

**CONSEJOS SOBRE LOS DATUMS DE LAS CARTAS Y LA PRECISION DE  
LAS SITUACIONES DETERMINADAS EN TALES CARTAS**

Ref.: Circular del BHI No. 38/1998 del 25 de Agosto de 1998

Muy Señor nuestro,

La Circular del BHI No. 38/1998 invitaba a los Estados Miembros de la OHI a efectuar sus comentarios sobre la propuesta del Reino Unido, sugiriendo que la OMI publique una Circular SN acerca de "Consejos sobre los Datum de las Cartas y la Precisión de las Situaciones sobre tales Cartas". Se solicitó también a los Estados Miembros que informasen sobre toda medida adoptada por ellos con respecto a los consejos o al asesoramiento proporcionado a los navegantes.

Se han recibido 28 respuestas, que se resumen en el Anexo A. Los comentarios recibidos indican que, mientras que casi todos los SHs están promulgando consejos sobre datum de cartas, una mayoría de ellos han considerado que sería beneficiosa una Circular SN de la OMI.

Conforme a lo anterior, el BHI sometió un documento a la OMI, para su consideración por NAV 45. Se adjunta una copia como Anexo B.

El asunto fue tratado por NAV 45 (Septiembre de 1999) y se convino recomendar que el MSC 72 (Mayo del 2000) apruebe el proyecto de Circular SN. Las copias de las secciones pertinentes del Doc. NAV 45/WP.2 (de fecha 22 de Septiembre de 1999), incluyendo el proyecto de Circular SN, forman el Anexo C.

Francia ha indicado que el texto Francés, según ha sido proporcionado por la OMI, contenía errores de traducción y que preferirían precisar las fechas en la cuarta línea del párrafo 13 y en la primera línea del párrafo 14. Esto será objeto de una carta del BHI a la OMI para el MSC. Como no hay ningún cambio en cuanto al significado, en cuando esté lista, el BHI distribuirá la Nota resultante de la OMI a los Estados Miembros, para su información. En el Anexo C se han destacado los cambios propuestos (tachándolos y/o en sombreado).

Se invita a los Estados Miembros a tomar nota de lo anterior.

En nombre del Comité Directivo,  
Atentamente,

Contralmirante Neil GUY  
Director

**CONSEJOS SOBRE LOS DATUMS DE LAS CARTAS Y LA PRECISION DE  
LAS SITUACIONES DETERMINADAS EN TALES CARTAS**

**Resumen de las respuestas de los EMs a la Circular 38/1998**

**ARGENTINA**

Este Servicio ha adoptado las medidas necesarias para proporcionar asesoramiento a los utilizadores de información náutica, que se ha visto afectada por la aplicación de sistemas de navegación por satélite, no siempre compatibles con los sistemas de referencia, como sigue:

- a) Publicación de artículos y documentos de información sobre el tema;
- b) Impresión de leyendas, como advertencias, en las cartas;
- c) Publicación de notas en los Derroteros y Avisos a los Navegantes.

Sin embargo, **creemos que una Circular de la OMI sobre el tema podría ayudar** a su comprensión y, en dicha Circular, sugerimos hacer la diferencia entre la aplicación de los sistemas autónomos (GPS) y los diferenciales (DGPS), explicando que estos últimos son aplicables únicamente en su totalidad, si la carta tiene autorización expresa para utilizarlos, con una explicación sobre el origen de la corrección diferencial que debe considerarse. Sería también conveniente incluir en dicha Circular una información sobre los márgenes de error, que podrían darse en ambos casos (GPS o DGPS), explicando que, en el primer caso (GPS), los errores pertinentes a la cartografía - que no fue concebida siempre para tener un sistema de posicionamiento similar - deberán añadirse a los errores debidos al sistema.

**AUSTRALIA**

Australia ya difunde la información apropiada con respecto a este tema y considera que esta es una medida satisfactoria. Además, Australia ve **más apropiado que las administraciones (SHs, etc.) y la OHI traten estos temas.**

**BAHRAIN**

El Estado de Bahrain está actualmente en proceso de transformar sus cartas de navegación al WGS84, conforme a la resolución de la OHI. Actualmente, dos cartas han sido cambiadas al WGS84 y dos más serán publicadas durante este año. Ahora estas cartas incluyen también una nota sobre las modificaciones inversas para lograr una compatibilidad retroactiva con ediciones anteriores. Las cartas restantes llevan una nota sobre la transformación del WGS84 a las coordenadas locales. Como el datum local está relacionado con el ITRF 95, los parámetros de transformación están bien definidos.

**BRASIL**

Las cartas Brasileñas publicadas por la DHN en 1996 están referidas al Datum WGS84. Para ayudar a los utilizadores y asegurar la seguridad de la navegación, en el período de Octubre de 1997 a Septiembre de 1998, la DHN publicó en los *Avisos a los Navegantes* notas explicativas (que se muestran abajo), para todas nuestras cartas, considerando todos los Datum utilizados, aconsejando al navegante para que pueda situar correctamente en las cartas las posiciones obtenidas por satélite en WGS84 en otro Datum.

