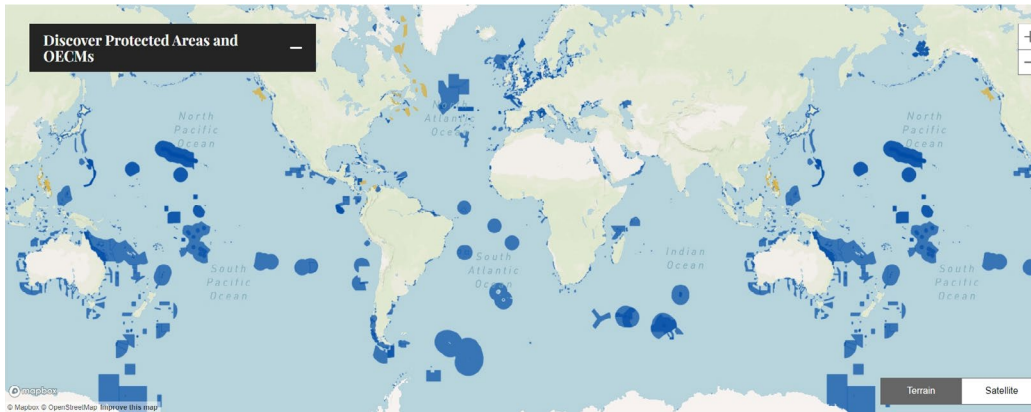
Fuente: The Wrecksite. Disponible en www.wrecksite.eu/wreck-search.aspx.

4. MEDIO AMBIENTE

La ubicación exacta de las áreas marinas protegidas y la información sobre su designación puede no ser fácil de encontrar, dado que están gestionadas por varias organizaciones y Estados. La Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas es una iniciativa conjunta del PNUMA y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza gestionada por el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA. En la figura VI se muestra un ejemplo de una base de datos de áreas protegidas en línea.

Figura VI

Ejemplo de una base de datos de áreas protegidas en línea



Fuente: Protected Planet, "Discover protected areas and OECMs". Disponible en www.protectedplanet.net/en.

El punto de acceso único Protected Planet reúne datos de administraciones, organizaciones no gubernamentales, propietarios de tierras y comunidades que se actualizan de manera mensual con metodologías normalizadas de procesamiento y presentación. Es un ejemplo del potencial que ofrece superar las restricciones sobre los datos y la información para favorecer la reutilización del contenido. Proporciona la base para hacer el seguimiento e informar de los progresos en la consecución de los objetivos ambientales internacionales, como las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, progresos que, de otro modo, se verían limitados y llevaría mucho tiempo conseguir.

Las consecuencias de imponer restricciones excesivas al acceso a la información pueden ser muy importantes. En un solo proyecto, se plantean varios riesgos derivados de trabajar con conjuntos de datos marinos obsoletos, se incurre en costos para adquirir datos de mayor precisión o resolución y se precisa más tiempo para encontrar y procesar la información que no está normalizada. Si no se centralizan los datos y la información geoespaciales marinos, se pueden pasar por alto algunos temas relacionados con el medio marino.

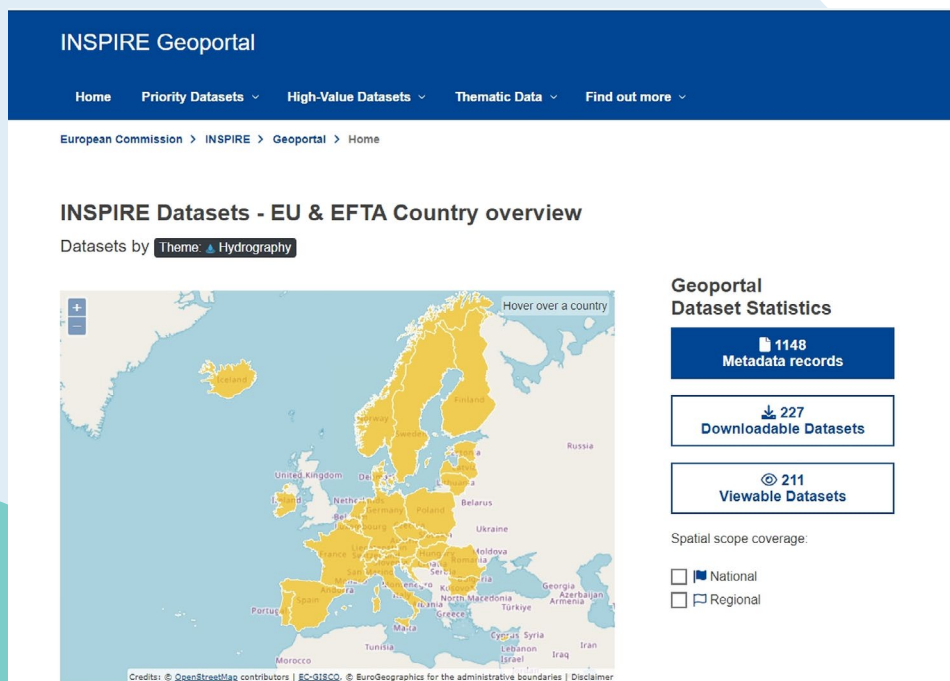
B. Gestionar los datos y la información geoespaciales marinos restringidos y los mecanismos de acceso correspondientes

En los últimos años se ha dado un impulso concertado en todo el mundo a la accesibilidad de los datos y la información geoespaciales, en particular los marinos, independientemente del ámbito de trabajo e incluyendo el entorno marítimo. A continuación figuran algunos ejemplos.

1. INFRAESTRUCTURA DE INFORMACIÓN ESPACIAL EN LA COMUNIDAD EUROPEA

La directiva sobre la Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea, también conocida como directiva INSPIRE, se estableció para reducir las barreras al libre acceso en línea a los datos ambientales, en general, y a los datos geoespaciales marinos, en particular, en la Unión Europea. Con ello, todas las partes interesadas que trabajan en un ámbito relacionado con el mar han ganado en eficiencia. En la figura VII se muestra una captura del geoportal INSPIRE.

Figura VII
Captura sobre hidrografía del geoportal INSPIRE



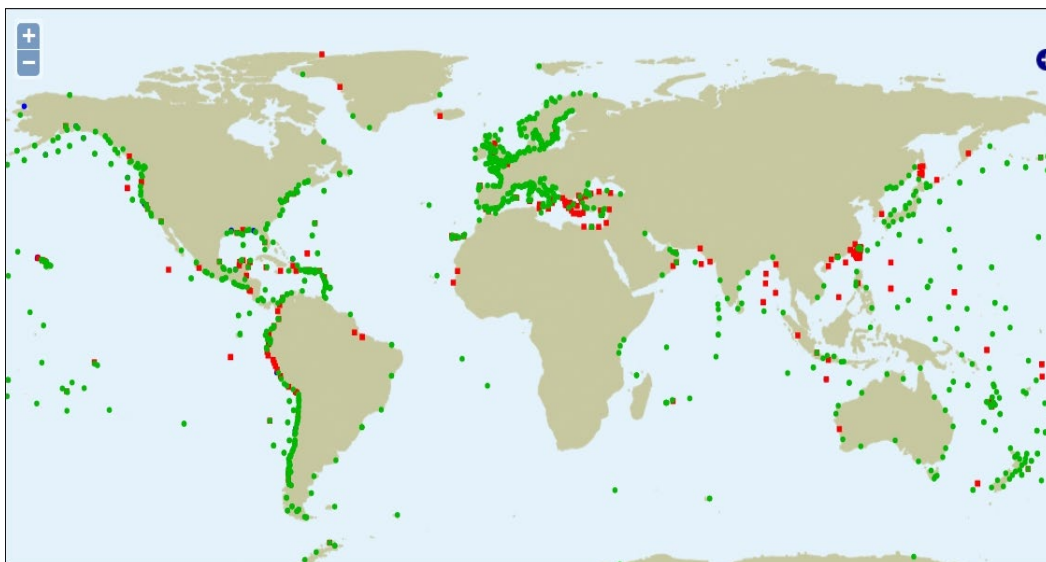
Fuente: Comisión Europea, conjuntos de datos sobre hidrografía del portal INSPIRE, panorama de la UE y la AELC sobre los países. Disponible en <https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/srv/eng/catalog.search#/overview?view=themeOverview&theme=hy>.

2. MECANISMO DE VIGILANCIA DE ESTACIONES DE MEDICIÓN DEL NIVEL DEL MAR

El mecanismo de vigilancia de estaciones de medición del nivel del mar, del cual se muestra una captura en la figura VIII, suministra información sobre el estado operacional de las redes mundiales y regionales de estaciones de medición del nivel del mar en tiempo real, así como un servicio de visualización para la inspección rápida del flujo de datos en bruto procedente de cada estación.

Figura VIII

Captura del mecanismo de vigilancia de estaciones de medición del nivel del mar



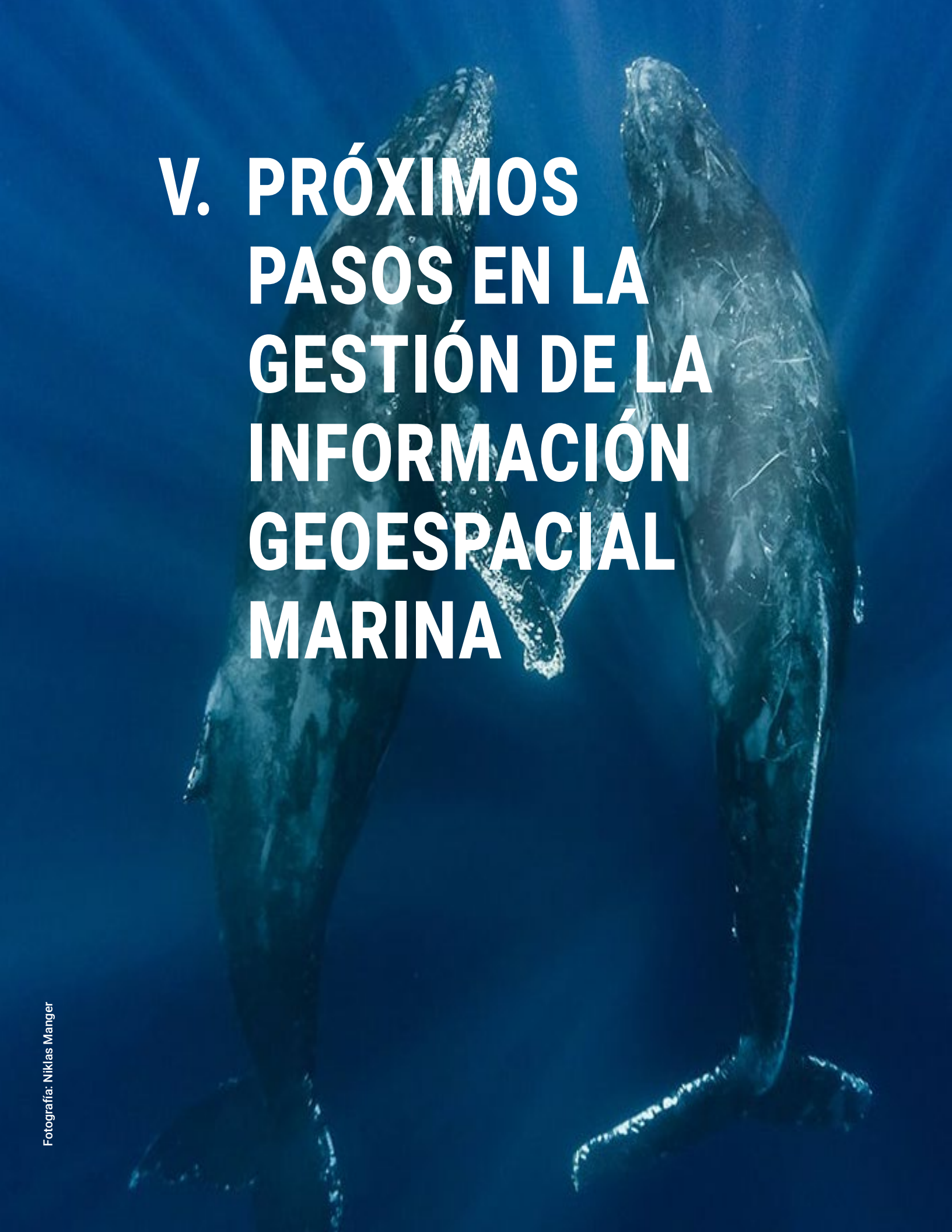
Fuente: Instituto Marítimo de Flandes y Comisión Oceanográfica Intergubernamental, mecanismo de vigilancia de estaciones de medición del nivel del mar. Disponible en www.ioc-sealevelmonitoring.org.

C. Modelos de concesión de licencias

La vía estratégica 2⁴⁴ del Marco Integrado de Información Geoespacial de las Naciones Unidas establece un marco jurídico y de políticas esencial para que la información geoespacial se gestione e intercambie de forma eficaz, eficiente y segura. A ese respecto, se ha diseñado un conjunto de recursos normativos y jurídicos⁴⁵ que incluye modelos de instrumentos jurídicos —p. ej., un acuerdo, una política y textos legislativos— que los Estados y las entidades privadas podrían tomar como referencia y, en su caso, adaptar y adecuar a sus circunstancias específicas a la hora de aplicar el Marco Integrado de Información Geoespacial, con el fin de mejorar la puesta en común y el intercambio de datos en el nivel nacional.

⁴⁴ Véase <https://ggim.un.org/UN-IGIF/documents/SP2-Policy-and-Legal-23Feb2020-GLOBAL-CONSULTATION.pdf>.

⁴⁵ Véase Grupo de Trabajo sobre Marcos Normativos y Jurídicos para la Gestión de la Información Geoespacial, Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, *United Nations Integrated Geospatial Information Framework Policy and Legal Resource Kit* (Nueva York, 2022). Disponible en <https://ggim.un.org/documents/UN-IGIF-Policy-and-%20Legal-Resource-Kit-Aug2022.pdf>.

A photograph of two whales swimming in a deep blue ocean. The whales are positioned vertically, with their heads pointing upwards. The water is clear and deep blue, creating a serene and majestic atmosphere. The lighting is soft, highlighting the texture of the whales' skin and the gentle movement of their bodies.

V. PRÓXIMOS PASOS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL MARINA

A. Iniciativas emprendidas hasta la fecha

Las iniciativas que se han emprendido en el último decenio han puesto de manifiesto las ventajas del acceso abierto a los datos y la información geoespaciales marinos. La mejora del acceso ha incrementado la demanda y ha impulsado la innovación en el ámbito de la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos, y las organizaciones intergubernamentales han asumido con éxito el reto de promover y aplicar los principios rectores FAIR. Por otra parte, sigue creciendo el acervo de normas de referencia accesibles que todos los usuarios finales pueden aplicar para definir y estructurar sus contenidos. Se están desarrollando bases de datos geoespaciales marinos mundiales y los mecanismos de acceso correspondientes, y las organizaciones internacionales colaboran en distintas esferas para crear sinergias. El resultado es el incremento de la presentación, la funcionalidad, la interoperabilidad y la reutilización de la información, lo cual ayuda a extraer valor añadido de la inversión inicial.

