

LA ORGANIZACIÓN HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL Y SU REPRESENTACIÓN ESPAÑOLA. PASADO, PRESENTE Y FUTURO

Gustavo Adolfo GÓMEZ-PIMPOLLO CRESPO

Salvador MORENO SOBA



Antecedentes



L objetivo de este artículo es que el lector encuentre respuestas a las preguntas básicas de qué es la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), cuándo, dónde, cómo y por qué se creó, para qué sirve, cuántos países la forman y quién representa a España en esta Organización. También se describe la estructura de la OHI, los retos que ha superado durante su centenario, así como los desafíos que tienen los servicios hidrográficos que la forman.

Origen de la Organización Hidrográfica Internacional y sus avances respecto al desarrollo tecnológico

El 15 de abril de 1903, se efectuó en Alemania (concretamente en la ciudad de Wiesbaden) una primera reunión de expertos de diversos países, convocada y financiada por el príncipe Alberto I de Mónaco y denominada «Comisión de nomenclatura suboceánica para una carta batimétrica general de los océanos». Como resultado, en mayo de 1905 la Comisión publicó la primera edición de su carta mundial, dividida en 24 mapas.

El físico alemán Alexander Behm obtuvo la patente del método para medir la profundidad de los océanos, basado en el sonido y la intensidad del eco, en

julio de 1913. Behm continuó sus experimentos y en los años siguientes desarrolló una ecosonda operativa fundamentada en el tiempo de eco y su medidor de tiempo corto, con la que medía las unidades de tiempo más pequeñas de una forma técnicamente sencilla y a bordo. En el año 1922, los levantamientos hidrográficos dieron un salto cualitativo con la introducción de los métodos hidroacústicos para medir la profundidad del agua gracias a los avances realizados por Behm, permitiendo el desarrollo de los sondadores monohaz.

Por tanto, no parece una casualidad que el Bureau Hidrográfico Internacional (1) se crease en el período en el que se pusieron en uso soluciones electrónicas para medir de manera sistemática el fondo marino, siendo el año de su creación, 1921, cuando España firmó en Mónaco su fundación junto a 17 países más (2). Aunque no todos saben que donde se fraguó todo fue en el XI Congreso Internacional de Navegación, llevado a cabo en San Petersburgo en 1908, donde varios países propusieron una conferencia internacional que reuniera a marinos e hidrógrafos con el objetivo de estandarizar símbolos convencionales y abreviaturas empleadas en las cartas náuticas, derroteros, libros de faros, balizas y boyas, principalmente. Sin embargo, la Primera Guerra Mundial alejó toda ilusión de futuras reuniones de esa índole.

Alberto I de Mónaco siempre mostró interés por los campos de la hidrografía y la oceanografía, siendo él mismo un eminente científico marino y explorador, motivo por el cual realizó una oferta a la Organización que no pudo rechazar, ofreciendo la ubicación y los medios en el Principado de Mónaco de los cimientos del Bureau Hidrográfico Internacional. También destacar, como se ha mencionado anteriormente, el gran interés del príncipe Alberto en estos asuntos desde los inicios del siglo XX, participando activamente en la serie de cartas batimétricas generales de los océanos (GEBCO) (3) creadas en 1903.

Otro hito documental en el campo de la hidrografía a destacar es el de los sondadores multihaz. Aunque en la década de los 60 la Marina de los Estados Unidos inició su desarrollo para aplicaciones militares (con el objetivo de ayudar a la navegación de sus submarinos con el *sonar array sounding system* para «barrer» grandes franjas del fondo marino), no fue hasta principios de

(1) Era el nombre que tuvo anteriormente por esta Organización hasta el año 1970 (por acuerdo firmado en Mónaco el 3 de mayo de 1967, entrando en vigor en 1970).

(2) Países fundadores del Bureau Hidrográfico Internacional: Argentina, Bélgica, Brasil, Chile, China, Dinamarca, España, Francia, Grecia, el Imperio británico (Reino Unido, incluyendo Australia y Nueva Zelanda), Japón, Mónaco, Noruega, Países Bajos, Perú, Portugal, Siam (Tailandia) y Suecia.

(3) GEBCO: Organización internacional, sin ánimo de lucro, creada en 1903, que opera actualmente bajo los auspicios de la OHI y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO. En el siguiente enlace se puede conocer más sobre la historia de GEBCO: http://www.gebco.net/data_products



*Commission de nomenclature sous-océanique
pour une Carte générale bathymétrique des océans
Wiesbaden, 15 - 16 avril 1903*

*(Au centre le Prince Albert 1^{er} de Monaco,
à sa droite MM. J. Thoulet, O. Krümmel, C. Sauerwein
à sa gauche MM. A. Supan, O. Pettersson, H.R. Mill)*

El príncipe Alberto I de Mónaco en el centro de la foto durante la comisión realizada en 1903 para generar la serie de cartas batimétricas oceánicas.
(Fuente: Museo Oceanográfico de Mónaco)

los 90 cuando algunas empresas empezaron a realizar inversiones para desarrollar sondadores multihaz para su montaje en cascos de barcos, tanto grandes como pequeños. Además, con los avances tecnológicos que se realizaron

en esa época (con sondadores multihaz más compactos y ligeros y con frecuencias de operación mayores, al igual que el empleo de los sensores LIDAR) (4), la OHI tuvo que tocar «zafarrancho de combate» para actualizar sus normas, especialmente en la fase de adquisición de datos, según el orden de levantamiento (5) a realizar y la profundidad de trabajo.

