

Cuaderno Profesional Marítimo

no. 502

contenidos

02

Recordatorio del mes

Deficiencias en los sistemas de extinción de incendios por CO₂. Inspección regular del sistema de CO₂. Aviso del servicio de guardacostas sobre los sistemas fijos de extinción de incendios. Directrices para el mantenimiento y la inspección de los sistemas fijos de extinción de incendios a base CO₂.

06

Inteligencia agentiva: la próxima etapa de la IA en logística y puertos

La organización agentiva. Desarrollo de habilidades y capacidades. Informe 2025 'SMM Maritime Industry': armadores y astilleros apuestan por la IA. Recomendaciones clave para la adopción segura y efectiva de IA en la industria marítima. Inteligencia Artificial como Recurso Humano.

11

Resultados preliminares de la CIC del MoU de París sobre el cumplimiento del Convenio de Gestión de las Aguas de Lastre (BWM)

Cuatro áreas concentran la mayoría de las deficiencias. Menor atención a los procedimientos operativos. Aplicación desigual en los distintos MoUs. Incremento en el nivel de inspecciones comparado con el periodo previo a la CIC.

13

Varada de un ferry en el canal de la Mancha en condiciones meteorológicas adversas

Investigaciones ante fallos de equipos críticos. Pérdida de control del buque. Actuaciones posteriores al incidente. Condiciones meteorológicas adversas. Directrices del senior master. Formación de la tripulación. Fiabilidad de la maquinaria y transición al ULSFO. Conclusiones.

Inteligencia agentiva: la próxima etapa de la IA en logística y puertos

Según el informe *"Building Human-AI Teams: AD Ports Group's Blueprint for Tomorrow's Workforce"*, el comercio global, la logística y las operaciones portuarias han entrado en una nueva fase de transformación digital.

La industria logística global se enfrenta a desafíos sin precedentes: escasez de mano de obra, creciente complejidad, mayores exigencias de sostenibilidad y expectativas de los clientes de contar con visibilidad en tiempo real.

Los 'agentes o asistentes de IA' (AI agents) ofrecen una vía para abordar estos retos al tiempo que potencian las capacidades humanas.

A medida que las operaciones se amplían y la diversidad de la fuerza laboral aumenta, están surgiendo modelos híbridos en los que humanos y 'agentes de IA' trabajan conjuntamente, lo que se perfila como la estrategia más sostenible y competitiva.

Un 'agente de IA' es un programa de *software* que utiliza inteligencia artificial para realizar tareas de forma autónoma, basándose en el razonamiento, la planificación y la interacción con su entorno.

Estos agentes emplean algoritmos de aprendizaje automático y otros modelos de IA para tomar decisiones, aprender de la experiencia y actuar para alcanzar objetivos predefinidos.

Esto los diferencia de la Inteligencia Artificial tradicional, enfocada principalmente en responder a comandos específicos.



**Líderes en tierra,
de la seguridad en la mar**

• www.BureauVeritas.es •
www.veristar.com



**BUREAU
VERITAS**

Deficiencias en los sistemas de extinción de incendios por CO₂

La sociedad de clasificación DNV ha informado de varios casos que ponen de manifiesto deficiencias en los sistemas de extinción de incendios por CO₂.



Durante las tareas de inspección o mantenimiento deben adoptarse precauciones de seguridad estrictas para evitar riesgos al personal.

Recientemente, DNV ha identificado situaciones en las que estos sistemas presentaban varias botellas de CO₂ descargadas, lo que podría comprometer la seguridad contra incendios y la integridad del buque.

Se han detectado dos factores principales que contribuyen a este problema:

1. **Uso incorrecto de medidores ultrasónicos de nivel de líquido:** la medición de nivel a temperaturas superiores a las máximas indicadas en las instrucciones del fabricante (temperatura máxima permitida para la botella de CO₂) proporciona lecturas poco fiables. A temperaturas elevadas, el CO₂ pasa a un estado fluido supercrítico y la botella deja de tener un nivel de líquido medible.
2. **Material del disco de ruptura:** el segundo problema está relacionado con el material empleado en la fabricación del disco de ruptura de la válvula de la botella de CO₂. Hasta la fecha, este fallo solo se ha observado en sistemas suministrados por la empresa surcoreana 'NK Co., Ltd.' antes de 2016.

La experiencia ha demostrado que los discos de ruptura fabricados en cobre son propensos a fallos por fatiga.

RECOMENDACIONES

Para mitigar estos riesgos, se recomienda adoptar las siguientes medidas:

- Asegurarse de que se dispone a bordo de la última versión del manual de usuario del sistema de CO₂ y de que se siguen sus instrucciones.
- Recurrir a proveedores de servicios aprobados y

dentro de los intervalos reglamentarios aplicables.

- Utilizar medidores de nivel ultrasónicos únicamente dentro del rango de temperatura especificado por el fabricante para la prueba del nivel de líquido en las botellas de CO₂.

LECCIONES APRENDIDAS: INSPECCIONAR REGULARMENTE EL SISTEMA DE CO₂

En su 'Monthly Safety Scenario' de septiembre, *The Swedish Club* describe un caso de incendio en la cámara de máquinas de un granelero.

Según lo descrito por el Club, era invierno y el buque había arribado al puerto para desembarcar un cargamento de tuberías de acero.

Recientemente se había sometido a una revisión general del motor principal. En el puerto se llevó a cabo una inspección del Estado rector del puerto (PSC), en la que se identificaron 13 deficiencias, algunas relacionadas con la disponibilidad del equipo de lucha contra incendios, las juntas, las válvulas y el orden general a bordo.

El buque zarpó dos días después, navegando en lastre por la zona del Atlántico Norte hacia el siguiente puerto de escala. El parte meteorológico en el momento de la salida indicaba vientos del noroeste fuerza 8, olas de 4 a 6 metros, una temperatura de -8°C y presencia moderada de hielo. El buque cabeceaba y se balanceaba debido al mal tiempo.

A las 05:55 horas, sonó la alarma de incendio en la cámara de máquinas. El 2º oficial de máquinas acudió al compartimento y observó fuego proveniente del motor principal, en la zona de los cilindros 8 y 9. La tripulación se reunió en la toldilla e inició las acciones de respuesta de lucha contra incendios y de salvamento.

El 2º oficial de máquinas detuvo el motor principal activando la parada de emergencia desde la sala de control de máquinas.

El jefe de máquinas observó combustible saliendo a presión desde el extremo de proa del sistema de inyección de combustible de alta presión y actuó de inmediato para detener las bombas y cerrar las válvulas. Los intentos de extinguir el incendio no tuvieron éxito. Debido al balance del buque, el combustible acumulado en la cubierta superior de la cámara de máquinas se derramó sobre la parte superior del motor principal y el colector de escape. El incendio se propagó a varios cilindros, lo que obligó a la tripulación a evacuar la cámara de máquinas y a accionar el sistema de disparo de CO₂. Sin embargo, el sistema no funcionó según lo previsto, ya que parte de la tubería estaba en mal estado y no se dispararon todas las botellas.

PATROCINADO POR:



El capitán transmitió una señal de socorro, que fue recibida por la guardia costera. A continuación, ordenó a la tripulación abandonar el buque, lo que se efectuó con éxito y sin que se produjeran heridos.

Al día siguiente, una embarcación de la guardia costera llegó al lugar del incidente e hizo firmes los cabos de remolque. Otro remolcador también arribó para asistir. Se descubrió que se había producido una grieta en una tubería de pequeñas dimensiones (aproximadamente 4 mm de diámetro) conectada a una válvula de cierre y a la unidad de manómetro/transmisor de presión. El combustible filtrado de la tubería fracturada sobre el motor principal provocó el incendio en la cámara de máquinas. Es probable que la ignición se debiera al contacto con el colector de escape caliente de los cilindros del motor.

La reparación del buque fue costosa y llevó tres meses, ya que fue necesario reemplazar todo el cableado eléctrico, el aislamiento y el equipo de lucha contra incendios de la cámara de máquinas, además del sistema de inyección de combustible. La limpieza de la cámara de máquinas fue un proceso difícil y complicado, concluye *The Swedish Club*.

Lecciones para aprender

Al analizar este caso, se debe tener en cuenta que las decisiones tomadas en su momento tenían sentido para los involucrados. *The Swedish Club* recomienda no sólo juzgar, sino también preguntarse por qué se actuó de esa manera y si esto podría ocurrir a bordo de su propio buque:

1. ¿Cuáles fueron las causas inmediatas de este accidente?
2. ¿Existe el riesgo de que este accidente ocurra en nuestro buque?
3. ¿Por qué cree que se produjeron grietas en la tubería?
4. Cuando se sustituye un tramo de tubería, ¿se inspecciona la toda la tubería y se realiza una prueba de presión una vez finalizado el trabajo?
5. ¿Cuáles son nuestros procedimientos para mantener la cámara de máquinas ordenada y limpia?