*Posicionamiento por satélite. Las posiciones obtenidas a partir de sistemas de navegación por satélite, referidos al Datum WGS84, deben ajustarse en XXX minutos dirección norte/sur y XXX este/oeste, para la representación en esta carta.*

## CANADA

En 1986, el SHC empezó un programa para proporcionar información en cuanto al datum horizontal de cartas y las correcciones necesarias para incorporar las posiciones en WGS84 (o NAD83) en la carta. La mayoría de las cartas del SHC en esa época se basaron en el NAD27. Igualmente, alrededor del 25% de las cartas que se basaban en datums anteriores, las posiciones astronómicas, las posiciones tomadas de cartas a pequeña escala, o sencillamente "desconocidas". La información sobre el datum se añadió cuando la carta fue nuevamente impresa, ya sea como reimpresión, o como nueva edición. Desde 1986, las nuevas cartas se han preparado basándose en el NAD83. Estos hechos están descritos de forma mucho más completa en el artículo "Diez años de experiencia en la conversión de Cartas del Servicio Hidrográfico Canadiense a un Sistema Geodésico Mundial", Revista Hidrográfica Internacional, Marzo de 1998.

El SHC aconseja también a los navegantes a través de sus Derroteros (desde por lo menos 1990) y a través de los Avisos a los Navegantes anuales, sobre las implicaciones del datum horizontal de cartas.

Por consiguiente, **el SHC cree que sería beneficioso editar una Circular SN de la OMI.**

## CHILE

**Una Circular de la OMI sería útil.** Creemos que es siempre necesario arbitrar medidas que, incluso si son redundantes, están reforzando ciertos principios de seguridad, como sucede en este caso.

Con respecto a las medidas adoptadas por este Servicio para informar a los utilizadores sobre el uso del GPS y el WGS84, podría mencionarse que:

- Con la Nota 194/92 publicada en el Boletín No. 18 del 30 de Septiembre de 1992, se publicó información referida a los datums de referencia de la Cartografía Náutica Nacional;
- Con la Nota No. 04/94, publicada en el Boletín No. 1 del 15 de Enero de 1994, se proporcionaba una información sobre el "Datum de Cartografía Náutica publicado por el SHOA y por el Posicionamiento por Satélite". Dicha Nota comprendía: una Introducción, la Precisión del Posicionamiento por GPS, el Datum de Cartografía Náutica, los Cuadros de los Parámetros de Transformación y el Cuadro de Conversión en general", información que será incluida en la Publicación No. 3000 "Catálogo de Cartas y Publicaciones Náuticas".
- En la 11ª Edición de la Publicación No. 3000 (1996) se incluyó información específica relativa al datum de cada una y de todas las cartas contenidas en el Catálogo, incluyendo además la información proporcionada en la Nota 04/94 anteriormente indicada.
- Las primeras cartas náuticas con información sobre su datum fueron publicadas en 1979, mientras que las primeras cartas con información similar y los parámetros de conversión correspondientes fueron publicados en 1985.

## CHIPRE

La propuesta no tiene aplicación práctica en nuestro caso, de modo que no tenemos ningún comentario.

## DINAMARCA

En lo relativo a las implicaciones de cambios de datum al WGS84 y la precisión de cartas, se han redactado notas explicando generalmente en breves términos el estado de la carta implicada. Además, el Servicio Hidrográfico Danés, Kort & Matrikelstyrelsen, ha editado una publicación llamada "BEHIND THE NAUTICAL CHART" sobre levantamientos, fiabilidad, uso. Este libro describe las técnicas de levantamientos hidrográficos de 1829 al 2000 e informa sobre la antigüedad y la situación de los levantamientos daneses, con respecto a los diagramas fuente impresos en las cartas.

Además, se explican los cambios de datums en las cartas y el complejo de problemas referentes a la precisión con el DGPS y la esperada (falta de) precisión de los datos en las cartas, considerando la época del levantamiento. El libro será una parte de la formación de los navegantes Daneses.

Se recomienda que la OHI considere la publicación de un asesoramiento similar que cubra la zona de responsabilidad de los Estados Miembros de la OHI. **Sería beneficiosa una Circular SN de la OMI que llamase la atención sobre esta publicación** - si se decidiese el publicarla.

## ECUADOR

**Sería conveniente publicar una Circular SN de la OMI** sobre las "Directivas sobre los Datums de Cartas y sobre la precisión de las posiciones en las cartas". Debe mencionarse que nuestras cartas convencionales están en SAD56; si tuviesen que estar en WGS-84, el datum descrito en tales cartas debería adaptarse de acuerdo con éste.

## ESTONIA

Sin comentarios.

## FINLANDIA

Finlandia ha proporcionado, durante muchos años, información sobre la precisión de sus cartas en los Avisos a los Navegantes.

Finlandia **no se opone a que la circular SN de la OMI propuesta sea distribuida por ésta** y no tiene ningún comentario particular sobre el proyecto de Circular SN.

## FRANCIA

El SHOM ve que se ha llamado la atención de los navegantes sobre la importante información presentada en el proyecto de Circular, a través de los documentos náuticos adecuados. Así pues, puede encontrarse esta información en las siguientes publicaciones del SHOM:

- Guía del Navegante (*Le Guide du navigateur*);
- Hidrografía, documentos náuticos, sus imperfecciones y su buen uso (*l'Hydrographie, les documents nautiques, leurs imperfections et leur bon usage*)
- El GPS y la navegación marítima (*GPS et navigation maritime*)

En otros aspectos, los datos técnicos necesarios están indicados en las cartas náuticas del SHOM, conforme a las recomendaciones de la OHI. Se acepta el principio del amplio uso del sistema WGS84 para cartas náuticas. Las ENC producidas por el SHOM están relacionadas con este sistema, pero el programa de transformación de todo el catálogo de cartas de papel, que representa un importante volumen de trabajo, está siendo examinado aún; la idea que ha sido adoptada es una transferencia progresiva por canales de navegación.

