

ORGANIZACION HIDROGRAFICA INTERNACIONAL



S - 66 - LAS CARTAS ELECTRONICAS DE NAVEGACION Y LAS PRESCRIPCIONES DE TRANSPORTE : HECHOS

Edición 1.0.0 – Enero 2010



Publicado por el
Bureau Hydrográfico Internacional
MONACO

S-66

© Copyright Bureau Hidrográfico Internacional [2010]

Esta obra está protegida por los Derechos de Autor. A excepción de todo uso autorizado en el marco de la Convención de Berna para la Protección de las Obras Artísticas y Literarias (1886), y excepto en las circunstancias que se describen a continuación, ninguna parte de esta obra puede ser traducida, reproducida mediante ningún proceso, ni adaptada, comunicada o comercialmente explotada sin previa autorización escrita del Bureau Hidrográfico Internacional (BHI). Los Derechos de Autor de ciertas partes de esta publicación pueden pertenecer a terceros y la autorización de la traducción y/o reproducción de ese material tiene que ser otorgada por su propietario.

Este documento o material de este documento puede ser traducido, reproducido o difundido para información general, basándose únicamente en un importe que no exceda la recuperación de los costes. Ninguna copia podrá ser vendida ni difundida a fines comerciales sin previo acuerdo escrito del BHI.

En el caso en el que este documento o material parcial de este documento fuese reproducido, traducido o difundido en los términos anteriormente descritos, tendrán que incluirse las siguientes menciones:

“El material procedente de la Publicación de la OHI [referencia del extracto: Título, Edición] se reproduce con la autorización del Bureau Hidrográfico Internacional (BHI), (Autorización No. / ...) actuando en nombre de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), que no es responsable de la exactitud del material reproducido: en caso de duda, prevalecerá el texto auténtico de la OHI. La inclusión de material procedente de la OHI no deberá interpretarse como equivalente de una aprobación de este producto por la OHI.”

“Este(a) [documento/publicación] es una traducción del/de la [documento/publicación] [nombre] de la OHI. La OHI no ha comprobado esta traducción y por tanto declina toda responsabilidad de su precisión. En caso de duda, deberá consultarse la versión original de [nombre] en [idioma].”

Página dejada en blanco intencionalmente

ORGANIZACIÓN HIDROGRAFICA INTERNACIONAL



Las Cartas Electronicas de Navegacion y las Prescripciones de Transporte: Hechos

Publicación S-66 de la OHI - Edición 1.0.0

Enero 2010

Publicado por el
Buró Hidrográfico Internacional
4b, Quai Antoine 1er
B-P-445 – MC 98011 MONACO Cedex
Principauté de Monaco
Telef: +(377) 93 10 81 00
Telefax: +(377) 93 10 81 40
E-mail: info@iho.int
Web: www.iho.int

Página dejada en blanco intencionalmente

Contenidos

Introducción.....	5
Historial de este Documento.....	5
Derechos de autor y Reproducciones	5
Comentarios	6
Historial de este Documento.....	6
Sección 1: Descripción general de las cartas electrónicas y su normativa	7
Qué es un sistema de presentación de cartografía electrónica ?	
ECDIS	7
ECS	7
Dónde se recogen las normas para la navegación marítima profesional?	7
Cuales son los requisitos de la OMI que se aplican para llevar cartas náuticas?.....	7
Qué es una carta náutica?	8
Qué tipos de cartas electrónicas hay disponibles?	8
Qué es una carta oficial?	10
Qué es una ENC?	10
Cómo se reconoce una ENC?	11
Qué ENC hay disponibles?	12
Cómo están protegidas las ENC frente a modificaciones no autorizadas?	13
Hay otras maneras de distribuir ENC?	13
Qué es una RNC?	13
Cómo se actualizan las ENC y RNC?	14
Cómo se comprueba si se han aplicado todas las actualizaciones a una ENC?	14
Qué es un ECDIS?	15
Por quién y como se acredita un equipo ECDIS?.....	15
Es necesario mantener actualizado el software del ECDIS?	15
Existe un requisito obligatorio de llevar ECDIS?	16
Cumplimiento del requisito de llevar cartas mediante un ECDIS	17
Requisitos de respaldo	17
Qué hacer en las áreas en las que no haya ENC?.....	18
Cumple su sistema ECDIS con el requisito de la OMI de llevar cartas?.....	18
El nombre del formato de la carta indica si cumple con el requisito de llevar cartas? ...	19
Admisión del ECDIS por las autoridades de control del estado portuario	20
Es necesario recibir adiestramiento en ECDIS?	21
Cuales son los requisitos de adiestramiento en ECDIS?	21
Cuáles son las consideraciones operativas del ECDIS?	22
Qué es un ECS?	23
SN/ Circulares Relevantes de la OMI	24
SN/Circ. 207/Rev. 1 de la OMI: Diferencias entre RCDS y ECDIS	24
SN/Circ. 255 de la OMI: Guía adicional sobre datums cartográficos y exactitud	
de las posiciones en las cartas	24
SN/Circ. 276 de la OMI: Transición desde las cartas de papel a la navegación con	
Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS)	24
Sección 2: Lista de Autoridades de Estados de Abanderamiento	25

Sección 3: Adiestramiento en ECDIS	27
Documentación necesaria para el adiestramiento en ECDIS	27
Objetivos del adiestramiento	27
Modelo de curso de adiestramiento de la OMI – Uso Operativo del ECDIS	28
Certificado del adiestramiento en ECDIS	28
Sección 4: Aspectos Técnicos de las Cartas Electrónicas	30
Datos cartográficos electrónicos oficiales	30
Tipos de datos cartográficos oficiales	30
Cartas Náuticas Electrónicas (ENCs)	30
Principios generales	30
Formato de datos ENC	30
Visualización de la ENC	31
Uso de las ENC en los ECS	31
Distribución de la ENC	31
Qué es el SENC?	35
Distribución del SENC	35
Datos Oficiales y No Oficiales	35
A qué escala se debe presentar una ENC?	35
Cómo se identifican las ENC?	36
Actualización de la ENC	36
Cartas Náuticas Raster (RNC)	37
Principios generales	37
Formato y producción de datos RNC	37
Visualización de la RNC	37
Actualización de la RNC	39
Datos cartográficos privados	40
Sección 5: Referencias y Glosario	41
Referencias	41
Glosario/ Lista de Abreviaturas	42
Lecturas recomendadas	43



Introducción

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SOLAS) incluye el requisito de que todos los barcos deben llevar las cartas y publicaciones náuticas actualizadas correspondientes al viaje planeado. Progresivamente a partir del 2012, ciertas clases de buques cumplirán el requisito de llevar cartas por medios electrónicos, usando un Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (SIVCE, ECDIS en inglés).

Las respuestas de todos los sectores relacionados con el uso de cartas y de equipos de presentación de cartas electrónicas, incluyendo a fabricantes, distribuidores, usuarios, armadores, autoridades reguladoras, prácticos, autoridades portuarias etc., muestran la necesidad de proporcionar información sobre la situación y las normas que se aplican a los productos y equipos ya disponibles en el mercado. En particular, no están claras las diferencias entre el grado de cumplimiento con la legislación en vigor, de los diversos tipos de equipos y de los diversos tipos de datos que se ofrecen a los usuarios.

Se ha creado este documento para ayudar a aclarar algunas de las dudas existentes. Este documento no sustituye ni enmienda leyes o normas nacionales o internacionales. Los usuarios siempre deberán consultar a sus administraciones nacionales o Estados de Abanderamiento para obtener la información más actualizada.

Este documento consiste en una serie de secciones interrelacionadas. La primera sección contiene información sobre diversos aspectos de las cartas electrónicas y de los sistemas de presentación de cartas electrónicas, en un formato de preguntas y respuestas. Se hace hincapié en lo que puede utilizarse para cumplir las prescripciones de llevar cartas del SOLAS.

Sección 1: Descripción general de las cartas electrónicas y su normativa

Sección 2: Lista de puntos de contacto para obtener información adicional sobre Aplicación de ECDIS por parte de los Estados de Abanderamiento.

Sección 3: Adiestramiento en ECDIS.

Sección 4: Aspectos técnicos de las cartas electrónicas.

Sección 5: Apéndices: Referencias, glosario, lecturas recomendadas.

Este documento se puede descargar de la página web de la OHI: <http://www.iho-ohi.net> Algunos servicios hidrográficos pueden ofrecer también esta posibilidad.

Algunos servicios hidrográficos pueden ofrecer este documento en otros idiomas, por ejemplo francés, español y japonés.

Historial de este documento

Ésta es la primera edición de la S-66 “Las Cartas Electronicas de Navegacion y las Prescripciones de Transporte: Hechos”. Es una adopción, con algunas revisiones, de la segunda edición (2007) del documento del mismo nombre preparado por los Servicios Hidrográficos de los Centros de Coordinación Regional de ENC (RENCs) Primar e IC-ENC.

Derechos de autor y Reproducción

Este documento se puede reproducir total o parcialmente siempre que todos los extractos citados sean reproducidos literalmente sin adaptación, y que se cite la fuente y la fecha. La OHI debería ser reconocida como editora.



Comentarios

Se agradecerán los comentarios de los usuarios sobre cualquier aspecto de este documento.

Envíen sus comentarios a:

info@ihb.mc

o:

Bureau Hydrographique International

4, quai Antoine 1er

B.P. 445

MC 98011 MONACO CEDEX

PRINCIPAUTE DE MONACO

Historial de este documento

Este documento fue creado originalmente por los Servicios Hidrográficos de los Centros de Coordinación Regional de ENC (RENCs) Primar e IC-ENC. En 2008 la segunda edición de esta publicación, elaborada por el Grupo de Trabajo Conjunto sobre Información (Joint Information Working Group - JIWG) de Primar e IC-ENC, fue aprobada por la OHI. Después de ser revisada, se publicó en Enero del 2010 como Publicación S-66 de la OHI.



Sección 1: Descripción general de las cartas electrónicas y su normativa

Qué es un sistema de presentación de cartografía electrónica?

Un sistema de presentación de carta electrónica es un término general para cualquier equipo electrónico capaz de presentar en la pantalla de un ordenador la posición del buque superpuesta sobre una imagen de una carta.

Hay dos clases de sistemas de presentación de cartografía electrónica. La primera la componen los Sistemas de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS: Electronic Chart Display and Information System), que pueden cumplir con las prescripciones de OMI/SOLAS relativas a la obligación de llevar cartas. La segunda la componen los Sistemas de Carta Electrónica (ECS: Electronic Chart System), que se pueden usar como ayuda a la navegación pero que no cumplen con los requisitos de OMI/SOLAS sobre llevar cartas.

ECDIS

El equipo ECDIS se define en las Normas de Funcionamiento de ECDIS de la OMI (véase Resolución MSC.232(82)) como:

El Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica (ECDIS) 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 1974.

Cuando se use el término ECDIS en este documento, significa que se refiere a esos sistemas de navegación por carta electrónica que han sido probados, aprobados y certificados con que cumplen con las Normas de Funcionamiento de ECDIS de la OMI y demás normas de funcionamiento de la OMI aplicables, y que por tanto cumplen con los requisitos, relativos a ECDIS, de llevar cartas establecidos en el Capítulo V de SOLAS.

ECS

ECS se define en ISO 19379 como sigue:

ECS es un sistema de información náutica que presenta electrónicamente en una pantalla la posición del buque y los datos cartográficos relevantes para la navegación extraídos de una base de datos ECS, pero que no cumple todos los requisitos de la OMI sobre ECDIS y no pretende cumplir los requisitos del Capítulo V de SOLAS sobre llevar cartas náuticas.

Los equipos ECS van desde un sencillo aparato manual con GPS, hasta un sofisticado equipo autónomo informático conectado a los sistemas del barco.

Dónde se recogen las normas para la navegación marítima profesional?

La Organización Marítima Internacional (OMI) es el organismo de las Naciones Unidas responsable del transporte marítimo. El Convenio Internacional de 1974 sobre Seguridad de la Vida en la Mar (SOLAS), junto con sus enmiendas posteriores, ha sido aprobado por los Estados Miembros de la OMI. El Capítulo V de SOLAS detalla los requisitos de los equipos de navegación que se usarán a bordo de los barcos con derecho a navegar bajo bandera de un firmante del Convenio SOLAS.

Los Estados Miembros de la OMI están obligados a incluir las normas y reglamentos de la OMI, tales como las incluidas en SOLAS, en sus legislaciones nacionales. Sin embargo, hasta que los requisitos del convenio se incluyan en la legislación nacional, éste no entra en vigor para los barcos registrados en ese Estado. El proceso de incorporación en la legislación nacional puede tardar desde unos pocos meses a varios años.

El Estado en el que está registrado un barco y por tanto el pabellón que arbola, se denomina 'Estado de Abanderamiento'. Será la administración nacional marítima que representa al Estado de



Abanderamiento la que controle el cumplimiento de los requisitos del SOLAS por parte del barco (control por el Estado de Abanderamiento).

La administración nacional marítima también será responsable del control portuario. Los buques que arriben a un puerto estarán sujetos a control portuario por parte de oficiales locales (Oficiales de Control Portuario del Estado – PSCOs), según las leyes del Estado de Abanderamiento y acuerdos internacionales. Los estados portuarios cooperarán dentro de sus regiones para que las normas se apliquen de manera consistente; por ejemplo, las naciones europeas y Canadá cooperan bajo el Memorando de Entendimiento (MOU) de París.