Aunque se ha avanzado mucho, aún queda mucho trabajo por hacer y es importante mantener y aprovechar el impulso conseguido. En adelante, los retos que planteará dar respuesta a las crecientes presiones sobre los océanos harán necesario aumentar el volumen y la variedad de los datos. En consecuencia, se requerirá hacer una inversión continua en infraestructuras y herramientas de análisis para crear los productos precisos a fin de que las instancias decisorias adopten medidas.

Esta publicación, que incorpora la contribución de todas las entidades que han aportado información, ha puesto de relieve las condiciones básicas y algunos pasos claros para seguir impulsando el desarrollo de la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos.

B. Disponibilidad

Hoy día se reconoce más la importancia de la disponibilidad de los datos y la información geoespaciales marinos, la descubribilidad de los datos y la información y los requisitos de acceso correspondientes que pueden minimizar las barreras a su reutilización, sobre todo en ámbitos distintos de aquel en el que se recopilaron.

A medida que aumenta el interés en intercambiar los datos y la información de forma amplia, las ventajas de que los datos y la información geoespaciales marinos sean fáciles de encontrar mediante normas claras, incluidas las relativas a la concesión de licencias, benefician a una comunidad cada vez mayor.

Conforme se reducen las barreras al intercambio de datos e información geoespaciales marinos y, en consecuencia, se sigue presentando y utilizando la información para fines distintos de aquellos para los que se recopiló y continúa creciendo el valor añadido que ello aporta, se siguen mejorando las medidas para evitar la duplicación de los esfuerzos de recopilación, procesamiento y presentación. Es un ámbito de la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos que se puede seguir desarrollando para optimizar su eficiencia y su utilización.

Que los usuarios puedan encontrar los datos y la información geoespaciales marinos con facilidad, aunque no puedan acceder a ellos de inmediato, es un primer paso para dar a conocer de forma más amplia el alcance de los datos y la información disponibles. Conocer y comprender con exactitud qué datos e información geoespaciales existen sobre el mundo marino bastará para impulsar los pasos siguientes por asociación; por ejemplo, al publicar datos e información geoespaciales marinos se podrán hacer evaluaciones, a largo plazo y por tendencias, de sus atributos, bien ampliando, bien reforzando y refinando las bases de referencia. Además, se reduce el riesgo de duplicar esfuerzos.

El reto de implantar todo un sistema de principios, en particular en el caso de los conjuntos de datos grandes y complejos, en los que el trabajo retrospectivo puede ser abrumador y requerir mucho tiempo y dinero, no debería ser óbice para que esos conjuntos de datos se presenten de forma progresiva como parte de un proceso estratégico continuo más amplio y duradero. Procurar que los datos y la información geoespaciales marinos sean fáciles de encontrar supone en sí mismo un paso importante para hacerlos más interoperables y puede lograrse con un esfuerzo razonable.





C. Dependencia

La importancia y la dependencia de los datos y la información geoespaciales marinos para adoptar decisiones no harán sino crecer. Cada vez se consideran necesarios más datos e información geoespaciales marinos, pero, a la vez, hay que desarrollar medios para almacenarlos y la capacidad de manejarlos, procesarlos y difundirlos. Priorizar y utilizar los marcos y estrategias existentes es el primer paso para responder a esa necesidad.

Siempre se necesitarán datos e información geoespaciales marinos que estén por registrar o adquirir o sean mejores —a menudo, en cuanto a la resolución y la capacidad de detectar e identificar atributos menores—, o que abarquen un ámbito geográfico o temporal diferente o más amplio. Esa necesidad se debe a que los datos y la información geoespaciales marinos son fundamentales para adoptar decisiones, pues sustentan las consideraciones y decisiones que se toman en el medio marino, pero también responde a la aceleración de los avances tecnológicos y a la disponibilidad de dichos datos e información.

La cadena de suministro de datos e información geoespaciales marinos tiene asociada una amplia red de marcos y estrategias que se ha de seguir explotando para maximizar la capacidad en cada nivel y mancomunar el cumplimiento de los requisitos que establecen esos marcos y estrategias. A ese respecto, la primera tarea que se puede emprender es seleccionar y registrar todos los datos e información geoespaciales marinos que están disponibles o en estado de preparación con el fin de crear una base de conocimientos de información geoespacial marina que pueda utilizarse para adoptar decisiones estratégicas.

D. Comunicación

Se ha determinado que conviene mejorar la comunicación dentro de los organismos y entre ellos, de lo local a lo mundial. Al registrar y compartir el contenido, se crea un archivo de datos e información geoespaciales marinos que puede facilitar la disponibilidad de los registros. El desarrollo y la consiguiente integración de la cadena de suministro de los datos ofrece enormes oportunidades a los operadores y los usuarios en todos los niveles.

Se prevé que, como consecuencia de lo anterior, la existencia de datos geoespaciales marinos será más conocida, lo cual puede contribuir directamente al proceso de respuesta estratégica de las instancias decisorias y, a su vez, cerrar el círculo del proceso de examen de la elaboración de productos de datos. De esa forma, se minimizan los productos de datos basados en las expectativas de los usuarios y se abre la puerta a la comunicación directa. Por consiguiente, se apuntala la importancia de la recopilación inicial de datos geoespaciales marinos y se contribuye a maximizar su reutilización y su valor global.

E. Longevidad

La longevidad de los datos y la información geoespaciales marinos justifica que se archiven para que las iniciativas futuras se sustenten en esa labor previa fundamental. También hace posible salvaguardar el contenido necesario para los marcos existentes que, de lo contrario, quedarían obsoletos, y ello contribuye a la sostenibilidad de los datos. Las organizaciones intergubernamentales pueden ser clave en ese sentido al ofrecer, como parte de sus planes de datos, funciones de sostenibilidad para preservar los datos y la información geoespaciales marinos.

F. Inversión estratégica

Ampliar los entregables implica hacer un uso más específico de los recursos, cada vez más limitados, mediante inversiones estratégicas. A fin de lograr más supervisión y mejor uso de los recursos, se deben considerar los flujos de datos como un ciclo completo y estudiar la forma en que la educación y la formación contribuyen directamente a las actividades de aplicación. Determinar cuáles son los problemas comunes y responder a ellos con el desarrollo y el intercambio abierto de herramientas comunitarias puede maximizar la aplicación de prácticas vitales de gestión de los datos y la información geoespaciales marinos en todo el mundo.

G. Soberanía

Resulta útil asegurar que la custodia de los datos y la información geoespaciales marinos siga estando en manos de quienes tienen la soberanía y, al mismo tiempo, que la presentación de los datos redunde en el beneficio colectivo al tener en cuenta los Principios CARE para la Gobernanza de los Datos Indígenas. Ese enfoque está directamente relacionado con maximizar la capacidad en cada etapa del proceso y con determinar los pasos en los que se puede sacar más partido de la inversión estratégica. Los propietarios de los datos y la información geoespaciales marinos deberían abogar por los datos que han recopilado de su propio ámbito y defender el valor añadido que aportan a la comunidad, tanto desde el punto de vista financiero como desde la perspectiva del conocimiento. Deberían curar los datos y la información prestando atención a las necesidades y las observaciones de sus usuarios inmediatos y más amplios, quienes

podrán utilizarlos y, de ese modo, incrementar su valor. Conviene subrayar que, aunque la soberanía de los datos y la información geoespaciales marinos es importante, con frecuencia intercambiar datos ha resultado beneficioso para todas las partes.

H. Avances generales

Los avances en la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos han puesto de manifiesto que las buenas prácticas pueden hacer más eficiente el uso de los recursos, del nivel local al mundial, tarea en la que las organizaciones intergubernamentales desempeñan un papel central. Si bien esa tendencia es muy alentadora, pone de relieve que es preciso continuar desarrollando la gestión de los datos y la información geoespaciales marinos para seguir el ritmo de los avances tecnológicos, estar preparados para los retos futuros y sentar los mejores cimientos para adoptar decisiones en todos los niveles.

I. Medidas recomendadas

El futuro de la sostenibilidad de la gobernanza oceánica dependerá en gran medida de los datos y la información geoespaciales marinos para orientar la planificación integrada y la consecución de los objetivos relacionados con el medio marino. A continuación se exponen tres iniciativas que tomar en consideración para establecer y mantener prácticas normalizadas de gestión de los datos y la información geoespaciales que sean compatibles e interoperables con otros sistemas de gestión de datos en todo el mundo, dentro de las organizaciones y entre ellas:

- a) Programar una serie de publicaciones temáticas detalladas, la primera de las cuales podría versar sobre la geografía, las características y los procesos físicos del océano, cuyos temas subsiguientes podrían determinarse analizando los resultados de la aplicación de las dos medidas recomendadas siguientes;
- b) Describir el panorama de los datos y la información geoespaciales marinos y las responsabilidades de las organizaciones intergubernamentales, lo cual será de gran ayuda para subsanar las lagunas de conocimientos que se detectaron en la *Evaluación Mundial de los Océanos* y aplicar el Acuerdo en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar relativo a la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica Marina de las Zonas Situadas Fuera de la Jurisdicción Nacional;
- c) Encuestar a las organizaciones intergubernamentales para documentar la madurez de las iniciativas existentes de gestión de los datos y la información geoespaciales marinos y tratar de determinar esferas temáticas de actuación prioritaria.



Gestión de la información geoespacial marina

Anexo I

2024



**Naciones
Unidas**

Descargo de responsabilidad

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene, incluidos los nombres geográficos, las citas, los mapas y la bibliografía, no entrañan, de parte de las Naciones Unidas, aprobación, aceptación ni expresión de juicio alguno sobre el nombre y la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La presentación de información dimanante de medidas y decisiones adoptadas por los Estados no supone que las Naciones Unidas aprueben, acepten o reconozcan oficialmente esas medidas y decisiones, y tal información se incluye sin perjuicio de la postura de los distintos Estados Miembros de las Naciones Unidas.

**ANEXO I: TEMAS
DE LOS DATOS Y
LA INFORMACIÓN
GEOESPACIALES
MARINOS DE LA
*SEGUNDA EVALUACIÓN
MUNDIAL DE
LOS OCÉANOS***

En su resolución 57/141, la Asamblea General decidió establecer un proceso ordinario en el marco de las Naciones Unidas para la presentación de informes y la evaluación del estado del medio marino a escala mundial, incluidos los aspectos socioeconómicos, tanto actuales como previsibles, sobre la base de las evaluaciones regionales existentes. El propósito era disponer de una panorámica exhaustiva de los océanos y la relación entre estos y las personas que abarcara todos los aspectos ambientales, sociales y económicos. La *Primera evaluación integrada del medio marino a escala mundial* se publicó en 2016. Contribuyó a establecer una base de referencia y en ella se concluyó que muchas partes de los océanos habían sufrido un grave deterioro y que, si no se solucionaban, los problemas desencadenarían un ciclo destructivo de degradación a consecuencia del cual los océanos dejarían de poder proporcionar muchos de los beneficios de los que depende el ser humano. La *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se publicó en 2021. Su alcance se amplió a la evaluación de tendencias y la detección de carencias. En ella se concluyó, entre otras cosas, que la capacidad de medir y, por lo tanto, de comprender los cambios en los principales componentes del medio marino no era igual en todo el planeta. Se detectaron carencias de datos espaciales y temporales en casi todos los componentes del medio marino examinados. A continuación se resumen las carencias de datos espaciales y temporales sobre cada componente del medio marino que se examinó en la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

I. Estado del medio marino

A. Estado físico y químico de los océanos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 5 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analiza el estado físico actual de los océanos mediante siete indicadores del cambio climático: el nivel del mar, la circulación oceánica, la temperatura del mar y el contenido de calor oceánico, la salinidad, la acidificación de los océanos, el oxígeno disuelto y el hielo marino.

2. IMPORTANCIA

Hacer un seguimiento temporal de esos indicadores y de sus patrones mundiales aportaría información valiosa sobre el impacto del cambio climático y sobre el estado físico y químico del océano. Los cambios están estrechamente relacionados con las tendencias del estado de la biodiversidad y los hábitats marinos y con los patrones espaciales y temporales de los fenómenos climáticos extremos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

a) Nivel del mar

Actualmente, el nivel medio mundial y regional del mar está bien documentado, principalmente mediante satélites que miden la topografía de la superficie del mar, denominados "misiones de altimetría por satélite". No ocurre lo mismo con el nivel del mar costero, muy poco muestreado por los mareógrafos. Además, las zonas costeras no son objeto de estudio por las misiones tradicionales de altimetría por satélite porque la

proximidad de la tierra perjudica la precisión de las mediciones obtenidas por los satélites. La inversión en el reprocesamiento de los datos adquiridos por las misiones tradicionales de altimetría por satélite y el uso sistemático de la nueva tecnología de radar de apertura sintética facilitarán la estimación de los cambios del nivel del mar muy cerca de la costa.

b) Circulación oceánica

Aunque, en general, la actual red de observación de los océanos proporciona gran cantidad de datos espaciales y temporales sobre la circulación oceánica a escala mundial, los datos sobre las regiones costeras, los mares marginales y las regiones de las profundidades marinas situadas por debajo de los 2.000 m. no son tan fáciles de obtener. Por otra parte, los cortos períodos de las mediciones directas y continuas generan incertidumbres en cuanto a la circulación oceánica. Por lo tanto, conviene diseñar un sistema de observación que incorpore una combinación de tecnologías de observación adaptadas a los diversos entornos operacionales.

c) Temperatura del mar y contenido de calor oceánico

Al igual que ocurre con las mediciones de la circulación oceánica, la comprensión de la temperatura del mar y del contenido de calor oceánico podría mejorarse con mediciones directas, continuas y más prolongadas. Para conseguirlo, es necesario invertir en el desarrollo de un sistema mundial de observación a largo plazo de los flujos de energía de superficie.

d) Salinidad

La cobertura temporal y espacial de las observaciones modernas, que se remontan a 2008, llevó inevitablemente a comprender mejor el cambio de salinidad. Sin embargo, la corta disponibilidad de los datos modernos afecta a la evaluación y la modelización histórica a largo plazo de los cambios de salinidad. Por lo tanto, el objetivo debería ser mantener y actualizar los sistemas de observación existentes y ampliar la zona geográfica observada con el fin de mejorar la comprensión actual del cambio de salinidad y los impactos conexos en los ecosistemas marinos.

e) Acidificación del océano

La vigilancia nacional e internacional de la química de los carbonatos durante el último decenio ha contribuido a comprender mejor la situación y los efectos de la acidificación del océano desde el nivel local hasta el mundial. Sin embargo, la variabilidad de la química de los carbonatos a distintas profundidades, la distancia hasta los continentes, debido a la influencia de la tierra, el régimen de surgencia y el aporte de agua dulce y nutrientes, y la latitud, así como el tiempo de aparición de la señal, que varía de 8 a 15 años para lugares en mar abierto y de 16 a 41 años para lugares costeros, hacen necesario realizar registros de observación a largo plazo, especialmente en las zonas costeras, donde se encuentran la mayoría de los recursos marinos de importancia comercial y cultural.

f) Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto se viene observando con suficiente precisión desde principios del siglo XX en todo el mundo. Sin embargo, en la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* (vol. I, pág. 331) se señaló la necesidad de vigilar las variables ambientales, incluido el oxígeno disuelto, en las zonas cercanas al límite de los nichos de las especies de coral, las proximidades del horizonte de saturación de aragonito, en las cuencas en las que la

temperatura es alta, como las profundidades del Mediterráneo, y allí donde los ecosistemas de los corales de aguas frías están amenazados por un cúmulo de factores de estrés derivados de las actividades humanas.

g) Hielo marino

Si bien la vigilancia de los parámetros geofísicos por satélite está mejorando, faltan observaciones locales para validar las de los satélites, tanto en el Ártico como en el Antártico. Conviene mejorar las mediciones locales de la nieve depositada sobre el hielo marino y del espesor del hielo marino para mejorar la comprensión de los procesos físicos de las regiones polares.

