

# IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS HIDROGRÁFICOS PARA LA **GENERACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA NÁUTICA DEL PAÍS Y SU APOORTE AL DESARROLLO MARÍTIMO**

Por  
Olga Bonfante Losada  
**Servicio Hidrográfico Nacional (CIOH)**

Foto: Archivo DIMAR  
Laboratorio de Hidrografía del buque ARC "Malpelo"



Exhibición de herramientas y equipos oceanográficos en el CIOH.

Los servicios hidrográficos cada vez cobran mayor relevancia, debido al incremento en el desarrollo de las actividades humanas que tienen lugar en el mar, las cuales requieren algún conocimiento de la hidrografía del área, de la forma y la naturaleza del fondo marino, sus características y peligros, entre otros.

En esta nota técnica se esboza la importancia que tienen estas oficinas para la generación de productos que aportan al desarrollo marítimo del país y, en especial, el Servicio Hidrográfico Nacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Dirección General Marítima.

## Reseña histórica

La seguridad de la vida humana en el mar y la prevención de la contaminación marina son aspectos de gran preocupación para los Estados costeros, debido a los siniestros ocurridos a lo largo de la historia, algunos causados por falta de información cartográfica. Por ejemplo, se han registrado graves accidentes como los acontecidos en 1989, cuando un buque japonés, que se acercaba a un puerto en la costa sureste de Alaska, golpeó un pico submarino no cartografiado a 10 pies bajo la superficie; de igual forma, el Exxon Valdez tocó un arrecife en Prince William Sound, accidente geográfico que no se había levantado desde 1964, posterior al terremoto de Alaska (Smith, 1992).

Eventos como estos han representado significativas pérdidas de vidas humanas y derrames de enormes cantidades de hidrocarburos al mar, con incalculables afectaciones al medioambiente y a la

economía. La Organización Hidrográfica Internacional (OHI) se constituyó en 1921 con el objetivo de coordinar los esfuerzos de las oficinas hidrográficas de diferentes países, buscando la uniformidad en cartas y publicaciones náuticas, con el objetivo principal de incrementar la seguridad en la navegación y la protección del ambiente marino.

Una serie de estándares han sido acordados desde entonces y el número de Estados miembros de la OHI continúa en constante aumento, reconociendo el resultado positivo de sus acciones, reflejado en actividades marítimas más reguladas y seguras.

La OHI ha unido esfuerzos con la Organización Marítima Internacional (OMI), con la cual se tienen intereses comunes. Uno de los más grandes avances en materia de seguridad marítima se materializó con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar (SOLAS, por sus siglas en inglés), elaborado bajo el amparo de la OMI y que fundamenta y justifica la existencia de los servicios hidrográficos.

El Convenio SOLAS tiene sus antecedentes en 1914, a raíz del hundimiento del Titanic. Desde tal fecha se han presentado nuevas versiones que derivaron hacia el actual convenio firmado en 1974, con su entrada en vigor en 1980. Su importancia es tal, que es uno de los convenios internacionales con mayor aceptación global, con 173 gobiernos contratantes y tres miembros asociados (North Indian Ocean Hydrographic Commission Meeting, 2015). Lo anterior indica que 176 de los 194 Estados soberanos reconocidos por la Organización de las Naciones Unidas lo aceptan, lo que indica que el 89 % del transporte



marítimo mundial está sujeto a la norma, de carácter obligatorio para quien la adopta.

El capítulo V del SOLAS sobre seguridad marítima, en su regla 9, establece la necesidad de contar con servicios hidrográficos, los cuales producirán las cartas y publicaciones náuticas; estas, además, deberán contar con la mayor uniformidad posible y encontrarse actualizadas. Estas actividades son reguladas por la OHI.

Las normas actuales del SOLAS permiten el uso de Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (SIVCE, conocidas como sistemas ECDIS -por sus siglas en inglés-) como equivalente a la carta náutica de papel, siempre que cuente con la cobertura adecuada de cartas náuticas electrónicas (ENC) y estén debidamente actualizadas. El SOLAS incluso, para algunos tipos de naves, establece el empleo de ECDIS de carácter obligatorio, a través del Subcomité de Seguridad de Navegación (OMI, 2008).

Dar cumplimiento a estas regulaciones implica que los servicios hidrográficos deban producir la cartografía náutica electrónica, conservando la misma precisión y seguridad que ofrece la carta náutica en su formato de papel y con una cobertura adecuada.

Los datos recolectados durante las campañas de levantamientos hidrográficos, especialmente con sistemas multihaz, son el insumo principal en la producción y el mantenimiento de las ENC, debido a la alta precisión del sondaje, lo cual permite generar contornos cada decímetro (Brennan, et al., 2003). No obstante, la proyección de la hidrografía hoy no se limita a la producción de cartas (Osborne & Pepper, 2017). La OHI ha promovido el empleo de la información hidrográfica para otros campos que aportan al desarrollo marítimo de los Estados (Organización Hidrográfica Internacional, 2002). Con ello, los servicios hidrográficos obtienen mayor relevancia y recursos que pueden ser invertidos en mejorar los métodos de adquisición de datos y edición de productos.