Cuáles son los requisitos de la OMI que se aplican para llevar cartas náuticas?

Qué es una carta náutica?

Las cartas náuticas son mapas con fines específicos diseñados especialmente para cubrir las necesidades de la navegación marítima, e incluyen entre otras cosas sondas, naturaleza del fondo marino, elevaciones, configuración y características de la costa, peligros y ayudas a la navegación.

Las cartas náuticas proporcionan una representación gráfica de aquella información relevante para el navegante para llevar a cabo una navegación segura.

Las cartas náuticas están disponibles en formato analógico como cartas de papel, o digital como cartas electrónicas.

Los requisitos de llevar cartas náuticas se establecen en el Capítulo V de SOLAS.

Las reglas relevantes son:

la Regla 2, que define la carta náutica;

la Regla 19, que especifica el equipo (incluyendo cartas) que deben llevar los diferentes tipos de barcos; y

la Regla 27, que especifica el requisito de mantener actualizadas las cartas y publicaciones náuticas.

OMI SOLAS V/2 1974 (enmendado)

2.2 Una carta náutica o publicación náutica es un mapa o libro con fines específicos, o una base de datos especialmente recopilada de la cual se obtiene dicho mapa o libro, publicado oficialmente por un Gobierno o bajo su autoridad, un Servicio Hidrográfico autorizado o cualquier otra institución estatal pertinente y que está diseñada para satisfacer las prescripciones de la navegación marítima.

OMI SOLAS V/19 1974 (enmendado)

Una versión revisada de SOLAS V/19 entrará en vigor el 1 de Enero del 2011. A continuación se incluyen tanto la versión actual (2009) como la revisada:

Texto hasta el 31 de Diciembre de 2010:

2.1 Todos los barcos independientemente de su tamaño deberán llevar:

2.1.4 cartas y publicaciones náuticas para planificar y presentar visualmente la derrota del buque para el viaje previsto, y trazar la derrota y verificar la situación durante el viaje. Se podrá aceptar que un Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS) para cumplir esta obligación de llevar cartas náuticas.

Texto a partir del 01 de Enero de 2011:

2.1 Todos los barcos independientemente de su tamaño deberán llevar:

2.1.4 cartas y publicaciones náuticas para planificar y presentar visualmente la derrota del barco para el viaje previsto, y trazar la derrota y verificar la situación durante el viaje. Se acepta que un Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS) satisface las prescripciones relativas a la obligación de llevar cartas náuticas. Los barcos a los que se aplica el párrafo [2.10] cumplirán con los requisitos de llevar ECDIS detallados en el mismo.



2.1.5 medios de apoyo para cumplir las prescripciones funcionales según el subpárrafo 2.1.4, si esa función está cubierta en todo o en parte por medios electrónicos;

Nota al pie de la norma 2.1.4:

* “Un conjunto de cartas náuticas de papel suficiente para cumplir con los requisitos del subpárrafo .4 y la norma 27 se podrá usar como dispositivo de respaldo para ECDIS. Hay otros dispositivos de respaldo para ECDIS que son aceptables (véase el Apéndice 6 a la resolución MSC.232 (82), enmendado).

OMI SOLAS V/27 1974 (enmendado)

Las cartas y publicaciones náuticas, como derroteros, libros de faros, avisos a los navegantes, tablas de mareas y demás publicaciones náuticas necesarias para la travesía prevista, deberán ser las adecuadas y estar actualizadas.

Las tres reglas citadas anteriormente muestran que el requisito de llevar cartas y publicaciones se puede satisfacer, dependiendo de la clase del barco, por una de las siguientes opciones:

- Cartas de papel oficiales y actualizadas, o
- ECDIS acreditado (en conformidad con los requerimientos de los estándares de funcionamiento de la OMI: complementado con un dispositivo de respaldo apropiado, y Cartas Náuticas Electrónicas (ENC) actualizadas.

Qué tipos de cartas electrónicas hay disponibles?

Hay dos tipos de cartas electrónicas: cartas raster y cartas vectoriales. Una carta raster es una imagen escaneada y pasiva de una carta de papel, mientras que una carta vectorial es una base de datos digital de todos los objetos (puntos, líneas, áreas etc.) representados en la carta. Para más datos técnicos, véase la Sección 4.

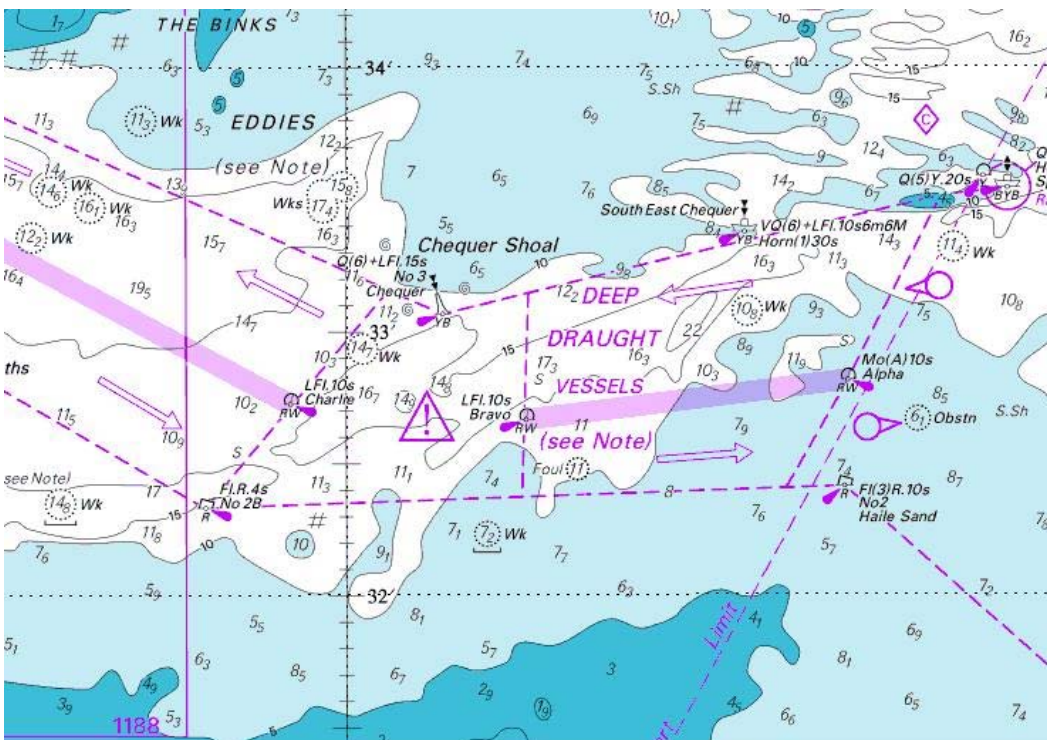


Figura 1 - Ejemplo de carta raster.



Figura 2 - Ejemplo de carta vectorial con el símbolo del buque en el centro.

Qué es una carta oficial?

Según SOLAS V (véase página 7), las cartas publicadas por un Gobierno o bajo su autoridad, un Servicio Hidrográfico autorizado o cualquier otra institución estatal pertinente son oficiales y se pueden utilizar para cumplir con el requisito de llevar cartas (siempre que se mantengan actualizadas).

Por definición, todas las demás cartas náuticas no son oficiales y a menudo se las denomina cartas no oficiales o comerciales. Estas cartas no son admitidas, de conformidad con el Convenio SOLAS, como base para la navegación.

Hay dos tipos de cartas náuticas digitales oficialmente comúnmente disponibles; las Cartas Náuticas Electrónicas (ENC) y las Cartas Náuticas Raster (RNC).

Qué es una ENC?

ENC significa “Carta Náutica Electrónica” (“Electronic Navigational Chart”). Una ENC es una carta vectorial publicada por un Gobierno o bajo su autoridad (véase “*carta oficial*” en el punto anterior), que cumple con la Especificación de Producto ENC de la OHI que es parte del estándar de transferencia denominado S-57. Cualquier otra carta vectorial no es oficial y por tanto no cumple con el requisito de llevar cartas según SOLAS.

Las ENCs tienen los siguientes atributos:

- El contenido de una ENC se basa en datos fuentes de levantamientos del Servicio Hidrográfico responsable o en datos contenidos en las cartas oficiales de papel;



- Las ENCs están compiladas y codificadas de acuerdo a los estándares internacionales establecidos por la OHI;
- Las posiciones en las ENCs están referenciadas al datum World Geodetic System 1984 (WGS84). Esto es directamente compatible con las posiciones en el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (Global Navigation Satellite System GNSS);
- Cada ENC es publicada exclusivamente por un Gobierno o bajo su autoridad, por un Servicio Hidrográfico autorizado u otro organismo estatal relacionado; y
- Las ENCs son actualizadas regularmente con información oficial de actualización, normalmente distribuida digitalmente.

Para más detalles, consultar la sección “Cumplimiento del requisito de llevar cartas con ECDIS” más adelante y la Sección 4.

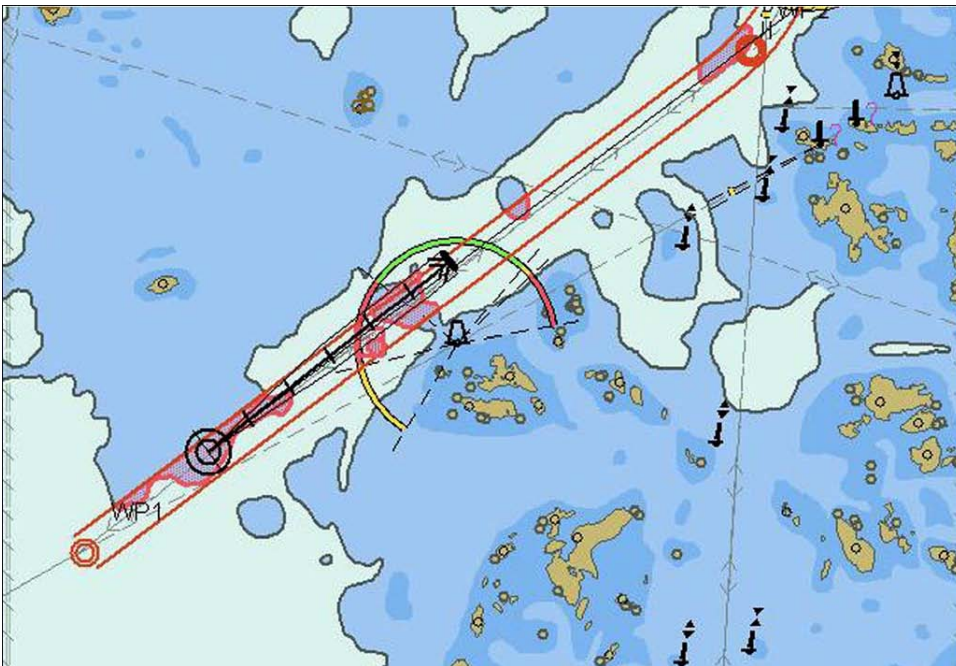


Figura 3 - Datos ENC presentados en un ECDIS

Cómo se reconoce una ENC?

Al adquirirla

Solamente los proveedores de servicio y sus distribuidores autorizados venden ENC; la remisión de información para su actualización es una parte esencial de ese servicio. Estos proveedores de servicio son designados directamente por el Servicio Hidrográfico productor o por un Centro de Coordinación Regional de ENC (RENC) en nombre de los Servicios Hidrográficos que participan en el mismo.

Al usarla en un ECDIS

Un ECDIS distingue los datos ENC de datos no oficiales. Cuando se usan datos no oficiales, el ECDIS presenta al navegante un aviso que de manera continua aparece en la pantalla indicando que debe navegar con una carta de papel oficial y actualizada.



Cuando aparecen datos no oficiales en la pantalla de un ECDIS, sus límites se identifican mediante una línea de un estilo especial: una línea ROJA con trazos diagonales hacia el lado de la línea que contiene los datos no oficiales.

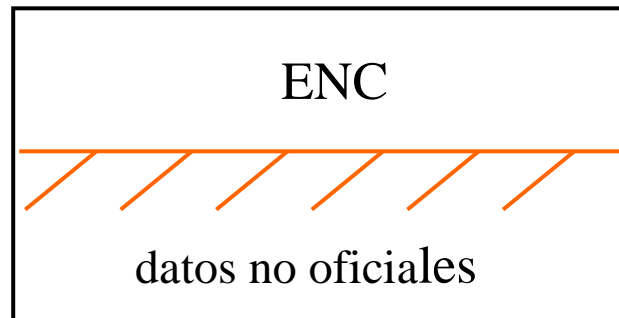


Figura 4 - Límite entre datos ENC y datos no oficiales

El navegante también puede seleccionar la función de ECDIS apropiada para consultar en pantalla los detalles de la carta, tales como el productor de la carta, número de edición y estado de actualización.

Qué ENC's hay disponibles?

La Organización Hidrográfica Internacional (OHI) proporciona un catálogo web interactivo en la página www.who.int que presenta el estado de disponibilidad mundial de ENC's. Este catálogo incluye enlaces para guiar a los usuarios hacia los suministradores y distribuidores de ENC's.

La ilustración siguiente muestra la portada del catálogo.