En estas condiciones, el **SHOM cree que una Circular SN de la OMI no es necesaria**, ya que duplicaría los documentos náuticos existentes. Además, este es un asunto que es estrictamente responsabilidad de la OHI. El hecho de que los sistemas de navegación electrónica se han convertido ahora en algo común, y la pérdida resultante de la pericia básica en la navegación, puede sin embargo justificar el hacer un esfuerzo mayor con respecto a la información para los navegantes, en particular durante su formación inicial. Así pues el SHOM sugiere que el proyecto preliminar de Circular se cambie por una nota informativa de la OHI y que cada Servicio Hidrográfico examine junto con sus autoridades marítimas el modo de distribución que se adapte mejor a cada Estado Miembro.

Finalmente, observo que el párrafo 8 del proyecto preliminar contiene una pertinente recomendación relativa al informe sobre diferencias importantes, pero desconocidas, entre el sistema de cartas y el

WGS84. El SHOM ha estado utilizando un sistema semejante desde Abril de 1998 y sugiere que el Comité de Normalización de Cartas sea invitado a presentar una modificación apropiada a las Especificaciones de Cartas de la OHI y, de forma más general, a examinar la suficiencia de las especificaciones actuales (M-4 y la Resolución Técnica B 2.10) para facilitar la identificación y la explotación de cartas relacionadas o no con el sistema WGS.

*Nota del BHI: el SHOM ha sugerido también un número de cambios a la versión Francesa del texto propuesto.*

## **ISLANDIA**

Desde 1988 el Servicio Hidrográfico Islandés ha incluido una nota en la mayoría de sus cartas, con las correcciones para cambiar el Datum Hjorsey al Datum WGS-72/WGS-84.

**No creemos que una Circular SN de la OMI sea beneficiosa o necesaria.**

## **ITALIA**

En la mayoría de las Cartas Náuticas Italianas, una Nota de Situación específica informa a los utilizadores sobre los incrementos que se adoptarán para la conversión de las coordenadas de cartas al WGS-84 y a otros datums cuando sea necesario (ED 50, Roma 40). Además, en el Resumen Anual italiano de los Avisos a los Navegantes (Premessa agli Avvisi ai Naviganti), el Aviso No. 12, titulado "Sistema de Navegación por Satélite y Cartas Náuticas - Sistemas Geodésicos y GPS", proporciona una orientación especial para los utilizadores, sobre la implicación de cambios en el datum y sobre el uso del GPS para el establecimiento de posiciones; también informa sobre una lista de incrementos en las situaciones de aquellas Cartas italianas y de Cartas inglesas del Mediterráneo que no llevan aún la Nota anterior de Situación.

**Creemos que sería necesaria una Circular SN de la OMI;** debería informarse sobre o hacerse referencia a esta circular en los documentos náuticos.

## **JAPON**

Ya se ha decidido que el datum geodésico en las ENC's se basará en el WGS84. Es deseable unificar todos los datums geodésicos con el WGS84. Sin embargo, podría haber algunas dificultades en unificar los datums de cartas de papel con el WGS 84 en un futuro próximo.

Se deberá informar a la OMI sobre el resultado de la comparación entre la precisión de los datums geodésicos de las cartas de papel y el del WGS 84.

Japón adopta el Datum de Tokio. El WGS84 produce un incremento de 470 metros al Norte de Tokio. Para solucionar esta diferencia, adoptamos las siguientes medidas:

- La publicación y distribución de las copias de un folleto educativo. Este explica el WGS84 y cómo difiere del Datum de Tokio.
- Indicando la referencia al Datum de Tokio y las notas de transmisión en las cartas a escalas mayores de 1:500.000.
- Dibujando líneas reticulares verdes, basadas en el WGS84, en cartas a escalas mayores de 1:50.000, que cubren importantes rutas de tráfico.
- Proporcionando la cuadrícula basada en el WGS84 por medio de los Avisos a los Navegantes.

## **MONACO**

Sin comentarios.

## NUEVA ZELANDA

**Nos gustaría apoyar la Circular SN de la OMI propuesta**, y creemos que sería beneficioso para todos los Estados Miembros.

Nueva Zelanda está actualmente en proceso de establecer una Hoja de Carta Ráster, junto con la revisión de los requerimientos de datos ENC para navegantes de NZ, y estamos informados de que el datum y otros temas procedentes del uso de la carta de papel tradicional son el origen de estos productos digitales, incluyendo el hecho de que el posicionamiento GPS preciso estará conectado a estos datos.

El catálogo actual de cartas de papel de NZ seguirá siendo transformado al Datum WGS84 a partir del datum local NZGD-49. Aproximadamente 80 de 170 cartas ya están en el Datum WGS84.

La actual disposición de las cartas de NZ indica que las cartas que no estén en WGS84 lleven una nota que especifique las correcciones que deben aplicarse antes de que los datos en WGS84 puedan aplicarse. Las cartas que están en WGS84 tienen una nota similar a la nota de las SONDAS EN METROS que indica al navegante que sus cartas están en WGS84. Una nota se incluye también, avisándoles sobre la transferencia de datos entre cartas, que no estén en WGS84.