6. ¿Son suficientes nuestros procedimientos respecto al sistema de extinción de incendios?
7. ¿Inspeccionamos el aislamiento de la cámara de máquinas?
8. ¿Cómo aseguramos que el aislamiento de la cámara de máquinas es adecuado?
9. Una vez finalizadas las tareas de mantenimiento, ¿verificamos que el aislamiento está correctamente colocado y no está contaminado?
10. ¿Con qué frecuencia inspeccionamos el sistema de CO₂ y está toda la tripulación de máquinas instruida en su manejo?
11. ¿Con qué frecuencia realizamos simulacros de incendio en la cámara de máquinas, dado que generalmente es en este espacio donde se inician los incendios?
12. ¿Son suficientemente efectivos nuestros ejercicios de lucha contra incendios para abordar los problemas detectados en este caso?
13. ¿Nuestros procedimientos son coherentes con las tareas reales que realizamos a bordo?
14. ¿Se infringió alguna sección de nuestro Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) y es este suficiente para prevenir accidentes de este tipo?
15. Si se incumplieron procedimientos, ¿por qué cree que ocurrió?
16. ¿Qué podemos aprender de este caso?

AVISO DEL SERVICIO DE GUARDACOSTAS SOBRE LOS SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS POR CO₂

El servicio de guardacostas de EE.UU. (*US Coastguard, USCG*) ha emitido el Aviso de Seguridad 13-17 sobre los sistemas fijos de extinción de incendios por CO₂: "*Si las mangueras no están en buen estado, la lucha contra incendios podría fracasar.*"

Recientemente, los inspectores marítimos del USCG detectaron deficiencias críticas a bordo de un portacontenedores en relación con su sistema fijo de extinción por CO₂. Las condiciones en las que se encontraba el sistema podían haber impedido que el sistema funcionara correctamente o, de no haberse descubierto, el sistema podría no haber funcionado



PATROCINADO POR:

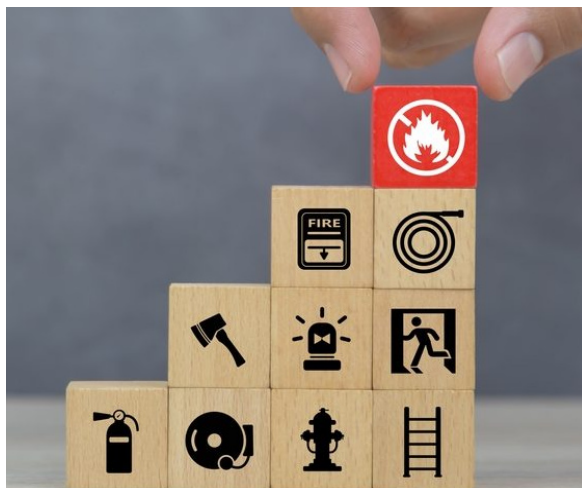


**BUREAU
VERITAS**

en una situación de emergencia. Durante la inspección se observó que algunas de las mangueras que conectaban las botellas de CO₂ de gran tamaño con los colectores estaban enrolladas alrededor de las manetas de las válvulas de las botellas.

Es probable que las botellas llevaran mucho tiempo en su posición original, sin tener en cuenta las tensiones a las que estaban sometidas las mangueras de conexión.

Estas botellas deberían haberse asegurado firmemente mediante soportes de madera. También se pueden emplear separadores de madera entre las filas de botellas para asegurar la correcta sujeción de todas ellas.



Los inspectores también encontraron fisuras importantes en las mangueras de descarga de CO₂ que estaban bajo tensión. Esta condición, se conoce como fisuración por ozono (*ozone cracking*) y ocurre cuando cantidades muy pequeñas de ozono en la atmósfera interactúan con los polímeros que componen los productos de caucho y ciertos elastómeros, cuando estos productos están sometidos a tensión.

Como resultado de la inspección, el buque fue detenido hasta que estas y otras deficiencias identificadas fueron corregidas.

Durante la inspección de seguimiento del buque para levantar la detención, se descubrió que la empresa de mantenimiento que había sustituido las mangueras había instalado otras nuevas en una orientación similar, manteniendo tensiones excesivas sobre las mismas. Este problema se resolvió posteriormente girando la posición de las botellas.

En junio de 2009, la OMI publicó la Circular MSC.1/Circ.1318 sobre 'Directrices para el mantenimiento y la inspección de los sistemas fijos de extinción de incendios a base de dióxido de carbono'.

Esta circular establece el nivel mínimo recomendado de mantenimiento e inspecciones para los sistemas fijos de CO₂ en todos los buques, con el fin de demostrar que el sistema se mantiene en buen estado de funcionamiento, tal como se especifica en la regla II-2/14.2.1.2 de SOLAS. Además de otra información importante, ofrece orientaciones útiles para el mantenimiento y las inspecciones.

Una de las tareas mensuales de inspección indica que debe comprobarse que "todas las botellas de alta presión se encuentran en su posición y debidamente aseguradas".

El USCG recomienda encarecidamente que los armadores y operadores consulten la circular MSC.1/Circ.1318 de la OMI y la distribuyan entre el personal de sus flotas. Además, el Sistema de Gestión de la Seguridad de cada buque debería incorporar los datos pertinentes de la circular. También, insta a los armadores y operadores a asegurarse de que, para cada sistema fijo de CO₂, se adopten las siguientes medidas:

- La instalación de las botellas debe realizarse cuidadosamente, teniendo en cuenta la posición de las mangueras y de los actuadores, minimizando la tensión en cada manguera. Deben inspeccionarse los dispositivos de sujeción para verificar su eficacia.
- Los miembros de la tripulación deben revisar la rotación de las botellas, si hay botellas sueltas y tensión excesiva en las mangueras de descarga durante las inspecciones periódicas de los sistemas fijos de CO₂. Se deben completar todas las medidas de seguridad apropiadas antes de realizar cualquier acción para volver a asegurar o re-colocar las botellas de CO₂.

RESUMEN DE LAS 'DIRECTRICES REVISADAS PARA EL MANTENIMIENTO Y LA INSPECCIÓN DE LOS SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS A BASE DE DIÓXIDO DE CARBONO'

1. Introducción

Estas directrices tienen como fin demostrar que el sistema se mantiene en buen estado de funcionamiento y complementar las instrucciones de mantenimiento aprobadas por el fabricante. Algunas tareas pueden ser realizadas por miembros de la tripulación competentes, mientras que otras requieren personal con formación especial. El plan de mantenimiento de a bordo debe indicar qué tareas corresponden al personal capacitado.

2. Aspectos de seguridad

Durante las tareas de inspección o mantenimiento deben adoptarse precauciones de seguridad estrictas para evitar riesgos al personal. Antes de comenzar, debe elaborarse un plan de seguridad y establecerse un sistema eficaz de comunicaciones.

Para evitar descargas accidentales deben tomarse medidas como enclavar o quitar los brazos de funcionamiento de las válvulas direccionales, o cerrar y enclavar la válvula de cierre del sistema. Todo el personal debe estar informado antes del comienzo de las actividades.

3. Plan de mantenimiento e inspección

Los sistemas fijos de extinción de incendios a base de CO₂ deben mantenerse en buen estado de funcionamiento y listos para su uso inmediato. Las tareas deben realizarse de conformidad con el plan de mantenimiento del buque para garantizar la fiabilidad del sistema. El plan debe integrarse en el sistema de gestión de seguridad del buque y basarse en:

1. Los procedimientos e instrucciones de mantenimiento e inspección.
2. Los calendarios prescritos de inspecciones y mantenimiento periódicos.

PATROCINADO POR:



3. La lista de piezas de respeto recomendadas.
4. Los registros de las inspecciones, mantenimiento y medidas correctivas.

4. Inspecciones mensuales

Al menos una vez cada 30 días debe realizarse una inspección visual general buscando indicios obvios de desperfectos y verificando que:

1. Todas las válvulas de cierre se encuentran en la posición cerrada.
2. Todos los mandos de accionamiento se encuentran en su debida posición y son accesibles.
3. Todas las tuberías de descarga y los conductos neumáticos están intactos, sin daños.
4. Todas las botellas de alta presión se encuentran en su posición y debidamente sujetas.
5. Los dispositivos de alarma se encuentran en su posición y sin daños.

Para sistemas de baja presión debe verificarse además que:

1. El manómetro indica unos valores normales.
2. El indicador del nivel de líquido muestra un nivel adecuado.
3. La válvula manual principal de reservas del tanque de almacenamiento se encuentra en posición abierta.
4. La válvula de la tubería de suministro de vapor se encuentra en la posición abierta.