ENC and RNC Coverage Catalogue
(ENC - Electronic Nautical Chart | RNC - Raster Navigational Chart)

Data Layers

- ENC
 - ENCLargeScale
 - ENCMediumScale
 - ENCSmallScale
- RNC - Australia
 - AusLargeScale
 - AusMediumScale
 - AusSmallScale
- RNC - USA NOS
 - NOS LargeScale
 - NOS MediumScale
 - NOS SmallScale
- RNC - UKHO
 - UKHO LargeScale
 - UKHO MediumScale
 - UKHO SmallScale
- BASEMAP Drawing

Apply

Center 7°10.000' W; 3°11.293' S
IHB May 2009

Figura 5 - Catálogo online de la OHI de cobertura y disponibilidad de ENC y RNC



Cómo están protegidas las ENC's frente a modificaciones no autorizadas?

La mayoría de las ENC's están a disposición de los usuarios finales mediante el estándar de Protección de Datos S-63 ENC de la OHI. La protección S-63 asegura la integridad de los datos ENC en todas las transacciones entre el proveedor del servicio y el usuario final. El estándar de protección permite a un ECDIS confirmar la autenticidad de la información suministrada.

S-63 define el mecanismo para que un ECDIS cifre la información de la ENC y aplique una firma digital que permite autenticar los datos cartográficos. El usuario del ECDIS necesitará una llave de descifrado individual para acceder y visualizar los datos ENC protegidos según el estándar S-63. Cada carta ENC está cifrada con un código diferente. Las llaves de descifrado las distribuye el proveedor del servicio que vende la ENC a los usuarios finales como 'Cell Permits' ('Permisos de Celda'). Las llaves de descifrado son individuales y sirven para el sistema de un único usuario final. Por tanto, no se pueden intercambiar ni compartir entre diferentes dispositivos ECDIS.

El uso de un estándar de protección de ENC no debería suponer ningún esfuerzo añadido para los usuarios del ECDIS. Todos los aspectos del descifrado y autenticación de la ENC los debería gestionar automáticamente el sistema cartográfico. Ocasionalmente, el usuario del ECDIS recibirá nuevos "Permisos de Celda" de su proveedor de servicio, al renovar la suscripción de sus ENC's o cuando haya cambios en su juego de ENC's. Los Permisos de Celda renovados deben de ser importados en el ECDIS para permitirle procesar automáticamente las entregas de nuevas ENC's y actualizaciones.

Algunos servicios hidrográficos distribuyen sus ENC's sin cifrar. Todos los sistemas ECDIS pueden acceder y visualizar estas ENC's sin cifrado.

Hay otras maneras de distribuir las ENC's?

Además de la distribución de ENC's en formato S-57, la OHI ha aprobado la distribución de ENC's en "machine-format" o formato interno que usa cada fabricante de ECDIS. El nombre genérico de esta forma de distribución es *distribución de SENC* (distribución de System-ENC o "ENC del Sistema"). La distribución de SENC puede acelerar el proceso de carga de datos ENC en algunos equipos ECDIS. Los requisitos de la OHI son que los proveedores de servicios que usen distribución de SENC obtengan la autorización de los Servicios Hidrográficos originadores de las ENC's, y que usen procedimientos acreditados para asegurar el mantenimiento de la integridad de los datos ENC en formato S-57 durante la conversión a formato SENC.

Qué es una RNC?

RNC significa "Raster Navigational Chart", Carta Náutica Raster. Las RNC's oficiales son copias raster digitales de cartas de papel oficiales. Las RNC siguen la Especificación de Producto S-61 de la OHI. De acuerdo con la definición de carta náutica del capítulo V del SOLAS, las RNC's solamente pueden ser publicadas *por un gobierno o bajo la autoridad de un gobierno, un servicio hidrográfico autorizado o cualquier otra institución estatal pertinente*.

Las RNC's oficiales tienen los atributos siguientes:

- Las RNC's son un facsímil de cartas de papel oficiales;
- Las RNC's se producen de acuerdo con los estándares internacionales establecidos por la OHI;
- Las RNC's se actualizan regularmente con información de actualización oficial. Ésta es distribuida digitalmente.



Las normas de funcionamiento de la OMI sobre ECDIS estipulan que cuando no haya ENC's disponibles, se podrán usar RNC's en un ECDIS para poder cumplir el requisito de llevar cartas. Sin embargo, cuando se use un ECDIS con RNC's, las RNC's se deberían usar junto con "*una carpeta adecuada de cartas náuticas de papel*". Véase la sección "Cumplimiento del requisito de llevar cartas mediante un ECDIS".

La opción de usar RNC's en ECDIS irá disminuyendo conforme vaya aumentando el número de ENC's disponibles.

Por su propia naturaleza, el uso de cartas RNC en un ECDIS no proporciona el mismo nivel de funcionalidad que se consigue con las ENC's. Las limitaciones del funcionamiento con RNC se describen en las Circulares SN de la OMI 207/Rev. 1 y 255 (véase Anexo a esta sección).

Cómo se actualizan las ENC's y las RNC's?

Para cumplir con los requisitos de SOLAS V/27, es necesario actualizar las cartas náuticas incluyendo los Avisos a los Navegantes y otras actualizaciones cartográficas emitidas por los Servicios Hidrográficos.

Normalmente las ENC's y RNC's se mantienen actualizadas mediante la aplicación de información de actualización periódica a los datos cartográficos por medio de un fichero de datos digitales. Este fichero de actualización puede transferirse mediante transmisión por radio o en un soporte adecuado, como un CD-ROM. En estos casos, la actualización de la base de datos cartográficos la realiza el ECDIS automáticamente. Otra de las funcionalidades estándar del ECDIS es la capacidad de actualizar manualmente la ENC. Esto puede ser necesario si no se dispone de la actualización digital o si un servicio hidrográfico ha publicado información de actualización en un formato no digital.

Actualmente, la mayoría de las actualizaciones de ENC's y RNC's se suministran a los buques en CD-ROM, pero cada vez se generaliza más la "actualización remota" usando telecomunicaciones por satélite (o basadas en tierra, si se está en puerto). Varios proveedores de servicios ENC tienen ya servicios de actualización usando e-mail, internet y otros medios. Los detalles se pueden obtener consultando a los distribuidores de ENC.

Cómo se comprueba si se han aplicado todas las actualizaciones a una ENC?

Las actualizaciones de las ENC's son secuenciales. La secuencia es única para cada ENC. Durante el proceso de actualización, el ECDIS comprueba si se han aplicado todas las actualizaciones de la secuencia. Avisará si falta una actualización. No será posible introducir una actualización posterior hasta que se introduzcan todas las actualizaciones anteriores.

El ECDIS mantiene una lista interna de las actualizaciones que se han efectuado y la fecha de su aplicación. En algunos sistemas esta lista se puede imprimir o presentar en pantalla para verificar el estado de actualización de las ENC's cargadas. Si el ECDIS no puede mostrar esa lista, los usuarios del ECDIS deberían crear y mantener una lista de actualizaciones de manera manual. Los distribuidores de ENC deberían poder proporcionar a los navegantes los datos de la última edición de la ENC y los números de las actualizaciones en vigor. También se pueden dirigir a fuentes tradicionales de información de actualización para cartas de papel, como los Avisos a los Navegantes, para verificar que se han aplicado las actualizaciones correspondientes a la ENC.

Es probable que los oficiales de control del puerto consulten la función de listado del ECDIS para verificar que las ENC's se mantienen actualizadas según la Regla 27 del Capítulo V del SOLAS.



Qué es un ECDIS?

El equipo ECDIS está especificado en los Estándares de Funcionamiento de la OMI para ECDIS, Resolución MSC.232 (82) de la OMI, como sigue:

El Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica (ECDIS) se refiere a un sistema de información náutica que, con los dispositivos de respaldo adecuados, se puede aceptar en cumplimiento de la obligación de llevar cartas actualizadas según las reglas V/19 y V/27 del Convenio SOLAS 1974, enmendado, por cuanto presenta información seleccionada extraída de un sistema de carta náutica electrónica (SENC) con información de posición de los sensores de navegación, para ayudar al navegante a planificar y verificar la derrota y si es necesario presentando información complementaria relacionada con la navegación.

ECDIS es un dispositivo náutico de a bordo, y como tal las normas que rigen su uso quedan bajo jurisdicción de la OMI a través de SOLAS. La OMI ha aprobado estándares de funcionamiento para ECDIS (Resolución MSC.232 (82) de la OMI y sus enmiendas subsiguientes). El equipo ECDIS debe obtener el certificado de que cumple con estos estándares de funcionamiento para que se pueda usar como cumplimiento del requisito de llevar cartas de SOLAS V/19. La certificación de los equipos ECDIS se realiza mediante tests de tipo y certificación.

Dentro de un ECDIS, la base de datos ENC contiene la información cartográfica en forma de objetos geográficos representados por puntos, líneas y áreas, con atributos individuales. El ECDIS incluye los mecanismos apropiados para poder examinar los datos y utilizar la información obtenida para realizar diversas funciones náuticas y de control (por ejemplo, vigilancia anti-varada), y para generar una presentación en pantalla similar a una carta.

La presentación de los datos ENC en pantalla se especifica en el estándar de la OHI S-52: “Especificaciones sobre Contenido Cartográfico y Aspectos de Presentación de ECDIS”. El estilo presentación definido por la S-52 es obligatorio.

Por quién y cómo se acredita un equipo ECDIS?

Para cumplir con los requisitos de SOLAS, un ECDIS debe ser certificado para demostrar que cumple los Estándares de funcionamiento de la OMI para ECDIS. Esto se lleva a cabo mediante los procedimientos de acreditación (“type approval”) y certificación reconocidos por el Estado de Abanderamiento.

Normalmente, la acreditación la realizan organismos técnicos reconocidos o sociedades de clasificación marítima aprobadas por los Estados de Abanderamiento. Sin embargo, en algunos países es la propia Administración marítima la que realiza la acreditación. Muchos gobiernos europeos han acordado el reconocimiento mutuo de sus certificados de acreditación ECDIS, identificados mediante el sello de conformidad denominado “Wheel Mark” que indica su conformidad con la Directiva de Equipos Marítimos (MED) de la Unión Europea.

Las pruebas de acreditación para ECDIS se realizan mediante estándares y procedimientos de prueba desarrollados por la Comisión Internacional Electro-técnica (IEC). Se basan en los Estándares de Funcionamiento para ECDIS de la OMI y en los estándares de la OHI relacionados (S-52, S-57 y S-63 de la OHI). El estándar de pruebas de la IEC para ECDIS es el IEC 61174.

Es necesario mantener actualizado el software del ECDIS?

Si el software del ECDIS no está actualizado para leer ENC's basadas en la última versión de la Especificación de Producto ENC o para usar la última versión de la Librería de Presentación S-52 entonces es posible que el ECDIS no pueda presentar correctamente los símbolos cartográficos aprobados recientemente. Si el ECDIS no puede interpretar y representar un símbolo cartográfico nuevo, presentará en su lugar un símbolo de interrogación (?). Además, existe la posibilidad de que



no se activen las alarmas e indicaciones relacionadas con los elementos de nueva introducción, a pesar de venir incluidos en la ENC. Por todo ello, la OMI ha publicado Normas (según OMI) sobre el mantenimiento del software del ECDIS en Sn.1/Circ.266.

Los usuarios de ECDIS deberían asegurarse de que el software de su ECDIS cumple con las normas más recientes de la OHI. Esto debería poder comprobarse mediante la función “*acerca de*” en el software o consultando al fabricante. En la sección sobre ENC/ECDIS de la página web de la OHI (www.iho.int) se encuentra una lista de las normas IHO actuales relacionadas con el software de ECDIS.

Existe un requisito obligatorio de llevar ECDIS?

En Julio del 2002 entró en vigor una enmienda al Capítulo V de SOLAS. Esta enmienda incluía una referencia específica al ECDIS, que decía:

... se puede usar para cumplir los requisitos de llevar cartas de la Norma 19.

Una enmienda posterior a la Norma 19, aprobada en Junio del 2009 con fecha de entrada en vigor del 01 de Enero del 2011, exige a ciertas clases de buques el uso del ECDIS para cumplir el requisito de llevar cartas de SOLAS V, según lo siguiente:

Tipo de Buque	Tamaño	Buques de nueva construcción	Buques existentes
Buques de Pasajeros	≥ 500 GT	construidos en o después del 1 de Julio del 2012	construidos antes del 1 de Julio de 2012: no más tarde del primer reconocimiento* en o después del 1 Julio del 2014
Petroleros	≥ 3000 GT	construidos en o después del 1 de Julio del 2012	construidos antes del 1 de Julio de 2012: no más tarde del primer reconocimiento* en o después del 1 Julio del 2015
Buques mercantes, aparte de los petroleros	$\geq 10\ 000$ GT	construidos en o después del 1 de Julio del 2013	ver abajo
	$\geq 3000 < 10\ 000$ GT	construidos en o después del 1 de Julio del 2014	-
	$\geq 50\ 000$ GT	-	construidos antes del 1 de Julio de 2013: no más tarde del primer reconocimiento* en o después del 1 Julio del 2016
	$\geq 20\ 000 < 50\ 000$ GT	-	construidos antes del 1 de Julio de 2013: no más tarde del primer reconocimiento* en o después del 1 Julio del 2017
	$\geq 10\ 000 < 20\ 000$ GT	-	construidos antes del 1 de Julio de 2013: no más tarde del primer reconocimiento* en o después del 1 Julio del 2018

* Se refiere a la interpretación unificada del término “primer reconocimiento” según las normas de SOLAS (MSC.1/Circ.1290).