## NORUEGA

El SHN ha adoptado las medidas necesarias para informar a los utilizadores acerca de problemas que puedan surgir al utilizar el GPS para establecer posiciones en las aguas Noruegas:

- Avisos a los Navegantes: Se indica información general en el Aviso a los Navegantes Noruego No. 1 de cada año.
- Catálogo de Cartas Noruegas: Se proporciona información general sobre los datums utilizados en las cartas Noruegas.
- Cartas: Se proporciona en las cartas información sobre correcciones del WGS, en nuestra Serie principal de Cartas (1:50.000) y en la serie de Portulanos. En las cartas más antiguas, se añade una nota que avisa a los utilizadores que tengan en cuenta que la corrección WGS es aproximada y que la línea costera en ciertas zonas puede ser incorrecta, en relación con la cuadrícula de la carta.
- Publicaciones especiales: El SHN ha publicado un folleto informativo, "Sistema de Cartas Electrónicas - una breve introducción", que da ejemplos de errores y malentendidos que pueden surgir a utilizar el GPS para establecer posiciones en aguas Noruegas.
- Revistas de navegación deportiva, etc.: El SHN está contribuyendo en la publicación sobre datums de cartas, calidad de las cartas, posicionamiento GPS y asuntos afines.
- Reuniones de trabajo, etc.: El SHN ha tomado la iniciativa de organizar reuniones de trabajo para compañías de navegación, navegantes y otros, centrándose en el uso de cartas electrónicas, calidad de las cartas, datums, posicionamiento utilizando el GPS, etc..

Como la información sobre los datums de cartas y la precisión de las posiciones en las cartas son importantes para evitar varadas debidas a una falta de información, **estamos de acuerdo en que una Circular SN de la OMI centrándose en estos asuntos sería muy beneficiosa.**

## OMAN

Todas las cartas editadas por el Servicio Hidrográfico Nacional de Omán se refieren al datum WGS84, e incluyen una nota indicando que las "Posiciones obtenidas a partir de un sistema de navegación por satélite referido al WGS84 pueden ser representadas directamente en esta carta". Sin embargo, **no hay ciertamente ningún peligro en publicar una Circular SN de la OMI** para proporcionar al navegante una guía de referencia rápida, referentes a datums de cartas y a la precisión de las posiciones en las cartas.

## PERU

El Servicio Hidrográfico de Perú ha implementado el uso de datums, con coordenadas referidas al WGS84, en las cartas náuticas.

Esta modificación ha sido llevada a cabo en las nuevas cartas náuticas publicadas. Más adelante, este cambio será ampliado a todas las cartas náuticas. También, esta Dirección está aconsejando a los utilizadores sobre el uso de coordenadas referidas al WGS84 a través de los Avisos a los Navegantes, y sobre las cartas mismas.

## PORTUGAL

Las Cartas Náuticas del IHPT llevan una nota en el título que se refiere a sistemas de navegación por satélite, que introduce una corrección en la latitud y la longitud con una precisión de 0,01 minutos. Esta nota, conforme a la RT B-2-10, se utiliza en las Cartas Náuticas oficiales a escalas entre 1:50.000 y 1:500.000 (referidas al WGS) y a escalas mayores que 1:50.000 (referidas al WGS84).

**El IHPT considera que una Circular de la OMI sobre este tema sería beneficiosa.**

## RUSIA

Los datos sobre el datum horizontal con correcciones para la diferencia con los sistemas geodésicos, así como los datos sobre el datum de sondeos, se incluyen en las cartas Rusas. **En nuestra opinión, una Circular de la OMI o bien OMI sobre este tema no es necesaria.**

## SUDAFRICA

Este Servicio imprime 2 notas diferentes sobre el posicionamiento GPS en todas las cartas náuticas SA. El tipo de nota varía con la escala, del siguiente modo:

- 1:50.000 e inferior. La nota indica "Las posiciones GPS pueden ser representadas directamente en esta carta".
- Mayores de 1:50.000. El cambio real que se aplicará a una posición GPS se imprime como una nota.

Todas las nuevas ediciones de cartas náuticas SA se compilan en WGS84 y contienen la advertencia sobre la posibilidad de representar directamente las posiciones GPS.

Sigue habiendo mucha confusión entre los utilizadores de cartas sobre los resultados de cambios de datum y **una Circular SN de la OMI sería beneficiosa.**

## ESPAÑA

Lo que estamos haciendo, en lo referente a los datums de cartas, es:

- Incluir un aviso escrito en cada carta, indicando *POSICIONES OBTENIDAS POR SATELITE. Las posiciones obtenidas a partir de sistemas de navegación por satélite se refieren normalmente al Datum WGS84. Dichas posiciones deberán trasladarse xxx minutos en dirección norte y xxx minutos en dirección este, para ser conformes a esta carta*, en Inglés y en Español.
- Estamos planeando una transición al datum WGS84 en las nuevas cartas. Esto está en marcha para las Islas Canarias.
- Estamos intentando distribuir a los utilizadores, a través de artículos, presentaciones, periódicos, etc.. un número de temas sobre los datums de cartas, la transformación de datums, la precisión en las posiciones (inherentes al posicionamiento mismo y relativa a un datum

diferente), la precisión de datos representados en las cartas y las consecuencias del cambio de la escala de las cartas.

**Apoyamos firmemente que la OMI publique una Circular SN sobre el tema**, como la mejor manera de ponerse en contacto con los navegantes, a través de la Administración Marítima. Deberá cubrir aquellos temas que se han mencionado ya en el 3er punto anterior.

## **SUECIA**

Suecia ha transformado ya todas las cartas a escalas inferiores a 1:200.000 al WGS84. En las cartas a escalas inferiores, las diferencias en las posiciones no son visibles. Además de las notas en las cartas, se da orientación en los Avisos a los Navegantes No. 1 de cada año.