5. Inspecciones anuales

Deben realizarse como mínimo:

1. Inspección visual de los contornos de los espacios protegidos para confirmar que no existen aberturas que afecten al funcionamiento del sistema.
2. Inspección visual de todos los contenedores de almacenamiento buscando averías, óxido o guarniciones de montaje sueltas. Las botellas con fugas, corrosión, hendiduras o protuberancias deben someterse de nuevo a una prueba hidrostática o sustituirse.
3. Inspección visual de las tuberías buscando indicios de averías, soportes flojos y corrosión. Debe verificarse que las toberas no están obstruidas (almacenamiento de piezas de respeto o debido a nuevas instalaciones de estructura o maquinaria).
4. Inspección del colector para verificar que todas las mangueras flexibles de descarga y todas sus guarniciones están debidamente apretadas.
5. Revisión de las puertas de entrada a los espacios protegidos, que deben cerrar correctamente y estar provistas de carteles de aviso que indiquen que dicho espacio está protegido por un sistema fijo a base de CO₂ y que debería evacuarse de inmediato al personal si suena la alarma; comprobación de todos los mandos de accionamiento remoto para verificar que sus instrucciones son claras y que se indica el espacio que les corresponde.

6. Mantenimiento mínimo recomendado

Al menos una vez cada bienio (intervalos de dos años $\pm$ tres meses) en los buques de pasaje o en cada reconocimiento intermedio, periódico o de renovación de los buques de carga:

1. Pesar todas las botellas de alta presión y piloto o comprobar su contenido por cualquier otro método fiable para confirmar que cada uno de ellos excede el 90% de la carga nominal; y rellenar si es inferior. Comprobar el nivel del líquido de los tanques de almacenamiento de baja presión para verificar que se dispone de la carga de dióxido de carbono necesaria para proteger contra el riesgo más alto.
2. Verificar la fecha de la prueba hidrostática de todos los contenedores de almacenamiento. Las botellas de alta presión deben someterse a pruebas periódicas a intervalos que no excedan de 10 años. En la inspección del décimo año se prueban internamente al menos el 10% de las botellas a bordo. Si alguna falla, se prueba el 50%. Si fallara un número superior a este porcentaje, deben probarse todas. Todas las botellas deben probarse antes del vigésimo aniversario y luego cada 10 años. Las mangueras flexibles deben sustituirse a los intervalos recomendados por el fabricante pero que no excedan de 10 años. Cuando se retiren las botellas para someterlas a prueba, deben sustituirse de forma que la cantidad de agente extintor de incendios siga cumpliendo las prescripciones del párrafo 2.2.1 del capítulo 5 del Código SSCI, con sujeción a la regla II-2/14.2 del Convenio SOLAS.
3. Probar las toberas y tuberías de descarga para verificar que no están bloqueadas, aislándolas del sistema y soplando por ellas aire seco o nitrógeno.

7. Servicio cada cinco años

Al menos una vez cada cinco años debería efectuarse una inspección interna de todas las válvulas de control.



La información incluida en la presente publicación procede de las mejores fuentes disponibles. No obstante, ANAVE declina cualquier responsabilidad por los errores u omisiones que las mismas puedan tener.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

Pueden consultar este artículo en su versión en inglés a través de los enlaces:

<https://safety4sea.com/dnv-deficiencias-in-co2-fire-extinguishing-systems/>

<https://safety4sea.com/lessons-learned-regularly-inspect-the-co2-system/>

<https://maritime-executive.com/article/coast-guard-warns-on-fixed-co2-fire-extinguishers>

[https://www.dco.uscg.mil/Portals/9/OCSNCOE/References/IMO/Circulars/MS/MS.1-Circ.1318-](https://www.dco.uscg.mil/Portals/9/OCSNCOE/References/IMO/Circulars/MS/MS.1-Circ.1318-Rev.1.pdf?ver=SCm_WUth2Ghic2utqgNang%3D%3D)

[Rev.1.pdf?ver=SCm_WUth2Ghic2utqgNang%3D%3D](https://www.dco.uscg.mil/Portals/9/OCSNCOE/References/IMO/Circulars/MS/MS.1-Circ.1318-Rev.1.pdf?ver=SCm_WUth2Ghic2utqgNang%3D%3D)

Inteligencia agentiva: la próxima etapa de la IA en logística y puertos

Si la última década estuvo marcada por la digitalización y la automatización, la próxima estará definida por sistemas de IA agentivos: sistemas capaces de actuar de forma independiente, colaborar con los seres humanos y aprender de manera continua, según señala *AD Ports Group* en un informe recientemente publicado.



Según el último informe 'SMM Maritime Industry Report', armadores y astilleros de todo el mundo planean realizar inversiones importantes en eficiencia, inteligencia artificial y modernización de las flotas..

Según el informe "*Building Human-AI Teams: AD Ports Group's Blueprint for Tomorrow's Workforce*", el comercio global, la logística y las operaciones portuarias han entrado en una nueva fase de transformación digital.

La industria logística global se enfrenta a desafíos sin precedentes: escasez de mano de obra, creciente complejidad, mayores exigencias de sostenibilidad y expectativas de los clientes de contar con visibilidad en tiempo real. Los 'agentes o asistentes de IA' (*AI agents*) ofrecen una vía para abordar estos retos al tiempo que potencian las capacidades humanas.

A medida que las operaciones se amplían y la diversidad de la fuerza laboral aumenta, están surgiendo modelos híbridos en los que humanos y 'agentes de IA' trabajan conjuntamente, lo que se perfila como la estrategia más sostenible y competitiva.

Un 'agente de IA' es un programa de *software* que utiliza inteligencia artificial para realizar tareas de forma autónoma, basándose en el razonamiento, la planificación y la interacción con su entorno.

Estos agentes emplean algoritmos de aprendizaje automático y otros modelos de IA para tomar decisiones, aprender de la experiencia y actuar para alcanzar objetivos predefinidos. Esto los diferencia de la Inteligencia Artificial tradicional, enfocada principalmente en responder a comandos específicos.

LA ORGANIZACIÓN AGENTIVA

Una organización agentiva es aquella en la que los

'agentes de IA' están integrados en los flujos de trabajo diarios como compañeros digitales. No son herramientas accesorias, sino parte del modelo operativo.

- Los 'agentes de IA' se están convirtiendo en compañeros digitales: complementarán a los humanos al encargarse de tareas repetitivas, intensivas en datos y analíticas, mientras los empleados se concentran en la creatividad, el juicio, la empatía y el liderazgo estratégico.
- La transformación de la fuerza laboral es inevitable: al combinar capacidades avanzadas de IA con las fortalezas humanas, la organización redefine el futuro del trabajo en el sector portuario y logístico a escala global.
- La preparación tecnológica es tan importante como la preparación de las personas: una infraestructura segura y escalable, junto con la gobernanza responsable de la IA, debe alinearse con el desarrollo del talento y la adopción cultural.

DESARROLLO DE HABILIDADES Y CAPACIDADES

1. Habilidades humanas

El liderazgo efectivo implica establecer una visión clara, motivar a los equipos y gestionar el cambio con confianza y empatía. Las habilidades sólidas de negociación son esenciales para desenvolverse en acuerdos complejos y gestionar a una variedad de partes interesadas.

La creatividad también desempeña un papel fundamental en el fomento de la innovación, la aplicación del 'pensamiento de diseño' (*design thinking*), metodología innovadora y colaborativa para resolver problemas que se centra en el usuario final, y la reformulación de problemas para descubrir nuevas oportunidades. Del mismo modo, es fundamental la capacidad de resolver problemas de manera eficaz, especialmente al gestionar excepciones o al operar en situaciones ambiguas.

Como base de todas estas habilidades se encuentra un fuerte sentido ético, que implica razonamiento moral, garantía de imparcialidad y conciencia de posibles sesgos en la toma de decisiones.

2. Nuevas habilidades digitales

La alfabetización en IA implica entender las capacidades y limitaciones de la inteligencia artificial, lo que permite un uso informado y responsable de estas tecnologías. La ingeniería de *prompts* efectiva es clave para elaborar instrucciones claras y con un pro-

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

pósito definido que guíen a los 'agentes de IA' hacia resultados precisos y útiles. Además, también es fundamental la capacidad de interpretar los datos e información generada por la IA, transformando la información en conocimientos accionables.

El seguimiento continuo de la IA asegura que los sistemas funcionen de manera fiable y mantengan su precisión a lo largo del tiempo. Por último, las sólidas habilidades de colaboración humano-IA ayudan a optimizar los flujos de trabajo híbridos, combinando las fortalezas de humanos y máquinas para lograr mayor eficiencia e innovación.