Las autoridades del Estado de Abanderamiento podrán eximir a los barcos de cumplir con los requisitos del cuadro anterior cuando esos barcos vayan a ser retirados del servicio de manera permanente dentro de los dos años siguientes a la fecha de entrada en vigor para los barcos de esa clase.

Además de en SOLAS V/19, ECDIS ha sido establecido como requisito de llevar cartas en el Código para Embarcaciones de Alta Velocidad (HSC) de la OMI. En Diciembre del 2006 la 82ª sesión del Comité de Seguridad Marítima (MSC82) acordó introducir enmiendas relativas al ECDIS en los Códigos HSC de 1994 y 2000:

... Las embarcaciones de alta velocidad incluirán un ECDIS según lo siguiente:

Embarcaciones de nueva construcción	Embarcaciones existentes
construidas en o después del 1 de Julio del 2008	construidas antes del 1 de Julio del 2008, no más tarde del 1 de Julio del 2010.

Cumplimiento del requisito de llevar cartas mediante un ECDIS

Solamente un ECDIS homologado funcionando con ENC's actualizadas, y con dispositivos de respaldo apropiados, puede ser utilizado como sustituto de la navegación con cartas de papel. Donde no haya ENC's disponibles, las reglamentación SOLAS permiten a los Estados de Abanderamiento el autorizar el uso de RNC's, junto con una carpeta conjunto apropiada de cartas de papel – véase sección siguiente. En todos los demás casos, el barco debe llevar todas las cartas de papel necesarias para la travesía prevista.

Requisitos de respaldo

Ningún sistema electrónico puede ser completamente seguro. Por tanto, los Estándares de funcionamiento de la OMI requieren que el “sistema completo” incluya tanto un ECDIS principal como un medio de apoyo adecuado independiente, que provea de:

- Capacidad autónoma que permita sustituir con seguridad las funciones del ECDIS, asegurando que un fallo del sistema no cause una situación crítica; y
- Medios para garantizar la seguridad de la navegación durante la parte que quede del viaje en caso de fallo del ECDIS.

No obstante, esta descripción un poco básica permite una considerable flexibilidad. Eso significa que pueden existir diversas interpretaciones sobre cuáles son los requisitos funcionales mínimos o qué constituye un medio de apoyo “adecuado”.

Hay dos opciones que se suelen aceptar:

- Un segundo ECDIS conectado a una fuente de alimentación independiente y con una entrada de posición por GPS independiente;
- Una carpeta adecuada de cartas náuticas de papel actualizadas suficientes para el viaje previsto.

Sin embargo, algunos Estados de Abanderamiento pueden permitir otras opciones (por ejemplo, sistemas basados en radar como el denominado “Carta-Radar”). Los armadores deberían pedir información específica a su administración nacional marítima.

A petición de la OMI, la OHI ha recabado información de sus estados miembros sobre qué cartas de papel de las que cubren sus aguas territoriales se considerarían *apropiadas* para servir como



respaldo al ECDIS. Esta información se incluye en la página web de la OHI como parte del catálogo de cobertura ENC.

Qué hacer en las áreas en las que no haya ENCs?

En 1998 la OMI reconoció que quedaban años hasta que se completara la cobertura mundial con ENCs. Como consecuencia, la OMI enmendó sus Estándares de funcionamiento ECDIS y añadió un nuevo modo de funcionamiento opcional para ECDIS: el modo Sistema de Visualización de Cartas Raster (RCDS). En esta forma de funcionamiento se permite el uso de Cartas Náuticas Raster (RNCs) en ECDIS como cumplimiento del requisito de llevar cartas náuticas según el SOLAS. Sin embargo, esto sólo está autorizado si ha sido aprobado por el Estado de Abanderamiento del buque en cuestión. El objetivo de este cambio era proporcionar la mayor cobertura posible de datos cartográficos electrónicos oficiales para el ECDIS a la espera de que se alcance una cobertura mundial sólo con ENCs.

La OMI tomó nota de las limitaciones de las RNCs en comparación con las ENCs (véase Circular SN de la OMI nº 207/Rev. 1 en el Anexo). Como consecuencia, los Estándares de funcionamiento revisados para ECDIS exigen que cuando se emplee en modo RCDS, el ECDIS se use junto con “una carpeta adecuada de cartas de papel actualizadas”.

En el apéndice 7 de la Resolución 232(82), el MSC definió *carpeta adecuada de cartas de papel actualizadas* (APC) de la manera siguiente:

Carpeta adecuada de cartas náuticas de papel actualizadas: colección de cartas náuticas de papel a escala suficiente para ver con detalle la topografía, la batimetría, los riesgos a la navegación, las ayudas a la navegación, las rutas trazadas en cartas y las medidas de organización del tráfico marítimo, con el fin de que el navegante disponga de información sobre el entorno general de navegación. Dicha carpeta debería proporcionar la adecuada capacidad de anticipación. Los Estados ribereños informarán de las cartas que reúnen los requisitos de esta carpeta y esta información se consignará en el catálogo mundial que mantiene la OHI. Se deberá tener en cuenta las indicaciones contenidas en este catálogo para determinar el contenido de la APC.

Aunque hay que usar cartas de papel con las RNCs, a pesar de ello, la intención subyacente era reducir el número de cartas de papel que tuviese que llevar un barco cuando se use el modo RCDS, pero solamente hasta un nivel compatible con la seguridad de la navegación. Como se establece en la resolución (véase la cita en el párrafo anterior), los armadores deberán consultar a su Estado de Abanderamiento para saber si el modo RCDS está permitido y en qué condiciones.

En la página web de la OHI se encuentra un catálogo que muestra la cobertura mundial de todas las ENCs y RNCs.

En cualquier área donde no se disponga ni de ENCs ni de RNCs, los buques deberán llevar todas las cartas de papel necesarias para la derrota planeada.

Cumple su sistema ECDIS con el requisito de la OMI de llevar cartas?

Resumen de los Requisitos de Llevar ECDIS:

Existen ENCs disponibles para el área de operaciones?	SÍ	NO	SÍ	NO
Qué cartas digitales usa el navegante en el ECDIS?	ENC (cobertura a escala apropiada para la navegación)	RNC (cobertura a escala apropiada para la navegación)	RNC	Cartas privadas (6)



Qué sistema de respaldo se exige?	Otro ECDIS autónomo u otra solución de respaldo	Otro ECDIS autónomo u otra solución de respaldo	Ninguno (3)	Ninguno (3)
Cuáles son los requisitos para llevar cartas de papel?	Ninguna (1) (excepto si el respaldo es una carpeta de cartas de papel)	Una carpeta “apropiada” de cartas de papel actualizadas para su uso conjunto con ECDIS en modo RCDS	Todas las cartas de papel actualizadas necesarias para la seguridad de la navegación en las áreas donde se dispone de ENC’s	Todas las cartas de papel actualizadas necesarias para la seguridad de la navegación para la derrota prevista
En qué modo opera ECDIS?	Como ECDIS	Como ECDIS en modo RCDS	Como ECDIS en modo RCDS	Como ECS
Cumple este ECDIS con la obligación de llevar cartas?	SÍ (1)	SÍ (2)	NO (4)	NO (5)

Notas:

- (1) Algunos Estados de Abanderamiento pueden pedir documentación específica para autorizarlo.
- (2) Requiere la aprobación del Estado de Abanderamiento del buque. El Estado de Abanderamiento definirá el significado de ‘apropiado’.
- (3) El sistema de respaldo solamente es necesario si se pretende que ECDIS cumpla con el requisito de llevar cartas.
- (4) Para que un ECDIS cumpla el requisito de llevar cartas, los barcos deben usar ENC’s cuando estén disponibles.
- (5) El medio principal de navegación deben ser las cartas de papel (no el ECDIS).
- (6) Si se usan cartas comerciales en ECDIS, se considera que el sistema opera como un ECS. Ni los ECDIS que operan como ECS, ni los sistemas ECS que cumplan los estándares de RTCM o IEC, ni el uso en ECDIS de cartas comerciales que cumplan los estándares ISO satisfacen el requisito de la OMI de llevar cartas.

Hay que destacar que las interpretaciones de distintos Estados de Abanderamiento pueden variar. Además, en algunos países las administraciones de los Estados de Abanderamiento exigirán realizar una comprobación del equipo de a bordo antes de emitir cualquier certificación. Los usuarios que estén considerando usar un ECDIS deberían consultar a la administración del Estado de Abanderamiento para recibir información detallada.

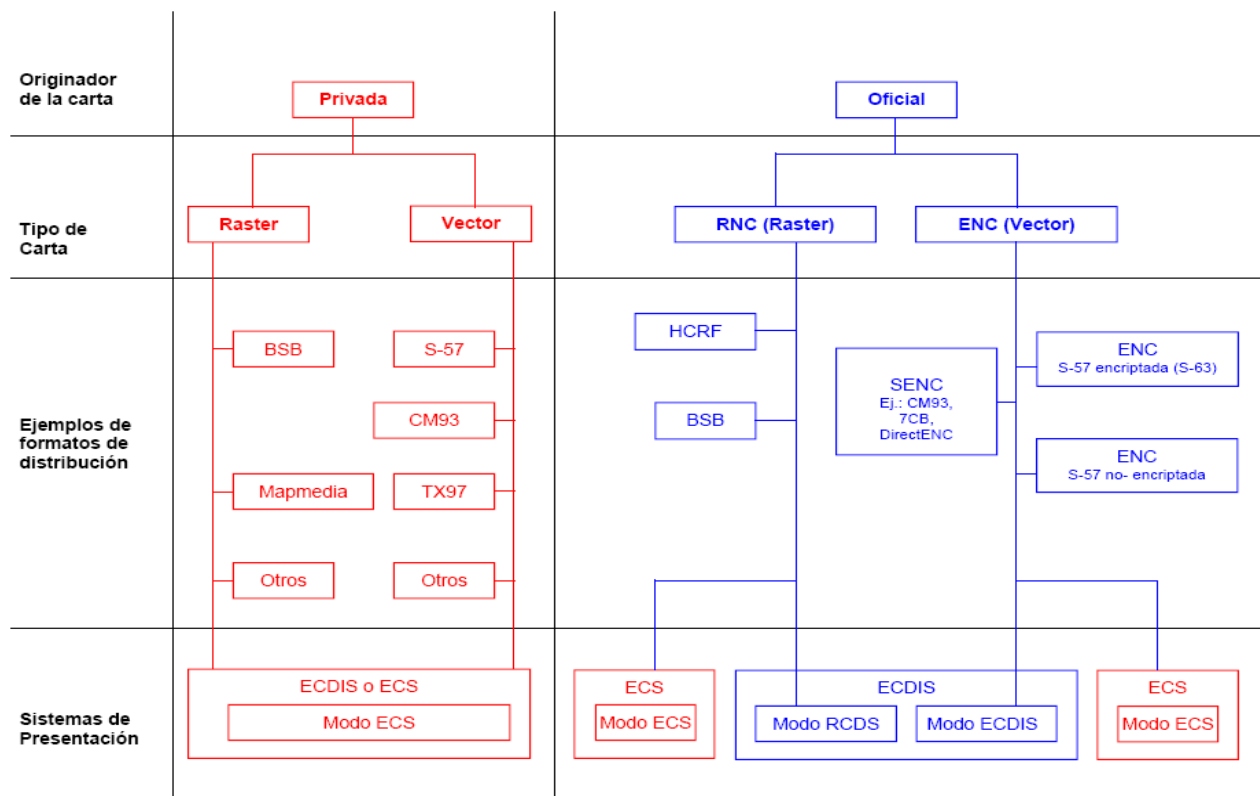
El nombre del formato de la carta indica si cumple con el requisito de llevar cartas?

Ha existido mucha confusión relacionada con los nombres usados para describir los formatos de distribución de las cartas electrónicas. El diagrama siguiente pretende clarificarlo. En el diagrama se puede ver que un mismo formato de distribución se puede usar para distribuir datos cartográficos oficiales o privados. Por ejemplo, ‘BSB’ es el término que designa al formato de distribución de las RNC’s de EEUU y Canadá. Ese mismo término se usa también para la distribución de datos cartográficos privados en formato raster en otras áreas (por ejemplo, en aguas europeas).

También puede existir confusión respecto de las ENC’s. Los datos cartográficos vectoriales privados distribuidos en formato S-57 no cumplen los requisitos de la OMI y no se deberían denominar nunca como ENC. Igualmente, datos vectoriales privados distribuidos en formato SENC se pueden confundir con ENC’s distribuidas en ese mismo formato SENC.



El factor más importante a considerar para determinar si los datos son oficiales es su origen, no su formato. La fuente y el originador determina el estatus y el propósito para el que se pueden usar esos datos cartográficos. La combinación del estatus de los datos cartográficos y las funcionalidades del sistema en concreto decidirá en último término si un “sistema” de navegación por carta electrónica opera como modo ECDIS o modo ECS.



Ejemplos de formatos de Cartas Electrónicas. Muchos sistemas ECS son capaces de usar datos ENC o RNC, pero incluso si usan cartas oficiales no se pueden utilizar para cumplir con el requisito de llevar cartas con ECDIS según capítulo V de SOLAS

Ejemplos de nombres de formatos usados por los productores privados de datos:

CM93: datos cartográficos producidos por Jeppesen Marine (antes conocido como C-MAP).

TX90: datos cartográficos vectoriales producidos por Transas.