Como el GPS diferencial moderno es más preciso que el posicionamiento hidrográfico antiguo tradicional y que las aguas de alrededor de Suecia son muy rocosas, es difícil establecer la precisión de las posiciones en las cartas. Es una cuestión de enseñanza para los navegantes el aprender que deben mantener distancias de seguridad a los bancos y obstáculos, etc.. navegando con posiciones indicadas en el DGPS o navegando con el ECDIS en el futuro. Suecia es muy consciente de este problema y está llevando a cabo levantamientos y controles a lo largo de los canalizos, tomando en consideración el posicionamiento moderno disponible para la navegación. Aquellas zonas y canalizos controlados estarán señalados de manera especial en las cartas.

## **TAILANDIA**

Las Cartas Náuticas en aguas Thai fueron producidas basándose en el Esferoide Everest de 1930 y en los Datums Indios de 1975. La guía a los utilizadores relativa al uso del posicionamiento en las cartas había sido efectuada imprimiendo el valor de traslado en cada carta pertinente.

Cada país miembro debería comprobar la precisión del valor de traslado a partir de información recibida de un buque en el mar o mediante pruebas de mar.

## **TONGA**

De las once cartas que cubren las aguas de Tonga, sólo tres cartas se refieren al esferoide WGS84. Las ocho cartas restantes se basan en esferoides y datums sin determinar y los incrementos para pasar al WGS84 no pueden establecerse con suficiente precisión y consistencia. Sin embargo, estos incrementos se consideran suficientemente importantes como para que la navegación por GPS sea peligrosa. Así pues estas ocho cartas llevan la leyenda: *Las posiciones obtenidas a partir de navegación por satélite se refieren normalmente al Sistema geodésico Mundial; los ajustes para representar dichas posiciones no pueden ser determinados para esta carta y deberán utilizarse con extrema precaución.*

Sin embargo, a pesar de esto creemos que algunos navegantes o ignoran el aviso o no lo leen y navegan por GPS, incluyendo por puntos GPS introducidos en sus receptores. Así pues, creo que **sería útil publicar la adecuada Circular de la OMI sobre la Seguridad de la Navegación** y apoyar la propuesta del RU.

## **TURQUIA**

Nuestro Departamento está proporcionando consejos a los utilizadores sobre nuestras cartas, referente a las transformaciones de datum y a los cambios entre el datum de cartas y el WGS 84 y el uso del GPS también.

## **REINO UNIDO**

Muchos Servicios Hidrográficos ya proporcionan asesoramiento a sus utilizadores. Las recomendaciones y consejos adicionales a los Servicios Hidrográficos se incluirán también en las

Especificaciones de la OHI cuando se revise la sección durante 1999. Aunque esto se basará en el contenido del proyecto de la Circular de la OMI sobre la Seguridad de la Navegación y puede incluir la necesidad de que los Servicios Hidrográficos proporcionen consejos a los utilizadores de cartas, las Especificaciones de la OHI no son un medio directo de proporcionar estos consejos a los utilizadores de cartas.

Así pues, se considera que la publicación de consejos **en forma de una Circular de la OMI sobre la Seguridad de la Navegación proporciona el beneficio de un camino adicional/alternativo para que estos consejos** alcancen a aquellos implicados en Navegación Marina y, en particular, a los utilizadores de cartas. El conocimiento de los problemas en los que están todos implicados, tanto directamente como utilizadores de cartas e indirectamente por el personal asociado, debe ser ventajosa para todos los interesados.

---

ORGANIZACION MARITIMA INTERNACIONAL

SUBCOMITÉ DE SEGURIDAD  
DE LA NAVEGACIÓN  
45° período de sesiones  
Punto 7.1 del orden del día

NAV 45/7/2  
2 de Junio de 1999  
Original: INGLÉS

## **AYUDAS NÁUTICAS Y CUESTIONES CONEXAS**

### **Consejos sobre los datums de las cartas náuticas y la precisión de las situaciones determinadas en tales cartas**

**Nota presentada por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI)**

#### **RESUMEN**

<b>Sinopsis:</b>	En esta ponencia la OHI da a conocer su apreciación de una propuesta del Reino Unido (NAV 44/14, anexo 15).
<b>Medidas que han de adoptarse:</b>	Véase el párrafo 3.
<b>Documentos conexos:</b>	NAV 44/7/9 y NAV 44/14, anexo 15.

#### **Antecedentes**

1. En el 44° período de sesiones del Subcomité, el Reino Unido propuso un anteproyecto de Circular SN (NAV 44/14, anexo 15) en el que figura una orientación sobre los dátums de las cartas náuticas y la precisión de las situaciones determinadas en tales cartas. Dado que esta orientación es una de las funciones de la mayoría de los centros hidrográficos, la OHI pidió que se le remita la cuestión a fin de que formulase observaciones. En el 44° período de sesiones, el Subcomité aprobó la propuesta antedicha y pidió a la OHI que diese a conocer su parecer antes del 45° período de sesiones que ha de celebrarse en septiembre de 1999.
2. El Buró Hidrográfico Internacional (BHI), al informar a los Estados Miembros de la OHI respecto de la propuesta del Reino Unido, indicó que las observaciones recibidas dan a entender que, si bien tanto como la totalidad los centros hidrográficos de los Estados litorales publican orientaciones sobre los dátums de las cartas náuticas, estos centros acuerdan casi por unanimidad que la circular SN de la OMI será útil. No obstante, Francia y la Federación de Rusia consideran que la mencionada circular representará una duplicación de la labor que realizan los centros hidrográficos. Francia cree que la circular SN propuesta debería convertirse en un documento informativo de la OHI y propone además que se le introduzcan algunos cambios.