Sin embargo, investigaciones recientes de *The tius* y *Marcura* destacan la otra cara de la moneda. El estudio detectó que, aunque el optimismo en torno a la IA en el sector marítimo es alto, muchas empresas permanecen estancadas en las primeras etapas de adopción, sin poder avanzar más allá de experimentos a pequeña escala, a medida que el entusiasmo se enfrenta a los desafíos prácticos de la implantación.

A pesar del interés generalizado en la IA, el estudio mostró que los profesionales del sector marítimo rechazan la idea de una automatización completa.

No obstante, *AD Ports* destacó en su informe que el Grupo ya ha implementado 'agentes de IA' especializados en sus distintos clústeres empresariales, logrando un impacto operativo y financiero medible. Un ejemplo destacado es el Optimizador de Velocidad de Buques (*Vessel Speed Optimizer*), una solución basada en IA diseñada para equilibrar la eficiencia del combustible con la fiabilidad de los horarios.

Al analizar variables como las condiciones meteorológicas, la congestión portuaria y los precios del combustible, el sistema optimiza la velocidad de los buques en tiempo real.

Esto ha generado aproximadamente un ahorro de combustible del 3% y hasta un 98% de llegadas puntuales (on-time), lo que se traduce en reducciones significativas en los costes anuales de combustible y mejora el desempeño de sostenibilidad del Grupo.

"La fuerza laboral del mañana estará definida por

la sinergia: humanos y 'agentes de IA' trabajando codo con codo, cada uno concentrándose en sus fortalezas únicas", afirmó Mohamed Jamal-Eddine, CIO de *AD Ports Group*.

INFORME 2025 'SMM MARITIME INDUSTRY': ARMADORES Y ASTILLEROS APUESTAN POR LA IA

Según el último informe '*SMM Maritime Industry Report* (MIR)', armadores y astilleros de todo el mundo planean realizar inversiones importantes en eficiencia, inteligencia artificial y modernización de las flotas.

A un año de la celebración de la 'SMM 2026' (feria de construcción naval, maquinaria y tecnología marítima), el sector muestra un fuerte optimismo y una clara disposición a invertir.

Los resultados se presentan en el '*SMM Maritime Industry Report 2025*', que funciona como un barómetro global del estado de ánimo de la industria marítima.

Como destaca el informe, con 50,5 puntos, el Maritime Industry Score —que refleja la diferencia entre expectativas de mercado positivas y negativas en una escala de -100 a +100— indica claramente una perspectiva optimista. A pesar de un ligero descenso respecto a 2023, el nivel general se mantiene elevado.

"El sector sigue creciendo de manera dinámica, enviando una señal clara en tiempos de cambio acelerado", afirmó Claus Ulrich Selbach, vicepresidente de Exposiciones – *Maritime & Energy en Hamburg Messe und Congress* (HMC).

Perspectiva de la industria en cifras

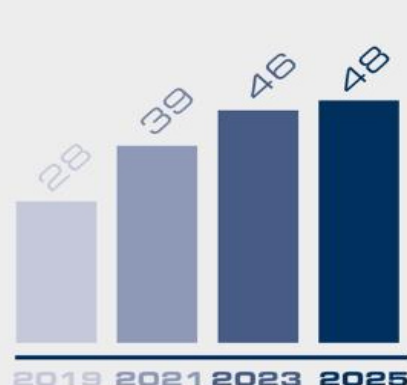
- Armadores: 34,4 puntos (2023: 37,1) – ligeramente más moderado que en la encuesta anterior.
- Astilleros: 49,9 puntos – el valor más alto desde la primera encuesta.
- Proveedores: 64,6 puntos – manteniéndose en un nivel muy elevado.

Por primera vez, el estudio revela los desafíos más urgentes que afectan a las empresas. En la parte superior de la lista se encuentran: la escasez de profesionales cualificados, los altos costes energéticos y una carga regulatoria cada vez mayor.

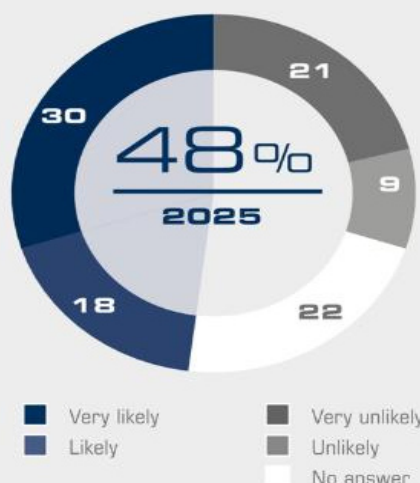
SHIPOWNERS IN AN INVESTMENT MOOD

Currently 48 per cent of shipping company managers say they want to buy new ships – the positive trend continues.

How likely are you to buy (or recommend buying) one or more ships for your fleet?



Source: SMM Maritime Industry Report;
Figures in per cent;
Differences due to rounding possible



PATROCINADO POR:



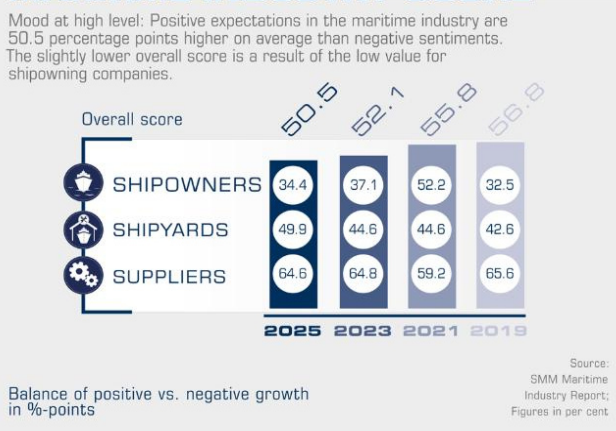
BUREAU
VERITAS

La disposición a invertir alcanza un nivel récord

La sostenibilidad sigue siendo un tema prioritario. Seis de cada diez encuestados esperan una creciente presión para modernizar sus flotas y maximizar la eficiencia energética. Además, las soluciones basadas en datos son especialmente demandadas; su relevancia ha aumentado 13 puntos porcentuales respecto a la encuesta anterior.

La inteligencia artificial también está ganando importancia y volverá a ser un tema clave en SMM 2026. Al mismo tiempo, las empresas planean inversiones significativas en nuevo hardware: el 48% de los armadores afirma que es "probable" o "muy probable" que encarguen nuevos buques para 2026, alcanzando un valor máximo histórico en el informe MIR.

MARITIME INDUSTRY SCORE



Los tipos de buques más demandados incluyen:

- Portacontenedores (incremento de diez puntos porcentuales respecto a 2023).
- Buques ro-ro y ferris de pasaje.
- Cruceros.
- Buques militares, incluyendo toda la gama de submarinos y buques de combate, desde patrulleros hasta buques de aprovisionamiento.

"El volátil entorno político global, marcado por numerosos conflictos que tienen un impacto directo en el mundo marítimo, está dejando claramente su huella", comentó el Dr. Klaus Borgschulte, gerente de astillero y presidente del Comité Asesor de SMM.

Calidad y excelencia en el servicio como factores clave de éxito

Más allá de la sostenibilidad, los proveedores están observando un enfoque creciente en los servicios postventa y la durabilidad de los productos.

"La calidad se está convirtiendo en el factor de éxito más importante", señaló Hauke Schlegel, CEO de VDMA Marine Equipment and Systems.

Una de las razones son las regulaciones cada vez más estrictas.

"Los armadores ya no pueden permitirse averías. La fiabilidad máxima es crucial, especialmente para sistemas sin redundancia, como los equipos de limpieza de gases de escape o la gestión de aguas de lastre", afirmó Richard von Berlepsch, veterano gestor de flotas en Hapag-Lloyd.

Por su parte, Christoph Lücke, director de SMM, percibe un fuerte impulso de cara a SMM 2026, destacando su papel como punto de encuentro global

para los líderes de la industria marítima, así como su doble función de escaparate para tecnologías innovadoras y plataforma de colaboración e intercambio de conocimientos.

EXPERTOS EN SALUD MENTAL ALERTAN SOBRE LA DEPENDENCIA DE LA IA EN LA FUERZA LABORAL MARÍTIMA

Expertos en salud mental advierten que la adicción a ChatGPT está aumentando entre el personal en tierra y señalan que es solo cuestión de tiempo antes de que se observe también a bordo.

Mental Health Support Solutions (MHSS) destaca que la falta de regulación en torno a la IA es preocupante y genera inquietud sobre el tipo de contenido al que los usuarios pueden estar expuestos al utilizar herramientas de chat basadas en IA.

