

# La navegación electrónica

**Jefe Técnico (RA) Fernando Pineda Gómez,  
Tecnólogo Naval en Hidrografía del Servicio Hidrográfico Nacional (SHN)**



Conocer la posición de una nave en alta mar durante la navegación marítima ha evolucionado desde el uso de cálculos astronómicos y tiempo hasta el sistema de posicionamiento global (GPS), siempre buscando determinar la posición, el rumbo, la velocidad, conocer las profundidades y los peligros que pudieran poner en riesgo la seguridad durante la navegación.

Gracias al avance de la tecnología, las épocas en que los navegantes empleaban las cartas de papel, paralelas, compás y lápiz para planificar las singladuras y trazar la derrota de su buque, han quedado como el conocimiento base para saber que esta información también se puede obtener de la tecnología moderna con que están equipados los puentes de navegación. La disponibilidad de equipos de navegación hace esta labor más simple, sin que se disminuya la importancia para la seguridad del buque y su tripulación; además, el conocimiento y capacitación que recibe la gente de mar permiten que las travesías sean más tranquilas y seguras.

El componente que integra el sistema de navegación electrónica es el Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica (Ecdís, por sus siglas en inglés), que designa a un sistema de información náutica que, con los dispositivos de respaldo apropiados, se puede aceptar que cumple con el requisito de llevar cartas actualizadas, según las regulaciones V/19 y V/27 del Convenio Solas de 1974.

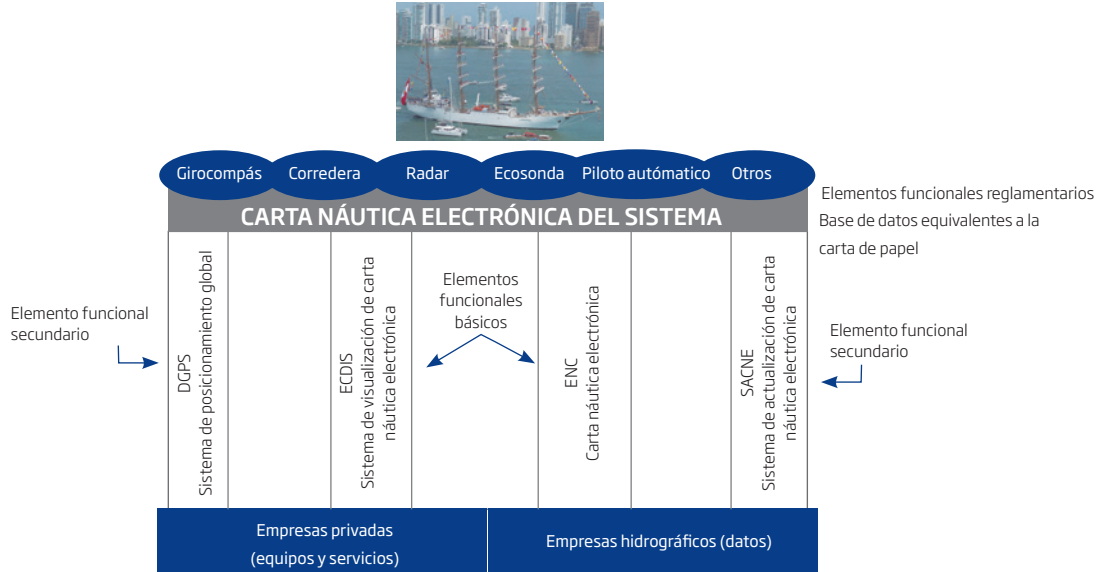
Un sistema de visualización de cartas electrónicas es un término general para la configuración de equipos electrónicos, software y datos de cartas náuticas que pueden mostrar la posición de un barco superpuesta en una imagen de carta.

Existen dos clases de cartas electrónicas: cartas ráster y cartas vectoriales. La carta ráster es una imagen escaneada de una carta de papel, una carta vectorial es una base de datos digital, normalizada en su contenido estructura y formato. Sin embargo, para referirse al sistema, es necesario visualizar la estructura de los componentes de la navegación electrónica.

Como se observa en la imagen anterior, los pilares centrales del sistema son el Ecdís y las cartas náuticas electrónicas (ENC), apoyados por la actualización de las ENC y el sistema de posicionamiento global (DGPS).

Buque ARC "Gloria", Bahía de Cartagena

**COMPONENTES DE LA NAVEGACIÓN ELECTRÓNICA**



**Figura 1.** Componentes de la navegación electrónica. [Fuente: Curso Modelo OMI 1.27 Uso Operacional de los Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (Sivce) Cartagena].

Ecdis es un sistema sofisticado que, además de las funciones de navegación, permite la integración o entrada de sensores como ecosonda, radar, corredera, girocompás y cartas náuticas electrónicas, entre otros, que al final conforman el sistema de navegación electrónica. A todos estos elementos se accede mediante el correspondiente interfaz hombre-máquina, que permiten la configuración de alarmas para advertir al navegante posibles riesgos para su buque. Pero, es importante tener en cuenta que al navegar con Ecdis se debe evitar la excesiva confianza en un sistema de navegación tan automático, por lo tanto, debe estar unido a la experiencia de los navegantes.