II. Biodiversidad de los principales taxones de la biota marina

A. Plancton (fitoplancton, zooplancton, microbios y virus)

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 6A de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los organismos unicelulares como componente fundamental de la vida marina es inmensa. En conjunto, representan en torno al 50 % de la producción primaria de la Tierra, por lo que son esenciales para sostener la biodiversidad de los océanos y regular el ciclo del carbono del planeta. Entre la comunidad planctónica, el fitoplancton marino, incluidas las diatomeas y el picoplancton (de menos de 2 μm de tamaño), desempeña un papel fundamental en la producción primaria marina, nutre las redes alimentarias marinas y sustenta diversas especies marinas.

2. IMPORTANCIA

Comprender las dinámicas de la diversidad y la productividad del plancton es vital para entender el funcionamiento de los ecosistemas marinos y sus servicios. El plancton no solo sustenta la biodiversidad marina, sino también la pesca, pues es la base de las cadenas alimentarias. Además, la bomba biológica facilitada por el plancton ayuda a secuestrar dióxido de carbono atmosférico y, de ese modo, a mitigar los efectos del cambio climático. Comprender mejor la salud y la abundancia de esos organismos microscópicos proporcionará información valiosa sobre el estado de los ecosistemas marinos, y ello abrirá la puerta a esfuerzos de conservación fundamentados y a una gestión sostenible de los recursos marinos ante los continuos cambios ambientales.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

A pesar del papel vital que desempeña el plancton en los ecosistemas marinos, el estado actual de la observación oceánica mundial carece de mecanismos específicos para vigilar la diversidad del plancton. Esa deficiencia pone de relieve la necesidad de disponer de un sistema de observación internacional e integrado que se centre en la vida en los océanos, en particular el plancton,

como parte del más amplio Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra. En la actualidad, problemas como el muestreo insuficiente y el descubrimiento de especies crípticas a través de la metagenómica hacen difícil evaluar y comprender la diversidad del plancton con precisión. Superar las dificultades y mejorar las observaciones oceánicas mundiales son pasos fundamentales para vigilar la diversidad y la productividad del plancton de forma eficaz.

B. Invertebrados marinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 6B de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los invertebrados marinos son un componente vital de los ecosistemas marinos por ser fuentes integrales de alimento y contribuir al equilibrio ecológico. Esos organismos hacen frente a diversas amenazas, como el cambio climático, la contaminación y la sobreexplotación.

2. IMPORTANCIA

Los invertebrados marinos son una fuente vital de alimento para muchas especies marinas y sustentan la pesca mundial y la seguridad alimentaria de las comunidades costeras. Además, su presencia o su disminución repercute enormemente en la biodiversidad marina e influye en la salud de los arrecifes de coral y otros ecosistemas esenciales. Por lo tanto, salvaguardar los invertebrados marinos es esencial para velar por la resiliencia de los ecosistemas marinos y el bienestar de las comunidades costeras.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

En los últimos años se han hecho esfuerzos para mejorar el conocimiento de los invertebrados marinos, pero los retos persisten. Entre 2012 y 2019, se describieron 10.777 nuevas especies de invertebrados bentónicos marinos, principalmente en los filos *Mollusca* y *Arthropoda*. En particular, el océano Atlántico Norte y el océano Pacífico Sur, incluido el mar de Coral, albergaban el mayor número de especies registradas. A pesar de esos avances, siguen existiendo lagunas de conocimientos, sobre todo en las regiones tropicales, lo cual dificulta la evaluación exhaustiva de la diversidad mundial de invertebrados marinos. La recopilación de datos se complica aún más por los diversos factores que afectan a los invertebrados marinos. El calentamiento del clima ha provocado cambios en la distribución de las especies que afectan a las comunidades marinas de los océanos Ártico, Atlántico Norte y Pacífico. La introducción de especies invasoras altera los ecosistemas y plantea una amenaza adicional para los invertebrados autóctonos. Además, la contaminación procedente de diversas fuentes contribuye a bajar la concentración de oxígeno, lo cual disminuye la diversidad de especies en las zonas afectadas. Para hacer frente a esos retos, las actividades de recopilación de datos deben mejorar. Es esencial vigilar a largo plazo las zonas marinas, especialmente en hábitats vulnerables, para comprender las tendencias de las poblaciones y evaluar la eficacia de las medidas de conservación. Priorizar la identificación taxonómica y los estudios de referencia sobre la biodiversidad ayudará a colmar las lagunas de conocimientos para formular estrategias de conservación mejor fundamentadas.

C. Peces

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 6C de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad de los peces es un componente fundamental de los océanos: contribuye a la salud y la estabilidad generales de los ecosistemas marinos y afecta directamente a las comunidades humanas y a las economías que dependen de la pesca y las industrias afines.

2. IMPORTANCIA

La recopilación de datos sobre la biodiversidad de los peces marinos es muy importante para la vigilancia ambiental, la gestión de la pesca, la conservación y la adopción de decisiones económicas. Los datos sobre la biodiversidad son esenciales para gestionar la pesca de forma eficaz. La pesca sostenible depende de los conocimientos sobre la abundancia de las especies de peces, sus patrones migratorios y sus preferencias de hábitat. Con los datos adecuados, las partes interesadas pueden aplicar medidas apropiadas para evitar la sobrepesca y asegurar la viabilidad de las poblaciones de peces a largo plazo. Proteger las especies de peces vulnerables es crucial, no solo para su supervivencia, sino también para mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas marinos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Se han hecho grandes progresos en la recopilación de datos sobre la biodiversidad de los peces marinos. Gracias a los estudios taxonómicos, se han descubierto y descrito numerosas especies nuevas de peces y se ha contribuido a comprender su diversidad con mayor grado de detalle. Además, los avances en los estudios filogenéticos han mejorado el conocimiento de las relaciones evolutivas entre las especies de peces. La disponibilidad de bases de datos mundiales, como el Sistema de Información sobre la Biodiversidad del Océano, ha revolucionado el estudio de la presencia y la distribución de los peces. Esas bases de datos almacenan enormes cantidades de registros de presencia procedentes de fuentes diversas y facilitan que los investigadores estudien la distribución y la biogeografía de las especies en el nivel mundial. Al evaluar el estado de conservación de muchas especies de peces marinos, se ha obtenido información valiosa sobre las especies que requieren medidas de protección urgentes. Por su parte, las innovaciones tecnológicas han mejorado considerablemente la recopilación de datos en entornos marinos complicados. Con tecnologías de muestreo como los vehículos teledirigidos y los vehículos submarinos autónomos los investigadores han podido explorar los hábitats de las aguas profundas y recopilar datos valiosos sobre especies que antes resultaban inaccesibles. El marcado por satélite ha hecho posible conocer mejor los patrones migratorios y el comportamiento de los peces.

Pese a esos avances, la recopilación de datos sigue presentando carencias críticas. La taxonomía y la sistemática siguen planteando dificultades, puesto que es probable que queden muchas especies de peces por descubrir, sobre todo en regiones remotas y de aguas profundas. Por consiguiente, se deben seguir desplegando esfuerzos taxonómicos para que la comprensión de la diversidad de los peces marinos sea exhaustiva. Además, para tratar cuestiones ecológicas complejas, hacen falta actividades de investigación más integradas. Al combinar datos de múltiples fuentes, como la genética, la oceanografía y la ecología, los científicos podrán predecir las respuestas de las especies de peces a múltiples factores de estrés, como el cambio climático y la actividad humana.

D. Mamíferos marinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 6D de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Se conocen 132 especies vivas de mamíferos marinos (cetáceos, pinnípedos, sirenios, nutrias y osos polares). Presentan hábitos variados que van desde las especies con múltiples poblaciones locales discretas, como algunas especies de delfines, a las endémicas de ecorregiones específicas, como los delfines de agua dulce. Las poblaciones de mamíferos marinos se enfrentan a numerosas amenazas, como las capturas pesqueras incidentales, la alteración de los hábitats, la contaminación, el ruido antropógeno y el cambio climático. Comprender las amenazas y su impacto en los mamíferos marinos es esencial para diseñar estrategias de conservación adecuadas.

2. IMPORTANCIA

La recopilación de datos es de suma importancia para la conservación de los mamíferos marinos. Ayuda a comprender la dinámica demográfica, las amenazas y las interacciones ecológicas y facilita que la gestión sea eficaz y se formulen políticas

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Con la mejora de la recopilación de datos y de la gestión ha mejorado también la conservación de las poblaciones de mamíferos marinos. No obstante, la repercusión del cambio climático en las poblaciones de mamíferos marinos y sus hábitats requiere investigar y recopilar datos de forma constante para fundamentar las futuras estrategias de conservación. Además, la recopilación de datos es fundamental para comprender las consecuencias que tienen los cambios en las poblaciones de mamíferos marinos para los procesos oceánicos, incluida la transferencia espacial de nutrientes y carbono, así como para las comunidades humanas y la economía. Para velar por la supervivencia y el bienestar a largo plazo de las especies de mamíferos marinos y de los ecosistemas en los que habitan, es esencial continuar investigando y recopilando datos de forma colaborativa.

E. Reptiles marinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 6E de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La *Evaluación Mundial de los Océanos* se centra en evaluar el estado de conservación de las tortugas marinas, las serpientes de mar y las iguanas marinas. Los reptiles marinos enfrentan numerosas amenazas, como las capturas incidentales, la caza selectiva, la contaminación marina, la pérdida de hábitats, el desarrollo costero, las enfermedades y el cambio climático.

2. IMPORTANCIA

Es crucial comprender la biología reproductiva, los hábitats de alimentación, la demografía, la patogénesis de las enfermedades, la distribución geográfica, los movimientos, los hábitats, la resiliencia a las perturbaciones y las respuestas ante las amenazas de los reptiles marinos. Sobre ellos pesan las amenazas de las capturas incidentales, la contaminación, la pérdida de hábitats, el desarrollo costero, las enfermedades y el cambio climático, por lo que se precisa un enfoque bien

fundamentado para equilibrar, por un lado, el crecimiento económico a través del turismo y, por otro, los esfuerzos de conservación, y para salvaguardar esas especies únicas y sus ecosistemas.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Desde que se publicó la primera *Evaluación Mundial de los Océanos*, los avances en la recopilación de datos y la investigación conexas han propiciado cambios importantes en el estado de los reptiles marinos en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; por ejemplo, la tortuga boba ha pasado de estar En Peligro a ser Vulnerable y dos especies de serpientes marinas se han reclasificado de la categoría En Peligro Crítico a la de Datos Insuficientes. A pesar de los avances, persisten importantes lagunas de conocimientos, en particular en relación con el efecto de las amenazas conocidas, lo cual dificulta la eficacia de los esfuerzos de conservación. Crear capacidad y poner en marcha iniciativas de vigilancia a largo plazo es primordial para subsanar las carencias y fundamentar las estrategias de conservación.

F. Aves marinas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 6F de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Las aves marinas, definidas como las especies de aves con gran dependencia del medio marino durante una parte del año, desempeñan un papel importante en los ecosistemas marinos del mundo, pues son depredadores apicales y consumen una cantidad de biomasa similar a la que consumen todas las pesquerías juntas. Las aves marinas habitan diversas regiones oceánicas, por lo que conectan varios sistemas marinos y cuencas oceánicas. Se distinguen 359 especies de aves marinas, clasificadas en seis órdenes y 12 familias. Están relativamente bien estudiadas, en comparación con otros taxones marinos, pues se han llevado a cabo varias evaluaciones que documentan su estado y sus tendencias a lo largo de los años.

2. IMPORTANCIA

El estado de conservación mundial de las aves marinas ha empeorado desde que se publicó la primera *Evaluación Mundial de los Océanos*, en 2016. En 2020, el 31 % de las especies estaban amenazadas de extinción, frente al 28 % en 2010. Las presiones relacionadas con la pesca, como las capturas incidentales y el agotamiento de las presas, repercuten en más especies, mientras que la contaminación afecta a menos especies. Las especies exóticas invasoras y el cambio climático siguen representando una amenaza para las poblaciones de aves marinas, en dimensiones similares a las de 2010.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Se ha llevado a cabo un examen exhaustivo de las amenazas que afectan a las especies de aves marinas que ha dado lugar a cambios en su estado de conservación. Han empeorado las perspectivas de algunas especies, que ahora se consideran en mayor riesgo, mientras que otras se consideran en riesgo menor porque han aumentado los conocimientos sobre ellas, no porque su estado haya experimentado mejoras reales. Las actividades de recopilación de datos han mejorado la comprensión de las repercusiones de amenazas como las capturas pesqueras incidentales y el agotamiento de las presas por la pesca, y de la disminución de la contaminación

del mar resultante de la reducción de los derrames de petróleo. Sin embargo, se requieren más estudios sobre las nuevas amenazas, como los plásticos marinos y las complejas consecuencias del cambio climático en las poblaciones de aves marinas. Para afrontar estos retos y adoptar decisiones fundamentadas, es preciso colmar las lagunas de conocimiento que persisten en relación con la demografía, la distribución y las tendencias poblacionales de las aves marinas, en particular de las especies más pequeñas. Para lograr ese objetivo, será fundamental hacer más hincapié en la creación de capacidad de vigilancia, investigación y evaluación.