La Organización Hidrográfica Internacional

La OHI es un organismo intergubernamental consultivo y técnico, formado actualmente por 98 Estados miembros, que tiene el objetivo de crear uniformidad mundial en la cartografía náutica y apoyar la seguridad de la navegación. Goza del estatus de observador en las Naciones Unidas y es reconocida como la autoridad competente en materia de hidrografía y cartografía náutica.

Los principales objetivos que tiene la OHI son:

- Promover el uso de la hidrografía para la seguridad de la navegación, así como para cualquier otra actividad marítima, e incrementar la sensibilización general sobre su importancia.
- Mejorar a nivel mundial la cobertura, la disponibilidad y la calidad de los datos, la información, los servicios y los productos hidrográficos y facilitar su acceso.
- Incrementar a nivel mundial la aptitud, la capacidad, la formación, la ciencia y las técnicas hidrográficas.
- Establecer y mejorar el desarrollo de normas internacionales para datos, información, productos, servicios y técnicas hidrográficas.
- Asesorar con autoridad y oportunamente a los Estados y a las organizaciones internacionales sobre todos los asuntos hidrográficos.
- Facilitar la coordinación de actividades hidrográficas entre los Estados miembros y mejorar la cooperación en las actividades hidrográficas entre los Estados sobre una base regional.

(4) LIDAR: *Light Detection And Ranging*. Es un sensor acoplado a una aeronave o incluso a un dron de porte que permite medir profundidades en aguas someras desde el aire mediante el uso de un láser. Éste emite pulsos en diferentes longitudes de onda: infrarrojo (IR) y verde. El IR es reflejado por la superficie del mar y el verde penetra en el agua y se refleja en el fondo del mar, de tal manera que el láser escáner recoge los pulsos de radiación reflejados y calcula el tiempo entre emisión y recepción de las señales para obtener la profundidad.

(5) Orden de levantamiento: los servicios hidrográficos seleccionan para la zona de trabajo a realizar, entre los cinco tipos de orden de levantamiento que hay (de acuerdo a la publicación S-44, edición 6 de la OHI; de más restrictivo a menos restrictivo: exclusivo, especial, 1A, 1B y 2), el más apropiado para cumplir con los requisitos de seguridad de la navegación en el área.

Si antes se indicaba la importancia de los adelantos en el desarrollo de los sondadores, no lo son menos los realizados en el campo de la ofimática, tanto en *hardware* como en *software*, que permiten su empleo conjunto. A la vista de estos avances, la OHI comenzó a considerar la producción de cartas náuticas digitales para su empleo a bordo. Como primer paso para convertir este deseo en realidad, trabajó con la Organización Marítima Internacional (OMI) para implementar los requisitos técnicos de los nuevos dispositivos embarcados que pudiesen interpretar esta nueva cartografía digital, las conocidas consolas ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*). De forma paralela, la OHI empezó a trabajar con la industria para el desarrollo de las normas, para el formato y la presentación del contenido de los datos de las cartas náuticas en las ECDIS y, a diferentes velocidades, los servicios hidrográficos nacionales empezaron a elaborar sus productos cartográficos bajo un nuevo estándar, con la estructura, contenido y formato establecido para su empleo en las ECDIS creadas por la industria —el formato S-57 de la carta náutica electrónica (ENC)— (6).

A día de hoy, en líneas generales los servicios hidrográficos nacionales han conseguido que desde el punto de vista cartográfico exista una cobertura de datos actualizada y de calidad, y que cada uno de ellos, a su velocidad, haya ido añadiendo ENC a su cartera de productos, que inicialmente sólo constaba de las tradicionales cartas de papel.

Pero, como era de imaginar, esta evolución no ha quedado ahí, y la OHI comienza a afrontar su siguiente desafío: la implementación del desarrollo del estándar S-100 para la nueva familia de productos en las futuras consolas ECDIS, convirtiéndose la carta electrónica en un sistema de información geográfica que integra diferentes capas, según el propósito, con toda la información necesaria para garantizar la seguridad de la navegación. Como acción derivada, en mayo de 2022, la OHI sometió un proyecto de enmiendas a la consideración del Subcomité de Navegación, Comunicación, Búsqueda y Salvamento de la OMI, sobre normas de funcionamiento de las nuevas consolas ECDIS. Este Subcomité las aprobó en junio de 2022 y las presentó posteriormente al Comité de Seguridad Marítima de la OMI para su adopción, siendo ratificadas el 11 de noviembre de 2022 con el objetivo de mejorar la seguridad de la navegación.

(6) ENC: cartas náuticas digitales producidas para su utilización en los sistemas de información y visualización de cartas electrónicas (ECDIS). El empleo de un sistema ECDIS a bordo de los barcos, junto con las ENC producidas por los servicios hidrográficos oficiales, está aceptado por la OMI como equivalente legal a la actual obligación de llevar todo ello debidamente actualizado: cartas náuticas, derroteros, libros de faros, avisos a navegantes, tablas de mareas y cualquier otra publicación náutica necesaria para el viaje proyectado, según la regla V/20 del Convenio SOLAS/SEVIMAR de 1974.