Erróneamente se cree que la carta electrónica y la señal del GPS integrados en un Ecdis son suficientes para una navegación segura, pues se considera que lo más importante es conocer la posición del buque en tiempo real. El desconocimiento y, a veces, la falta de entrenamiento de los tripulantes encargados de la navegación en el uso del Ecdis en y las cartas náuticas electrónicas, subutilizando el sistema, puede convertirse en un riesgo para la navegación. De acuerdo a investigaciones sobre encallamientos, varios de estos accidentes se debieron al manejo deficiente de las herramientas que el sistema tiene para planear rutas, llevar la navegación, monitorear contactos, ayudas a la navegación y activación de alarmas, entre otros.

Adicionalmente, existe la creencia de que los sistemas automatizados reemplazan al hombre, y que solo basta con programar las rutas de navegación y el sistema se encargará de todo, *craso error*. Aunque el objetivo principal del uso de modernos equipos de navegación integrados es hacer un viaje más simple y seguro, no se puede olvidar que el sistema es una ayuda, mas no un reemplazo de los navegantes experimentados.

Actualmente, existen en el mercado diferentes formatos de carta náutica electrónica, muchos de los fabricantes de Ecdis producen su propio formato. Sin embargo, el usuario debe conocer que son ENC oficiales las cartas publicadas por un gobierno o bajo su autoridad, un servicio hidrográfico autorizado o cualquier otra institución estatal pertinente, y se pueden utilizar para cumplir con el requisito de llevar cartas porque se producen cumpliendo los estándares publicados por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI).

El formato estándar de la OHI para las ENC es el S-57 *IHO Data transfer Standard for Digital Hydrographic Data*, pero este podría ser modificado de manera ilegal. La OHI adoptó la publicación S-63 *The IHO Data Protection Scheme*, que provee un estándar de autenticación y encriptación, los usuarios pueden encontrar disponible este formato sin que signifique que el formato original haya sido modificado, solo ha sido encriptado para evitar la manipulación y copia ilícita.

En un futuro cercano el estándar S-57 será reemplazado por el estándar S-101 *ENC Product Specification*, que vendría a ser el equivalente a S-57, pero incrementado aún más basada en la norma S-100, denominada *Modelo Universal de Datos Hidrográficos S-100*, que destaca su fortaleza en los estándares ISO 19100 para datos geográficos, permitiendo una comunicación eficiente con los sistemas de información geográfica. Aunque la OHI ha publicado el estándar, su uso no se generalizó debido a que la publicación de los nuevos chequeos de validación está en revisión; sin embargo, tanto los servicios hidrográficos (productores de ENC), navegantes (usuarios de ENC y Ecdis), fabricantes de Ecdis y los desarrolladores de programas para la captura, edición y validación de cartas electrónicas deben prepararse para la entrada en vigor del nuevo estándar.

El navegante puede reconocer una carta electrónica ya que un código de 8 caracteres alfanumérico la identifica; los dos primeros indican la agencia productora (la publicación S-62 incluye una lista completa de los códigos de los productores), el tercer carácter (del 1 al 6) indica el propósito de navegación de acuerdo con la escala (ver tabla) y los 5 caracteres alfanuméricos restantes son el identificador exclusivo de la ENC:



El usuario de las cartas náuticas de papel y cartas náuticas electrónicas debe tener en cuenta que en algunos casos la ENC equivale a la carta de papel, sin embargo, no es obligatorio que esta condición se cumpla. Lo anterior es importante al momento de planear sus rutas, por ejemplo, un área cubierta por una carta de papel del Pacífico colombiano publicada por el Servicio Hidrográfico del Reino Unido no tendrá una ENC publicada por ese servicio, el usuario tiene que buscar la ENC producida por el Servicio Hidrográfico de Colombia.

El uso del Ecdis es bueno si el usuario ha recibido el entrenamiento y si el mantenimiento de las ENC es el adecuado, contribuyendo a las toma de buenas decisiones, navegación segura y eficiente.

El éxito de una navegación segura no depende de tener un buque dotado con los equipos más modernos, se debe contar con personal idóneo y debidamente entrenado en el uso de los sistemas para obtener las ventajas que ellos ofrecen.

Actualmente la Dirección General Marítima (Dimar) distribuye y comercializa, a nivel mundial, 64 cartas electrónicas que cumplen todos los estándares de la OHI y que contribuyen a incrementar la seguridad integral marítima en las aguas jurisdiccionales, coadyuvando así a la consolidación de "Colombia como país marítimo".

Propósito de navegación	Nombre	Rango de escala	Escala de compilación disponible	Rango de escalas de Radar seleccionables
1	Overview	<1:1 499 999	3 000 000 y menores 1 500 000	200 NM 96 NM
2	General	1:350 000 - 1:1 499 999	700 000 350 000	48 NM 24 NM
3	Costera	1:90 000 - 1:349 999	180 000 90 000	12 NM 6 NM
4	Aproximación	1:22 000 - 1:89 999	45 000 22 000	3 NM 1.5 NM
5	Bahía	1:4 000 - 1:21 999	12 000 8 000 4 000	0.75 NM 0.5 NM 0.25 NM
6	Amarre	> 1:4 000	3 999 y mayores	< 0.25 NM