G. Plantas marinas y macroalgas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 6G de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los manglares, las marismas, las praderas submarinas y las macroalgas (o algas marinas) son formas vitales de vegetación y componentes de los ecosistemas costeros que prestan numerosos servicios ecológicos y sustentan la biodiversidad marina.

2. IMPORTANCIA

Los manglares, las marismas y las praderas submarinas son hábitats de cría esenciales para los organismos marinos, mejoran la calidad del agua y protegen las costas de la erosión y las tormentas. Las macroalgas forman hábitats costeros extensos y productivos, sustentan numerosas especies marinas y proporcionan alimento a diversos organismos, incluido el ser humano. La pérdida de especies de plantas marinas puede tener graves consecuencias para las comunidades humanas y la economía.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

A pesar de los avances en genómica, muchas regiones carecen de estudios taxonómicos y sistemáticos sobre las plantas marinas. Mejorar la capacidad y las infraestructuras es vital para vigilar y conservar la biodiversidad marina, en particular en los pequeños Estados insulares y los países archipelágicos. Es necesario seguir investigando para evaluar el impacto de la actividad humana y el cambio climático en las poblaciones y los ecosistemas de plantas marinas.

III. Estado de la biodiversidad de los hábitats marinos

A. Zona intermareal

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7A de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La zona intermareal, situada en la confluencia de la tierra y el mar, abarca una gama de hábitats diversa a lo largo de las costas de todo el mundo. Por efecto de las mareas, esta zona única experimenta fases de exposición e inmersión regulares, lo que la convierte en una interfaz vital entre los ecosistemas terrestres y marinos. Las costas rocosas, las playas arenosas, los manglares, los arrecifes de coral y las llanuras de marea son algunos de los diversos entornos

que se hallan en la zona intermareal. Debido a su accesibilidad, la zona es vital en las actividades e interacciones humanas, por lo que reviste especial importancia para la pesca de subsistencia y a pequeña escala y para la recolección.

2. IMPORTANCIA

La importancia de la zona intermareal trasciende su función ecológica. Es la más expuesta a la influencia humana sobre los océanos. Las actividades humanas, como la deforestación y la modificación del litoral, repercuten directamente en la zona intermareal, y el cambio climático la afecta de forma indirecta. El desarrollo y la urbanización de las zonas costeras alteran los hábitats intermareales, lo cual plantea riesgos para las comunidades costeras y las especies marinas. A medida que sube el nivel del mar, los hábitats intermareales quedan expuestos a las amenazas de la reducción y el angostamiento costero, lo cual afecta tanto a los ecosistemas como al bienestar humano.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

A pesar de la importancia de la zona intermareal, aún existen importantes lagunas de conocimiento y poca infraestructura taxonómica, en particular en los países en desarrollo. Los datos de referencia sobre los ecosistemas intermareales deben mejorarse con estudios exhaustivos y mayores esfuerzos de recopilación de datos. Comprender el impacto de las actividades humanas y del cambio climático en los hábitats intermareales requiere datos precisos y exhaustivos, que pueden ser difíciles de obtener en las regiones menos desarrolladas. Solucionar las limitaciones de la recopilación de datos es vital para la conservación eficaz y la gestión sostenible de los ecosistemas intermareales y para preservar su salud y resiliencia a largo plazo.

B. Arrecifes biogénicos y sustratos costeros arenosos, fangosos y rocosos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7B de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los arrecifes biogénicos y los sustratos costeros arenosos, fangosos y rocosos son componentes indispensables de los ecosistemas costeros, pues sustentan la biodiversidad y prestan servicios ecosistémicos vitales. Estos hábitats existen en las costas de todo el mundo y están interconectados con diversos ecosistemas, como los arrecifes de coral, los estuarios, los manglares y las marismas.

2. IMPORTANCIA

Los arrecifes biogénicos y los sustratos costeros arenosos, fangosos y rocosos tienen una importancia inmensa en los entornos costeros debido a su rica biodiversidad y a los servicios ecosistémicos esenciales que prestan. Esos hábitats desempeñan funciones críticas, como la filtración del agua, el ciclo de nutrientes y la protección del litoral, que repercuten directamente en el bienestar humano y sustentan los medios de vida. Dado que más del 60 % de la población mundial vive en zonas costeras, esos entornos revisten importancia económica, pues facilitan el turismo, las actividades recreativas y la pesca artesanal y comercial y son destinos estéticamente agradables. Sin embargo, son cada vez más vulnerables a diversos factores de estrés, como la contaminación, la urbanización costera y los efectos adversos del cambio climático, lo cual plantea importantes retos para su salud y su funcionamiento.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Aunque los arrecifes biogénicos y los sustratos costeros arenosos, fangosos y rocosos gozan de reconocimiento por su importancia ecológica, persisten notables lagunas de conocimiento, en particular en las regiones menos desarrolladas. No se dispone de suficientes datos ni información espaciales y temporales para prever con exactitud posibles situaciones a medio o largo plazo. Los datos son especialmente escasos en determinadas regiones, como el Atlántico meridional, el Gran Caribe y el Pacífico occidental.

C. Atolones y lagunas insulares

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7C de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los atolones y los arrecifes de coral tropicales de baja altitud y sus correspondientes sistemas de lagunas son formaciones jóvenes desde el punto de vista geológico cuya configuración responde a las fluctuaciones del nivel del mar, la producción de sedimentos biológicos y las condiciones oceánicas y atmosféricas. Por su baja altitud, su pequeña extensión y su exposición a las condiciones marinas, las islas son vitales para las comunidades de subsistencia que dependen en gran medida de los arrecifes circundantes para su seguridad alimentaria cotidiana.

2. IMPORTANCIA

La importancia de los atolones radica en su susceptibilidad a diversas amenazas ambientales y en el impacto de los cambios resultantes en las comunidades humanas. Los atolones urbanos dependen cada vez más de soluciones de ingeniería para mitigar los riesgos ambientales, mientras que las comunidades insulares rurales dependen de la salud y la productividad de los ecosistemas marinos y costeros circundantes. Los principales retos que enfrentan son el cambio climático, la subida del nivel del mar, la erosión, las tormentas, la degradación de los arrecifes y la contaminación de las lagunas, pues afectan considerablemente a las islas y a sus habitantes.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Se dispone de poca información sobre cómo responden los procesos de los arrecifes a los cambios en los factores climáticos, tanto individuales como combinados, a medida que se producen dichos cambios. Se observa variabilidad geográfica en la inundación y la erosión del litoral, pero no se conocen bien las causas de esas pautas espaciales, lo que en gran medida impide prever lo que sucederá en determinados lugares.

D. Arrecifes de coral tropicales y subtropicales

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7D de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se actualiza la información sobre el estado de los arrecifes de coral tropicales y subtropicales en varias regiones y se describe la degradación que siguen experimentando, incluidas la mortalidad generalizada de los corales a causa de las olas de calor marinas y la disminución de la biodiversidad.

2. IMPORTANCIA

Los arrecifes de coral tropicales y subtropicales son ecosistemas vitales que sustentan diversas especies marinas y desempeñan un papel crucial en la protección de las costas. Son importantes fuentes de ingresos en los sectores de la pesca y el turismo y cimientan la identidad sociocultural. A pesar de su importancia ecológica y económica, sobre ellos pesan graves amenazas, principalmente derivadas del cambio climático y las actividades humanas. Puesto que se prevé que, de persistir las tendencias actuales, los arrecifes de coral se hallarán en estado de extinción funcional en 2050, la pérdida de arrecifes de coral repercutirá en la capacidad de cumplir todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La vigilancia de la salud de los arrecifes y la eficacia de las herramientas de gestión son vitales para fundamentar los esfuerzos dirigidos a mejorar la resiliencia de los arrecifes y combatir su degradación.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Se han hecho progresos para colmar las importantes lagunas de conocimientos señaladas en la *Primera evaluación integrada del medio marino*, en particular para comprender las respuestas de los corales y las especies dependientes de los corales al cambio climático y la extensión espacial de los arrecifes de coral mesofóticos. Las actuales carencias de conocimientos se refieren a las respuestas de las comunidades de los arrecifes al cambio climático, el valor socioeconómico de los arrecifes de coral, la eficacia de las herramientas de gestión para mejorar la resiliencia de los arrecifes, y la distribución, la biodiversidad y la función ecológica de los arrecifes de coral mesofóticos. Aunque se han desarrollado nuevas tecnologías para vigilar los sistemas de arrecifes de coral, la capacidad local para utilizarlas es limitada.

E. Corales de aguas frías

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7E de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los corales de aguas frías están distribuidos por todo el mundo y son vitales para sustentar diversos hábitats marinos. Sus ecosistemas están estrechamente vinculados al océano abierto a través del acoplamiento bentónico-pelágico, que contribuye a la red alimentaria de las profundidades marinas y al ciclo de nutrientes.

2. IMPORTANCIA

Los ecosistemas coralinos de aguas frías son importantes para la biodiversidad marina, la pesca sostenible, el secuestro de carbono y el bienestar humano. Sirven de hábitats y zonas de cría para las poblaciones de peces explotadas con fines comerciales y, de ese modo, coadyuvan a la sostenibilidad de las prácticas pesqueras. Además, los corales de aguas frías ofrecen valiosos recursos genéticos marinos y actúan como sumideros de carbono al secuestrar el carbono de la atmósfera, por lo que mitigan los efectos del cambio climático. Conservarlos es vital para proteger los ecosistemas marinos vulnerables y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la conservación marina, la seguridad alimentaria y los beneficios económicos para los países que dependen de los recursos marinos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Las actividades de recopilación de datos sobre los corales de aguas frías mejoran de manera constante, si bien persisten importantes carencias. Los recientes avances en la modelización predictiva del hábitat han hecho posible descubrir poblaciones de corales de aguas frías en diversas regiones, como la plataforma continental antártica, las aguas de pH bajo del Pacífico Norte y el margen continental atlántico marroquí. El uso de observatorios a largo plazo ha mejorado los conocimientos locales y regionales de los hábitats de los corales de aguas frías, lo que subraya la importancia de sostener las tareas de vigilancia oceánica. Pese a esos avances, hay algunos factores que dificultan la recopilación de datos y la investigación sobre los corales de aguas frías. La lejanía y complejidad del medio marino hacen que recopilar datos sea una actividad larga y costosa. Normalizar los protocolos de recopilación de datos e incrementar la colaboración intersectorial podría mejorar la comparabilidad de los datos y los esfuerzos por ampliar su uso.

F. Estuarios y deltas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7F de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los estuarios y los deltas son hábitats únicos para diversos organismos marinos y costeros. Revisten gran importancia para las poblaciones humanas, pues son espacios de recreo y fuente de alimentos y agua.

2. IMPORTANCIA

Los estuarios y los deltas son sistemas muy productivos que se estructuran en forma de gradientes variables en cuanto a salinidad, nutrientes y otros factores y responden a los fenómenos naturales y a las actividades humanas. A pesar de las perturbaciones humanas, esos entornos sustentan la biodiversidad y diversos ecosistemas, como manglares, marismas, praderas submarinas y zonas intermareales. Son esenciales para sostener la pesca comercial y de subsistencia, el turismo y el ocio y hacen una gran contribución a la economía mundial (estimada en más de 6,1 billones de dólares en 2014). Las desembocaduras de los ríos canalizan agua dulce, nutrientes, sedimentos y contaminantes, por lo que son fundamentales para los ecosistemas marinos y costeros.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Se han hecho avances en sistemas de observación como los satélites, las redes mundiales de observación y las boyas, que están diseñados para detectar cambios rápidos de las condiciones ambientales de los estuarios y los deltas. Sigue habiendo grandes dificultades para gestionar el uso de la tierra en los estuarios y los deltas, en particular para predecir futuros fenómenos extremos y los efectos de las intervenciones humanas rápidas. Se necesitan más datos para comprender en qué zonas conservar los humedales costeros sería más beneficioso o podría reducir la necesidad de construir estructuras de protección. Mejorar la vigilancia y la inversión en investigación científica potenciará la comprensión de los cambiantes servicios de los ecosistemas y sus repercusiones para el bienestar del ser humano.

G. Praderas submarinas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7G de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Las praderas submarinas están formadas por plantas marinas con flores que viven en las aguas costeras. Las praderas submarinas han experimentado un declive alarmante, principalmente a causa del desarrollo costero, la recuperación de tierras, la deforestación, la contaminación y la sobrepesca.

2. IMPORTANCIA

Muchos sistemas socioecológicos dependen de unas praderas submarinas saludables para mantener gran cantidad de servicios ecosistémicos importantes. El declive y la pérdida de praderas submarinas plantean retos importantes, pues provocan la degradación de los caladeros y las zonas de cría y disminuyen el control de la erosión, lo cual somete a las comunidades costeras a los efectos adversos de las mareas de tempestad, la erosión y las inundaciones. Además, los ecosistemas de praderas submarinas son un importante sumidero de carbono marino, por lo que pueden demostrarse esenciales para mitigar los efectos del cambio climático. Comprender mejor la biología, la función ecosistémica, las amenazas, la rehabilitación y las herramientas de restauración, vigilancia y gestión de las praderas submarinas es esencial para gestionarlas con eficacia y aprovechar su potencial como fuente de diversos servicios ecosistémicos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Aunque está mejorando el conocimiento general sobre las praderas submarinas y los importantes servicios ecosistémicos que prestan, faltan datos espaciales y temporales sobre muchas zonas. Los mapas de distribución de las praderas submarinas deben ser más detallados, y actualmente no existe ningún repositorio donde se pueda compartir la información a escalas ecológicamente relevantes. Además, la investigación sociocultural y socioeconómica presenta lagunas. Los avances tecnológicos, como la teleobservación y la modelización, junto con los enfoques interdisciplinarios, ayudarán a entender las complejas interacciones entre las praderas submarinas y su entorno y a encontrar posibles soluciones para evitar más pérdidas.

H. Manglares

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7H de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los manglares se encuentran en todas las regiones tropicales y subtropicales, son importantes ecosistemas en la zona de confluencia entre el mar y la tierra y dan cobijo a 73 especies e híbridos registrados.