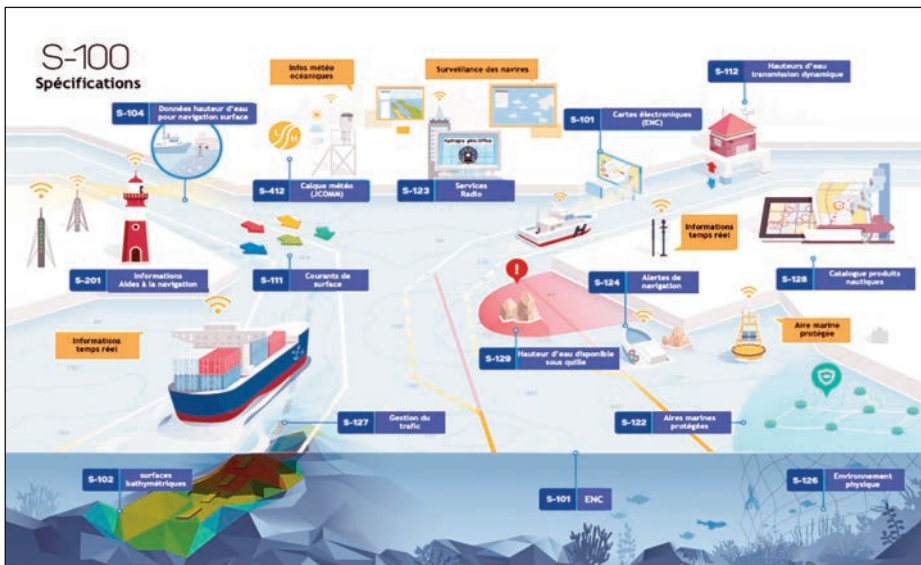
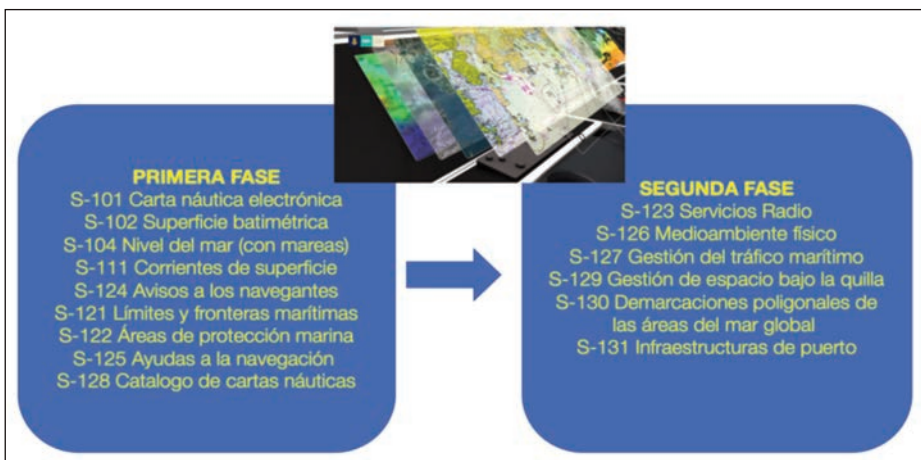
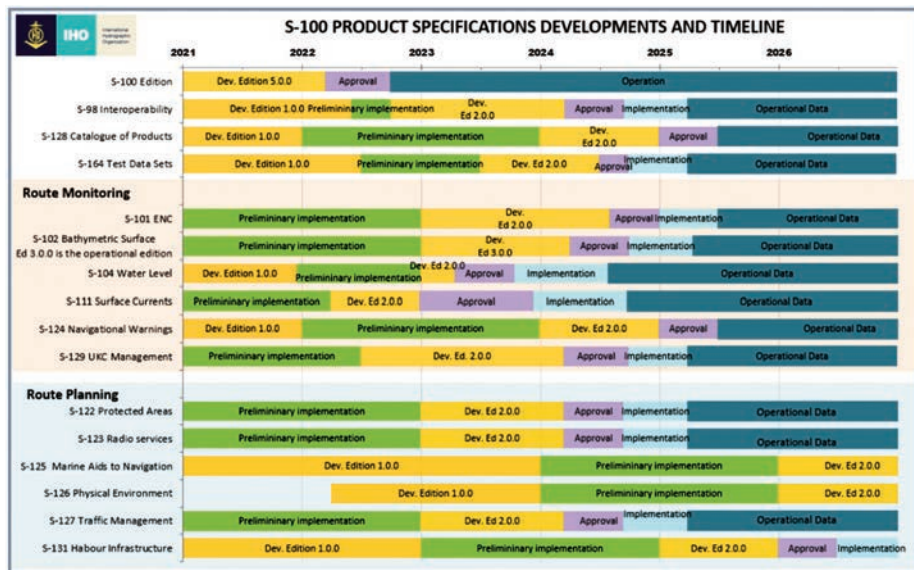


