

**APROBACIÓN DE LA EDICIÓN 6.2.0 de la S-44 – NORMAS DE LA OHI PARA LOS LEVANTAMIENTOS
HIDROGRÁFICOS**

Referencias:

- A. CC de la OHI n° 35/2024 de fecha 1 de octubre del 2024 – *Petición de aprobación de la edición 6.2.0 de la S-44 – Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos*
- B. Resolución de la OHI n° 2/2007 enmendada – *Principios y Procedimientos para efectuar cambios a las Normas y Especificaciones Técnicas de la OHI.*

Estimado(a) Director(a),

1. La Carta Circular de la Referencia A solicitaba la aprobación por los Estados Miembros de la Edición 6.2.0 de la S-44 – *Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos*, siguiendo el proceso de desarrollo y mantenimiento de normas técnicas (Referencia B).
2. A la Secretaría le gustaría dar las gracias a los siguientes 42 Estados Miembros que respondieron a la Referencia A: Alemania, Argelia, Australia, Bangladesh, Bélgica, Canadá, Chile, Colombia, Croacia, Cuba, Chipre, Dinamarca, Eslovenia, Estados Unidos de América, España, Estonia, Federación Rusa, Fiyi, Finlandia, Francia, Grecia, Guatemala, Irán (República Islámica de), Irlanda, Italia, Jamaica, Japón, Letonia, Malasia, Nueva Zelanda, Nigeria, Noruega, Omán, Países Bajos, Pakistán, Polonia, Portugal, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Rumanía, Singapur, Suecia, y Venezuela.
3. La aprobación de la edición 6.2.0 de la S-44 fue unánime, con comentarios de seis Estados Miembros (Bangladesh, Colombia, España, Federación Rusa, Nueva Zelanda y Singapur). Estos comentarios y el resultado de su revisión por los Presidentes de los Grupos de Trabajo y Equipos de Proyecto y de la Secretaría se incluyen en el Anexo A de esta Carta Circular.
4. Cuando se publicó la Referencia A, había 100 Estados Miembros de la OHI, con tres Estados suspendidos. De acuerdo con las disposiciones del Convenio de la OHI, el número mínimo de votos afirmativos requeridos es de 31. En consecuencia, se ha aprobado la Edición 6.2.0 de la S-44.
5. La versión final de la Edición 6.2.0 de la S-44 se publicará en la página web de la OHI > Publicaciones > Normas y Especificaciones (<https://iho.int/en/standards-and-specifications>).

En nombre del Secretario General

Atentamente,



John NYBERG

Director

Anexo A: Respuestas de los Miembros a la CC de la OHI n° 35/2024 y comentarios de los Presidentes de los GT y de la Secretaría de la OHI

**RESPUESTAS DE LOS ESTADOS MIEMBROS A LA CC DE LA OHI Nº 35/2024 Y COMENTARIOS
DE LOS PRESIDENTES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO Y DE LA SECRETARÍA DE LA OHI**

S-44, Ed. 6.2.0	Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos
------------------------	---

BANGLADESH (Voto = Sí)

- A. La S-44 proporciona un marco completo y esencial para los levantamientos hidrográficos. Describe los requisitos para varios órdenes de levantamiento. Aunque al realizar levantamientos hidrográficos en zonas altamente dinámicas como el delta del Ganges, el cumplimiento de las normas S-44 se convierte en un reto. La aplicación rígida de las normas S-44 en regiones deltaicas con costas muy inestables y que cambian rápidamente, como en algunas partes de Bangladesh, presenta importantes desafíos. Las costas de estas áreas están sujetas a constantes cambios morfológicos debido a las fluctuaciones de las mareas, la erosión y los procesos de depósito de sedimentos. Los bancos de arena se desplazan con frecuencia, y las elevaciones en mareas bajas cubren y descubren de forma impredecible, lo que complica aún más la tarea de mantener el estricto cumplimiento de los órdenes de levantamiento S-44 en un plazo breve.
- B. En esos entornos, no se puede predeterminedar la frecuencia y el alcance de los levantamientos hidrográficos del mismo modo que en regiones más estables. La naturaleza dinámica del delta, combinada con la necesidad de vigilar constantemente los cambios de los bancos de arena y las zonas de mareas, requiere un enfoque mucho más flexible y adaptativo de la planificación de levantamientos. La aplicación rígida de las normas del Orden Especial o del Orden 1 (a), que exigen datos de alta resolución y precisión, puede resultar poco práctica en estas circunstancias debido a la rapidez con que cambian las condiciones físicas.
- C. Además, en las regiones deltaicas, factores como la turbidez y los altos niveles de ruido submarino reducen significativamente la efectividad de los sistemas de sonar multihaz, limitando la cobertura de las franjas y la calidad de los datos. Estas condiciones ambientales aumentan aún más la dificultad de alcanzar los altos estándares que suele establecer la S-44.
- D. Con estos desafíos, la OHI puede considerar revisar o proporcionar directrices adicionales dentro de la S-44 para las regiones deltaicas con costas igualmente dinámicas e inestables. Un enfoque más adaptado a las normas de levantamiento en esas regiones no sólo mejoraría la viabilidad de los levantamientos, sino también la calidad y precisión de los datos recogidos.