2. IMPORTANCIA

Los manglares prestan bienes y servicios valiosos, como alimentos marinos, madera, protección del litoral, secuestro de carbono y biorremediación de residuos, y tienen un significado cultural para las comunidades locales. Hacen frente a importantes amenazas, lo que los convierte en

uno de los ecosistemas en mayor peligro del mundo. Las actividades humanas han provocado la desaparición de más de una cuarta parte de la cubierta original de manglares. Sin embargo, algunas iniciativas de conservación, los proyectos de recuperación, la regeneración natural y la expansión derivada del cambio climático han dado resultados positivos en algunas zonas. Seguir investigando sobre la sostenibilidad y las interrelaciones de los hábitats y entre los manglares y la obtención de recursos pesqueros marinos incrementará la capacidad de los administradores de las costas y empoderará a las comunidades locales para que preserven los manglares de manera más eficaz.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Diversos avances tecnológicos han mejorado los datos sobre la distribución de los manglares a escala mundial; en particular, los datos obtenidos por satélite son primordiales para las evaluaciones. Con las plataformas de computación en la nube se han podido calcular de manera más fiable la cubierta de los manglares locales, regionales y mundiales y los cambios temporales. Sin embargo, siguen faltando estudios fiables sobre el estado mundial y regional de los manglares y siguen sin normalizarse los métodos de evaluación de los manglares. Es necesario seguir investigando y creando capacidad para normalizar los métodos de evaluación y comprender la interconectividad entre los manglares y los entornos costeros adyacentes.

I. Marismas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 71 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Las marismas, que son sistemas costeros intermareales dinámicos que se inundan con agua salada o salobre de forma periódica, prosperan en todos los continentes, excepto en la Antártida. Son hábitats en los que predominan las plantas que toleran la sal, adaptadas a la inmersión por las mareas.

2. IMPORTANCIA

Las marismas, más frecuentes en climas templados que en regiones subtropicales o tropicales con manglares, desempeñan un papel fundamental en la prestación de servicios ecosistémicos esenciales. Protegen las costas, previenen la erosión, reciclan nutrientes y ofrecen hábitats vitales para numerosas especies de aves, peces, moluscos y crustáceos. Su capacidad para secuestrar dióxido de carbono como sumideros de carbono azul los convierte en instrumentos clave para mitigar las consecuencias del cambio climático.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

En estudios recientes se han utilizado técnicas de teleobservación y tablas de elevación de la superficie para vigilar la tasa de acreción y de pérdida de las marismas. Sin embargo, siguen existiendo lagunas de conocimientos, por lo que es necesario recopilar más datos espaciales y temporales y crear más capacidad para salvaguardar esos ecosistemas costeros vitales.

J. Taludes continentales y cañones submarinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7J de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los taludes continentales son regiones en las que la profundidad del fondo marino aumenta gradualmente desde el borde de la plataforma hasta el límite superior de la emersión continental. En esas zonas suelen encontrarse cañones de paredes escarpadas que contribuyen a la heterogeneidad y la biodiversidad del hábitat.

2. IMPORTANCIA

Los taludes y los cañones brindan servicios ecosistémicos esenciales, como el secuestro de carbono, el reciclado de nutrientes, la pesca y la eliminación de desechos. Por otra parte, crece el interés por extraer recursos minerales no renovables de esas zonas. Además, los registros sedimentarios hallados en el talud continental constituyen un archivo paleoecológico único que permite comprender la dinámica histórica de la biodiversidad de las aguas profundas.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Los entornos marinos profundos siguen estando poco explorados: la mayoría de los cañones y taludes aún no han sido investigados, en particular en los márgenes de los países en desarrollo. Alrededor del 66 % de la batimetría del lecho marino del talud continental de 200 a 1.000 m y el 72 % de 1.000 a 3.000 m siguen sin cartografiar, y la biología de una superficie aún mayor del fondo oceánico no se ha estudiado nunca. También hay gran disparidad de conocimientos y tecnologías entre las distintas regiones.

K. Hielo de alta latitud

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7K de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Evaluación Mundial de los Océanos*, se utiliza la expresión *hielo de alta latitud* como término genérico para hacer referencia a una serie de hábitats marinos de alta latitud cuya importancia es crítica, entre los que se incluyen las plataformas de hielo, las banquisas, el hielo marino y el borde del hielo que presenta gran movilidad. Los hábitats de hielo de altas latitudes se caracterizan por una disminución elevada, aunque geográficamente variable, de la extensión del hielo marino como consecuencia del cambio climático. En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se amplió la cobertura de los entornos de hielo marino de altas latitudes para incluir en ella los hábitats asociados con los icebergs y las plataformas de hielo.

2. IMPORTANCIA

Los hábitats de las plataformas de hielo y los icebergs tienen características marinas distintivas únicas y su impacto en el océano circundante es diferente al del hielo marino. El derretimiento de los icebergs aporta nutrientes y oligoelementos, y ello crea ecosistemas productivos. El deterioro de las plataformas de hielo y la encalladura de los icebergs perjudican el medio ambiente y afectan a los ecosistemas bentónicos costeros y a los organismos marinos. Además, la disminución

del hielo marino reducirá el acceso de las comunidades locales a las oportunidades de caza de subsistencia. Al mismo tiempo, la disminución de la extensión de los hielos marinos en el Ártico ofrece mayores oportunidades para actividades humanas como la pesca, la navegación y la exploración de hidrocarburos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La inaccesibilidad de las altas latitudes hace que el hábitat de hielo siga siendo relativamente poco conocido y que la comprensión de la naturaleza tridimensional de los hábitats de hielo, la distribución y el número de especies que hay en ellos y su variabilidad espacial y temporal sea limitada. Gran parte de los análisis se realizan sobre la base de la teleobservación, y los nuevos sistemas de satélites prometen aportar más conocimientos. Será vital que el acceso a los nuevos datos producidos por las plataformas de observación sea universal para subsanar las carencias de conocimientos y capacidad.

L. Montes y pináculos submarinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7L de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los montes submarinos, volcanes sumergidos que se elevan sobre el fondo oceánico, cubren hasta el 20 % del fondo oceánico de aguas profundas y presentan una topografía y una estructura física únicas.

2. IMPORTANCIA

Los montes submarinos son focos de biodiversidad y especies endémicas que proporcionan importantes servicios ecosistémicos. Sustentan ricas comunidades bentónicas y pesquerías comerciales. Sin embargo, la escasez de muestras de esos entornos dificulta la comprensión de su importancia ecológica y su vulnerabilidad a las amenazas.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Diversos programas de investigación recientes han contribuido a mejorar el conocimiento de los ecosistemas de los montes submarinos, en particular sus efectos sobre la circulación, la productividad primaria y la distribución de las especies. No obstante, dado que son pocos los montes submarinos que se han estudiado a nivel mundial, existen importantes carencias en materia de comprensión de sus escalas y pautas de diversidad biológica y de su resiliencia al cambio climático y a las actividades humanas. Se necesitan esfuerzos de recopilación de datos más exhaustivos para colmar las lagunas de conocimientos.

M. Llanuras abisales

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7M de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Las llanuras abisales, situadas a una profundidad de entre 3 y 6 km, cubren aproximadamente el 58 % de la superficie de la Tierra. Comprenden principalmente vastas zonas de llanuras del fondo

marino y están cubiertas de sedimentos generalmente finos, con zonas esporádicas de sustrato duro en las alturas topográficas, que toman la forma de montículos, montes submarinos, dorsales mesoceánicas y arcos insulares, así como partes bajas en forma de valles y fosas oceánicas más profundas. Se caracterizan por presentar temperaturas frías, alta presión hidrostática y poca disponibilidad de alimentos.

2. IMPORTANCIA

Los entornos abisales sustentan principalmente los procesos que impulsan el funcionamiento de los ecosistemas de aguas profundas y del mundo entero y el sistema climático mundial. Transfieren carbono y nutrientes de las aguas superficiales a las profundas y sirven, por tanto, de bomba biológica. Hay pocos servicios abisales que puedan redundar en beneficio directo para los seres humanos, pero los más notables son los recursos minerales.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La recopilación de datos sobre los ecosistemas abisales ha mejorado en los últimos años, si bien persisten importantes lagunas de conocimientos. Sigue habiendo amplias zonas de las llanuras abisales sin muestrear. Donde se han tomado muestras, la información taxonómica y sobre la biodiversidad sigue siendo limitada, lo cual dificulta la vigilancia del impacto ambiental y la elaboración de medidas de conservación eficaces. Se dispone de pocos datos e información sobre las pautas y la distribución espacial y temporal de las especies de las llanuras abisales y sobre su resiliencia ante los factores de estrés climáticos y humanos. La falta de datos se agrava por el hecho de que esta vasta extensión se encuentra casi en su totalidad en zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional.

N. Mar abierto

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7N de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

El mar abierto, o zona pelágica, está formado por la zona epipelágica (hasta una profundidad de 200 m), la zona mesopelágica o crepuscular (de 200 a 1.000 m de profundidad), la zona batipelágica (de 1.000 a 4.000 m), que constituye casi el 75 % del volumen de los océanos, la zona abisopelágica (de 4.000 a 6.000 m) y la zona hadopelágica (más de 6.000 m de profundidad).

2. IMPORTANCIA

El mar abierto es esencial para los bienes y servicios ecosistémicos marinos, y sus recursos minerales, energéticos y biológicos tienen gran potencial.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Aunque la zona epipelágica se ha estudiado ampliamente y los datos espaciales y temporales sobre los ecosistemas mesopelágicos están mejorando, se sabe muy poco sobre los organismos de las zonas más profundas. El océano pelágico más profundo presenta importantes carencias de datos de observación y muestras. Las principales lagunas de conocimientos se refieren a los ecosistemas de mar abierto y el impacto que tienen los factores físicos en su biodiversidad y a la migración vertical de los organismos entre las capas inferior y superior del océano. Se debe

recopilar información más básica, como la taxonomía tradicional, sobre las especies que viven en esos entornos.

O. Dorsales, mesetas y fosas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7O de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Las dorsales mesoocéánicas constituyen un sistema de 75.000 km de longitud que ha ido surgiendo conforme se separaban las placas tectónicas y se formaba corteza más reciente. Desde el punto de vista geológico, las mesetas no están tan bien definidas ni son tan extensas como las dorsales, si bien presentan relieves relativamente más suaves y superficiales, separados de las plataformas continentales por canales profundos. Suelen localizarse más cerca de tierra y se consideran más ricas en recursos accesibles que las dorsales oceánicas. Las fosas son depresiones largas y estrechas del fondo marino y suelen ser muy profundas y asimétricas, con lados relativamente escarpados. Tienen fondos llanos donde se acumulan sedimentos finos. Las fosas se forman cuando las placas oceánicas chocan con las continentales: al ser más pesadas, las placas oceánicas se subducen, lo cual da lugar a una fosa.

2. IMPORTANCIA

Los crecientes niveles de actividad humana y las amenazas que podrían plantear para las profundidades marinas hacen que sea necesario estudiar los accidentes topográficos de esas zonas ecológicamente sensibles. Comprender la importancia y la vulnerabilidad de esos accidentes ayuda a formular estrategias de conservación y gestión para preservar la biodiversidad marina.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Teniendo en cuenta que aún no se ha cartografiado el 66 % de los fondos marinos situados entre los 200 y los 1.000 m de profundidad, el 72 % de los situados entre los 1.000 y los 3.000 m y el 93 % de los situados a más de 3.000 m, y que nunca se ha estudiado la biología de grandes superficies de los fondos marinos, las profundidades oceánicas siguen comportándose como una caja negra en las simulaciones de modelos globales. En el caso de las dorsales, las mesetas y las fosas, las principales carencias de datos se refieren a aspectos básicos de la biodiversidad y a datos ecológicos y ambientales que son fundamentales para estudiar las respuestas de los ecosistemas ante las perturbaciones. Solo unos cuantos países desarrollados tienen acceso a las profundidades oceánicas, fundamentalmente por motivos económicos y técnicos. Se han propuesto redes de investigación colaborativas e interdisciplinarias para salvar esa brecha, puesto que la inmensa mayoría de las profundidades oceánicas se encuentran dentro de zonas económicas exclusivas de países en desarrollo y en alta mar.

P. Respiraderos hidrotermales y rezumaderos fríos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 7P de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los respiraderos hidrotermales son accidentes del fondo marino que desprenden agua marina caliente. Los rezumaderos fríos son manantiales del fondo marino de los que emanan fluidos ricos en hidrocarburos procedentes de la materia orgánica enterrada, los depósitos de combustibles fósiles o los hidratos de metano.

2. IMPORTANCIA

Los respiraderos hidrotermales y los rezumaderos fríos son importantes para la biodiversidad y la biogeografía locales y el flujo de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera, e influyen, incluso a larga distancia, tanto en el fondo marino como en la columna de agua. Sirven de modelos ecológicos para comprender la adaptación y la resiliencia en condiciones extremas y pueden ser fuentes de innovación biotecnológica y biomédica. Además, son importantes en la exploración de recursos minerales.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Los respiraderos hidrotermales y los rezumaderos fríos suelen ocurrir en aguas profundas. Por consiguiente, presentan las mismas carencias de datos señaladas respecto de otros accidentes de las aguas profundas, a saber, los aspectos básicos de la biodiversidad y los datos ecológicos y ambientales, fundamentales para estudiar las respuestas de los ecosistemas ante las perturbaciones.

IV. Estado de la relación de la sociedad con los océanos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 8 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

A. Introducción

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analizan las comunidades costeras y diversas industrias marítimas, como la captura y recolección de alimentos, el transporte marítimo, la explotación minera de los fondos marinos, la exploración y explotación de hidrocarburos mar adentro, el turismo y las actividades recreativas, el uso de recursos genéticos marinos, la energía renovable marina, la producción de agua dulce mediante la desalinización y la producción de sal. También se examina la relación entre la salud humana y los océanos desde la perspectiva de los riesgos y beneficios para la salud que conlleva vivir cerca del mar, como la exposición al agua de mar contaminada y los problemas causados por los alimentos marinos.

B. Importancia

Alrededor del 40 % de la población mundial vive a menos de 100 km de la costa, por lo que las comunidades costeras son clave para todos los componentes de la economía oceánica, para diversos valores sociales y culturales y para la gestión y la gobernanza costera y marina. La escala de las diversas actividades económicas aumenta de manera progresiva. El transporte marítimo mueve un 90 % del comercio internacional en volumen, por lo que es fundamental para la economía mundial. El turismo costero representa una proporción considerable de la

actividad económica general de muchos países, sobre todo de los pequeños Estados insulares en desarrollo y los Estados archipelágicos.