Imagen de la OHI (7) que muestra la variedad de capas que habrá disponibles en las futuras ECDIS. Las WECDIS (*Warship Electronic Chart Display and Information System*) dispondrán de la misma información que las ECDIS más las AML (capas militares adicionales), que se denominarán S-500



Familia de productos S-100 que se verán en las consolas ECDIS. (Elaboración propia)

(7) <https://iho.int/en/introduction-0>



Hoja ruta de la OHI (8) para las especificaciones de los productos de la familia S-100

Tras los avances realizados por la industria y de acuerdo a la hoja de ruta de la OHI, las nuevas consolas ECDIS con capacidad para emplear la familia de productos S-100 estarán en funcionamiento a partir del 1 de enero de 2026, con una fase de transición hasta el 1 de enero de 2029 para que los nuevos sistemas cumplan con la Resolución de la OMI sobre las normas de rendimiento ECDIS.

Este gran reto pasa directamente a ser uno de los desafíos del IHM, como del resto de los servicios hidrográficos que forman parte de la OHI, al que habría que sumar otros que tenemos los hidrógrafos por la proa, como la realización de levantamientos con vehículos autónomos no tripulados (desde aguas portuarias hasta aguas profundas), el intercambio de datos entre estos vehículos y su estación de control (el IHM, el puerto base de la campaña hidrográfica correspondiente o el propio barco hidrográfico), la implementación de la inteligencia artificial en el flujo de trabajo de producción, la automatización de procesos y la batimetría obtenida con sensores remotos (por ejemplo, LIDAR).

(8) <https://iho.int/en/s-100-implementation-strategy>

Estructura de la OHI

La OHI se sustenta en cuatro pilares básicos: la Asamblea, el Consejo, la Secretaría y los órganos subsidiarios. Todas las decisiones de la organización son tomadas por los Estados miembros en la Asamblea o a través del Consejo, que es el máximo órgano de decisión durante el período entre las Asambleas.



Órganos de dirección de la OHI. (Elaboración propia)

La Asamblea es el órgano principal y tiene plenos poderes. La forman todos los Estados miembros, representados por la autoridad hidrográfica nacional (en nuestro caso, el comandante-director del IHM), y se reúne normalmente cada tres años en sesión ordinaria. Revisa el progreso llevado a



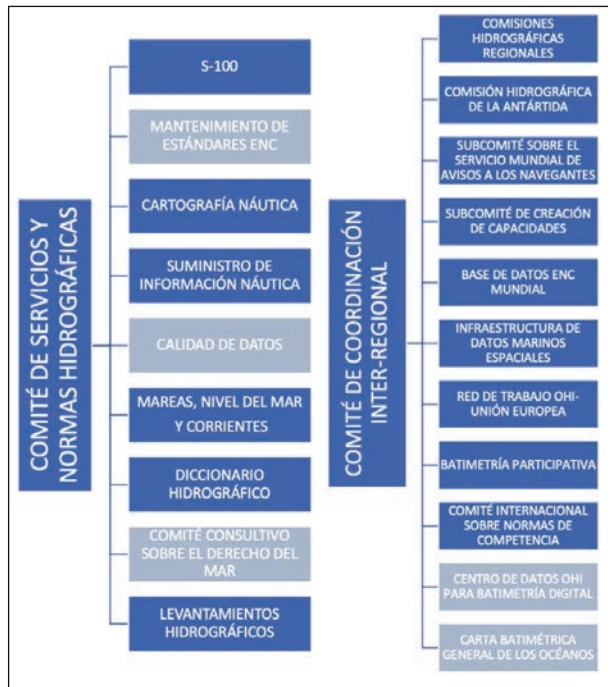
El capitán de navío José María Fernández de la Puente y Ferrera de Castro saludando al príncipe Rainiero de Mónaco durante la XV Conferencia Hidrográfica Internacional en 1998. (Fotografía realizada durante la conferencia hidrográfica internacional de 1998)

cabo por la organización a través de sus comités, subcomités y grupos de trabajo, y adopta los programas y aprueba los presupuestos del período trienal siguiente.

El Consejo da continuidad anualmente a las decisiones adoptadas entre cada asamblea y la siguiente, y eleva las propuestas recibidas durante este período para que sean discutidas por el pleno de la Asamblea. Lo forman 30 Estados miembros: 20 de los asientos son elegidos en el ámbito de las comisiones hidrográficas regionales y los otros 10 en base a la importancia hidrográfica del Estado (actualmente este parámetro de importancia hidrográfica está definido por el tonelaje de flota con bandera nacional).

La Secretaría de la OHI está encabezada por un secretario general, principal dirigente de la Organización en materia de administración, asistido por dos directores, todos elegidos por la Asamblea. Asimismo, dispone de un equipo de expertos técnicos en hidrografía y en cartografía náutica. Las funciones a destacar de la Secretaría son proporcionar apoyo administrativo para la ejecución de todas las actividades de la OHI, actualizar el Plan Estratégico conjunto (9), coordinar y promover los programas de trabajo en curso, así como proporcionar asesoramiento y asistencia técnica a sus Estados miembros (10).