El 25 de agosto, los padres de Adam Raine, un joven de 16 años, demandaron a OpenAI, alegando que ChatGPT reforzó los pensamientos suicidas de su hijo, contribuyendo finalmente a su fallecimiento.

Desde este incidente, los expertos en salud mental han lanzado alertas sobre el uso excesivo de la Inteligencia Artificial (IA), que ya se está expandiendo a nivel mundial a un ritmo exponencial.

Si bien algunas plataformas de IA general pueden ofrecer apoyo, prestar atención y evitar material explícito, otras menos conocidas no cuentan con estas restricciones, permitiendo interacciones NSFW (no aptas para el trabajo) de manera prácticamente ilimitada.

MHSS advierte que la incapacidad de la IA para derivar conversaciones a profesionales humanos cuando es necesario, sumada a su perfecta simulación emocional, puede generar una peligrosa ilusión de compañía.

"Con profesionales de salud marítima con años de experiencia, entendemos nuestros protocolos de escalada, a quién contactar de inmediato y en qué buques; el bot no tiene capacidad absoluta para hacer eso. Debemos ser más cuidadosos y considerados, evaluando los riesgos tanto como los beneficios", comentó Charles Watkins, fundador y director de operaciones clínicas de MHSS.

Estas advertencias reflejan la preocupación creciente sobre cómo la sociedad, y los marinos en particular, interactúan con la IA en su vida diaria.

"Necesitamos educar a las personas sobre cómo usar la IA de forma segura y enseñarles cuándo buscar apoyo humano", añadió Güven Kale, psicólogo clínico y terapeuta centrado en las emociones de MHSS.

A medida que la IA avanza en el sector marítimo, también aumenta la necesidad de una mayor regulación y educación, advierte MHSS.

UNA NUEVA INVESTIGACIÓN REVELA QUE LOS PROFESIONALES DEL SECTOR MARÍTIMO RECHAZAN LA AUTOMATIZACIÓN COMPLETA

El estudio "Beyond the Hype: What the maritime industry really thinks about AI", de Thetius en colaboración con Marcura, analizó más de 130 respuestas a encuestas y entrevistas con profesionales del sector marítimo.

La investigación revela una industria entusiasta pero cautelosa: el 82% se muestra optimista respecto a la IA y el 81% ya ejecuta proyectos piloto.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

Sin embargo, solo el 11% cuenta con políticas formales para guiar la expansión de estas tecnologías, y el 37% ha sido testigo de fallos de IA.

Como explica Janani Yagnamurthy, vicepresidenta de Analítica en Marcara: *"La mejor IA funciona como un copiloto, no como un reemplazo, proporcionando información y análisis, pero dejando la decisión final al profesional que comprende el contexto completo. Casos legales muestran que depender de la IA sin supervisión humana puede generar errores e incluso considerarse negligencia."*

Riesgos y oportunidades percibidos

- El 97% considera que la IA es útil o extremadamente útil para reducir ineficiencias en los flujos de trabajo manuales.
- El 85% afirma que la IA es útil o extremadamente útil para identificar decisiones de riesgo durante los viajes y posibles problemas de rentabilidad.
- El 69% se muestra preocupado por los deficientes resultados comerciales si las soluciones de IA pasan por alto alertas críticas en contratos o planificación de viajes.
- El 66% teme que la dependencia excesiva de la tecnología pueda reducir las habilidades y la supervisión humana.
- El 61% considera que la ciberseguridad y las vulnerabilidades ante fugas de datos son los mayores riesgos al implementar IA en operaciones marítimas.
- El 37% ha presenciado fallos o daños causados por proyectos de IA.
- El 23% opina que los proveedores son generalmente poco confiables, con exceso de promesas y resultados insuficientes.

Según el estudio, a pesar de su entusiasmo general por la IA, los profesionales del sector marítimo rechazan de manera abrumadora la automatización completa. En concreto, el 70% considera que la IA debería recomendar acciones, pero los humanos deben tomar siempre la decisión final, mientras que el 66% se muestra preocupado por que la dependencia excesiva de la tecnología erosione las habilidades y el juicio humano.

Además, el estudio identifica la formación insuficiente como la mayor barrera para la escalabilidad, mencionada por el 38% de los encuestados.

La brecha en la gobernanza también es evidente: aunque el 81% ejecuta proyectos piloto, solo el 17% dispone de procesos transparentes sobre cómo la IA toma decisiones dentro de sus organizaciones. Casi una cuarta parte expresa preocupación porque las promesas de los proveedores superan los resultados reales.

Otras preocupaciones importantes incluyen la privacidad de los datos y la ciberseguridad, citadas por el 61% como riesgos principales.

Antes de sentirse preparados para escalar, las organizaciones necesitan marcos sólidos de gobernanza y propiedad de datos. La disponibilidad de datos de alta calidad también es clave para el éxito.

El rápido avance en la adopción de la IA

Las empresas están utilizando la inteligencia artificial (IA) en áreas como la automatización de la navegación y las operaciones de carga.

Sin embargo, según Theofano Somaripa, CIO de Newport SA, muchas empresas pequeñas y medianas aún no están preparadas para adoptar o escalar plenamente la IA. La investigación identifica varios obstáculos para su escalabilidad: restricciones financieras, falta de estrategias de transformación digital, preparación del personal y preocupaciones sobre privacidad y transparencia de los datos.

Uno de los motivos por los que la industria marítima está adoptando la IA de forma rápida, cuando históricamente ha sido más lenta en incorporar nuevas tecnologías, es la presión creciente para demostrar compromiso con la innovación y mantenerse al nivel de los líderes del sector.

Otro factor que acelera la curva de madurez son las relaciones con los proveedores.

Las empresas que ya usan soluciones de un proveedor determinado pueden estar más dispuestas a adoptar mejoras de IA construidas sobre esas bases, no solo porque han generado confianza con ese proveedor, sino también porque sus datos ya están digitalizados y la integración de IA se convierte en el siguiente paso natural.

Además, la IA vertical —diseñada específicamente para las necesidades del sector— está generando confianza y madurez de manera más rápida. Al ofrecer un tiempo de obtención de valor más corto, permite a las empresas avanzar de proyectos piloto a implementaciones reales con mayor rapidez y confianza.

Recomendaciones clave para la adopción segura y efectiva de IA en la industria marítima

1. Invertir en herramientas diseñadas específicamente para el sector marítimo: priorizar soluciones de IA adaptadas a las necesidades y desafíos propios del entorno marítimo.
2. Fomentar autonomía y discernimiento: capacitar a los profesionales para que utilicen la IA con juicio crítico, desarrollando habilidades para interpretar y evaluar los resultados.
3. Mantener al humano en el ciclo: asegurar que las decisiones finales estén siempre en manos de personas que comprendan el contexto completo, reforzando la confianza en la tecnología.
4. Interactuar con emociones, no solo con sistemas: reconocer la dimensión humana en la operación y gestión de la IA, teniendo en cuenta impactos psicológicos, culturales y organizativos.
5. Implantar marcos de gobernanza sólidos: establecer políticas claras de uso de IA, gestión de datos y escalamiento de proyectos para minimizar riesgos y garantizar cumplimiento.
6. Exigir transparencia y resultados tangibles de los proveedores: priorizar soluciones que demuestren impacto real y medible, evitando promesas exageradas o sin respaldo práctico.
7. Fomentar la experimentación controlada: permitir pilotos y pruebas en entornos controlados para aprender, iterar y escalar gradualmente, reduciendo riesgos asociados a implementaciones precipitadas.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO HUMANO

"En lugar de repetir compromisos sobre ESG, los em-

pleadores del sector marítimo podrían aprovechar ideas avanzadas sobre reclutamiento y formación para superar la creciente escasez de marinos en la navegación", afirma Yogesh Pasrija, director Global Interino de Personal de la reconocida compañía de gestión de buques *Wallem Group*.

La evidencia de que el sector marítimo resulta menos atractivo que otras industrias para el talento de la próxima generación no es solo anecdótica, sino que se basa en datos.

Drewry informó un déficit del 9% en la oferta de oficiales de buques en su "*Manning Annual Review and Forecast 2023/24*", casi el doble de la cifra del año anterior y el nivel más alto desde que la consultora global comenzó a contabilizarlo, en 2006.

Según *Drewry*, la Covid-19 y la guerra en Ucrania se sumaron a los factores negativos que han llevado a muchos a alejarse de la carrera profesional marítima.

Al mismo tiempo, los acontecimientos a nivel mundial, incluidos los recientes ocurridos en Oriente Medio, muestran cuán dependiente es la economía global de sus profesionales marítimos.

Para *Wallem Group*, esto significa que un salario adecuado y buenas condiciones de trabajo para los marinos son imprescindibles.