Los beneficios que vivir cerca del mar reporta a la salud humana incluyen una mejor calidad del aire, las oportunidades de hacer ejercicio, los novedosos productos farmacéuticos de origen marino y el fácil acceso a alimentos del mar saludables. Los riesgos provienen de los tsunamis, las tormentas y los ciclones tropicales, la subida del nivel del mar, los alimentos marinos contaminados, los contaminantes químicos, la proliferación de algas nocivas y los patógenos, así como los nuevos contaminantes, como los antibióticos, las hormonas, los nanomateriales y los microplásticos. Conocer mejor los vínculos entre el océano y la salud humana ayudará a mejorar las intervenciones de protección sanitaria frente a las amenazas y a aumentar los beneficios sanitarios que el mar reporta a las personas

C. Estado actual de la cobertura de la recopilación de datos

1. COMUNIDADES COSTERAS E INDUSTRIAS MARÍTIMAS

a) Comunidades costeras (geodemografía)

Las actividades periódicas de vigilancia y evaluación de los cambios en el tamaño de las poblaciones costeras se han llevado a cabo en gran medida en los planos nacional o regional. Apenas se ha publicado nada sobre la población costera total desde que empezó el siglo XXI, y los estudios se han concentrado en particular en las zonas costeras de baja altitud, dada su importancia en el contexto de la subida del nivel del mar. Es necesario disponer de mejor información sobre el estado de las comunidades costeras, las amenazas que pesan sobre ellas y su situación socioeconómica, en particular en el caso de las comunidades de Pueblos Indígenas, dado el importante papel que desempeñan en las industrias marítimas, en diversos aspectos sociales y culturales y en la conservación del océano.

b) Pesca de captura, marisqueo y acuicultura

En la *Evaluación Mundial de los Océanos* se presentan valores de la producción total e información sobre la flota pesquera y los niveles de empleo en el sector, segregados por sexo. En los últimos tiempos no se ha hecho ningún estudio de las muertes y lesiones que se registran en el sector pesquero, pero los estudios anteriores mostraban que ese tipo de incidentes eran mucho más frecuentes que en otros sectores.

c) Transporte marítimo

El sector del transporte marítimo parece estar comparativamente bien documentado con datos. En cuanto al tráfico de mercancías, la *Evaluación Mundial de los Océanos* incluyó información sobre la envergadura del comercio marítimo internacional por tipo de producto, las rutas y líneas de transporte de contenedores, las flotas y la capacidad, los registros, la propiedad y control de los transportes y la construcción y el desguace de buques. En cuanto al tráfico de pasajeros, la *Evaluación* se centró en el patrón y el nivel de actividad de los cruceros, en concreto en su distribución mundial, su número y tamaño y el número y el país de origen de los pasajeros. El número y el país de origen de la gente de mar se basaban en estimaciones de 2015 y se preveía hacer otro estudio en 2020. Respecto de la piratería, se informó del número total de intentos y de casos efectivos de piratería y robo a mano armada contra buques por zona. Se necesita mejor información sobre los aspectos sociales, por ejemplo, sobre la incidencia de las lesiones y la muerte de la gente de mar y otros aspectos de su bienestar.

d) Explotación minera de los fondos marinos

No existe ningún análisis económico de la explotación minera de los fondos marinos, ni estudios sobre el empleo, los casos de muerte y lesión de los trabajadores o la remuneración en este ámbito.

e) Exploración y extracción de hidrocarburos mar adentro

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se ofrece la proporción de la producción de hidrocarburos mar adentro como porcentaje de la producción mundial, así como información sobre los principales productores mar adentro y la estimación de la inversión en capital fijo a nivel mundial. Además, en la *Evaluación* se indica que el estudio de los aspectos sociales del sector de la producción de hidrocarburos mar adentro que se presentó en la *Primera evaluación integrada del medio marino a escala mundial* seguía siendo válido y que las cifras de empleo fluctuaban mucho en función de los cambios en los precios del crudo.

f) Turismo y actividades recreativas

La *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* incluye datos sobre el turismo internacional entrante por región mundial y sobre el gasto turístico correspondiente. Sin embargo, hay poca información sobre la escala del turismo costero y marino y su crecimiento en comparación con el turismo en general, o sobre la importancia del turismo costero nacional. Además, tampoco existe información sobre los aspectos sociales y económicos del turismo costero y marino a escala mundial, en particular sobre la medida en que beneficia al país anfitrión, y sobre el estado del empleo en ese sector. La *Evaluación* ofrece pocos datos sobre el alcance de determinadas actividades turísticas costeras, como el submarinismo, la observación de ballenas y la navegación de recreo.

g) Recursos genéticos marinos

Para dar idea de la escala de la actividad en el sector, que se concentra en un número relativamente pequeño de países, la *Evaluación* aporta las cifras de ensayos clínicos, aprobaciones reglamentarias e ingredientes cosmeticéuticos comercializados.

h) Energía renovable marina

La *Evaluación* brinda una estimación del nivel total de empleo en el sector de la energía eólica marina y una estimación por sexo solo para el sector de la energía eólica terrestre y marina en su conjunto.

i) Desalinización

La *Evaluación* da una visión general de la capacidad de desalinización instalada a nivel mundial y en las principales regiones, desglosada por tipo de procesamiento. No se dispone de estadísticas mundiales sobre el empleo en las operaciones de desalinización, pero en la *Evaluación* figura una estimación. Es posible que se necesite seguir estudiando la relación entre el diseño de las descargas y el impacto en el medio marino.

j) Producción de sal

La evaporación de agua marina sigue siendo importante en todo el mundo como método de producción de sal. Sin embargo, no se dispone de estadísticas completas a escala mundial, aunque sí de informes sobre algunas regiones. Se desconoce el tamaño de la fuerza de trabajo del sector de la producción de sal marina.

2. EFECTOS DE LOS OCÉANOS EN LA SALUD

a) Aspectos generales de la relación entre la salud humana y los océanos

Dado que las repercusiones de las presiones sobre el océano en la salud humana se han solido evaluar y gestionar por separado y con escasa o nula colaboración, en la *Evaluación* se destaca la necesidad de un enfoque interdisciplinario y de nuevos proyectos multinacionales e interdisciplinarios.

b) Salud de las comunidades costeras

Los estudios comparativos de la salud de las comunidades costeras y las del interior se han llevado a cabo fundamentalmente en los países desarrollados.

c) Efectos de la exposición al agua de mar contaminada

En muchos lugares se han hecho estudios para cuantificar la magnitud del riesgo que supone para la salud humana el contacto con agua de mar que contiene agentes patógenos. El impacto mundial de la mala calidad del agua se examinó en un estudio del Grupo Mixto de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino y la Organización Mundial de la Salud a partir de estimaciones sobre el número de turistas que practicaban la natación y sobre los riesgos relativos según diversos niveles de contaminación. Se precisan más esfuerzos para determinar la magnitud y localización de las enfermedades contraídas por nadar en aguas contaminadas. Para mejorar la salud pública, el control de la calidad de las aguas de baño con respecto a las normas establecidas deberá ir acompañado de normas para publicar los resultados.

d) Problemas de salud causados por alimentos procedentes del mar

Los mariscos son el principal vector de las enfermedades que causan los agentes patógenos vertidos al mar. Aunque los estudios confirman la existencia de brotes de virus transmitidos por mariscos, no existe una base de datos mundial sobre la escala y localización de ese tipo de brotes. En cuanto a la proliferación de algas tóxicas, ya existen en algunas regiones de riesgo programas eficaces de vigilancia y gestión para evitar la presencia de esas toxinas en los alimentos marinos que se comercializan. Siguen existiendo lagunas en relación con el alcance de la contaminación de peces y mariscos.

V. Presiones sobre el medio marino

A. Peligros naturales y fenómenos climáticos extremos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 9 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analizan tres tipos de fenómenos climáticos extremos relacionados con los océanos, a saber, las olas de calor marinas, los ciclones tropicales y los episodios extremos de El Niño-Oscilación Austral, y se proporciona información sobre las consecuencias de la subida del nivel del mar.

2. IMPORTANCIA

Se prevé un aumento de las olas de calor marinas, los ciclones tropicales y los episodios extremos de El Niño-Oscilación Austral, así como de la gravedad de sus efectos en la naturaleza y las sociedades humanas, y será necesario hacer esfuerzos de mitigación del cambio climático para contrarrestarlos. Además, las ciudades costeras son cada vez más susceptibles a la erosión y las inundaciones, debido a la subida del nivel del mar, el aumento de la actividad tormentosa y la urbanización costera, por lo que es más necesario invertir sustancialmente en estructuras de defensa costera duras y en soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de las barreras naturales.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

a) Olas de calor marinas

Las observaciones satelitales han revelado que la frecuencia de las olas de calor marinas se duplicó entre 1982 y 2016 y que también se han incrementado su duración, su extensión y su intensidad, lo cual responde en gran medida al aumento de la temperatura oceánica media como consecuencia del cambio climático derivado de la actividad humana. Los sistemas de alerta temprana capaces de pronosticar las olas de calor marinas pueden coadyuvar a reducir las vulnerabilidades en la pesca, el turismo y la conservación, pero todavía no se han puesto a prueba a gran escala.

b) Ciclones tropicales

Si bien en los registros observacionales es difícil detectar cambios en la frecuencia y la distribución espacial de los ciclones tropicales, los estudios de ciclones concretos han demostrado que el cambio climático derivado de la actividad humana influye en su intensidad, en particular en las precipitaciones, los vientos y las subidas extremas del nivel del mar, y podría influir en su distribución espacial, pues se ha observado que la intensidad máxima de los ciclones tropicales en el Pacífico Norte occidental ha migrado hacia los polos.

c) Episodios extremos de El Niño-Oscilación Austral

El Niño-Oscilación Austral es un fenómeno mixto atmosférico y oceánico que tiene lugar en la zona oriental tropical del Pacífico. Se produce en escalas temporales de entre dos y siete años y tiene efectos climáticos de gran alcance en muchas partes del mundo debido a las teleconexiones globales. Suele medirse por la diferencia anómala de presión superficial entre Tahití (Polinesia Francesa) y Darwin (Australia) o por las temperaturas de la superficie marina en el Pacífico ecuatorial central y oriental. Las observaciones continuas a largo plazo y los sistemas de pronóstico pueden utilizarse en la gestión de riesgos y la adaptación relativas a la salud de las personas, la agricultura, la pesca, los arrecifes de coral, la acuicultura, los incendios forestales, la sequía y las inundaciones.

d) Efectos de la subida del nivel del mar

Las ciudades ubicadas en el litoral, en archipiélagos y en islas pequeñas, en particular las que están a baja altitud, son cada vez más susceptibles a la erosión y a la subida del nivel del mar. Como resultado de ello, es probable que muchas estructuras artificiales duras construidas para proteger la tierra del mar tengan que adaptarse, mejorarse o combinarse con soluciones basadas en la naturaleza para seguir el ritmo de la subida del nivel del mar, lo cual podría plantear dificultades a los países en desarrollo.

B. Propiedades físicas y químicas de los océanos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 9 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

El dióxido de carbono antropógeno presente en la atmósfera aumenta cada vez más rápido, lo que está impulsando la acidificación y la desoxigenación de los océanos. Ese cambio, junto con los cambios en la temperatura y la salinidad de los océanos ocasionados por el cambio climático y las actividades humanas, está afectando a los ecosistemas marinos porque modifica la distribución de las especies marinas, reduce el valor ecológico de los ecosistemas costeros y altera la producción primaria marina.

2. IMPORTANCIA

La acidificación del océano podría afectar a toda la vida marina ocasionando, por ejemplo, cambios en la expresión génica, la fisiología, la reproducción o el comportamiento¹. La acidificación repercute en las propiedades, las funciones y los servicios de los ecosistemas. Reduce la resiliencia de los arrecifes a escala mundial y agrava su destrucción. Algunos grupos de organismos prosperan en condiciones acidificadas, pero no es el caso de muchos taxones². Los daños debidos a la acidificación de los océanos disminuyen la protección costera y el hábitat para la biodiversidad y las pesquerías³.

El oxígeno es fundamental para la vida en los océanos: ejerce un fuerte control sobre los procesos biológicos y biogeoquímicos del mar abierto y las aguas costeras. El valor umbral de concentración o saturación de oxígeno que perjudica los procesos vitales varía considerablemente en función de la especie, el proceso y el hábitat, y depende de la temperatura.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Para poder atribuir los efectos en los ecosistemas a cambios en la química marina es necesario seguir desarrollando los sistemas de observación de los océanos. Las iniciativas mundiales de investigación oceánica, como Biogeochemical Argo, la Red Mundial de Observación de la Acidificación de los Océanos y la Red Mundial de Oxígeno Oceánico de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, reducen las barreras y crean capacidad mediante actividades de colaboración y alianzas, mentorías y capacitación, y apoyo para la creación de centros regionales. Los esfuerzos de observación e investigación sobre la acidificación y la desoxigenación de los océanos se concentran en un pequeño número de países, lo que deja importantes lagunas de conocimiento y capacidad, en particular en el hemisferio sur, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos desarrollados. Para recopilar datos complejos y suministrar mejores observaciones de todo el planeta se precisa más capacidad, pues mejorará la función predictiva de los experimentos y los modelos ecosistémicos al reproducir escenarios reales de todo el mundo.

1 Ulf Riebsell y Jean-Pierre Gattuso, "Lessons learned from ocean acidification research", *Nature Climate Change*, vol. 5, núm. 1 (enero de 2015), pág. 12; y Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, *Special Report on Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* (2019).

2 Sylvain Agostini *et al.*, "Ocean acidification drives community shifts towards simplified non-calcified habitats in a subtropical temperate transition zone", *Scientific Reports*, vol. 8 (julio de 2018).

3 Jason M. Hall-Spencer y Ben P. Harvey, "Ocean acidification impacts on coastal ecosystem services due to habitat degradation", *Emerging Topics in Life Sciences*, vol. 3, núm. 2 (mayo de 2019).

C. Aportaciones de nutrientes al medio marino

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 10 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La cantidad de nitrógeno y fósforo que entra a los ecosistemas costeros mediante escorrentía fluvial y deposición atmosférica aumentó con rapidez en el siglo XX debido principalmente a las aportaciones antropógenas derivadas del uso de fertilizantes sintéticos, la quema de combustibles fósiles, el cultivo de legumbres, la producción de estiércol por el ganado y los residuos municipales.

2. IMPORTANCIA

El aporte excesivo de nitrógeno y fósforo provocaron un aumento mundial de la extensión de las zonas de hipoxia, a veces denominadas “zonas muertas”, la acidificación de los océanos y la proliferación de algas tóxicas, y ello plantea una grave amenaza a la salud de los ecosistemas costeros y a su capacidad para prestar valiosos servicios a la sociedad. Los episodios de proliferación de algas tóxicas desencadenaron la producción de toxinas, que pueden ocasionar la muerte masiva de peces y mariscos y ser perjudicial para la salud de las personas que consumen pescado o marisco contaminado o que entran en contacto directo con ellas⁴. La aceleración del ciclo mundial del agua derivada del cambio climático, incluido el aumento de la magnitud y la frecuencia de los episodios de lluvias torrenciales, acelerará la entrada de nutrientes a las aguas costeras.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Hay muchos grandes ecosistemas marinos en los que existe gran carga de nutrientes antropógenos, tanto en países desarrollados como en países en desarrollo. A fin de presentar perspectivas regionales y mundiales sobre los cambios en las aportaciones de nutrientes a los sistemas costeros, se ha desarrollado un modelo en el que se relacionan las actividades humanas y los procesos naturales que tienen lugar en las cuencas hidrográficas con las aportaciones de nutrientes a los sistemas costeros en todo el mundo⁵. La falta de datos sobre los ecosistemas costeros del hemisferio sur es determinante en las carencias en la comprensión de los efectos de las aportaciones antropógenas de nutrientes a las aguas costeras.