La OHI cuenta con dos órganos asesores formados por representantes de los Estados miembros: el Comité de Servicios y Normas Hidrográficas, centrado en aspectos técnicos, y el



Organigrama de los comités de la OHI.
(Elaboración propia)

(9) *Plan Estratégico 2021-2026*, https://iho.int/uploads/user/About%20IHO/Strategic%20Plan/IHOSP2021_2026_final.pdf

(10) <https://iho.int/en/map-of-member-states>

Comité de Coordinación Interregional, para aquellos aspectos y actividades más regionales.

Como se observa en la imagen de la página anterior, hay un elevado número de grupos de trabajo y de subcomités subordinados a los dos comités. Cada uno de estos órganos o grupos de trabajo técnico se ocupa de ciertas partes específicas del programa de la OHI. Para que no se haga muy extenso este artículo, solamente indicar que el personal del IHM participa activamente en todos órganos o grupos de trabajo técnico, encuadrados en rectángulos con fondo azul. También, a partir de este año, se incluirá al Comité Internacional sobre Normas de Competencia para Hidrógrafos y Cartógrafos. Esta actividad supone la asistencia a numerosas reuniones de trabajo, a veces de forma remota pero normalmente presencial.

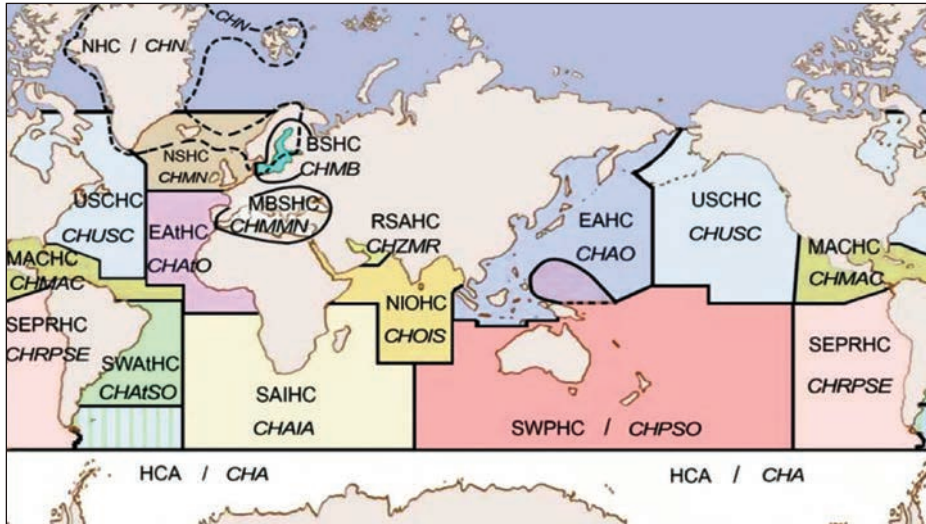
En estas reuniones y en el trabajo diario de la OHI, además de participar personal de los servicios hidrográficos, se invita a colaboradores expertos procedentes directamente de la industria y a un cierto número de organismos internacionales a los que se les otorga el estatuto de observadores de la organización. De hecho, a día de hoy, los avances en la familia de productos S-100 dependen totalmente de los desarrollos de la industria en las futuras consolas ECDIS.

Comisiones hidrográficas regionales y la Comisión Hidrográfica de la Antártida

Como se indica en la imagen anterior, dependen del Comité de Coordinación Interregional. Hay un total de 15 comisiones hidrográficas regionales que, junto a la Comisión Hidrográfica de la Antártida, cubren todos los mares y océanos. Su existencia es fundamental para reforzar el trabajo de la OHI a nivel regional y en su seno se realiza la coordinación entre Estados vecinos, además de servir para que los servicios hidrográficos más avanzados de cada región apoyen a los más limitados mediante programas de creación de capacidades, financiados por la OHI o a través de convenios bilaterales de cooperación.

Las comisiones hidrográficas regionales coordinan información náutica, levantamientos hidrográficos, producción de cartas y documentos náuticos, cooperación técnica, proyectos bilaterales, así como formación y enseñanza a los Estados miembros más necesitados. Cada comisión tiene sus propios estatutos y grupos de trabajo, y la presidencia de cada una de ellas la asumen los Estados miembros de forma rotatoria por votación, recayendo este puesto en el director de cada servicio hidrográfico.

De entre todas las comisiones hidrográficas, el IHM forma parte activa en las siguientes:



Distribución de las comisiones hidrográficas regionales y de la Comisión Hidrográfica de la Antártida. (Fuente: OHI) (11)