BSB: formato de cartas raster usado, por ejemplo, por EEUU y Canadá.

Admisión del ECDIS por las autoridades de control del estado portuario

Normalmente, los barcos que arriben a un puerto están sujetos al control del estado portuario. Este control lo llevan a cabo las autoridades locales (Oficiales de Control del Estado Portuario (PSCOs)), que aplican las normas del Estado de Abanderamiento y los acuerdos internacionales. Los países han formado varios grupos regionales para asegurar que el control de los estados portuarios se apliquen de manera consistente.

En Europa, el control del estado portuario sigue las instrucciones establecidas en el Memorando de Entendimiento de París. Sus directrices sobre ECDIS explican cómo deben valorar los Oficiales de control del estado portuario (PSCO) si un barco está usando cartas electrónicas de acuerdo con los requisitos del SOLAS. Puede incluir la comprobación de lo siguiente:



- El barco tiene documentación que indica que el ECDIS cumple con los Estándares de funcionamiento de la OMI para ECDIS. En ausencia de dicha documentación, el PSCO deberá obtener la confirmación del Estado de Abanderamiento de que el ECDIS cumple con los requisitos obligatorios;
- El ECDIS se usa como sistema principal de navegación. Se deberá determinar si el ECDIS se usa en modo ENC, en modo RCDS o en ambos;
- El barco posee procedimientos por escrito para el uso del ECDIS;
- El capitán y los oficiales de guardia pueden presentar documentación apropiada que demuestre su familiarización con un ECDIS genérico y de ese tipo específico;
- Las ENCs (y RNCs, si es el caso) que se usan para el viaje previsto están actualizadas; y
- Hay dispositivos de respaldo aprobados para asegurar la transferencia segura de las funciones del ECDIS en caso de fallo del ECDIS y para proporcionar una navegación segura en la parte restante del viaje.

Es necesario recibir adiestramiento en ECDIS?

El ECDIS es mucho más que la imagen de una carta en la pantalla de un ordenador. ECDIS es un sistema muy sofisticado que además de las funciones de navegación incluye componentes de un complejo sistema informático. En total, el sistema incluye hardware, sistema operativo, software de ECDIS (núcleo del sistema e interfaz de usuario), interfaz de entrada de los sensores, datos de la carta electrónica, reglas de presentación en pantalla, situación y parámetros de alarmas e indicaciones, etc. A todos estos elementos se accede mediante el correspondiente interfaz hombre-máquina. Por ello, al navegar con ECDIS se debe tener cuidado para evitar:

- Operaciones incorrectas
- Interpretaciones erróneas
- Averías, o algo aún peor,
- Excesiva confianza en un sistema de navegación tan automático.

Como cualquier otro equipo de navegación a bordo, sólo es tan bueno como quien lo usa y para lo que se usa. En el caso de ECDIS y ENCs, si el navegante está bien adiestrado entonces el sistema proporcionará la información relevante que el navegante necesita para tomar buenas decisiones y por tanto contribuirá notablemente a una navegación segura y eficaz. Dicho de otro modo, un ECDIS es otra herramienta que ayuda al navegante a hacer mejor su trabajo. Sin embargo, un “conocimiento” básico sobre “funciones” y “controles de manejo” es insuficiente para aprovechar al máximo los beneficios del ECDIS; un adiestramiento apropiado es absolutamente necesario.

Cuáles son los requisitos de adiestramiento en ECDIS?

ECDIS y otros sistemas de cartas electrónicas son cada vez más importantes para la navegación y son ya ampliamente usados como herramienta principal de navegación o como ayuda a la navegación. Estos sistemas son cada vez más complejos y requieren de un adiestramiento apropiado para su uso correcto y seguro. Sin el adiestramiento apropiado, no se aprovechará todo el potencial de estos sistemas y bajo ciertas circunstancias podrían incluso aumentar el riesgo unido a la navegación. Los Convenios STCW (Normas de Formación, Titulación y Guardia) e ISM (Gestión Internacional de Seguridad) de la OMI asignan claramente al armador la responsabilidad de asegurar que los marinos de sus barcos sean competentes para llevar a cabo las labores que se espera que realicen. Si un barco lleva ECDIS, el armador tiene el deber de asegurarse de que los usuarios de ese sistema están adecuadamente adiestrados en su uso y manejo antes de usarlo en la mar.



Actualmente (2009) no hay ninguna regla o referencia específica para ECDIS en el Convenio STCW. No obstante, como los ECDIS son reconocidos por SOLAS como un requisito de llevar cartas, todas las referencias al adiestramiento y la competencia en el uso de sistemas y equipos obligatorios se aplican igualmente al ECDIS. La OMI está revisando actualmente el STCW y se espera que se añadan requisitos específicos para ECDIS en 2010.

El actual Convenio STCW 95 considera a las cartas electrónicas y de papel en el mismo nivel de funcionamiento. Esto se indica en la Tabla A-I I-1 (Especificación de estándares mínimos de competencia para los oficiales encargados de la guardia de navegación en buques de 500 toneladas o más), donde se especifica: “*Se considera que los Sistemas ECDIS están incluidos en el término “cartas”*”.

Para promover un adiestramiento efectivo en ECDIS, la OMI ha aprobado el programa para un modelo de curso estándar sobre manejo general y uso de ECDIS (curso OMI Modelo 1.27). Cursos basados en este programa se imparten en instituciones de enseñanza acreditadas y en academias marítimas. Las administraciones marítimas pueden proporcionar información sobre las instituciones acreditadas. Algunos Estados de Abanderamiento han creado sus propios cursos de adiestramiento en ECDIS, para poder otorgar certificados de adiestramiento reconocidos.

El adiestramiento en un específico tipo de ECDIS se puede obtener normalmente del fabricante del equipo.

Para más información sobre adiestramiento en ECDIS, véase la Sección 3 de este documento.

Cúales son las consideraciones operativas del ECDIS?

La OMI ha reconocido que la aprobación del requisito de llevar ECDIS a partir del 2012 supone un cambio muy significativo para la industria marítima y que se necesitará tener mucho cuidado al realizar la transición dentro de las compañías armadoras y a bordo de los barcos de sus flotas. En 2008 la OMI emitió una Circular sobre Seguridad de la Navegación titulada “*Transición desde la navegación con cartas de papel a la navegación con ECDIS*” (véase Anexo 3 más adelante).

La navegación con ECDIS tiene diferencias fundamentales respecto de la navegación con cartas de papel. Importantes procesos de trabajo en el puente se ven afectados, especialmente la planificación de la derrota y la ejecución de la derrota. Estas diferencias requieren de cuidadoso análisis y consideración.

Planificación de la derrota

Los ECDIS proporcionan diversas funciones y características adicionales de planificación, como el uso de veriles de seguridad, diversas alarmas e indicaciones, y capacidad de ‘arrastrar y soltar’ para designar puntos de cambio de rumbo y marcas. Aunque en muchos aspectos ECDIS facilita el planeamiento, aún es posible cometer errores. Sin embargo, estos errores serán probablemente de un tipo diferente de los encontrados cuando se usan cartas de papel.

Aunque la cobertura con ENC está creciendo rápidamente, muchos buques siguen teniendo que operar hasta cierto punto usando un sistema dual o incluso triple, cubriendo la travesía con diferentes combinaciones de cartas de papel, raster y ENCs. Por tanto, la planificación y validación de la derrota prevista debe considerar aspectos tales como qué tipos de cartas hay disponibles para los diferentes tramos de esa derrota. Probablemente el formato del plan de navegación sea muy diferente de las tradicionales listas alfanuméricas de puntos de referencia que se usan con las cartas de papel, y deberían incluir información sobre el uso de dispositivos electrónicos de navegación como el GPS o el AIS y sus reales configuraciones de alarmas.

Es esencial hacer uso de las funciones de comprobación automáticas que incluye el ECDIS durante la verificación y validación de la derrota planeada. También se debe asegurar de que se dispone de



una alternativa de respaldo a la derrota planificada en el ECDIS, para el caso de avería del ECDIS o de los sensores que lleva conectados.

Es importante que exista una buena comprensión de la derrota planificada por parte de todos los oficiales de puente, para que estén preparados para seguir esa derrota. Esta comunicación debería incluir información sobre el estado del equipo y los procedimientos de respaldo.

Ejecución de la derrota

- Al comienzo de una navegación , y en cada cambio de guardia, los oficiales deberían revisar la derrota planificada y confirmar la configuración preseleccionada de funciones, alarmas e indicadores que se usarán en el ECDIS.

- Algunos buques llevan cartas de papel además del ECDIS. En esos casos hay que estudiar el papel del ECDIS y el de las cartas. Si el ECDIS se usa para la navegación en tiempo real, se deberán tener en cuenta los requisitos legales sobre el control del desarrollo de la derrota y el registro de situaciones:

Las posiciones situadas en la carta de papel son solamente para mantener un registro?

Qué medidas se están tomando para asegurarse de que las derrotas previstas trazadas en la carta de papel se corresponden con la información del ECDIS?

Los protocolos de actuación en el puente establecidos por la naviera han sido adaptados para el uso del ECDIS y todo el personal relacionado con la navegación están familiarizados con estos ajustes?

Exceso de confianza en el ECDIS

Existe cierta tendencia en tener demasiada confianza en los sistemas informáticos y, en el caso de ECDIS, confiar implícitamente en todo lo que aparezca en monitor durante la visualización de la carta. Es esencial que los oficiales recuerden verificar la información presentada en pantalla por cualquier otro medio disponible; especialmente mediante la observación visual y comparación con lo que se ve desde el puente y consultando el radar. Para mitigar posibles consecuencias negativas, se deben adaptar adecuadamente los protocolos del puente y se deben realizar adiestramientos en el uso de ENC.

Qué es un ECS?

Todos los sistemas de cartografía electrónica que no tienen comprobado y certificado su cumplimiento de los Estándares de funcionamiento de ECDIS se denominan genéricamente “Sistemas de Carta Electrónica” (ECS). Un ECS puede ser capaz de usar ENCs, RNCs u otros datos cartográficos de producción privada, y puede tener un funcionamiento similar a un ECDIS.

Algunos fabricantes de equipos ECS y ECDIS también producen datos vectoriales y raster privados para ser usados en sus productos. Estas cartas privadas normalmente se derivan de las cartas de papel o de los datos digitales de un Servicio Hidrográfico, pero estas cartas derivadas no tienen naturaleza oficial.

Los Servicios Hidrográficos no se hacen responsables de la exactitud o fiabilidad de las cartas de producción privada. Cuando un buque opera con ECS, la única base para la navegación reconocida oficialmente siguen siendo las cartas de papel a bordo. En estas circunstancias, el buque debe mantener y usar a bordo una carpeta completa de cartas de papel actualizadas, independientemente del tipo de cartas electrónicas utilizadas.

Como los ECS no cumplen los requisitos de llevar cartas según SOLAS, no existe ningún Estándar de funcionamiento de la OMI para ECS.



Los Convenios STCW e ISM asignan claramente a los armadores la responsabilidad de asegurarse de que los marinos de sus buques sean competentes para realizar las labores que se espera que realicen. Si un buque lleva un ECS preparado para su uso y está siendo empleado como ayuda a la navegación, el armador tiene el deber de asegurarse de que los usuarios tienen el adiestramiento apropiado en su uso antes de emplearlo en operaciones en la mar, conocen sus limitaciones en comparación con el ECDIS y saben que es necesario usar cartas de papel para cumplir los requisitos de SOLAS sobre la obligación de llevar cartas.

SN/Circulares Relevantes de la OMI:

SN/Circ. 207/Rev. 1 de la OMI: Diferencias entre RCDS y ECDIS.

SN/Circ. 255 de la OMI: Guía adicional sobre datums cartográficos y exactitud de las posiciones en las cartas.

SN/Circ. 276 de la OMI: Transición desde las cartas de papel a la navegación con Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS).



Sección 2: Lista de Autoridades de Estados de Abanderamiento.

Nota: Esta lista no es completa.

Nación	Sitio Web
Antigua & Barbuda	http://www.antiguamarine.com/
Australia	http://www.amsa.gov.au/
Bahamas	http://www.bahamasmaritime.com/
Barbados	http://www.barbadosmaritime.com/index2.html
Belgica	http://www.mobilit.fgov.be/fr/index.htm
Bermuda	www.bermudashipping.bm
Canada	http://www.tc.gc.ca/marine/menu.htm
Isles Caymán	www.cishipping.com
China	http://en.msa.gov.cn/msa/features/root/01/0104/1224132030220
Chipre	http://www.shipping.gov.cy/
Dinamarca	http://www.dma.dk/Sider/Home.aspx
Finlandia	http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi_en/
Francia	http://www.mer.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=2516
Alemania	http://www.bsh.de/en/Maritime_shipping/Commercial_shipping/International_Shipping_Register_(ISR)/index.jsp
Gibraltar	http://www.gibmaritime.com/
Grecia	http://www.hrs.gr/
Hong Kong (China)	http://www.mardep.gov.hk/en/pub_services/home.html
India	http://shipping.gov.in/
Irlanda	http://www.transport.ie/maritime/overview.aspx
Isla de Man	http://www.gov.im/dti/shipregistry/
Italia	http://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=cm&o=vd&f=cl&id_cat_org=34&id=218
Japón	http://www.mlit.go.jp/index_e.html
República de Corea	http://www.krs.co.kr/eng/index.html
Liberia	http://www.liscr.com/liscr/
Malaysia	http://www.marine.gov.my/indexBI.htm
Malta	http://www.mma.gov.mt/maritime-malta
Islas Marshalls	http://www.register-iri.com/
Holanda	http://vervoer.ivw.nl/en/water/koopvaardij/registration/
Nueva Zelanda	http://www.maritimenz.govt.nz/default.asp
Noruega	http://www.nis-nor.no/
Panamá	http://www.segumar.com/



Filipinas	http://www.prc.gov.ph/portal.asp?pid=21
Polonia	http://www.prs.pl/
Federación Rusa	http://www.rs-head.spb.ru/en/index.php
Singapur	http://www.mpa.gov.sg/sites/utility_navigation/Contact_info.page
Sudafrica	http://www.samsa.org.za
San Kitts y Nevis	http://www.stkittsnevisregistry.net/
San Vicente y Grendines	http://www.svg-marad.com/home.asp
Suecia	http://www.sjofartsverket.se/default_603.aspx
Tailandia	http://vigportal.mot.go.th/portal/site/PortalMOTEN/menuitem.80f2d481c1bccaad4217ba02506001ca/
Reino Unido	http://www.mcga.gov.uk
EEUU	http://www.marad.dot.gov/
Vanuatu	http://vanuatuships.com/content/view/107/43/
Vietnam	http://www.vr.org.vn/VRE/homeNE.aspx

Actualizado a fecha del 19.11.2009.