También implica que otros asuntos bajo su control —como "*fomentar la cantera de talento*", invertir en el bienestar, la competencia y el desarrollo profesional de los marinos, y mantener experiencias laborales positivas— se convierten en imperativos de negocio y no solo en aspiraciones.

Convertir estos objetivos acordados en acciones tangibles exige comprender que la Generación 'Z' busca empleo significativo y con propósito, y posee valores distintos a los de sus predecesores en cuanto a equilibrio entre vida y trabajo, oportunidades de crecimiento y diversidad.

El marino de hoy, por ejemplo, diferencia entre empleadores según la conectividad y también prefiere trabajar en organizaciones cuyos valores comparte.

A lo largo de los años, *Wallem* ha desarrollado un enfoque maduro de formación, basado en la inversión en centros locales, colaboración con proveedores de tecnología, creación de cursos a nivel de microaprendizaje, soporte basado en simulación y en el trabajo real, mentoría y *coaching*.

Con el tiempo, también ha comprendido que reclutar y retener a los mejores candidatos disponibles en el competitivo mercado laboral global exige más del empleador marítimo.

En este proceso, no solo ha mantenido los más altos estándares ESG en salud y seguridad ocupacional, sino que también ha desarrollado horarios de trabajo flexibles y teletrabajo, políticas anti-discriminación y anti-acoso, formación proactiva para superar sesgos inconscientes y diversidad entre proveedores.

Asimismo, ha promovido el compromiso entre directivos y personal de primera línea, fomentando una cultura abierta y colaborativa, esencial para mejorar la seguridad en los buques y cultivar la participación de los empleados en la toma de decisiones.

Además, en un contexto en el que los informes a veces presentan la IA y el aprendizaje automático como atajos para reemplazar marinos, *Wallem* considera que —usadas de manera responsable— estas herramientas pueden mejorar la gestión de la seguridad, optimizar la salud y el bienestar de la tripulación, e identificar, desarrollar y fortalecer el talento marítimo.

Aunque la automatización en la navegación podría reducir los errores humanos y aumentar la seguridad, *Wallem* cree firmemente que el "*Futuro de la Navegación es Humano*".

La IA y la automatización probablemente asistirán a los marinos, pero no los reemplazarán.

Sin embargo, la capacidad de la IA para analizar grandes conjuntos de datos, como currículos, perfiles en redes sociales y otra información, puede resultar invaluable para identificar y contactar a personas con las habilidades, experiencia y potencial necesarios para tener éxito en carreras marítimas.

Asimismo, la IA y el aprendizaje automático pueden personalizar el proceso de incorporación de nuevos empleados, ofreciéndoles programas de formación, desarrollo profesional y mentoría adaptados al ritmo de cada individuo, al mismo tiempo que analizan continuamente sus necesidades.

A un nivel más amplio ("meta"), la IA y el aprendizaje automático pueden interpretar datos sobre los requerimientos laborales actuales y futuros para predecir brechas de habilidades en la fuerza laboral marítima, en lugar de limitarse a identificar las existentes. Los programas de formación y desarrollo podrían así cubrir habilidades marítimas emergentes.

Desde la perspectiva de los empleadores marítimos, la IA también podría analizar datos anonimizados sobre satisfacción, compromiso y motivación de los empleados, permitiendo a los empleadores implementar iniciativas que fomenten un entorno laboral más positivo y colaborativo.

El profesional de Recursos Humanos incluso podría comparar la efectividad de sus propias iniciativas de RR.HH. En una industria marítima a menudo preocupada por los avances del barco autónomo, los niveles de automatización y los pros y contras de la formación basada en ordenador, resulta irónico identificar al profesional de RR.HH. marítimo como un posible beneficiario clave de la IA.

Para *Wallem*, sin embargo, las herramientas que permiten adaptarse al perfil cambiante de la fuerza laboral marítima y que prometen identificar a los candidatos mejor preparados para mantenerse en la carrera solo pueden ser beneficiosas para la industria naviera en su conjunto.

PATROCINADO POR:



Pueden consultar este artículo en su versión en inglés a través de los enlaces:

<https://safety4sea.com/new-report-highlights-ai-development-will-shift-toward-agentic-intelligence/>
<https://safety4sea.com/smm-maritime-industry-report-2025-shipowners-and-yards-bet-on-ai/>
<https://safety4sea.com/mental-health-experts-raise-alarm-over-maritime-workforces-ai-dependance/>
<https://safety4sea.com/new-research-finds-maritime-professionals-rejecting-full-automation/>
<https://safety4sea.com/artificial-intelligence-as-human-resource/>

Resultados preliminares de la CIC del MoU de París sobre el cumplimiento del Convenio de Gestión de las Aguas de Lastre (BWM)

La Campaña de Inspección Concentrada (CIC) del Memorando de Entendimiento de París (MoU de París) de este año sobre la gestión de las aguas de lastre a bordo de los buques (Convenio BWM) se inició el pasado 1 de septiembre. RISK4SEA ha presentado las conclusiones obtenidas durante los primeros 45 días de inspecciones, que revelan que el mantenimiento de los registros de las operaciones de las aguas de lastre, el funcionamiento de los equipos, los planes de gestión y la formación de la tripulación constituyen las principales áreas que requieren mayor atención.

Esta actualización ofrece los primeros datos sobre el progreso de la CIC, sus conclusiones principales, la actividad inspectora y las tendencias que empiezan a perfilarse conforme avanza la campaña.

A modo de contexto, los MoU de París y Tokio iniciaron el 1 de septiembre una CIC sobre la gestión de las aguas de lastre, que se prolongará hasta el 30 de noviembre de 2025. Otros memorandos de entendimiento, como los del Océano Índico, Mediterráneo, mar Negro y Viña del Mar, también han puesto en marcha campañas similares durante el mismo período.

La campaña tiene como objetivo evaluar el grado de cumplimiento mundial del Convenio BWM, centrándose en las siguientes áreas clave:

- Aprobación y actualización del Plan de Gestión de las Aguas de Lastre (BWMP).
- Formación y familiarización de la tripulación con el funcionamiento del sistema.
- Exactitud y mantenimiento del Libro de Registro de las Aguas de Lastre (BWRB).
- Aprobación y operatividad del equipo BWMS.
- Verificación de la certificación y exenciones relacionadas con el Convenio BWM.
- Procedimientos para la gestión y eliminación de los residuos/sedimentos.

PRINCIPALES CONCLUSIONES HASTA LA FECHA

1. Cuatro áreas concentran la mayoría de las deficiencias

Más del 90% de todas las deficiencias identificadas se agrupan en cuatro ámbitos fundamentales:

1. El Libro de registro de las aguas de lastre (BWRB).
2. El sistema de gestión del agua de lastre (BWMS).
3. El Plan de gestión del agua de lastre (BWMP).
4. La formación y familiarización de la tripulación.

2. Menos atención a los procedimientos operativos

Contrariamente a lo anticipado por el sector, aspectos como el intercambio de aguas de lastre, las des-



cargas en puerto o el tratamiento y eliminación de residuos no han resultado ser las causas principales de las deficiencias.

3. Aplicación desigual de la CIC en los distintos MoUs

A pesar de los anuncios oficiales, solo los MoU de Tokio, París y del Mediterráneo están otorgando una prioridad elevada a la CIC sobre el Convenio BWM, de acuerdo con el Índice de Intensidad de la CIC (*CIC Intensity Index*).

4. Incremento en el nivel de inspecciones (comparado con el periodo previo a la CIC)

- MoU de Tokio: aproximadamente tres veces mayor.
- MoU de París y MoU del Mediterráneo: aproximadamente el doble de actividad inspectora.

5. Tipos de buques más afectados

Los metaneros son los más sometidos a presión inspectora, seguidos por los gaseros y los buques de carga rodada (ro-ros). Otros tipos de buques también

Los metaneros han sido los buques que más se han inspeccionado, seguidos por los gaseros y los buques de carga rodada.

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

están experimentando niveles de control aproximadamente el doble de los registrados antes de la CIC.

6. Análisis de las detenciones

Los buques de carga general son, con gran diferencia, los más afectados, representando más del 50% de las detenciones. Los MoU del Mediterráneo y Tokio encabezan la lista en número de detenciones, aunque también se observa un aumento significativo en los MoU de París y del mar Negro.

ANÁLISIS PONDERADO POR GRAVEDAD (PARA LOS PRIMEROS 45 DÍAS DE LA CIC)

La siguiente tabla ofrece un desglose ponderado por gravedad de los resultados, destacando las áreas de riesgo crítico y las deficiencias de mayor impacto sobre el cumplimiento operativo.