**OMI**

SUBCOMITÉ DE SEGURIDAD  
DE LA NAVEGACIÓN  
45° período de sesiones  
Puntos 6, 7 y 8 del orden del día

NAV 45/WP.2  
22 de Septiembre de 1999  
Original: INGLÉS

**AYUDAS NÁUTICAS Y CUESTIONES CONEXAS**

**Informe del Grupo de Trabajo (aspectos técnicos)**

**1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1. Tal como le pidió el Subcomité, el Grupo de Trabajo (aspectos técnicos) sobre ayudas náuticas y cuestiones conexas se reunió del 20 al 22 de Septiembre de 1999, durante el 45° período de sesiones del Subcomité, bajo la presidencia del Sr. K. FISHER (Reino Unido).
- 1.2. Estuvieron representados en el grupo de Trabajo los siguientes Miembros, Miembros Asociados y organizaciones internacionales:

ALEMANIA  
CANADÁ  
CHINA  
ESTADOS UNIDOS  
FEDERACION DE RUSIA  
FINLANDIA  
FRANCIA  
GHANA  
HONG KONG (CHINA)\*

JAPON  
LIBERIA  
NORUEGA  
PAISES BAJOS  
REINO UNIDO  
REPUBLICA DE COREA  
SUECIA  
TURQUIA

COMISION ELECTROTECNICA INTERNACIONAL (CEI)  
CONFEDERACION INTERNACIONAL DE ORGANIZACIONES SINDICALES LIBRES (CIOSL)  
ASOCIACION INTERNACIONAL DE AYUDAS NAUTICAS A LA NAVEGACION Y  
SEÑALIZACION MARITIMA (AISM)  
COMITE INTERNACIONAL RADIOMARITIMO (CIRM)  
FEDERACION INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE CAPITANES DE BUQUES (IFSMA)

- 1.3 El Grupo de Trabajo examinó los siguientes documentos:

NAV 45/6 (Alemania), NAV 45/6/1 (CEI), NAV 45/7 (Grupo de Trabajo técnico), NAV 45/7/1 (CEI), NAV 45/7/2 (OHI), NAV 45/7/3 (ISO), NAV 45/7/4 (Dinamarca, Finlandia, Alemania, Países Bajos, Noruega y España), NAV 45/7/5 (CEI), NAV 45/7/6 (Reino Unido), NAV 45/7/7 (Suecia), NAV 45/INF.6 (OACI), NAV 45/8 (Secretaría), NAV 45/8/1 (Estados Unidos), NAV 45/INF.2 (Secretaría) y NAV 45/INF.7 (OACI).

- 1.4 Al Grupo de Trabajo (aspectos técnicos) se le pidió que examinara todos los documentos pertinentes presentados con arreglo a los puntos 6, 7 y 8 del orden del día y que, tomando en consideración todas las decisiones del Pleno:

\* Miembro Asociado

\*

\*

\*

5. elaborara un proyecto de Circular SN que contenga orientación sobre los datums de las cartas náuticas y la precisión de las situaciones determinadas en tales cartas, tomando en consideración el documento NAV 45/7/2 (OHI) y las opiniones manifestadas;

\*

\*

\*

## **2. AYUDAS NÁUTICAS Y CUESTIONES CONEXAS**

### **SISTEMA MUNDIAL DE RADIONAVEGACIÓN**

\*

\*

\*

#### **Orientación sobre los datums de las cartas náuticas y la precisión de las situaciones determinadas en tales cartas**

- 2.5 La OHI (NAV 45/7/2) informó al Grupo de Trabajo de que, si bien la práctica totalidad de los centros hidrográficos de los Estados ribereños están publicando orientaciones sobre los datums de las cartas náuticas, también casi todos estos centros opinaban unánimemente que será ventajoso contar con una Circular SN de la OMI con orientaciones sobre los datums de las cartas náuticas y la precisión de la situación determinada mediante las mismas. Francia y la Federación de Rusia estimaron que una Circular SN representara una duplicación de la labor que realizan los centros hidrográficos.
- 2.6 El Grupo de Trabajo estuvo de acuerdo respecto del proyecto de Circular SN - Orientación sobre los datums de las cartas náuticas y la precisión de las situaciones determinadas en tales cartas, que se recoge en el anexo 1, y recomendó que se pidiera al Comité que lo aprobara.

\*

\*

\*

**ANEXO 1**

**PROYECTO DE CIRCULAR SN**

**ORIENTACION SOBRE LOS DATUMS DE LAS CARTAS NAUTICAS Y LA PRECISION  
DE LAS SITUACIONES DETERMINADAS EN TALES CARTAS**

- 1. El Comité de Seguridad Marítima aprobó en su 72º período de sesiones (17 a 26 de Mayo del año 2000) la orientación sobre los dátums de las cartas náuticas y la precisión de las situaciones determinadas en tales cartas, que figura en el anexo.**
2. Se invita a los Gobiernos Miembros a que pongan esta orientación en conocimiento de todas las partes interesadas a título informativo y para que adopten las medidas oportunas, según proceda.