Sección 3: Adiestramiento en ECDIS.

Documentación necesaria para el adiestramiento en ECDIS

Para comprobar los conocimientos y la competencia en el correcto uso del ECDIS, la Unión Europea ha proporcionado los “*Criterios para Control del Estado Portuario sobre las Cartas Electrónicas (Memorándum de Entendimiento de París)*”. Estos criterios intentan determinar, tanto para el modo ENC como para el modo RCDS, lo siguiente:

“Poseen el capitán y los oficiales de guardia la documentación que certifique su adiestramiento con el ECDIS tanto de forma genérica como de tipo específico?”

Objetivos del Adiestramiento

El objetivo final del adiestramiento en ECDIS es aumentar la seguridad de la navegación. En términos muy generales, esto incluye:

Operación con seguridad del equipo ECDIS

Uso de las funciones para planificación y seguimiento de la derrota

Procedimiento correcto en caso de avería

Uso apropiado de la información relacionada con el ECDIS

Selección, presentación e interpretación de la información relevante

Ambigüedades de la gestión de datos (tales como “datum”)

Valoración de las alarmas e indicaciones

Conciencia de las limitaciones relacionadas con el ECDIS

Errores de los datos presentados y su interpretación

Limitaciones reales y potenciales

Excesiva dependencia del ECDIS

Conocimiento de los aspectos legales y responsabilidades en relación con las cartas electrónicas

Conciencia del estatus del ECDIS y ECS; de los datos oficiales y no oficiales

Limitaciones del modo RCDS

Para alcanzar estos objetivos, el navegante debe adquirir un profundo conocimiento y comprensión del funcionamiento de los principios básicos que rigen los datos ENC, su correcta presentación en el ECDIS y su uso con los sensores de navegación y sus límites respectivos. Por ejemplo, el Navegante debe estar familiarizado con la estructura objeto-atributo y con la relación entidad-espacio de los datos ENC, además de la información y el impacto de conceptos como “SCAMIN”, “sobreescala”, “historial de actualizaciones”, “valores de seguridad” y “uso de carta”.

El adiestramiento en el ECDIS debe tener la profundidad adecuada en los aspectos teóricos (datos ECDIS y su presentación) además de cubrir el uso apropiado del ECDIS (funciones y limitaciones). Debería incluir todos los aspectos relevantes para la seguridad e ir mucho más allá de las operaciones básicas o qué botones pulsar en el tipo específico. El adiestramiento en ECDIS debería ser tanto genérico como de tipo específico.

Idealmente, el adiestramiento debe tratar toda la extensión de funciones y procedimientos necesarios para hacer frente a todos los posibles problemas en la navegación. Debería cubrir la planificación exhaustiva de la derrota y su seguimiento visual y automático en situaciones típicas de navegación por las áreas marítimas. Para preparar al usuario en lo referente a la operación práctica,



la toma de decisiones y la reacción a las alarmas, se deberían realizar todo tipo de ejercicios en un simulador de ECDIS en tiempo real.

Modelo de curso de adiestramiento de la OMI - *Uso Operativo del ECDIS.*

El Comité de la OMI sobre Estándares para Adiestramiento y Guardia (STW) aprobó un modelo normalizado del “Curso Modelo de Adiestramiento en el Uso Operativo del ECDIS” de la OMI (Curso Modelo 1.27). El objetivo principal de este curso es garantizar el uso operativo apropiado del ECDIS en términos de comprensión y apreciación de sus capacidades y limitaciones. El Curso Modelo de la OMI se divide en cuatro partes principales:

- Parte A: Esquema del Curso
- Parte B: Descripción y horario del Curso
- Parte C: Programa detallado de enseñanza
- Parte D: Manual de Instrucción

También incluye unos anexos que tratan propuestas y ejemplos de situaciones para el desarrollo de escenarios y de “errores de interpretación”.

Los contenidos propuestos (programa) del adiestramiento en ECDIS aparecen en la siguiente tabla. Se basan en el análisis de las actividades de navegación a bordo e incluyen los objetivos de aprendizaje a nivel operativo y a nivel de gestión (por ej. Convenio STCW). Además de proporcionar objetivos específicos de aprendizaje y criterios detallados en diversas materias, el Curso Modelo también contiene recomendaciones sobre requisitos de las instalaciones y personal, normas de acceso, planes de lecciones, ayudas pedagógicas, ejemplos de ejercicios que se pueden realizar en el simulador de buque, y certificados.

Aspectos y requisitos legales

Principales tipos de cartas electrónicas

Datos ECDIS

Presentación de los datos

Sensores

Funciones básicas de navegación

Funciones especiales para planificación de derrotas

Funciones especiales para seguimiento de derrotas

Actualización

Funciones e indicaciones de navegación adicionales

Errores en los datos presentados

Errores de interpretación

Información de estado, avisos y alarmas

Documentación de la travesía

Control de la integridad del sistema

Respaldo del ECDIS

Peligros de la dependencia excesiva del ECDIS



El Modelo de Curso 1.27 de la OMI “*Uso Operativo de los Sistemas de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS)*”, junto con su anexo y adición se considerarán como los requisitos mínimos que deberá reunir un candidato para recibir un certificado ECDIS. Cubre todos los aspectos relevantes sobre seguridad y conocimiento general del sistema. Se recomienda firmemente encarecidamente a los gobiernos que se aseguren de que todos los oficiales de guardia en puente dispongan del adiestramiento y certificado de acuerdo con los objetivos del curso.

Certificado del adiestramiento en ECDIS

El certificado debería documentar que:

- El candidato ha completado un curso en el uso operativo de ECDIS (Sistemas de Información y Presentación de la Carta Electrónica), basado en el Modelo de Curso 1.27 de la OMI “*Uso Operativo de los Sistemas de Información y Presentación de la Carta Electrónica (ECDIS)*”.
- El curso cumple los requisitos de la STCW-95 de la OMI.

El certificado debería ser emitido por una autoridad oficial, o por un organismo relacionado que cuente con la aprobación del estado.



Sección 4: Aspectos Técnicos de las Cartas Electrónicas.

Datos cartográficos electrónicos oficiales

El término "Oficial", indica que los datos cartográficos se han producido bajo la autoridad de un organismo gubernamental, a diferencia de los datos cartográficos electrónicos privados, es decir, no oficiales, que pueden ser técnicamente del mismo tipo pero producidos sin el reconocimiento oficial de un organismo gubernamental. Por definición, los términos ENC(s) y RNC(s) solamente se refieren a cartas electrónicas producidas oficialmente.

Tipos de datos cartográficos oficiales

Los datos cartográficos electrónicos son de dos tipos genéricos:

Cartas Náuticas Electrónicas (ENC); y

Cartas Náuticas Raster (RNC).

La estructura interna de las ENCs y las RNCs presenta diferencias fundamentales:

Las ENCs son cartas *vectoriales*; y

Las RNCs son cartas *raster*.

Cartas Náuticas Electrónicas (ENCs)

Principios generales

La OMI define la Carta Náutica Electrónica (ENC) de la siguiente forma:

ENC: Base de datos, normalizada en su contenido, estructura y formato, generada para su uso con un ECDIS bajo la autoridad de un Servicio Hidrográfico autorizado por un gobierno. La ENC contiene toda la información cartográfica necesaria para la seguridad de la navegación y puede contener la información complementaria, además de la que figura en las cartas de papel, que se considere necesaria para la seguridad de la navegación.

Las ENCs son cartas vectoriales que contienen una base de datos de objetos individuales georeferenciados, extraída de los archivos de un Servicio Hidrográfico, incluyendo las cartas de papel existentes. Cuando se usan en un ECDIS, el contenido de las ENCs se puede presentar como una imagen parecida a una carta continua a las escalas seleccionadas por el usuario. Debido a las limitaciones de resolución y tamaño de las pantallas electrónicas, la imagen cartográfica generada a partir de las ENCs puede no reproducir completamente la apariencia tradicional de la carta de papel. Esta aparente limitación se ve compensada de sobra por las funciones operativas especiales del ECDIS que acceden continuamente al contenido de las ENCs (no a su presentación) de manera continua para poder alertar de posibles peligros en relación a la posición y movimiento de un buque.

Formato de datos ENC

Las ENCs usan el formato de datos S-57 de la OHI, que es el Estándar de Transferencia de Datos Hidrográficos Digitales de la OHI. La S-57 describe genéricamente los estándares que se deben usar para el intercambio de datos hidrográficos digitales entre Servicios Hidrográficos y para la distribución de datos digitales y productos a los fabricantes, navegantes y otros usuarios de los datos. La versión actual (2009) de la S-57 es la edición 3.1.

Las ENCs usan el Sistema Geodésico Global 1984 (WGS 84) como datum de referencia horizontal. Esto hace que la mayoría de las ENCs sean directamente compatibles con el GPS. Sin embargo,



algunas ENC's han sido creadas a partir de cartas de papel antiguas no referidas al WGS 84, y no se puede garantizar la correspondencia exacta con las posiciones del GPS. Estas ENC's incluyen un alarma adicional que aparecerá en el ECDIS, tal como "Esta carta no se puede referenciar con exactitud al datum WGS 84; véase mensaje de aviso". Un ejemplo de mensaje de aviso sería: "Las posiciones en esta región se encuentran a \pm nn metros del Datum WGS 84".

Visualización de la ENC

Una ENC es una base de datos de entidades geográficas. No incluye normas de presentación.

Los objetos de datos geo-referenciados contenidos en la ENC y la simbología adecuada contenida en la Biblioteca de presentación solamente se enlazan en el ECDIS cuando se accede a ellos para su presentación. La imagen resultante cambiará dependiendo del área marítima seleccionada, la escala de presentación elegida y la configuración establecida por el navegante, como los ajustes para visualizar la pantalla en función de la luz ambiente y otras condiciones de funcionamiento.

Todas las reglas para presentar el contenido de las ENC's se encuentran en el ECDIS en un módulo de software independiente: la "Biblioteca de presentación (S-52)". La definición de la Biblioteca de presentación para la ENC se encuentra en el Anexo A de la Publicación Especial de la OHI S-52, Apéndice 2 - *Especificaciones de Colores y Símbolos para ECDIS*. El uso de los símbolos y de las normas de presentación según la S-52 es de obligado cumplimiento para todos los ECDIS.

La Biblioteca de presentación (S-52) de ECDIS sigue en todo lo posible la simbología usada en las cartas de papel. Esto evitará confusiones durante el largo período en el que coexistirán las cartas de papel con las RNC's y ENC's. Sin embargo, la presentación del ECDIS proporciona un grado de flexibilidad mucho mayor que la carta de papel. Esto incluye:

Presentar/eliminar diversos tipos de información cartográfica y no cartográfica;

Seleccionar presentación estándar o simplificada, y símbolos completos o simplificados;

Usar la interrogación por cursor para obtener detalles adicionales que no aparecen permanentemente en la pantalla;

Superponer/eliminar la información de video radar o blancos radar (para: confirmar la posición del buque barco; ayudar a la interpretación del radar; mostrar toda la situación de navegación en una sola pantalla);

Superponer/eliminar información de otros sensores o transmitida desde tierra;

Cambiar la escala u orientación de la pantalla;

Seleccionar movimiento real o relativo;

Cambiar la configuración de la pantalla con ventanas superpuestas, incluyendo textos de información en los márgenes, etc.;

Posibilidad de añadir menús desplegados y otros dispositivos de interacción con el operador junto con la pantalla operativa de navegación e interactuando con la misma;

Proporcionar alarmas náuticas y cartográficas como "proximidad al veril de seguridad"; "entrando en un área prohibida"; "presentación a mayor escala que la de la carta"; "Disponibilidad de datos más detallados (a mayor escala)"; etc.;

Opcionalmente, un diagrama representando un cálculo evaluado del peligro de varada;

Opcionalmente, un diagrama esquemático de la situación en las proximidades del buque, como ayuda en maniobras en espacios restringidos;

La luz ambiente en el puente oscila entre los extremos de luz solar brillante, que puede oscurecer la información de la pantalla del ECDIS, y la noche, cuando la luz emitida por la pantalla debe ser lo bastante suave como para no afectar a la visión nocturna del navegante.