A partir de la quinta reunión de la Comisión Hidrográfica del Mar Caribe y Mesoamérica (MACHC, por sus siglas en inglés) en 2002, varios servicios

hidrográficos de esta región dieron el salto en su desarrollo cartográfico, asumiendo el desafío de alcanzar una cobertura adecuada en corto tiempo, iniciando la creación de cartas náuticas electrónicas, replicando las cartas de papel conforme al esquema existente de cartas (CHRIS, 2003). Es importante tener en cuenta que los planes de cartografía son definidos por cada Estado, en los cuales se establecen las cartas y escalas necesarias para cubrir un territorio. Asimismo, los planes de cartas internacionales para las diferentes regiones, establecidos por los grupos de trabajo de la OHI, con base en especificaciones emitidas por la misma Organización. Las cartas internacionales son esquemas de cartografía establecidos por la OHI (basado en la publicación S-11, para escalas medianas y pequeñas), con el fin de satisfacer las necesidades del tráfico internacional.

Actualmente, la cartografía náutica electrónica viene reemplazando las cartas de papel, debido a las ventajas de trabajo que ofrece el ECDIS como sistema, al integrar ayudas de navegación, como corredera, girocompás, GPS, ENC, radar, entre otras (Salgado Don, 2015; Śniegocki & Wieliki, 2010), lo que permite consultar, visualizar y filtrar la información de acuerdo con la ruta de navegación o maniobra que realice el navegante.

#### Desarrollo histórico de la cartografía en Colombia

En 1968 se creó la División de Hidrografía de la Dirección de Marina Mercante en Bogotá y se realizó el primer levantamiento hidrográfico a bordo del buque de la Armada República de Colombia, el ARC "Quindío", en el puerto de Tumaco, publicándose la primera carta colombiana en 1971, con el apoyo del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC) en Bogotá.

A finales de los años ochenta se creó en el CIOH el laboratorio de cartografía y se realizó el proceso de elaboración manual de una carta náutica definitivamente en Cartagena.

#### Era de la cartografía digital

A partir de 1996 se inició la edición de cartas náuticas digitales (Figura 1) utilizando modernas



Figura 1. Imagen carta digital 040 Barranquilla a Punta Espada.

herramientas y programas que permitieron agilizar el proceso de producción de la cartografía náutica nacional, además de la economía que representaba el menor tiempo empleado para producir una carta, la mayor ventaja la representó la exactitud, debido a que no se realizan procesos manuales, por lo tanto, la posición de la información no sufre desplazamientos y los márgenes de tolerancia en las posiciones horizontales que eran permitidos en el proceso manual se reducen o se eliminan obteniendo un mejor resultado.

El siguiente paso que se dio para ir al día con el desarrollo de la tecnología utilizada en la navegación marítima fue a partir del siglo XXI, con la producción de las cartas náuticas electrónicas (ENC, por sus siglas en inglés). Para lograr este propósito se usó la información de las cartas náuticas que se habían procesado y publicado, se adquirió la infraestructura necesaria y se proporcionaron el entrenamiento y el manejo de las especificaciones publicadas por la OHI para la producción de las ENC (Figura 2).

Colombia como nación con costas en dos océanos, donde realiza gran parte de su comercio internacional, así como su transporte doméstico a través de puertos marítimos, para incrementar la seguridad y eficiencia de

los buques en su navegación, se beneficia del ejercicio de autoridad de la Dirección General Marítima (Dimar), por medio del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), y en el cumplimiento de sus funciones emite publicaciones náuticas como los derroteros, avisos a los navegantes, cartas náuticas y cartas náuticas electrónicas.

A la fecha, el Servicio Hidrográfico Nacional (SHN) ha acumulado una gran experiencia en la producción de cartas, lo que lo convierte en la única institución de este tipo en Colombia. Guardando las proporciones, es el "IGAC de los mares colombianos" y es la institución que sirve de puente con las demás entidades alrededor del mundo que realizan esta misma función, como la Oficina Hidrográfica Internacional, manteniendo un constante intercambio de conocimientos con los demás servicios hidrográficos de América y Europa. Es la institución que trabaja en todas las áreas hidrográficas anexas, como la geomorfología submarina, donde ha desempeñado un importante papel al identificar y denominar con nombres propios los accidentes submarinos, tanto del océano Pacífico como del mar Caribe.

Por otra parte, la migración de los procesos bajo la implementación de herramientas de última

EN 1975 SE FUNDÓ EL CENTRO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS E HIDROGRÁFICAS (CIOH) Y EN JUNIO DE 1976 SE PUBLICÓ EL PRIMER PLAN DE CARTOGRAFÍA NÁUTICA NACIONAL, QUE INCLUÍA 88 CARTAS NÁUTICAS A DIFERENTES ESCALAS.