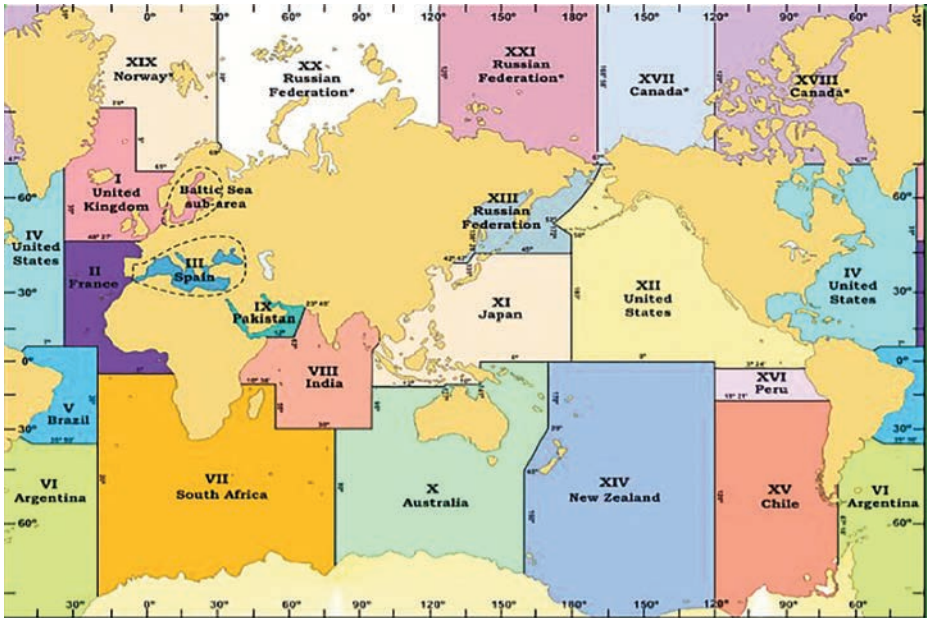
- La Comisión Hidrográfica del Mediterráneo y Mar Negro. Es la que incluye a más Estados miembros, ya que engloba a todos los países ribereños de los mares Mediterráneo, Negro y Azov. La última vez que España asumió la presidencia de esta comisión fue desde junio 2019 a abril 2022. Destacar que el IHM es el coordinador NAVAREA III (12), es decir, el que coordina todos los avisos a navegantes en el Mediterráneo y mar Negro, promulgando los radioavisos náuticos de larga distancia, lo que viene realizando de forma ininterrumpida desde que se creó esta función en la región, concretamente desde noviembre de 1976.
- La Comisión Hidrográfica del Atlántico Oriental. Está formada principalmente por países ribereños de la fachada oriental del océano Atlántico, desde Francia hasta la República Democrática del Congo. La última vez que España presidió esta comisión fue de octubre 2016 a octubre 2018.
Tras la última reunión realizada en Cabo Verde, algunos países del margen atlántico africano mostraron interés por recibir formación hidrográfica. Como consecuencia de ello, el IHM realizó apoyo y

(11) <https://iho.int/en/rhcs>

(12) Hay 21 áreas de navegación (NAVAREA) operativas en el mundo.



Conferencia de la Comisión Hidrográfica del Mediterráneo y Mar Negro en Liubliana, Eslovenia. (Fuente: OHI) (13)



Esta imagen muestra las 21 áreas de navegación (NAVAREA) repartidas por todo el mundo para la difusión de los avisos a navegantes. (Fuente: OHI) (14)

(13) https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/RHC/MBSHC/MBSHC23/MBSHC23_group_photo.jpg

(14) <https://iho.int/navigation-warnings-on-the-web>



Fotos realizadas por el teniente de navío Santiago Golmayo Flethes, jefe de la Comisión Hidrográfica, durante los trabajos hidrográficos en el puerto de Nuakchot (Mauritania)

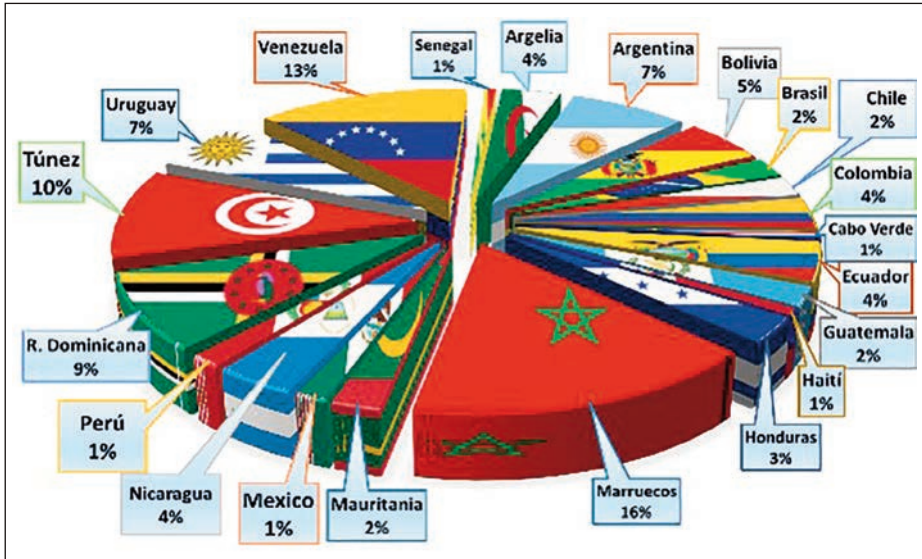
formación al Servicio Hidrográfico de Mauritania en noviembre de 2022, y se prevé que continúe al menos durante 2023, con embarque de equipamiento hidrográfico en el buque que realiza el despliegue africano y con personal hidrógrafo del IHM que se desplazará directamente a la zona de trabajo en las fechas establecidas.