Comentarios del Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI:

El HSWG reconoce los desafíos que plantea la topografía en entornos dinámicos, estuarios y deltas. Sin embargo, creemos que en términos de normas, esto tiene más impacto en las normas de producto realizadas que en las normas para levantamientos. En lo que respecta a la S-44, la Matriz proporciona formas adicionales de atribuir la incertidumbre de la medición y otros factores, si es necesario. El HSWG agradecerá las aportaciones de Bangladesh en futuras iteraciones para estudiar posibles mejoras en relación con la cartografía en los estuarios.

COLOMBIA (Voto = Sí)

Se aprecian la adición al glosario de los términos de incertidumbre a priori e incertidumbre a posteriori, la ampliación del concepto del término Incertidumbre Horizontal Total y la revisión de la sección 3.8 Naturaleza del Fondo Marino ampliando los términos retrodispersión acústica y óptica, procedimientos útiles para la recogida de datos y análisis de información batimétrica mediante retrodispersión acústica, con el objetivo de identificar la naturaleza del fondo marino durante los levantamientos hidrográficos en puertos, especialmente en zonas de fondeo.

Por otro lado, también se aprecian los métodos de caracterización del fondo, especialmente en “Caracterización del Fondo Marino mediante Técnicas de Inferencia (INF)”, usando principalmente datos recogidos durante levantamientos hidrográficos con tecnología multihaz o lidar.

Comentarios del Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI:

El Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI dan las gracias a Colombia por su contribución.

ESPAÑA (Voto = Sí)

España tiene interés por traducir esta publicación al español

Comentarios del Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI:

El Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI dan las gracias a España por su contribución.

FEDERACIÓN RUSA (Voto = Sí)

Como resultado del análisis realizado, se pueden hacer los siguientes comentarios al borrador de la edición 6.2.0 de la Publicación S-44:

1. Todas las innovaciones del borrador de la edición 6.2.0 de la Publicación S-44 son relevantes, no plantean objeciones y se pueden aceptar para su aprobación como versión actual de la S-44.
2. Se propone que la última frase del apartado 2.7 del proyecto de edición 6.2.0 de la Publicación S-44 quede redactada como sigue:
El nivel de confianza del 95% para cantidades 2D (por ejemplo, posición) se define como 2,45 x desviación estándar, donde la desviación estándar de la posición se aproxima como un promedio de la desviación estándar en las direcciones de los ejes x e y.
3. En el borrador de la edición 6.2.0 de la Publicación S-44 no se han resuelto suficientemente las cuestiones relacionadas con un método alternativo para determinar las correcciones de nivel basado en la determinación de alta precisión de las alturas geodésicas de los puntos de referencia de las estaciones de mareógrafos y de los datum cartográficos usando observaciones GNSS de precisión en un sistema de coordenadas geocéntrico conocido como RTK-tide.
4. En el borrador de la edición 6.2.0 de la Publicación S-44 se sigue proponiendo usar únicamente un lugar de prueba para estimar a posteriori la calidad de los resultados de los levantamientos batimétricos. No se menciona la necesidad de utilizar líneas cruzadas de sondas (líneas de sondas de comprobación) al realizar un levantamiento de relieve. En la sexta edición de la S-44 no se menciona en absoluto la necesidad de supervisar los resultados del post procesamiento del levantamiento de relieve usando análisis basados en la comparación

estadística de las profundidades de las líneas principales de sondas y las líneas cruzadas con respecto a una categoría seleccionada de levantamiento.

En nuestra opinión, se deberían corregir estos inconvenientes obvios de la sexta edición de las Normas S-44 de la OHI al preparar la siguiente edición.