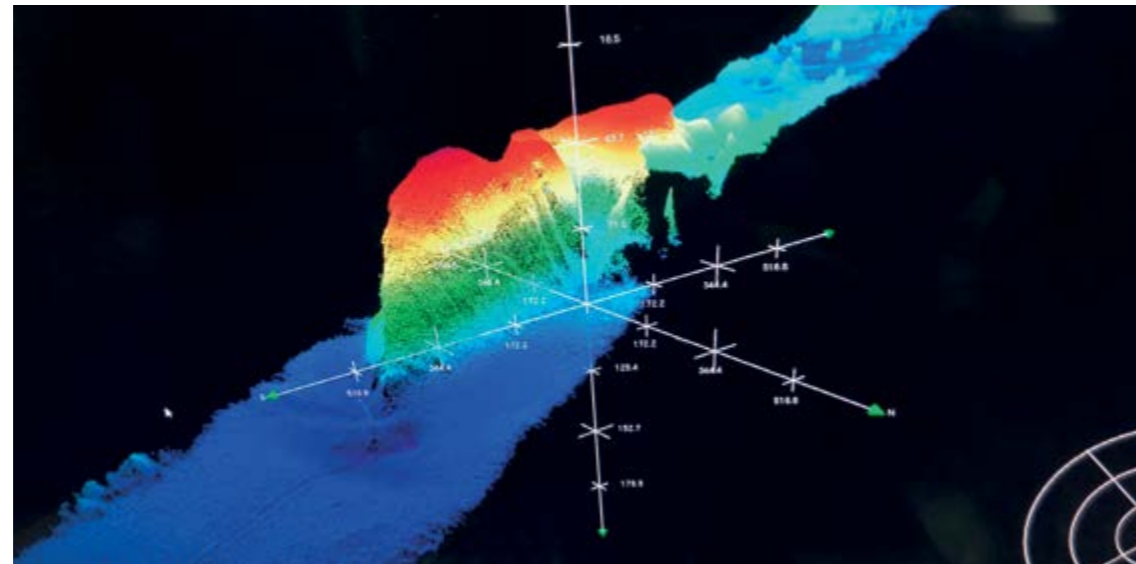


Figura 2. Imagen Bahía de Cartagena.

generación ha permitido mantener al día la producción de la cartografía náutica tanto en papel como electrónica.

Finalmente, para comprender la importancia de los servicios hidrográficos, se debería responder el siguiente interrogante:

¿Cuáles son las implicaciones económicas si no existe un Servicio Hidrográfico Nacional?

La respuesta es muy amplia, pero se pueden enumerar algunos conforme a la publicación M-2 de la OHI (2011):

- a. Instalaciones marítimas deficientes y peligrosas, dando como resultado un comercio marítimo reducido.
- b. Insuficiente desarrollo de las actividades de pesca.
- c. Deficiente desarrollo de la recreación marina y la navegación.
- d. La escasa protección de las zonas costeras de los desastres naturales (tsunamis, huracanes, etc.).
- e. Dificultad en la gestión y el desarrollo de la zona costera.
- f. Soporte limitado para la seguridad nacional y el transporte marítimo internacional que afecta al medioambiente y la vida de los marineros.
- g. Falta de apoyo para avanzar en la explotación de los recursos marinos.
- h. Incapacidad para delimitar correctamente, declarar y hacer cumplir los límites marítimos nacionales.

Por lo anterior, la OHI se ha encargado de promover la necesidad de que exista una oficina que brinde el servicio hidrográfico en los Estados ribereños, con el fin de soportar y cumplir el principal objetivo de salvaguardar la vida humana y los bienes en el mar.

Dimar desempeña las funciones de servicio hidrográfico nacional para Colombia y materializa la producción cartográfica a través de su Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH), ejecutando el Esquema Cartográfico Náutico Nacional, de acuerdo con las especificaciones cartográficas internacionales, toda vez que Colombia es miembro activo de la OHI desde 1998. Aunque desde la década de los setenta Dimar realiza esta labor de forma sistemática y organizada.

El estado de la hidrografía y la cartografía en Colombia ha evolucionado conforme a los avances tecnológicos y a las exigencias actuales de la OMI y de la OHI, dando cumplimiento a las regulaciones. Actualmente, la producción cartográfica en el país se ha desarrollado en un 88,4 %, correspondiente a 99 cartas de papel editadas y publicadas según el esquema de cartografía náutica nacional; asimismo, se han comercializado 61 cartas náuticas electrónicas, equivalentes al 71,7 % de la producción del esquema de cartografía electrónica, lo que le permite como país ribereño y Autoridad Marítima continuar contribuyendo con las actividades humanas, que impactan no exclusivamente en la seguridad marítima, sino también en el desarrollo marítimo, defensa, recreación y turismo, entre otras, en concordancia con las tendencias de la OHI. Además de apoyar con información valiosa en el ámbito científico, que puede igualmente ser aplicada a otras áreas de la administración del Estado.

SERVICIOS DE PILOTAJE DE BUENAVENTURA S.A.

# SPILBUN S.A.

NIT. 800.170.647-5 Empresa Privada de Pilotos Prácticos

## PILOTOS DE ALTO NIVEL Experiencia y Operación segura

**1** Somos la Primera compañía privada de pilotaje en el Puerto de Buenaventura.

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification

OHSAS 18001  
BUREAU VERITAS  
Certification

AES  
ASOCIACIÓN DE EMPRESAS  
NÁUTICAS  
ISO 28000:2007