- La Comisión Hidrográfica de la Antártida. Ésta es una comisión un poco particular, cuyo presidente siempre es el secretario general de la OHI y está formada solamente por países que hayan firmado el Tratado Antártico y realicen trabajos en el continente antártico. España pertenece a esta comisión desde su creación, ya que participa activamente en la región, haciendo levantamientos hidrográficos en las proximidades de nuestras bases y campamentos antárticos en las islas Decepción y Livingston.

Además de estas comisiones, de las que se forma parte de manera activa, España acude a reuniones en calidad de Estado observador o invitado a aquellas en las que predomina la presencia de países de habla hispana:

- Comisión Hidrográfica de Mesoamérica y del Mar Caribe, como Estado observador.
- Comisión Hidrográfica del Atlántico Suroeste, como Estado invitado en algunas ocasiones.
- Comisión Hidrográfica del Pacífico Sureste, como Estado invitado en algunas ocasiones.

Cabe destacar que en estas últimas comisiones, los países de habla hispana también han solicitado apoyo y formación del IHM en las áreas de Hidrografía,



Desde 1969, 140 alumnos extranjeros han realizado la especialidad de Hidrografía en el IHM.
(Elaboración propia)

Cartografía, Oceanografía e Infraestructura de Datos Espaciales, principalmente.

Desde el punto de vista de la generación de capacidades, reseñar la formación anual que se realiza en la Escuela de Hidrografía «Alejandro Malaspina» desde 1969, a través del Plan de Cooperación Internacional en materia de Enseñanza Militar del Ministerio de Defensa, donde se forma a militares de otros países en cursos de Hidrografía para oficiales y suboficiales, de categorías «A» y «B» (15), respectivamente.

Finalmente, señalar que los Estados miembros, además de cumplir con sus obligaciones internacionales proporcionando información hidrográfica como garantes de la seguridad de la navegación, también deben aplicar mecanismos que fomenten la mayor disponibilidad posible de datos hidrográficos, y

(15) La Escuela de Hidrografía «Alejandro Malaspina», encargada de formar a los oficiales y suboficiales hidrógrafos, es examinada cada seis años por el Comité Internacional sobre Normas de Competencia para Hidrógrafos y Cartógrafos (órgano dependiente del Comité de Coordinación Interregional). El objetivo de este comité es comprobar que los programas de los cursos de Hidrografía para oficiales y suboficiales están actualizados, tanto en las competencias teóricas como en las prácticas, para conceder la Certificación Internacional Hidrográfica de Control de Calidad de la Enseñanza. Esta certificación es imprescindible para que los trabajos efectuados tengan validez y se conviertan en cartografía náutica de Estado.

especialmente batimétricos, para apoyar el desarrollo sostenible, la gestión y el gobierno del medio ambiente marino. Esto conlleva:

- La participación activa y la contribución a la sociedad con Infraestructuras de Datos Espaciales (16).
- Estimular a los sectores científico y comercial a identificar y, cuando sea posible, poner a disposición, para uso secundario, los datos batimétricos recogidos o que se estén recogiendo para un propósito científico concreto, como son los métodos complementarios de batimetría participativa para proyectos internacionales (GEBCO, SEABED 2030 para mapear el fondo marino de todos los mares y océanos a la mayor resolución posible, etc.), batimetría satelital o el empleo de vehículos autónomos para la recogida de datos medioambientales (entre ellos, los batimétricos).

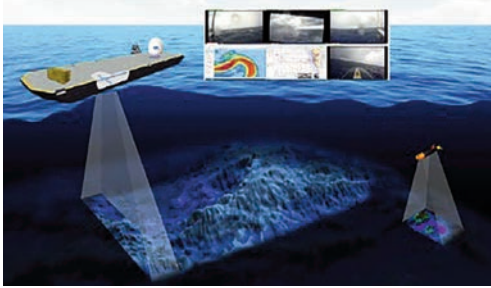
Conclusiones

La OHI celebró su centenario hace dos años. Esta organización ha madurado con el paso del tiempo en todos los niveles. La Hidrografía es de las pocas disciplinas técnicas del mundo en la que sus normas y niveles de cooperación se aplican de manera estable y consistente a nivel global. Muchos de los acuerdos actuales han sido el resultado de grandes debates, pero ahora se dan por hechos. Esta organización también ha proporcionado el foro, los protocolos y las normas para conseguir una colaboración internacional efectiva y beneficiosa, que década tras década ha seguido avanzando y afrontando los nuevos retos con éxito.

En estos momentos, todos los servicios hidrográficos que componen la OHI se enfrentan al desafío del desarrollo de los estándares de la nueva familia de productos S-100, a la implementación de sus servicios asociados y al desarrollo tecnológico en el campo de la hidrografía, desde el empleo de la inteligencia artificial en las distintas fases de la cadena de producción cartográfica (*machine learning and deep learning*) al uso de vehículos autónomos no tripulados.