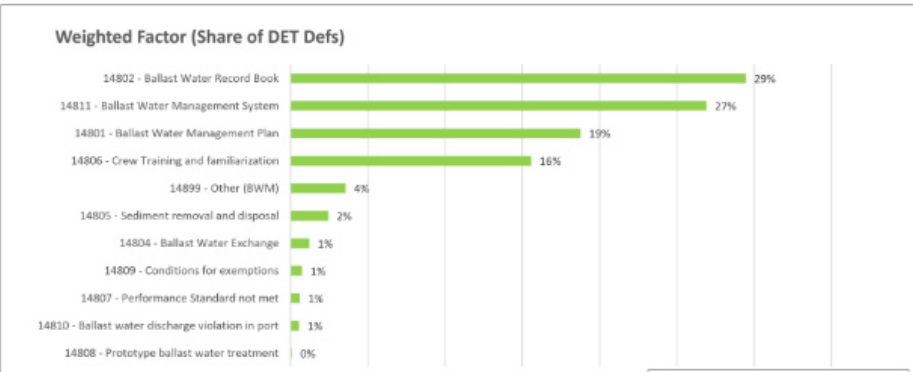
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS PONDERADOS POR GRAVEDAD DURANTE LOS PRIMEROS 45 DÍAS DEL CIC

Análisis por cada uno de los regímenes MoU, comparando las mismas áreas deficientes afectadas por la CIC (denominadas «deficiencias por inspección de la CIC» o «CIC mDPI», «milli DPI» o «deficiencias por cada 1000 PSCIs»), junto con el cálculo del Índice de Intensidad de la CIC.

Deficiency Code	Area Description	Detainable Deficiencies	NON-Detainable Deficiencies	TOTAL Deficiencies
14801	Ballast Water Management Plan	9	309	318
14802	Ballast Water Record Book	1	616	617
14804	Ballast Water Exchange	2	6	8
14805	Sediment removal and disposal	0	52	52
14806	Crew Training and familiarization	9	241	250
14807	Performance Standard not met	1	3	4
14808	Prototype ballast water treatment	0	2	2
14809	Conditions for exemptions	1	6	7
14810	Ballast water discharge violation in port	1	2	3
14811	Ballast Water Management System	31	262	293
14899	Other (BWM)	2	56	58
TOTAL		57	1,555	1,612

BWM CiC Deficiency Areas

RISK4SEA



BWM CiC Results (Before vs Within CiC)

RISK4SEA

MoU Area	Results BEFORE the CIC Period (L12M 1/9/24-31/8/25)						Results WITHIN the CIC Period (45days 1/9-15/10/25)						CIC Intensity Index
	Total PSCIs	Overall DPI	BWM Deficiencies Calculation			CiCmDPI	Total PSCIs	Overall DPI	BWM Deficiencies Calculation			CiCmDPI	
Tokyo	29.496	2,37	47	1.430	1,90%	45	4.743	2,67	21	996	8,0%	181	306%
Paris	15.722	2,03	36	890	1,90%	45	2.206	2,97	4	382	5,9%	126	178%
Vina Del Mar	9.048	0,49	2	26	0,80%	4	1.381	0,40	0	9	1,6%	5	35%
Mediterranean	5.053	3,24	39	432	2,50%	81	855	3,93	20	149	5,0%	208	156%
Indian Ocean	3.074	1,92	1	10	0,20%	4	347	1,93	0	7	1,0%	15	273%
Black Sea	3.047	6,36	60	172	2,50%	159	563	3,65	13	44	2,8%	202	27%

PATROCINADO POR:



BUREAU VERITAS

Ship Type	Results BEFORE the CIC Period (L12M 1/9/24-31/8/25)						Results WITHIN the CIC Period (45days 1/9-15/10/25)						CIC Intensity Index
	Total PSCIs	Overall DPI	BWM Deficiencies Calculation			CiCmDPI	Total PSCIs	Overall DPI	BWM Deficiencies Calculation			CiCmDPI	
Bulkers All	24.593	2,31	3.127	53.628	2,00%	44	3.685	2,28	11	531	6,45%	128	190%
Tankers -All	11.380	1,99	1.460	21.142	2,03%	40	1.571	2,02	5	198	6,41%	107	159%
Containers All	9.901	2,03	825	19.244	1,96%	34	1.580	2,04	2	270	8,46%	143	326%
General Cargo	13.292	3,93	5.104	47.115	1,86%	71	2.056	4,05	32	415	5,37%	207	193%
LNG/Gas Carrier	444	1,05	18	447	3,87%	30	47	1,51	2	15	23,94%	456	1416%
LPG Carrier	1.259	2,50	266	2.887	1,65%	40	178	2,96	4	46	9,51%	208	425%
Ro Pax	1.392	2,30	110	3.085	1,38%	29	186	2,53	0	24	5,10%	76	163%
Vehicle Carrier	1.829	1,81	225	3.084	1,93%	31	302	1,99	1	53	8,97%	138	348%
Offshore	564	2,14	67	1.141	1,82%	26	88	1,75	0	8	5,19%	91	249%
Other Ship Types	2.489	2,33	368	5.440	1,03%	20	402	2,29	1	27	3,04%	67	234%

Pueden consultar este artículo en su versión en inglés a través del enlace: <https://safety4sea.com/cm-bwm-compliance-checked-risk4sea-shares-preliminary-cic-results/>

Varada de un ferry en el canal de la Mancha en condiciones meteorológicas adversas

El 10 de diciembre de 2017, un buque roll-on/roll-off (ro-ro) perdió el control cuando intentaba zarpar del puerto de Calais en condiciones meteorológicas muy adversas. Los vientos de temporal, que alcanzaron 70 nudos, complicaron la maniobra, provocando que el buque contactara con un espigón y acabara varado en aguas someras próximas al puerto.

El buque ro-ro, de 30.635 GT, construido en 1991 y abanderado en el Reino Unido, tiene una eslora de 179,7 m. Operaba como ferry en el Canal de la Mancha, realizando varias travesías diarias de ida y vuelta entre Dover (Reino Unido) y Calais (Francia), transportando una combinación de pasajeros con vehículos y carga rodada.

El buque estaba propulsado por cuatro motores principales que actuaban sobre dos ejes con hélices de paso variable. Para asistir en las maniobras, disponía de dos propulsores de proa, y el gobierno del buque se complementaba mediante timones de alto rendimiento.

Al operar exclusivamente en el Área de Control de Emisiones de Azufre (ECA) del mar del Norte, utilizaba fuelóleo de muy bajo contenido en azufre (ULSFO), tras haber dejado de consumir gasóleo marino (MGO) aproximadamente seis meses antes del incidente.

RESUMEN DEL INCIDENTE

El día del suceso, el ferry ro-ro realizaba una travesía rutinaria entre Dover y Calais. Un temporal afectaba al estrecho Dover-Calais, con vientos de fuerza 30-40 nudos, lo que generaba condiciones muy adversas para la maniobra.

Debido a estas dificultades, se abortó el primer intento de atraque en Calais, y el capitán solicitó la asistencia de remolcadores antes de intentar una nueva aproximación al atraque.

Mientras el capitán controlaba manualmente el rumbo del buque, el propulsor de proa número uno (de los dos instalados) se desconectó, aunque volvió a estar disponible a los cinco minutos. Se consideró que la desconexión se debió a la elevada exigencia a la que estaba siendo sometido el equipo.

El buque consiguió finalmente atracar a las 10:33 h y comenzó el desembarque de carga y pasajeros, antes de iniciar el embarque de la carga rodada y del personal para el viaje de regreso a Dover.

La carga finalizó a las 11:16 h y la tripulación inició los preparativos para la salida. Los retrasos en el atraque significaban que el buque acumularía demoras, ya que la salida estaba prevista originalmente para las 10:35 h. A pesar de las condiciones adversas, el capitán decidió que no sería necesaria la asistencia de remolcadores para la maniobra de salida.

Contraviniendo los procedimientos de la compañía, no se llevó a cabo una reunión corta formal previa a la salida con el equipo de puente para tratar la maniobra prevista. El capitán asumió entonces el



El *Pride of Kent* perdió el control debido a la concurrencia de varios factores hidrodinámicos y operacionales que superaron su capacidad para maniobrar.

control de los motores, propulsores y gobierno desde el alerón de estribor. A las 11:38 h ordenó largar amarras en proa y popa, y a las 11:40 h se informó de que se había cumplido esta orden.

A las 11:41 h, el buque inició una maniobra de marcha atrás y comenzó a abrir la proa hacia estribor. En ese momento, la velocidad del viento registrada era de 51 nudos por la banda de estribor. A las 11:42 h, el propulsor de proa número uno volvió a desconectarse y el motor principal emitió una alarma de sobrecarga.

A las 11:44 h, el rumbo del buque apuntaba casi directamente contra el viento, aunque continuaba girando rápidamente hacia estribor.