D. Aportaciones líquidas y atmosféricas al medio marino desde la tierra, incluidas las aguas subterráneas, los buques y las instalaciones mar adentro

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 11 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analiza la situación de varias sustancias peligrosas presentes en el océano como consecuencia de las aportaciones líquidas y atmosféricas

4 Patricia M. Gilbert *et al.*, “The global, complex phenomena of harmful algal blooms”, *Oceanography*, vol. 18, núm. 2 (junio de 2005).

5 S. P. Seitzinger *et al.*, “Sources and delivery of carbon, nitrogen, and phosphorus to the coastal zone: an overview of Global Nutrient Export from Watersheds (NEWS) models and their application”, *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 19, núm. 4 (diciembre de 2005); y Rosalynn Y. Lee, Sybil Seitzinger y Emilio Mayorga, “Land-based nutrient loading to LMEs: a global watershed perspective on magnitudes and sources”, *Environmental Development*, vol. 17 (enero de 2016).

al medio marino desde la tierra, incluidas las aguas subterráneas, los buques y las instalaciones mar adentro. Las sustancias peligrosas analizadas son: los contaminantes orgánicos persistentes, los metales, las sustancias radiactivas, los productos farmacéuticos y de cuidado personal, los hidrocarburos, las tierras raras y las aportaciones atmosféricas de óxidos de nitrógeno y azufre.

2. IMPORTANCIA

Las sustancias peligrosas presentes en el océano perjudican directamente la salud humana y la afectan de forma indirecta cuando las plantas y animales marinos que contienen esas sustancias se utilizan como alimento. Además, afectan al propio medio marino, por ejemplo, a través de la acidificación de los océanos o la eutrofización, pues pueden hacerlo inadecuado para la vida. Conviene comprender mejor los impactos acumulativos de múltiples sustancias peligrosas en la biota marina.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Establecer comparaciones claras entre la calidad ambiental de las distintas zonas oceánicas sigue planteando problemas, debido al uso de diferentes técnicas de medición y a los muy diferentes rangos de las diversas sustancias químicas observadas.

Además, obtener información sobre la deposición atmosférica de diversos contaminantes depende de los métodos de modelización utilizados para ampliar la cobertura espacial. Para poder modelizar la deposición, es muy necesario disponer de datos de alta calidad sobre las emisiones y la deposición. Faltan datos al respecto sobre gran parte del océano.

E. Introducción y distribución de desechos sólidos, excepto los materiales de dragado

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 12 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analiza la situación relativa a las actividades que producen basura marina, incluidos los plásticos, los aparejos de pesca abandonados, las micropartículas y las nanopartículas, y se hace una estimación de su origen en tierra, buques e instalaciones mar adentro, así como a las actividades que generan vertidos en el mar, incluidos los desperdicios procedentes de buques y los fangos cloacales.

2. IMPORTANCIA

La basura marina es más evidente en las costas, donde se acumula por la acción de las corrientes, las olas y los vientos y por el arrastre de los ríos. Sin embargo, la acumulación de plásticos se produce principalmente en los giros oceánicos de la superficie oceánica, en la columna de agua y el fondo marino y en los propios organismos vivos, a los que puede causar daños directos; cuando se consume, también puede perjudicar a las especies del nivel trófico superior, incluido el ser humano. Además, la basura marina repercute en otros usos del medio marino, como la navegación, el turismo, la acuicultura y la pesca. El vertimiento deliberado de desechos u otras materias en el mar afecta a los ecosistemas marinos y genera problemas ambientales.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La aprobación de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y del Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias y su Protocolo de 1996 hizo que los Estados costeros introdujeran reglamentos para la eliminación de desechos sólidos en el mar y dio lugar a avances importantes en ese ámbito. Sin embargo, debido a que no se presentan informes suficientes y a la falta de datos publicados, es difícil hacer un seguimiento de la aplicación y comprender el alcance actual del problema. Algunos de los factores que contribuyen a esas carencias de conocimientos son: la falta de normalización de los métodos de recopilación y análisis de datos y de cifras o niveles de basura marina de diferentes lugares, la ausencia de actividades nacionales y regionales adecuadas de vigilancia de la magnitud y los efectos de la basura marina y la carencia de métodos normalizados para cuantificar los microplásticos presentes en el medio marino.

F. Cambios de la erosión y la sedimentación

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 13 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se informa sobre las pautas de erosión y sedimentación a través de la dinámica histórica del litoral y los sedimentos.

2. IMPORTANCIA

La erosión costera y los cambios de la sedimentación plantean graves riesgos para la infraestructura, las propiedades, las actividades económicas y los sistemas ecológicos de las zonas costeras. Vigilar las tendencias y los cambios costeros que aceleran la erosión, la sedimentación y los cambios geomorfológicos en los sistemas ecológicos costeros mejoraría la capacidad de modelizar y prever su dinámica y de anticipar posibles repercusiones graves.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La mayor disponibilidad de imágenes satelitales y las técnicas avanzadas de análisis de procesamiento de imágenes y los recursos informáticos han mejorado la capacidad de evaluar a escala mundial los cambios de la erosión costera y la sedimentación. No obstante, en muchas regiones, en particular en los países en desarrollo, los datos disponibles siguen sin ser suficientes para la adopción de decisiones a nivel local y regional, ya que numerosos conjuntos de datos requieren muchos más esfuerzos de interpretación y mejor resolución espacial a nivel mundial.

G. Infraestructuras costeras y marinas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 14 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se informa sobre los cambios en las infraestructuras costeras y marinas, su efecto en las comunidades costeras y los daños que podrían provocar en los hábitats y los sistemas ecológicos, incluidas su extensión, estructuras y

funciones. Esos cambios abarcan la recuperación de tierras costeras, las estructuras de desarrollo costero, los puertos y muelles, los cables eléctricos y los cables de comunicación submarinos.

2. IMPORTANCIA

Comprender la correlación entre los cambios en las infraestructuras costeras y marinas y sus posibles repercusiones en el medio marino podría mejorar el análisis funcional y la planificación espacial marina y el uso de infraestructuras azules, lo cual redundaría en menos efectos negativos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

En general, no hay suficientes conocimientos a nivel mundial sobre el alcance de los cambios en las infraestructuras marinas y costeras y sus impactos ecológicos y socioeconómicos. Los problemas son especialmente graves para los países en desarrollo, sobre todo por la falta de inversión para realizar investigaciones científicas costeras y marinas y la consecuente falta de recopilación de datos.

H. Pesca de captura y recolección de invertebrados marinos silvestres

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 15 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analiza el estado de la pesca de captura y la recolección de invertebrados marinos silvestres, incluidas la captura incidental, las pérdidas posteriores a la captura, el uso de proteínas y aceites marinos en la agricultura y la acuicultura, y la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

2. IMPORTANCIA

La pesca de captura sigue siendo una fuente esencial de nutrientes y empleo, pues la ingesta proteica de 4.300 millones de personas depende de la pesca y 120 millones de personas se dedican a la pesca de captura, de las cuales se calcula que más del 90 % se dedican a la pesca en pequeña escala.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se señalan varias carencias de conocimientos y de datos al respecto: sobre el impacto del cambio climático en la pesca de captura, sobre la importancia ecológica de las poblaciones aún sin explotar de los entornos de aguas profundas y sobre la capacidad de los ecosistemas recuperados para asumir sus funciones anteriores.

I. Acuicultura

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 16 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En términos generales, la acuicultura consiste en la cría de organismos acuáticos en un medio acuático controlado para cualquier fin comercial, recreativo o público. En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analiza el estado del sector de la acuicultura.

2. IMPORTANCIA

La acuicultura contribuye a la nutrición humana y mejora la de las personas pobres de las zonas rurales, en particular las madres y los niños pequeños. Contribuye a los medios de subsistencia en todo el mundo. La acuicultura crece más rápidamente que otros grandes sectores de producción de alimentos y produce alimentos ricos en proteínas, con micronutrientes esenciales y, a veces, con ácidos grasos esenciales que no se encuentran en otros alimentos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

El rápido crecimiento de la acuicultura intensiva es un fenómeno relativamente nuevo. Por ello, faltan conocimientos y datos importantes para evaluar adecuadamente sus consecuencias para el medio ambiente, la salud humana y las cuestiones sociales, así como para comprender a fondo el impacto del cambio climático en la acuicultura y la correcta gestión de los huevos, los piensos y la salud.

J. Recolección y utilización de algas marinas

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 17 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analiza el estado actual del cultivo y la recolección de algas marinas atendiendo a varios temas, entre ellos, su utilización por los seres humanos y los servicios que presta al sistema económico.

2. IMPORTANCIA

Las algas se utilizan para el consumo humano, como alimento y prebiótico en la acuicultura, en el procesado de alimentos, como aditivo para piensos, como fertilizantes, en la depuración de agua y en aplicaciones industriales, cosméticas y médicas. Recopilar datos e información sobre el impacto socioeconómico y ambiental del cultivo de algas y de su recolección silvestre proporcionaría información valiosa sobre sus beneficios y su impacto ambiental, en particular en lo que respecta a la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La producción de algas no ha dejado de aumentar para satisfacer la demanda del mercado. Con ese crecimiento han surgido carencias de conocimientos y de datos sobre la biología de muchas especies de algas, incluidas las que ya se cultivan y recolectan, y sobre su efecto en la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo. Subsana esas carencias ayudaría a crear modelos económicos y financieros adecuados que protejan el futuro de la industria mundial de la acuicultura de algas.

K. Explotación minera de los fondos marinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 18 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se clasifica la explotación minera de los fondos marinos en extracción de áridos marinos (diamantes y estaño depositados en placeres, y yacimientos de arena de magnetita y de fosforita) y explotación minera en aguas profundas (nódulos polimetálicos, sulfuros masivos de los fondos marinos o sulfuros polimetálicos, y costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto). Además, en la *Evaluación* se destaca la necesidad de disponer de datos para mejorar la comprensión de los aspectos ambientales, sociales y económicos del sector de la explotación minera de los fondos marinos.

2. IMPORTANCIA

La extracción de áridos marinos es una actividad de gran envergadura que causa enormes perjuicios a las zonas costeras, en particular con respecto a la vulnerabilidad y la resiliencia de las costas ante las inundaciones, las marejadas ciclónicas, los tsunamis y la subida del nivel del mar. Por ello, cada vez suscita más interés la extracción de áridos mar adentro.

Aunque las explotaciones mineras en aguas profundas aún no han alcanzado nivel comercial, el régimen jurídico y la tecnología que posibilitan las actividades de explotación progresan de manera constante como resultado de ese interés creciente.

Varios recursos minerales se encuentran en una serie de entornos geológicos y oceanográficos que albergan diversas comunidades y tipos de hábitats. Comprender los efectos que la explotación minera de los fondos marinos podría tener en esos hábitats ayudará a evitar, reducir y mitigar los impactos negativos.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Conforme aumenta el interés por la explotación minera de los fondos marinos y se desarrollan las tecnologías que la hacen posible, la atención se va desplazando hacia la comprensión del impacto sobre los ecosistemas y las especies de aguas profundas. En consecuencia, se ha hecho patente que debe ampliarse la recopilación de datos de referencia, en particular respecto de la caracterización de los ecosistemas y sus componentes y de las variaciones naturales de las líneas de base ambientales, incluidas las de la plataforma continental de aguas poco profundas y las de las aguas profundas. Es necesario disponer de esa información ecológica de referencia para prever las respuestas de la biodiversidad, la conectividad de las especies y las funciones y servicios ecosistémicos ante los cambios.

L. Exploración y producción de hidrocarburos y desmantelamiento mar adentro

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 19 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La exploración y la producción de hidrocarburos mar adentro son actividades con alto coeficiente de capital y emplean trabajadores con salarios superiores al promedio. Las actividades de exploración están alcanzando niveles de madurez en muchas regiones. A medida que los

principales yacimientos de hidrocarburos se agotan y pasan a ser irrecuperables, el sector prevé dedicar a actividades de desmantelamiento en torno a 100.000 millones de dólares a nivel mundial en el próximo decenio⁶. Esta tendencia podría generar buenas oportunidades laborales, algunas de las cuales podrían compensar la reducción del empleo relacionado con la exploración y la producción.

2. IMPORTANCIA

El sector de la explotación de petróleo y gas mar adentro ha seguido expandiéndose en todo el mundo, en particular en aguas profundas y ultraprofundas. Comprender la correlación entre las tendencias de la exploración y la producción, los aspectos sociales y económicos, las nuevas tecnologías y las tendencias que podrían generar impactos ambientales es vital para minimizar el efecto sobre el medio ambiente.

Los recursos de hidrocarburos, acumulados bajo formaciones rocosas impermeables, se hallan analizando los datos geológicos y geofísicos que se recopilan durante las prospecciones. Los datos geológicos y geofísicos se utilizan para analizar los recursos bentónicos, arqueológicos y minerales marinos. Los datos recopilados en el seguimiento a largo plazo de la exploración y la explotación de petróleo y gas se utilizan como referencia para determinar tendencias y formular estrategias de mitigación.

Varios estudios han demostrado que las plataformas mar adentro aportan al medio marino estructuras artificiales duras y, en consecuencia, suministran alimento y hábitats físicos complejos a diversos organismos. A fin de minimizar los perjuicios para esos hábitats, las partes interesadas están evaluando alternativas a la retirada física de las instalaciones mar adentro.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Los efectos a corto plazo de la exploración y la explotación de petróleo y gas en el medio marino y del desmantelamiento de las estructuras conexas se han estudiado extensamente. Sin embargo, para comprender los efectos a largo plazo a escala mundial conviene diseñar programas de seguimiento para medir de manera sistemática y a lo largo del tiempo indicadores ambientales, sociales y económicos clave a fin de diseñar y aplicar políticas y medidas de mitigación eficaces para asegurar que los recursos se exploten de manera respetuosa con el medio ambiente.

M. Ruido antropógeno

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 20 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos decenios se ha cobrado conciencia de la importancia que reviste el sonido para la vida marina y ha aumentado la comprensión de los efectos que el ruido antropógeno puede tener en ella. En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se describen las fuentes y los principales determinantes del ruido antropógeno y sus variaciones regionales, incluidas las zonas en las que se prevé que aumentará, sus repercusiones y el estado actual de los conocimientos al respecto, en particular las carencias de conocimientos y creación de capacidad.