El último obstáculo superado ha sido la aprobación por el Comité de Seguridad Marítima de la OMI de la Resolución sobre las normas de funcionamiento de las futuras ECDIS que emplearán la familia de productos S-100. De esta manera, los barcos pasarán de tener la actual ENC (en formato S-57) en las ECDIS a un nuevo sistema de geoinformación digital capaz de recibir y procesar datos de una gran variedad de temas y disciplinas (en formato

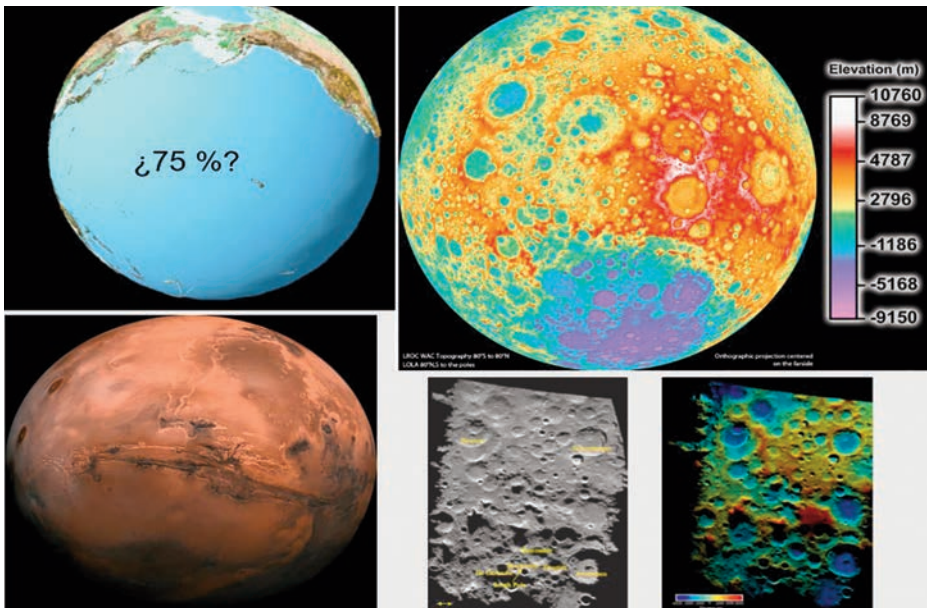
(16) Infraestructura de Datos Espaciales del IHM, <https://ideihm.covam.es/portal/>



Proyecto Seabed 2030. (Fuente: Hydro Magazine)

S-100), tales como áreas de protección marina, avisos a navegantes, corrientes de superficie, nivel del mar y mareas en los puertos, batimetría detallada del fondo marino... además de la actual capa ENC.

Por tanto, una vez la industria desarrolle las nuevas consolas ECDIS, capaces de integrar la gran variedad de capas indicadas



Los vehículos autónomos no tripulados y controlados con videocámaras desde tierra permitirán acelerar el conocimiento del fondo marino, especialmente en aguas medias y profundas, ya que actualmente menos del 25 por 100 de nuestros mares y océanos tiene cobertura total del fondo marino. El Proyecto Seabed 2030 del órgano dependiente de la Carta Batimétrica General de los Océanos (conocido como GEBCO) se encarga de recopilar datos batimétricos de todos los mares y océanos para mejorar la resolución general del fondo marino, con el objetivo de disponer al final de esta década de una resolución de 100 x 100 metros; actualmente, el conocimiento que se tiene de nuestros fondos marinos está muy por debajo de la resolución conocida de la superficie de la Luna (17) y de planetas como Marte, que tienen una resolución media inferior a 230 x 230 metros, e incluso en algunas ocasiones de 100 x 100 metros. (Fuente: NASA).

(17) https://www.nasa.gov/mission_pages/LRO/news/lro-topo.html



Instituto Hidrográfico de la Marina, centro de producción cartográfica del Estado en el ámbito internacional. (Foto: Marcos Larrad Revuelto)

en formato S-100 (previsto a partir de 2026 y que estará consolidado en los servicios hidrográficos a principios de 2029), los beneficios principales serán:

- Una mejora en la seguridad de la navegación.
- Mayor capacidad de carga optimizada para los barcos.
- La integración del nuevo sistema ECDIS en los vehículos autónomos no tripulados.

BIBLIOGRAFÍA

- Informe anual 2021 de la OHI* (abril 2022).
Libro H de Hidrografía del IHM. Programa Editorial del Ministerio de Defensa (2023).
Publicación M-1 (octubre 2010). *Documentos básicos de la OHI*.
Publicación M-2 (diciembre 2016). *La necesidad de servicios hidrográficos nacionales*.
Publicación M-3 (abril 2012). *Resoluciones de la OHI*.
Publicación M-10 (tercera edición 2019). *La OHI y su Secretaría, una historia actualizada, 1921-2017*.
«Roadmap for future ocean floor mapping». *The Nippon Foundation-GEBCO Seabed 2030* (junio 2017).
100 años de historia GEBCO, 1903-2003 (marzo 2003).
<https://iho.int/en/introduction-0>
<https://iho.int/en/s-100-based-product-specifications>
<https://iho.int/en/s-100-implementation-strategy>
<https://iho.int/en/rhcs>
<https://iho.int/navigation-warnings-on-the-web>
https://armada.defensa.gob.es/ihm/Aplicaciones/Navareas/Index_Navareas_xml_eng.htm
<https://seabed2030.org>
http://www.gebco.net/data_and_products



Telescopio de la Estación Telemétrica Láser del Roa en funcionamiento. (Foto: Ángel Molina)