## ANEXO

### ORIENTACION SOBRE LOS DATUMS DE LAS CARTAS NAUTICAS Y LA PRECISION DE LAS SITUACIONES DETERMINADAS EN TALES CARTAS

1. Existen numerosas definiciones del datum horizontal (conocido también como datum geodésico). No obstante, una definición práctica es la siguiente:

*"El datum horizontal es un sistema de referencia para representar situaciones sobre la superficie de la Tierra. Cada datum está asociado a un esferoide de referencia particular, que puede variar en tamaño, orientación y situación relativa con respecto a los esferoides asociados a otros datum horizontales. Las situaciones representadas según diferentes datums pueden variar en varios centenares de metros."*

2. El resultado práctico es que una situación geográfica dada que no esté asociada a un datum específico podría referirse a diferentes objetos físicos. Dicho de otro modo, un objeto físico puede tener tantas situaciones geográficas como datum existentes. Por ejemplo, el faro de South Foreland, en el Reino Unido, tiene las siguientes situaciones:

SITUACION GEOGRAFICA		DATUM HORIZONTAL
51°08',39 N	01°22',37 E	referida al datum OSGB(36) (datum local para el Reino Unido)
51°08',47 N	01°22',35 E	referida al datum europeo (1950) (datum continental)
51°08',42 N	01°22',27 E	referida al datum del sistema geodésico mundial 1984 (WGS84) (datum mundial utilizado por el sistema universal de determinación de la situación (GPS))

3. En la mayoría de las cartas náuticas no se utiliza como referencia el datum WGS84. Eso significa que, en estos casos, las situaciones obtenidas procedentes de los receptores de navegación por satélite no serán directamente compatibles con la carta y no deben utilizarse sin modificaciones. Los servicios hidrográficos están tratando de aplicar en el mayor número posible de cartas nuevas el datum WGS84, pero todavía quedan muchas zonas del mundo en las que no existe información que permita llevar a cabo la transformación.
4. Normalmente, cuando se conoce el datum horizontal de una carta, éste queda consignado en el título de la misma, aunque esta información, por sí sola, resulta de utilidad limitada para los navegantes. Desde 1982, numerosos servicios hidrográficos han añadido notas (ubicadas a menudo junto al título) en la cartas revisadas sobre las "situaciones obtenidas por satélite". Dichas notas proporcionan una corrección de la latitud y la longitud que se aplica a las situaciones obtenidas directamente de los sistemas de navegación por satélite (tales como el GPS) para hacerlas compatibles con el datum horizontal de la carta.

5. A continuación se facilita un ejemplo práctico:

Situación obtenida por satélite (dátum WGS84)	64°22',00 N	021°30',00 W
Corrección de latitud y longitud	<u>0',07 W</u>	<u>0',24 E</u>
Situación corregida (compatible con el dátum de la carta)	64°214,93 N	021°29',76 W

En el presente ejemplo, el desplazamiento corresponde a 230 m aproximadamente, que pueden trazarse a escalas superiores a 1:1.000.000.

6. Cuando se conocen, esas correcciones representan un valor medio para toda la zona abarcada por la carta y se expresan como dos décimas de minuto, tanto en latitud como en longitud, a fin de que la incertidumbre máxima sea de unos 10 m para la latitud y la longitud. (0',005 y 0',014 se redondean a 04,01). Esa incertidumbre se puede trazar en escalas superiores a 1:30.000 (en las que corresponde a 0,3 mm sobre la carta).
7. Es inevitable que existan casos en que cuando las cartas se solapan, los valores del desplazamiento de la latitud o la longitud sean diferentes. Por ejemplo, en una carta puede ser de 0',06 y en la contigua de 0',07; para cada una de esas cartas el valor será un promedio, pero en la zona común a ambas el valor oscilará entre 0',064 y 0',066.
8. En los casos en que no se puede determinar una corrección porque no se conoce la relación entre el dátum WGS84 y el datum de la carta, el servicio hidrográfico podría añadir una nota a tal efecto, para indicar que las correcciones "pueden ser significativas para la navegación". La mayor diferencia encontrada hasta la fecha entre la situación obtenida mediante navegación por satélite y la representada en la carta ha sido de 7 millas en el Océano Pacífico, pero pueden existir diferencias aún mayores. Cuando las cartas no contienen notas sobre la corrección de la situación **no debe** suponerse que no se requiere ninguna.
9. La mayoría de los fabricantes de receptores GPS está incorporando actualmente en sus soportes lógicos transformaciones del dátum que permiten (al parecer) a los usuarios recibir situaciones asociadas a otros dátums diferentes del WGS84. Desafortunadamente, aún existen muchos casos en que una sola transformación no puede reflejar fielmente un dátum en una región de gran tamaño. Por ejemplo, la relación entre el dátum WGS84 y el dátum europeo (1950) es muy diferente entre el norte y el sur de la región, a pesar de que el nombre del dátum es el mismo. Por consiguiente, la situación geográfica transformada para el dátum europeo (1950) en el receptor mediante un promedio que abarque a Europa puede diferir de la situación para el dátum WGS84 entregada por el receptor y corregida para el dátum europeo (1950) mediante la nota sobre el desplazamiento que figure en una carta determinada. EN vista de la precisión de 100 metros del servicio normalizado de determinación de la situación del GPS, esto puede no ser muy grave, si bien constituye una fuente adicional de error y su importancia es considerable si se utiliza el GPS diferencial (GPSD) para la navegación.
10. No hay que dar por supuesto que todas las cartas de una región tomen como referencia el dátum regional. Por ejemplo, aunque la mayoría de las cartas de las aguas continentales europeas en el sistema métrico toman como referencia el dátum europeo (1950), muchas de ellas toman también como referencia algún dátum local. Se aconseja a los navegantes que tomen como referencia en sus receptores GPS el dátum WGS84 y que apliquen la nota de corrección del dátum que aparezca en la carta.

11. Aparte de las diferencias de las situaciones entre los distintos dátums horizontales, hay otros dos aspectos que afectan la exactitud de las situaciones geográficas representadas en las cartas. Dichos aspectos son:

- la precisión con que se efectúe el levantamiento de los accidentes geográficos (párrafos 12 a 16); y
- la precisión con que éstos se representen en la carta náutica (párrafos 17 a 21).