Las especificaciones de colores y símbolos de la S-52 se han diseñado para superar estas difíciles condiciones extremas. El ECDIS proporciona una imagen en negativo de la carta durante la noche, usando un fondo oscuro en vez del fondo blanco de la carta de papel, para no afectar a la visión nocturna.

Se suministran tres esquemas de color diferentes predefinidos:

- Día (fondo blanco)
- Crepúsculo (fondo negro)
- Noche (fondo negro)

Las imágenes siguientes muestran dos de los tres esquemas de color diferentes y las tres selecciones estándar de contenido, es decir Pantalla Estándar, Pantalla Básica y Pantalla Completa.



Figura 6 - Presentación Estándar, día.

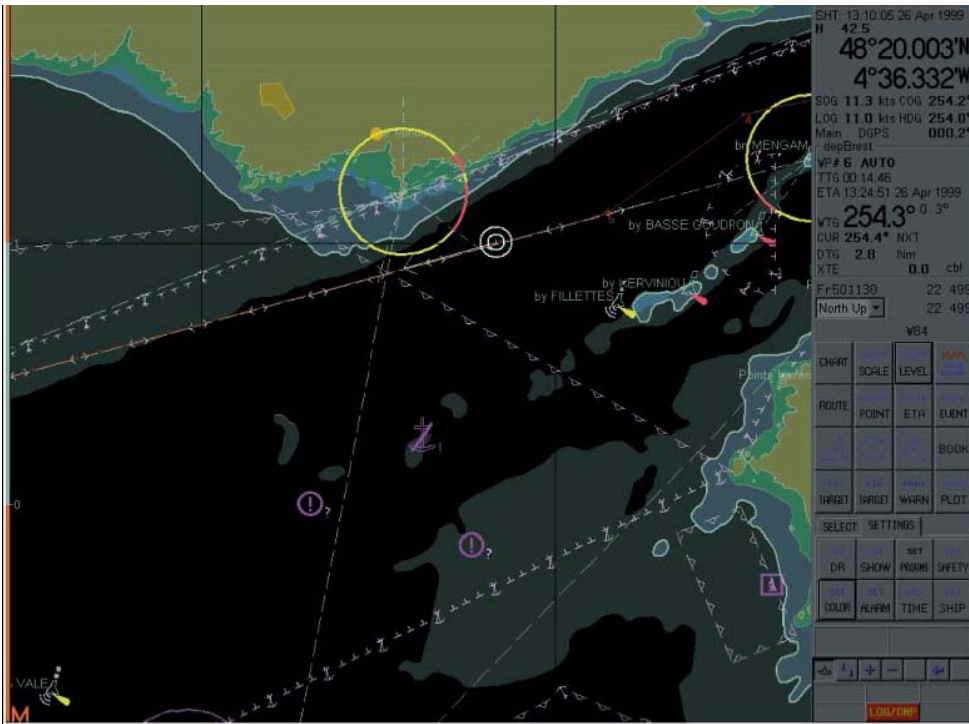


Figura 7 - Presentación Estándar, noche.



Figura 8 - Presentación Básica, día.

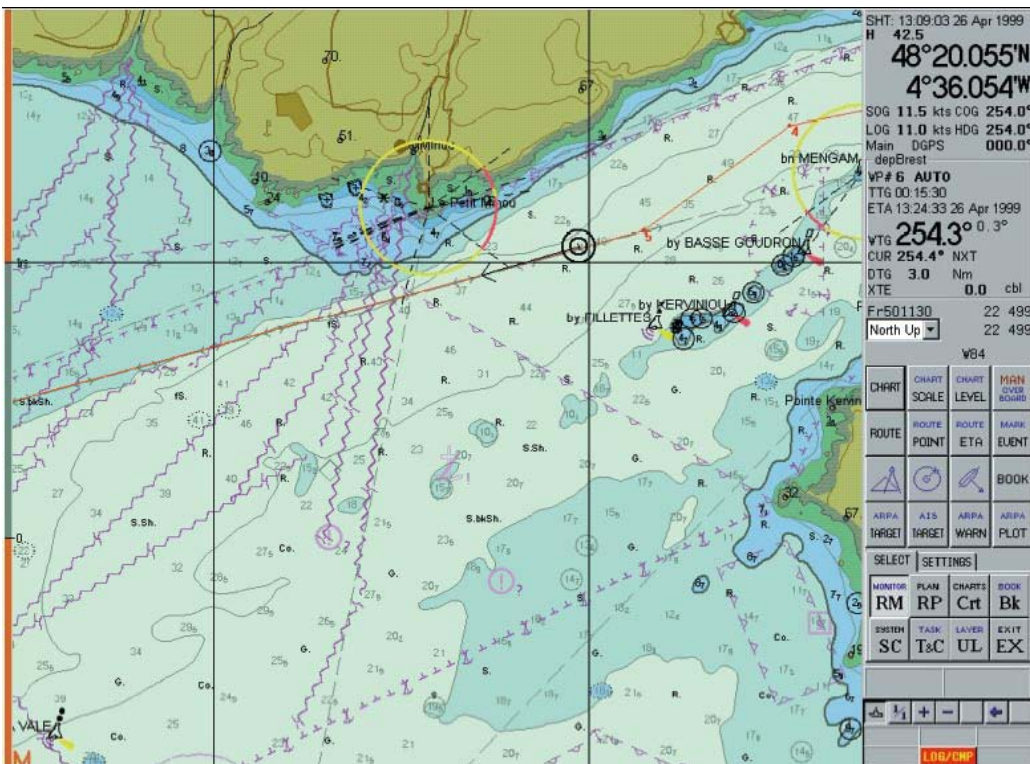


Figura 9 - Presentación Completa, día.

Uso de las ENC en los ECS

Un gran número de ECS son capaces de usar las ENC. Sin embargo, por definición los ECS no pueden tener acreditado el cumplimiento de los estándares de funcionamiento de ECDIS, así que el uso de ENC en un ECS no satisface el requisito de llevar ECDIS según SOLAS.

Distribución de la ENC

El servicio de suministro puntual y fiable de datos ENC uniformes a todo el mundo La prestación de un servicio de distribución de datos ENC uniformes, puntual, fiable y mundial supone un considerable esfuerzo organizativo. La OHI creó el concepto de WEND (Base de Datos Mundial de ENC) para cubrir estos requisitos. WEND contempla dos aspectos:

Un estatuto que describe los principios que rigen la cooperación entre Servicios Hidrográficos del mundo que producen ENC. Estos principios incluyen:

- o el organismo responsable de la cartografía principal de un área es responsable de la producción de ENC en ese área;
- o Se deben cumplir los estándares de la OHI, especialmente S-57; y
- o Se deben aplicar normas de un sistema reconocido de control de calidad del trabajo (tal como ISO 9000) en la producción ENC.

Un esquema conceptual que describe una red de Centros Regionales de Coordinación y Control de Cartas Electrónicas (RENC), donde:

- o Cada RENC toma la responsabilidad de agrupar las ENC y actualizaciones de la región;
- o Cualquier RENC puede ofrecer el mismo conjunto de datos globales para su uso en ECDIS, mediante el intercambio de conjuntos de datos regionales y sus actualizaciones entre todos los RENC, y



o Los RENC actúan como distribuidores al por mayor de ENC. Los RENC suministran las ENC a las empresas proveedoras de servicios, quienes, de forma similar a la distribución de cartas de papel, adaptan individualmente conjuntos de datos cartográficos a las necesidades específicas de una naviera o de un buque en concreto.

Actualmente hay tres RENC en funcionamiento: Primar Stavanger, situado en Noruega, e IC-ENC, situado en el Reino Unido y Australia. El modelo RENC no ha sido aceptado plenamente por todas las naciones productoras de ENC. Varias naciones siguen distribuyendo sus ENC de forma individual, a través de proveedores de datos cartográficos designados individualmente o directamente, en lugar de a través de RENC.

Debido a que las ENC pueden ser objeto de modificación no autorizada o de copia ilegal, la OHI ha aprobado la S-63 “*Esquema de Protección de Datos de la OHI*”. Ésta es la protección normalizada mediante cifrado para las ENC. El cifrado es un procedimiento técnicamente complejo. La S-63 define los aspectos técnicos del método de cifrado y los procedimientos operativos para los distribuidores de datos cartográficos o RENC, y proporciona especificaciones que permiten a los fabricantes de equipos construir ECDIS que cumplan con la S-63.

Qué es el SENC?

Para obtener una estructura de datos eficiente que facilite la rápida presentación de datos ENC, la mayoría de los ECDIS convierten cada conjunto de datos ENC en S-57, a un formato informático interno llamado SENC (“ENC del Sistema”), que está optimizado para las rutinas de creación de imágenes cartográficas. Cada fabricante de software para ECDIS tiene su propio SENC. Por tanto, el formato SENC puede variar de un fabricante de ECDIS a otro.

Distribución del SENC

Para aprovechar la eficiencia de distribuir datos ENC en formato SENC, la OHI ha autorizado un mecanismo opcional de distribución llamado distribución del SENC. Este servicio es independiente de la distribución normal de ENC en formato S-57. En este caso, un RENC remite las ENC basadas en S-57 a un distribuidor de datos cartográficos, éste realiza la conversión de ENC a SENC (que en caso contrario tendría lugar en el propio ECDIS), y distribuye las SENC resultantes a los usuarios finales.

Sin embargo, son los Servicios Hidrográficos los que deciden si desean permitir que las ENC de sus aguas se distribuyan en formato SENC además de en S-57. No todos los Servicios Hidrográficos permiten que sus ENC se distribuyan como SENCs.

Datos Oficiales y No Oficiales

Un ECDIS puede determinar si los datos provienen de una ENC o de una fuente privada, mediante la consulta del Código de Agencia (una combinación de dos caracteres que es exclusiva para cada productor de datos) que se incluye en los datos.

Usando este código, un ECDIS avisará al navegante de que tiene que navegar con una carta de papel actualizada si se están usando datos de una fuente privada. Para ello el ECDIS presentará un aviso en la pantalla de este tipo:

«No son Datos Oficiales – Consulte la carta de papel»

A qué escala se debe presentar una ENC?

Durante la producción, a las ENC oficiales se les asigna una escala de compilación basándose en la naturaleza de los datos fuente en los que se basan. También se les asigna un propósito para la navegación relacionado con esto. Esto es similar a una serie de cartas de papel que cubren un mismo área, que va desde las “cartas a pequeña escala” a los “planos a gran escala”. Como se ve en



la tabla siguiente, existen 6 tipos de propósito náutico (los rangos de escala son meramente indicativos).

Sugerencia de asignación de propósitos náuticos a rangos de escalas.

Propósito náutico	Nombre	Rango de escala
1	General	<1:1 499 999
2	Arrumbamiento	1:350 000 – 1:1 499 999
3	Costera	1:90 000 – 1:349 999
4	Aproche	1:22 000 – 1:89 999
5	Portulano	1:4 000 – 1:21 999
6	Amarre	> 1:4 000

Para facilitar la presentación de vídeo radar sobre las ENC's, las especificaciones de la OHI recomiendan que los Servicios Hidrográficos configuren las escalas de compilación de sus ENC's para que sean consistentes con las escalas estándar de alcance radar, según aparecen en la tabla siguiente:

Alcance radar / escala estándar

Alcance seleccionable	Escala estándar (redondeada)
200 MN	1:3 000 000
96 MN	1:1 500 000
48 MN	1:700 000
24 MN	1:350 000
12 MN	1:180 000
6 MN	1:90 000
3 MN	1:45 000
1.5 MN	1:22 000
0.75 MN	1:12 000
0.5 MN	1:8 000
0.25 MN	1:4 000

Cómo se identifican las ENC's?

Cada ENC se identifica mediante un código de 8 caracteres, p. ej. FR 501050. Los dos primeros caracteres indican el productor, p. ej. FR para Francia, GB para el Reino Unido. La S-62 de la OHI incluye una lista completa de los códigos de los productores. El tercer carácter (un número entre 1 y 6) indica el propósito para la navegación (véase la tabla 2). Los últimos cinco caracteres son alfanuméricos y son un identificador exclusivo.

Actualización de la ENC

En principio, la generación y distribución de actualizaciones regulares para ENC's utiliza una estructura organizativa similar a la de la producción y distribución de ENC's. Normalmente, la frecuencia de las actualizaciones va sincronizada con las correcciones de cartas promulgadas por los Avisos a los Navegantes para las áreas afectadas.



Un buque puede recibir las actualizaciones por diferentes vías, dependiendo de las capacidades del proveedor del servicio ENC y de los equipos de comunicación que haya a bordo:

En un medio físico de distribución de datos, p. ej. CD;

Como anexo a un e-mail a través de SATCOM;

Como mensaje transmitido por SATCOM con hardware de comunicaciones adicional.

Cartas Náuticas Raster (RNCs)

Principios generales

Las RNCs son copias digitales de cartas de papel, realizadas conforme a la publicación especial S-61 de la OHI “*Especificaciones de Producto para la Carta Náutica Raster (RNC)*”. Las RNCs se publican por o bajo la autoridad de un Servicio Hidrográfico nacional.