Comentarios del Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI:

En respuesta a las cuestiones planteadas por la Federación Rusa, el Equipo de Presidencia de la S-44 ofrece las siguientes respuestas:

1. Se toma nota con agradecimiento
2. El factor actual de 2,45 x Desviación estándar para el cálculo de la Incertidumbre Horizontal Total, es una simplificación usada desde la Ed.5 de 2008. En la S-44 Ed. 5 se describía THU como: *“Se ha asumido que la incertidumbre es isotrópica”* (muestra la propiedad de ser uniforme independientemente de la dirección) seguido de: *“Esto hace que una distribución Normal sea circularmente simétrica permitiendo que un único número describa la distribución radial de errores sobre el valor verdadero”*.

En la Ed. 6.0.0, y la 6.1.0, esto se expresó como: *“En esta norma, para facilitar su uso, se asume que la incertidumbre horizontal admisible es igual en ambas dimensiones. Por lo tanto, suponiendo una distribución normal del error, la incertidumbre de posición se expresa como un solo número.”*

En la Ed. 6.2.0 hemos aclarado que es la mayor de las desviaciones estándar X o Y la que debería usarse en la fórmula simplificada.

Al estimar la incertidumbre, necesitamos asumir el peor caso, y tanto en la Ed.5 como en la 6.0.0/6.1.0 se describe como circularmente simétrica/igual en ambas dimensiones.

Si la fórmula $DRMS = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$ (63% de confianza) que puede convertirse a la incertidumbre radial R95 (95% de confianza) multiplicando por 1,73, obtenemos la fórmula $R95 = 1.73 \times \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$.

Asumiendo la incertidumbre máxima permitida para el Orden Especial THU=2m y calcular la incertidumbre RMS permitida utilizando la fórmula simplificada inversa, $RMS = \frac{THU_{Allowed}}{2.45}$ nos da la incertidumbre RMS máxima permitida $\sigma=0.816m$

Para demostrar que las fórmulas dan el mismo resultado, usamos $\sigma=0,816m$ tanto para x como para y en la fórmula anterior $R95 = 1.73 \times \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$ y obtenemos R95 = 2m

Lo que realmente calculamos mediante el uso de ambas fórmulas es en realidad un “vector” que cuando σ_x e σ_y es igual tiene la longitud de $1,414 \times \sigma$, en nuestro caso 1,15m.

Esto se debatió en varias reuniones del HSWG, y el consenso fue que la definición actual era correcta, pero entendemos la cuestión planteada por Rusia. Por lo tanto, no proponemos ningún cambio en este momento, pero se proporcionarán más aclaraciones en la revisión del Manual de Hidrografía C-13.

3. Consideramos que esta cuestión debería tratarse en la C-13 y no en la S-44. Se lo hemos transmitido al Presidente del MHPT.

4. Se reconoce la importancia de las líneas cruzadas como parte del proceso de comprobación de calidad. Sin embargo, estos elementos de procedimiento son más apropiados para la C-13. El factor actual de $2,45 \times \text{Desviación estándar}$ para el cálculo de la Incertidumbre Horizontal Total es una simplificación utilizada desde la Ed.5 de 2008. En la S-44 Ed. 5 THU se describía como: *“Se ha asumido que la incertidumbre es isotrópica”* (muestra la propiedad de ser uniforme independientemente de la dirección) seguido de: *“Esto hace que una distribución Normal sea circularmente simétrica permitiendo que un único número describa la distribución radial de errores sobre el valor verdadero”*.

El Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI dan las gracias a la Federación Rusa por sus comentarios, y animan a participar en las deliberaciones antes de la siguiente actualización a la S-44.

NUEVA ZELANDA (Voto = Sí)

Nueva Zelanda agradece al HSWG su trabajo en la producción de la Ed 6.2.0 de la S-44 - Normas de la OHI para los Levantamientos Hidrográficos. Tomamos nota del trabajo realizado para aclarar puntos como detección de entidades, incertidumbre, etc. y tomamos nota de las nuevas directrices sobre batimetría reticulada

Comentarios del Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI:

El Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI dan las gracias a Nueva Zelanda por su contribución.

SINGAPUR (Voto = Sí)

A Singapur le gustaría dar las gracias al HSWG por su trabajo manteniendo la S-44 actualizada y relevante.

Comentarios del Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI:

El Presidente del HSWG y la Secretaría de la OHI dan las gracias a Singapur por su contribución.