### Levantamientos

12. Por lo general, los levantamientos hidrográficos se efectúan utilizando la tecnología más avanzada de determinación de la situación de que se dispone en el momento. Hasta la Segunda Guerra Mundial, esto se limitaba a una determinación visual lo más precisa posible, y hasta el decenio de 1980 se utilizaban sistemas de determinación de la situación electrónicos con base en tierra (tales como Decca, Hifix, Hyperfix y Trisponder). En la actualidad, en la mayoría de los levantamientos hidrográficos se utiliza como norma el sistema GPSD.

13. Generalmente, la determinación de la situación para los levantamientos cartográficos ha sido más precisa que la utilizada para la navegación en las dos primeras categorías, pero actualmente se está imponiendo entre los navegantes el sistema GPSD con el equipo apropiado. Como resultado, la navegación actual mediante dicho sistema es, normalmente, más precisa que la determinación de la situación utilizada para los levantamientos efectuados ~~hace más de 15 años~~ ~~antes de 1980~~. Esto implica que, aunque los buques modernos pueden conocer su situación con un error inferior de hasta 20 metros, o muy superior, dependiendo de la fecha del último levantamiento y/o su distancia a la costa.

14. Además, ~~es tan sólo desde una fecha relativamente reciente (durante los últimos 20 años o menos)~~ ~~desde los años 1970~~ que los sistemas de levantamiento cartográfico han contado con el tratamiento informático de datos para analizar las observaciones y estimar la exactitud de la determinación de la situación, con el resultado de que, si bien puede conocerse el grado de precisión de la determinación de la situación de los levantamientos efectuados actualmente (véase el párrafo 15 siguiente), sólo es posible proporcionar estimaciones generales sobre los levantamientos más antiguos.

15. El grado de precisión actual de la determinación de la situación es de 13 metros en la mayoría de los levantamientos y de 5 metros en ciertos levantamientos especiales (ambos en el 95% de los casos). Puede afirmarse con seguridad que, a menudo, se puede mejorar notablemente el primero de estos valores. Como resultado de las innovaciones tecnológicas se lograrán indudablemente mejoras, pero por el momento es preciso equilibrar el coste de los levantamientos y la calidad y cantidad de los resultados conseguidos.

16. En resumen, si bien el error de las situaciones de los accidentes geográficos marítimos obtenidas en los levantamientos cartográficos modernos es inferior a 10 metros, no se puede decir lo mismo en general de todos los accidentes.

## Preparación de las cartas náuticas

17. La mayoría de las cartas náuticas de papel y las versiones digitales que proceden de ellas se prepara utilizando diversas fuentes, tales como mapas, levantamientos, trazados fotogramétricos, etc. El propósito es proporcionar a los navegantes la mejor información disponible para todas las partes de una carta, y el procedimiento normal es comenzar con las fuentes más fieles, aunque a menudo es imposible completar una carta sin recurrir a fuentes más antiguas y menos precisas. Cuando las fuentes tienen como referencia diferentes dátums, es preciso calcular y aplicar transformaciones para hacer compatibles dichas fuentes. El objetivo es conseguir con dichas transformaciones una precisión de 0,3 mm para la escala de la carta, siendo éste el límite viable en la cartografía manual, aunque, dependiendo de la información disponible, esto no puede ser siempre posible.
18. Cuando se conoce con exactitud la situación de los accidentes geográficos que sean críticos para la navegación, se intentan situar en la carta con una precisión de 0,3 mm. La consecuencia evidente es que dicha precisión varía según la escala de la carta:
  - 0,3 mm a una escala de 1:10.000 equivalen a 3 metros;
  - 0,3 mm a una escala de 1:50.000 equivalen a 15 metros;
  - 0,3 mm a una escala de 1:150.000 equivalen a 45 metros.
19. Las condiciones cambiarán a medida que pueda disponerse de los datos de las cartas en soporte digital, pero gran parte de los datos más antiguos en ese soporte procederán de cartas de papel, por lo que seguirán existiendo limitaciones. Además, el pixel de la pantalla de un computador es de aproximadamente 0,2 mm<sup>2</sup>, lo que equivale más o menos a la precisión de las cartas de papel.
20. Las circunstancias **están** mejorando para los navegantes gracias a los recientes levantamientos cartográficos en que se utiliza directamente el dátum WGS84 como referencia, al aumento del número de cartas náuticas que tienen como referencia el dátum WGS84 (o el Dátum norteamericano de 1983, que es prácticamente el mismo) y al incremento de la cooperación internacional en el intercambio de información. Lamentablemente, aún pasarán muchos años antes de que puedan hacerse levantamientos de todas las zonas y revisarse todas las cartas.
21. Hasta que eso ocurra, los navegantes deberán mantenerse alerta por lo que respecta a los peligros. Los receptores de navegación por satélite pueden proporcionar una situación con una precisión de tres décimas de minuto, pero eso no significa que todas las situaciones tengan una precisión de dos metros ni que la situación resultante sea compatible con las situaciones de los accidentes geográficos que figuran en las cartas modernas (de papel o soporte digital), situaciones que pueden haberse determinado hace 100 años y que no han sido objeto de un nuevo levantamiento desde entonces. Las notas que figuran junto al título de las cartas, así como los avisos y el diagrama fuente, que señala las fechas de los levantamientos, deberán consultarse en todo momento para tener en cuenta las indicaciones o las limitaciones al respecto.

\*\*\*