Cuando se presentan en una pantalla ECDIS, las RNCs parecen el facsímil de una carta de papel, sin embargo, contienen significativos metadatos para asegurar que mantienen un cierto mínimo de funcionalidad; como un mecanismo georeferencial que permite aplicar y extraer posiciones geográficas de la carta, la actualización automática de la RNC mediante ficheros digitales (y la capacidad de mostrar el estado de las correcciones aplicadas) y pantallas de presentación de la RNC en colores apropiados a noche y día.

Una RNC es una copia digital de la carta de papel actual. Por tanto, el contenido de la carta no puede ser analizado por un programa informático para emitir alarmas o avisos de peligros automáticamente como sucede con una carta vectorial; sin embargo, algunas de estas funciones de alarma y aviso pueden ejecutarse mediante introducción manual de datos en el ECDIS.

Formato y producción de datos RNC

Normalmente, las RNC se producen mediante el escaneo digital de las planchas de impresión originales que se usan para producir una carta de papel. A diferencia de las ENC, puede existir más de un formato aceptado para las RNC. Los formatos principales para RNCs son:

BSB (usado por EEUU, Canadá, Cuba y Argentina), y

HCRF (usado por RU, Australia Y Nueva Zelanda).

Visualización de la RNC

La visualización de las RNCs está limitada a la misma resolución a la que fueron escaneadas. Una ampliación o reducción excesiva degrada notablemente la claridad de la imagen (véase imagen 10 más adelante). Si el usuario desea ver una parte de la carta con más detalle, entonces se debería seleccionar una carta a mayor escala, igual que si fuera una carta de papel;

Cualquier orientación de la pantalla RCDS excepto la de norte-arriba (por ejemplo, rumbo-arriba) puede afectar a la legibilidad del texto y símbolos de la carta;

Las RNC incorporan una paleta de colores similar a los colores que usan las ENC para día / noche. Es obligatorio que un ECDIS con capacidad RCDS tenga la capacidad de proporcionar las paletas de colores apropiadas para las RNCs;

Las RNC se usan como cartas individuales (no de forma continua como las ENC). Sin embargo, el ECDIS puede cargar automáticamente las cartas adyacentes basándose en meta-datos que se le proporcionen;

Los blancos radar ARPA se pueden superponer a una RNC. También es posible cambiar la escala de una imagen radar de video para que encaje con una RNC. Cambiar la escala de una RNC para ajustarla a una imagen radar de video es inapropiado, ya que probablemente dará como resultado una imagen cartográfica degradada; y



Las RNC incluyen meta datos significativos para permitir que un ECDIS haga el mayor uso de la imagen. Por ejemplo, en modo RCDS se puede acceder directamente a las notas de las cartas y a las tablas de mareas sin que el usuario tenga que seleccionar manualmente el área apropiada de la carta.

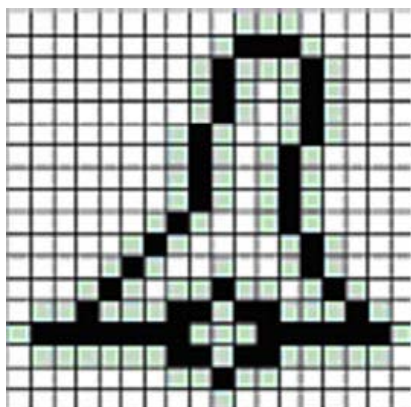


Figura 10 - Símbolo de una carta raster ampliado en exceso.

La imagen de una RNC mantiene el datum horizontal de la carta de papel de la que se haya derivado la RNC. Sin embargo, la georeferencia de la RNC puede incluir ajustes para acomodar el uso de GPS y del datum satélite WGS84. Los navegantes deberán comprender cómo se relaciona el datum horizontal de la carta original con el datum del sistema de posicionamiento del buque. En ciertos casos, esto puede aparecer como un cambio aparente de posición geográfica. (Las diferencias serán más perceptibles en las intersecciones de las cuadrículas y durante el seguimiento de derrota). Cuando se conozca la diferencia entre el datum horizontal local y WGS 84, el ECDIS aplicará un ajuste automáticamente. Si no se conoce el datum horizontal de la carta de papel a partir de la cual se ha creado la RNC, entonces no es posible relacionar las posiciones del GPS y las de la RNC con exactitud; para alertar a los usuarios de este problema se ha publicado la circular SN 255 de la OMI.



A continuación aparecen los esquemas de color de una RNC correspondientes al Día y a la Noche.

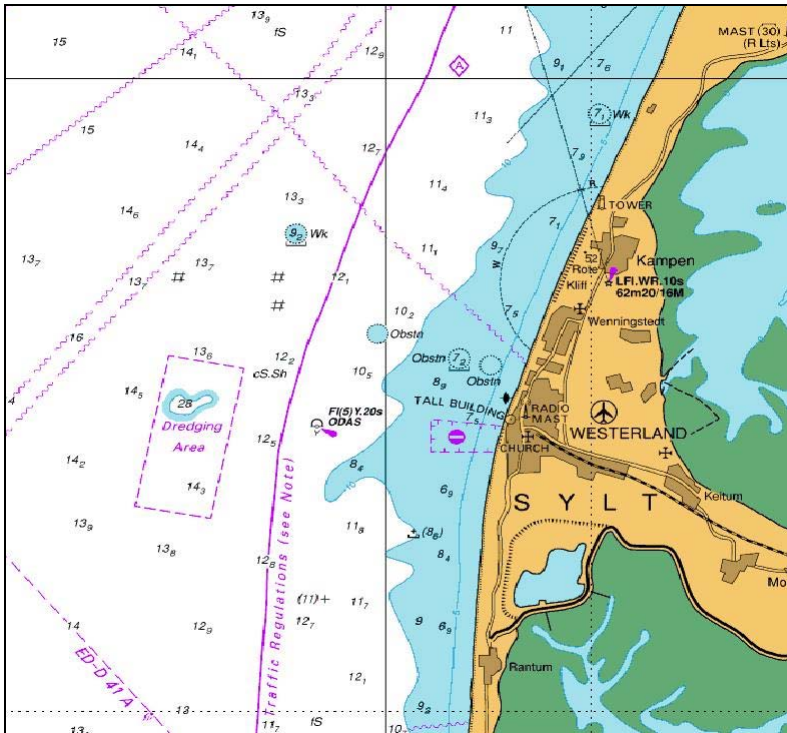


Figura 11 - Presentación RNC, día



Figura 12 - Presentación RNC, noche

Actualización de la RNC

Las actualizaciones de RNC se pueden suministrar como imágenes completamente renovadas o como parches (recuadros o áreas) que el ECDIS puede superponer a la RNC original. Normalmente se usa este último método, ya que reduce la cantidad de datos que hay que suministrar.

Las actualizaciones se suministran simultáneamente con las que se distribuyen para la carta de papel equivalente; y



La mayoría de los servicios RNC utilizan actualmente el CD como medio de transferencia, aunque se están creando servicios por correo electrónico para permitir que los navegantes seleccionen y descarguen las actualizaciones cartográficas.

Datos cartográficos privados

Los datos cartográficos de producción privada se pueden suministrar en formato vectorial o raster, y superficialmente pueden parecer similares a los datos cartográficos oficiales. Sin embargo, hay diferencias importantes en el tipo y calidad de los datos que hay a la venta, y aunque muchas de las empresas se preocupan de producir datos de cartografía electrónica que son completos y exactos, esto no puede darse por supuesto para todas

Los datos cartográficos privados no se pueden actualizar con tanta regularidad como los datos oficiales. Normalmente los proveedores de datos cartográficos privados basan sus productos en datos y cartas oficiales (obtenidos bajo licencia de los servicios hidrográficos). Esto supone que la actualización de sus cartas depende de la disponibilidad de un producto cartográfico oficial actualizado. Por consiguiente, con frecuencia se produce un retraso, a veces considerable, entre la promulgación de actualizaciones para las cartas oficiales y la distribución de actualizaciones para los datos cartográficos privados.

Ningún organismo oficial controla ni garantiza la calidad de los datos cartográficos publicados por empresas privadas; por tanto esos productos están plenamente bajo la responsabilidad legal de la empresa que los produjo.

En 2003, ISO publicó un estándar específico para la compilación de datos cartográficos privados; este estándar se elaboró a iniciativa de la industria de datos cartográficos privados: ISO 19379 se aplica tanto a las cartas privadas vectoriales como a las cartas privadas raster.

Los datos cartográficos privados, con independencia del formato en que se suministren al mercado o de su certificado ISO, no cumplen con los requisitos exigidos por los Estándares de Funcionamiento de la OMI para ECDIS ni por tanto con el requisito de llevar cartas.

A diferencia de las ENC y las RNCs, existen numerosos formatos privados en uso. Por tanto, a menudo los datos cartográficos de fabricantes diferentes son incompatibles entre sí, y también lo son los ECS que los utilizan.



Sección 5: Referencias y Glosario.

Referencias

Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en la Mar (SOLAS)

Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia (STCW)

Resolución MSC.232(82) de la OMI: Estándares de Funcionamiento para ECDIS

IEC 61174: Sistema de información y visualización de la carta electrónica (ECDIS) – Requisitos operacionales y de funcionamiento, métodos de prueba y resultados necesarios de las comprobaciones

IEC 62288: Equipos y sistemas de navegación y radiocomunicación marítima – Presentación de información náutica en pantallas de navegación de a bordo - Requisitos Generales – Métodos de prueba y resultados necesarios de las comprobaciones

OHI S-52: Especificaciones de Contenidos Cartográficos y Aspectos de Presentación para ECDIS

OHI S-57: Estándar de Transferencia de la OHI para Datos Hidrográficos Digitales

OHI S-61: Especificación de Producto para Cartas Náuticas Raster de la OHI

OHI S-62: Códigos de la OHI para las Agencias productoras

OHI S-63: Esquema de Protección de Datos de la OHI

Para más información sobre las versiones más actualizadas de los documentos de la lista anterior, consultar las páginas web de los organismos editores.

Organización Marítima Internacional	<i>www.imo.org</i>
Organización Hidrográfica Internacional	<i>www.iho.int</i>
Comisión Electrotécnica Internacional	<i>http://www.iec.ch</i>



Glosario / Lista de Abreviaturas

Abreviatura	Explicación
AIS*	Sistema Automático de Identificación
ARPA*	Ayuda de Trazado Automático por Radar
BIMCO*	La mayor asociación mundial de armadores y otros que representa más del 65% del tonelaje mundial
BSB*	Formato de datos Raster usado por EEUU y Canadá entre otros BSB son las iniciales de las empresas que se asociaron a NOAA para crear las primeras cartas raster de NOAA: Better Boating Association, Sewall Company y Blue Marble Geographics)
SIVCE/ ECDIS*	Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica.
ECS*	Sistema de Carta Electrónica (que no cumple los requisitos de SOLAS)
ECS charts	Datos cartográficos (vectoriales o raster) no oficiales (privados)
ENC*	Carta Náutica Electrónica
GPS*	Sistema de Posicionamiento Global
GNSS*	Sistema Mundial de Navegación por Satélite
HCRF*	Formato de Cartas Raster
Servicio Hidrográfico	Servicio Hidrográfico Nacional
IC-ENC*	Centro Internacional de ENC. RENC operado por el Servicio Hidrográfico del Reino Unido en colaboración con el Servicio Hidrográfico de Australia
CEI/ IEC*	Comisión Electrotécnica Internacional
OHI/ IHO*	Organización Hidrográfica Internacional
OMI/ IMO*	Organización Marítima Internacional
ISM*	Código Internacional de Gestión de la Seguridad
ISO*	Organización Internacional de Normalización
MED	Directiva de la Unión Europea sobre Equipamiento Marítimo
PRIMAR	RENC operado por el Servicio Hidrográfico Noruego
PSC*	Control del Estado Portuario
PSCO*	Oficial de Control del Estado Portuario
RCDS*	Sistema de Visualización de Cartas Raster
RENC*	Centro de Coordinación y Control Regional ENC
RNC*	Carta Náutica Raster
RTCM*	Comisión Radio Técnica para Servicios Marítimos
SATCOM*	Comunicación por Satélite
SENC*	Sistema ENC



SOLAS*	Convenio de la OMI para la Seguridad de la Vida en la Mar
STCW*	Normas de Formación, Titulación y Guardia
WEND*	Base de datos global de ENC
WGS84*	Sistema Geodésico Global 1984

*Abreviaturas en Inglés

Lecturas Recomendadas:

“*The Electronic Chart - Functions, Potential and Limitations*” (“Funciones, potencial y limitaciones de la carta electrónica”), H.Hecht, B. Berking, G. Büttgenbach, M. Jonas, L. Alexander: Editor: GITC; 2ª edición; 2006; ISBN: 90-806205-1-3.

“*From Paper Charts to ECDIS – A Practical Voyage Plan*” (“Desde las cartas de papel al ECDIS – Planificación práctica de derrotas”); Harry Gale; Febrero 2009; Editor: The Nautical Institute; ISBN 978 1 870077 98 9.

“*ECDIS and Positioning*” (“ECDIS y posicionamiento”), Vol 2 de la serie Integrated Bridge; Dr Andy Norris; Enero 2010; Editor: The Nautical Institute; ISBN 978 1 906915 12 4.

“*The Electronic Chart Display and Information System - An operational handbook*” (“El Sistema de Información y Presentación de la Carta Electrónica – manual operativo”) Adam Weintrit, Departamento de Navegación, Universidad Marítima de Gdynia, Polonia; 1ª edición; 2009; Editor: CRC Press; ISBN: 978-0-415-48246-2.

Página dejada en blanco intencionalmente