⁶ The UK Oil and Gas Industry Association Limited, *Decommissioning Insight 2018* (2018).

2. IMPORTANCIA

Se prevé que el crecimiento demográfico, la migración a las zonas costeras y el aumento de la industrialización y el turismo, entre otras cosas, favorecerán el aumento de las actividades que generan ruido antropógeno, a menos que se acompañen de medidas de mitigación, las cuales se están empezando a aplicar. El medio marino no se puede proteger adecuadamente si no existe un consenso sobre el enfoque mundial que conviene adoptar para subsanar las carencias de conocimientos en relación con los efectos del ruido antropógeno. Se ha alentado a los Estados a estudiar el ruido antropógeno con el fin de formular directrices y llevar a cabo esfuerzos de mitigación.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

En el marco de iniciativas regionales y nacionales, los Estados están ejecutando proyectos centrados en el ruido oceánico, entre ellos bases de datos o registros de ruido en los que se especifica la actividad de ruido impulsivo, que se espera que incrementen la capacidad de cartografiar la variabilidad de los niveles sonoros y generen esfuerzos de normalización de la recopilación de datos y las mediciones.

Se espera que el reconocimiento mundial de que el sonido oceánico es una variable interdisciplinaria esencial y la incorporación de los sistemas de observación en iniciativas nuevas contribuyan a que aumente la vigilancia del ruido antropógeno y a que se comprendan mejor sus aportaciones al sonido ambiental y los posibles cambios que se produzcan en el paisaje sonoro con el tiempo.

Entre los retos fundamentales para evaluar el aumento relativo del ruido antropógeno en el océano y sus posibles efectos figuran la falta de conocimientos y datos relacionados con el ruido ambiental oceánico de referencia y de comprensión de los efectos del ruido en los ecosistemas marinos. Hasta la fecha, la mayor parte de las investigaciones se han centrado en los efectos de un único factor de estrés en una especie concreta. En la *Evaluación* se reconocen las dificultades que plantea estudiar los efectos poblacionales del ruido antropógeno en combinación con otros factores de estrés y en múltiples especies. Para poder hacer una evaluación más realista del impacto del ruido antropógeno en los animales marinos se debe ampliar la capacidad de integrar los efectos e impactos de escalas y fuentes diferentes. Entretanto, en muchos reglamentos se ha adoptado un enfoque precautorio en razón de la falta de datos. Es necesario redoblar los esfuerzos para estandarizar los enfoques de vigilancia, las mediciones y los marcos o sistemas de archivo de las grabaciones acústicas y los datos conexos.

N. Fuentes de energía renovable

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 21 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analizan los avances en el conocimiento y la capacidad de diversos tipos de energía marina renovable a escala mundial, a saber, la energía eólica marina, la energía mareomotriz y de las corrientes oceánicas, la energía undimotriz, la energía térmica oceánica, la potencia osmótica, la energía de la biomasa marina y la energía solar y geotérmica marina.

2. IMPORTANCIA

El intercambio de datos e información es un motor importante de la reducción de costos, factor que debe estudiarse para que las tecnologías de energía renovable marina sean comercialmente viables. Generar conocimientos también es importante para fomentar la integración de la energía renovable marina en las políticas nacionales. El seguimiento de los avances en el conocimiento y la capacidad de la energía renovable marina aumenta sus posibilidades de convertirse en uno de los principales contribuyentes a la consecución de las metas de producción de energía renovable.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Se dispone de algunos datos sobre la evolución de la energía renovable marina, como el aumento de la capacidad energética, en particular respecto de la energía eólica marina como principal ejemplo de tecnología en el sector. Aunque se dispone de algunos datos sobre el impacto ambiental de los proyectos eólicos marinos, el de otros sistemas de energía renovable marina no se han estudiado en profundidad porque existen pocos convertidores de energía undimotriz y pocas turbinas de energía mareomotriz y de las corrientes oceánicas. Se requieren más datos y estudios coordinados a fin de obtener una panorámica completa del impacto ambiental de diversos tipos de dispositivos de energía renovable marina.

Recopilar datos será importante para la vigilancia ambiental y las medidas de mitigación. Para abordar los efectos adversos que las actividades relacionadas con la energía renovable marina puedan tener en la biodiversidad es necesario establecer bases de referencia ambientales y monitorear los elementos bióticos. Se deben definir normas para analizar los datos de vigilancia ambiental de los lugares de desarrollo de energía renovable marina y para acotar la zona en la que se podrían producir efectos biológicos, con el fin de recoger datos que conformen la base de referencia. Al diseñar procedimientos de vigilancia deberían tenerse en cuenta las tecnologías de energía renovable marina utilizadas y los factores de estrés introducidos en el medio marino. Pueden utilizarse como complemento modelos predictivos, idealmente en combinación con observaciones localizadas. Pueden obtenerse datos meteorológicos y oceanográficos mediante mediciones *in situ*, modelos numéricos e instrumentos de teleobservación. A fin de llevar a cabo una estimación preliminar de los recursos de energía renovable marina disponibles y las características meteorológicas y oceanográficas de la zona de la instalación se requieren datos a largo plazo. Asimismo, para las actividades de planificación operacional son también importantes las previsiones de las condiciones meteorológicas y oceanográficas a corto y medio plazo. Durante las operaciones, se necesitan previsiones fiables de la energía que se espera producir a corto plazo, con miras a su integración a gran escala.

O. Especies invasoras

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 22 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se analizan las invasiones de especies marinas no autóctonas, en particular con el fin de documentar su situación de referencia, sus cambios y sus consecuencias para las comunidades, las economías y el bienestar humanos, haciendo hincapié en varios aspectos regionales.

2. IMPORTANCIA

La mayoría de las especies no autóctonas han causado perjuicios ecológicos, socioeconómicos o sanitarios. Es probable que el comercio y el cambio climático den lugar a más invasiones biológicas y a riesgos para la bioseguridad y la biodiversidad.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Aunque se han recopilado datos sobre algunas especies, zonas o efectos en momentos concretos, todavía no se han realizado estudios en mayor escala que abarquen gran cantidad de especies e impactos. Del mismo modo, los vectores de las invasiones, como el agua de lastre, las incrustaciones biológicas, los canales, la acuicultura, el comercio o los desechos, no se comprenden del todo, y no se realizan tareas de vigilancia exhaustiva para detectar la invasión. Se necesitan mejores datos para comprender las especies, las zonas, los períodos y los medios relacionados con las invasiones. Esos datos podrían sustentar la buena gobernanza de los océanos y ayudar a afrontar los riesgos asociados a las especies invasoras, también con miras a eliminar la pobreza y el hambre y a mejorar la salud, el acceso al agua y el crecimiento económico.

Para entender mejor el problema a escala mundial, mejorando la localización de las especies y comprendiendo las vías por las que llegaron hasta el lugar de destino, se necesitan bases de datos accesibles y con funciones de búsqueda que incluyan inventarios detallados, validados y georreferenciados. Es vital comprender mejor la dimensión geoespacial y temporal de los vectores de invasión para fundamentar las decisiones de políticas y de gestión en las zonas situadas dentro y fuera de la jurisdicción nacional.

P. Exploración y utilización de los recursos genéticos marinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 23 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La exploración y utilización de los recursos genéticos marinos se refiere al descubrimiento, el análisis y la aplicación de material genético extraído de organismos marinos. Esos recursos abarcan una amplia gama de organismos, como microorganismos, algas, invertebrados y peces, y encierran un potencial importante para diversas industrias, como la farmacéutica, la cosmética y la biotecnológica. La exploración y utilización de los recursos genéticos marinos han atraído mucha atención en los últimos años, debido a su diversidad biológica y química y a sus posibles beneficios económicos y ambientales.

2. IMPORTANCIA

Se sabe que los organismos marinos producen compuestos bioactivos únicos que pueden convertirse en nuevos medicamentos y tratamientos. Ya se ha aprobado el uso médico de muchos fármacos de origen marino, en particular en el ámbito de la quimioterapia contra el cáncer. Además, los organismos marinos son una rica fuente de compuestos bioactivos para desarrollar productos cosméticos con beneficios terapéuticos añadidos. Por otra parte, los recursos genéticos marinos presentan implicaciones biotecnológicas. Los avances en esa esfera, como la ingeniería genética y la biología de síntesis, han abierto nuevas posibilidades de aprovechar el potencial de los recursos genéticos marinos. Entre otras aplicaciones, esos recursos pueden utilizarse para producir enzimas, biomateriales y biocombustibles valiosos.

Explorar y utilizar los recursos genéticos marinos puede favorecer el desarrollo de tecnologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Recopilar y documentar datos relacionados con los recursos genéticos marinos es vital para comprender la diversidad y las posibles aplicaciones de esos recursos. Se han hecho esfuerzos para mejorar la cobertura de la recopilación de datos con diversas iniciativas y proyectos. Pese a todo, la cobertura de la recopilación de datos sigue presentando carencias, en particular en regiones poco exploradas, como las aguas profundas y las regiones polares. Para que la cobertura sobre los recursos genéticos marinos sea completa, se deben hacer esfuerzos continuos a fin de ampliar el muestreo en esas zonas infrarrepresentadas. Es crucial que los investigadores, las instituciones y las administraciones colaboren para recopilar y compartir datos y conocimientos.

Q. Hidratos marinos

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 24 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

Los hidratos marinos son compuestos cristalinos que existen principalmente en los taludes continentales, en zonas con grandes cantidades de gas metano, donde la temperatura es suficientemente baja y la presión, suficientemente alta para que se formen y mantengan. El hidrato de metano es el hidrato marino más común. En la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se hace un análisis más completo del origen y la abundancia estimada de los hidratos marinos, su potencial como fuente de energía y los riesgos para la atmósfera y la estabilidad de los fondos marinos.

2. IMPORTANCIA

Como fuente de gas natural, los hidratos marinos pueden convertirse en fuente de energía allí donde existen grandes yacimientos. No obstante, el metano es un gas de efecto invernadero que se calcula que tiene 25 veces más consecuencias para el clima que el dióxido de carbono. Según algunas investigaciones, el calentamiento global y la liberación de metano a la atmósfera podrían estar relacionados, dado que la estabilidad de los hidratos de gas depende de la temperatura y la presión.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

En algunos Estados se han emprendido programas de investigación sobre el uso de hidratos marinos como fuente de gas natural, y las actividades de exploración han dado con yacimientos prometedores en algunas regiones. Sin embargo, sigue habiendo lagunas de conocimientos sobre la distribución mundial y el tamaño de los depósitos de hidrato de metano. En muchos casos, la presencia de hidratos de gas se estima principalmente por extrapolación, no mediante observación directa, así como a partir de las estimaciones del volumen de su zona de estabilidad, independientemente de si hay indicios de presencia de gas. Por otro lado, aún no se comprenden bien algunas características de los hidratos marinos, como su comportamiento en circunstancias cambiantes, en particular los cambios en la temperatura oceánica, su disociación potencial y el comportamiento del metano liberado, su impacto en el clima y en la estabilidad de los taludes, y su contribución a la acidificación de los océanos. Esas carencias en materia de conocimientos pueden cobrar importancia si se libera metano del mar en la atmósfera, dado que es un gas de efecto invernadero.

VI. Enfoques de gestión del medio marino

A. Planificación espacial marina

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 26 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La planificación espacial marina pretende resolver los conflictos cada vez más frecuentes relacionados con el incremento de las actividades humanas y sus efectos en el medio marino.

2. IMPORTANCIA

Definir y analizar las condiciones existentes y futuras es esencial en el proceso de planificación espacial marina. Solo entonces se pueden determinar los posibles conflictos y compatibilidades entre las actividades humanas existentes, así como entre esas actividades y la protección y preservación del medio marino.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La planificación espacial marina se define como el proceso público de análisis y asignación de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en las zonas marinas para lograr objetivos ecológicos, económicos y sociales que normalmente se especifican a través de un proceso político. Por consiguiente, disponer de datos espaciales y temporales y de información sobre las condiciones ecológicas, ambientales y oceanográficas de la zona marítima seleccionada es un prerrequisito para que la planificación espacial marina sea eficaz. Así, la planificación espacial marina suele ser más eficaz cuanto mayor es la cobertura de datos espaciales y temporales.

B. Enfoques de gestión

El análisis que se presenta en esta sección se basa en el capítulo 27 de la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos*.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de los ecosistemas marinos, que implica procesos decisorios y mecanismos de gestión, es un elemento fundamental de la protección de la salud de los océanos y de sus recursos. En general, hay acuerdo sobre la eficacia del enfoque ecosistémico como marco de gestión de los océanos. Sin embargo, la aplicación del enfoque ecosistémico no está exenta de dificultades debido a las disparidades regionales en términos de competencias, capacidad financiera y recursos.

2. IMPORTANCIA

La gestión de los ecosistemas marinos es esencial para hacer frente a los crecientes retos que pesan sobre el medio marino. Conviene señalar que las áreas marinas protegidas han aumentado con rapidez tanto en número como en superficie, en gran parte a raíz de las metas convenidas internacionalmente en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Agenda 2030.

También se han implantado muchos otros tipos de mecanismos de gestión basados en áreas. Con todo, las regiones con capacidad limitada tienen problemas para aplicar el enfoque ecosistémico, lo que ha dado lugar a decenios de degradación de las zonas marinas y costeras, cuya gestión eficaz sigue obstaculizada por planes y medidas de aplicación inadecuados. El cambio climático se ha convertido en un motor importante de la priorización de los esfuerzos de restauración para proteger las comunidades y los hábitats marinos de todo el mundo.

3. ESTADO ACTUAL DE LA COBERTURA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

La recopilación de datos para la gestión marina suele toparse con la falta de información en la cantidad y la calidad adecuadas. Si bien los métodos de macrodatos y el uso innovador de los datos resultan prometedores, muchas regiones siguen careciendo de la información necesaria acerca de las causas y los efectos ecológicos, relacionados con las prioridades socioeconómicas. El intercambio de conocimientos y el acceso abierto a la información en todos los sectores son cruciales para aumentar la cantidad de datos disponibles. Los programas de ciencia ciudadana están ganando importancia como valiosa fuente de datos de vigilancia. Para que la gestión de los ecosistemas marinos sea eficaz se debe encarar las disparidades regionales, ampliar la disponibilidad de datos y comprender los diversos valores asociados al medio marino. Es vital actuar y colaborar cuanto antes para que los océanos tengan un futuro sostenible.

ANNEX II: MARINE GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT – SUCCESS STORIES AT NATIONAL AND REGIONAL LEVELS

El anexo II se puede consultar en inglés en www.un.org/Depts/los/doalos_publications/publicationstexts/annex2.pdf

ANNEX III: MARINE GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT – INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

El anexo III se puede consultar en inglés en www.un.org/Depts/los/doalos_publications/publicationstexts/annex3.pdf.