En ese punto, el capitán intentó frenar la guiñada aplicando empuje en sentido opuesto y poniendo ambos timones a la vía. También a las 11:44 h, solicitó al timonel que asumiera el gobierno desde el puente y mantuviera el rumbo hacia la bocana del puerto. Sin embargo, el timonel no siguió inicialmente el procedimiento correcto para tomar el control, de modo que sus intentos de gobernar no surtieron efecto y los timones permanecieron a la vía. El capitán detectó enseguida el problema y dio las instrucciones necesarias para efectuar la transferencia de control correctamente.

El buque seguía cayendo a estribor y, para contrarrestarlo, el capitán ordenó avante toda en ambos motores principales y pidió al timonel gobernar hacia el sur. El timonel metió ambos timones todo a babor,

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

lo que produjo un avance muy limitado y un desplazamiento lateral de la popa hacia estribor, debido al comportamiento característico de los timones de alto rendimiento instalados en este buque. Estas acciones lograron frenar la guiñada hacia estribor, pero no consiguieron iniciar la guiñada necesaria hacia babor.

El buque se aproximaba ya a un espigón cercano (designado como T1) y acabó contactando con él a las 11:46 h, deteniéndose a continuación la hélice de estribor por sobrecarga.

Unos 20 segundos después, el buque derivó hacia adelante y quedó varado en aguas someras al oeste del espigón, tal como se muestra en la imagen final.

ACTUACIONES POSTERIORES AL INCIDENTE

Tras sospechar que el buque había quedado varado, el capitán ordenó parar ambos motores principales. Se informó de la varada al Servicio de Tráfico Marítimo (VTS) local y se efectuó una comprobación para evaluar posibles daños y cualquier embarque de agua que pudiera haberse producido.

Se solicitaron remolcadores al VTS y, a las 12:06 h, dos remolcadores hicieron firme y ayudaron a evitar que el buque siguiera desplazándose hacia el espigón T1.

El capitán pudo informar a la tripulación y a los pasajeros sobre la situación y, al confirmarse que no se había detectado embarque de agua, no fue necesario evacuar al personal.

A las 14:30 h, el buque reflotó con la pleamar y fue remolcado hasta el espigón T1, donde quedó amarrado de forma temporal. A las 17:15 h, la velocidad del viento había descendido por debajo de 40 nudos y, tras hacer firme remolcadores adicionales, el buque fue remolcado a otro atraque donde desembarcaron todos los pasajeros y la carga rodada.

Desde la varada hasta aproximadamente las 16:15 h, el puerto permaneció cerrado.

Los daños sufridos por la hélice y el eje de cola de estribor obligaron a retirar el buque del servicio y a llevarlo a dique seco para su reparación. Asimismo, se comprobó que el espigón T1 también había resultado dañado tras el incidente.

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación puso de manifiesto varios factores que habían conducido a la pérdida de control del buque, al contacto con el espigón y a la posterior varada. En esencia, varias decisiones desacertadas durante la maniobra, adoptadas en unas condiciones meteorológicas especialmente difíciles, condujeron progresivamente a una pérdida total de control del buque.

Se determinó que el capitán pudo haber sentido una presión temporal o comercial para abandonar el atraque lo antes posible, con el fin de evitar que el buque acumulara un mayor retraso.

Ello parece haber influido tanto en la ausencia de la reunión previa a la salida con el equipo de puente como en la decisión de descartar la opción de esperar a que hubiera remolcadores disponibles para asistir en una salida segura.

Se observó que el intento del capitán por estabilizar el rumbo del buque tras abrirse para la manio-

bra de salida fue insuficiente para las condiciones reinantes, situación que probablemente se agravó por la falta de experiencia del timonel en el uso de los timones de alto rendimiento instalados a bordo.

La maniobra podría haber tenido éxito si ambos propulsores de proa hubieran permanecido operativos y si los motores principales hubieran funcionado de manera óptima.

Sin embargo, se constató que la fiabilidad de los sistemas de propulsión y maniobra venía presentando problemas desde el cambio al uso de ULSFO seis meses antes del incidente.

Pérdida de control del buque

La pérdida de control del buque obedeció a la concurrencia de varios factores hidrodinámicos y operacionales que superaron la capacidad de maniobra disponible. La guiñada alcanzó tasas próximas a 40 grados por minuto, muy superiores a las que pueden contrarrestarse con los timones de alto rendimiento a baja velocidad de avance.

La escasa arrancada limitó la eficacia hidrodinámica del timón, mientras que el viento lateral, con rachas superiores a 50 nudos, generó un abatimiento significativo hacia el espigón T1. La desconexión del propulsor de proa número uno redujo de forma crítica la capacidad de generar empuje lateral compensatorio, agravando el giro no deseado.

Además, el uso simultáneo de timón todo a babor con máxima potencia avante produjo un efecto lateral de la popa que, en lugar de favorecer la recuperación del rumbo, contribuyó a desplazar el buque hacia la estructura del espigón.

Este comportamiento es característico de los timones de alto rendimiento, cuyo empuje transversal aumenta de forma significativa cuando se combinan grandes ángulos de timón y altos valores de paso de hélice. En estas circunstancias, la combinación de viento, baja velocidad y asimetrías en el empuje propulsor generó una situación de pérdida progresiva de control que, una vez iniciada, resultó muy difícil de revertir.

COMENTARIO DEL CLUB DE P&I BRITANNIA SOBRE EL INCIDENTE

Reuniones de llegada y salida

Es fundamental realizar una reunión corta pero lo suficientemente exhaustiva sobre el plan de maniobra previsto para garantizar que todos los miembros del equipo de puente conozcan y comprendan claramente sus funciones y responsabilidades.

Este proceso ofrece una oportunidad para que el personal plantee dudas y señale cualquier posible problema del plan previsto. El capitán debe fomentar la participación activa y tratar este procedimiento con la importancia que merece. Ello se ajusta a los principios esenciales del *Bridge Resource Management*.

Es igualmente imprescindible evitar la complacencia cuando un buque escala con frecuencia en un mismo puerto. En última instancia, deben cumplirse los procedimientos de la compañía y consolidarse una cultura de cumplimiento.

El uso de auditorías internas y externas de navegación, junto con la revisión de los datos del VDR, son

PATROCINADO POR:



herramientas que contribuyen a verificar el cumplimiento de dichos procedimientos.

Al no llevar a cabo un briefing previo a la salida, el capitán perdió la oportunidad de revisar el plan con el equipo y someterlo al juicio del resto del personal. Es posible que únicamente esto pudiera haber cambiado por completo el desenlace.

Investigaciones ante fallos de equipos críticos

Cuando un equipo crítico, como un propulsor de proa, falla durante una operación potencialmente peligrosa (como en un atraque) no es prudente asumir que se trata de un incidente aislado.

Cuando no sea posible realizar una investigación completa o un diagnóstico de fallos, debe ponerse en duda la fiabilidad del equipo y evitar depender de él en tareas en las que un nuevo fallo pueda desencadenar una situación de riesgo, como una maniobra en condiciones meteorológicas límite. En este caso, una evaluación adecuada del riesgo habría aconsejado que el capitán empleara remolcadores o esperase a que mejorasen las condiciones meteorológicas.

Condiciones meteorológicas adversas

Los efectos y limitaciones impuestos por las condiciones ambientales deben estar siempre muy presentes en la valoración del capitán. Cuando existan dudas sobre la fiabilidad de los equipos de propulsión o gobierno, conviene reconsiderar y reducir los límites aceptables para autorizar la salida.

En este incidente, la velocidad del viento se encontraba en el umbral de lo que el buque podía soportar. La compañía había elaborado directrices escritas, basadas en la experiencia de capitanes senior, para que otros pudieran beneficiarse de ellas. Dichas directrices recomendaban el uso de remolcadores en función de la velocidad y dirección del viento.

No obstante, el capitán interpretó esta información como si estableciera límites prescriptivos, y no como una ayuda para valorar el riesgo real al que se enfrentaba el buque. Estas recomendaciones corporativas se detallan en el apartado siguiente.

Directrices del senior master

Las normas operacionales de la flota de *P&O Ferries* exigían que los senior masters proporcionaran a los demás capitanes directrices específicas para cada buque.

En el caso del *Pride of Kent*, las directrices del senior master incluían orientaciones generales sobre el uso de remolcadores, el empleo del ancla, la evitación de vibraciones y la maniobra en condiciones meteorológicas adversas. También incluían recomendaciones concretas para distintos escenarios de llegada y salida. Entre ellas figuraban las siguientes:

- Con vientos de 40 nudos o más debe considerarse la asistencia de remolcadores. Con vientos de 50 nudos o más debe valorarse la utilización de un segundo remolcador.
- Si solo está disponible un propulsor de proa, debe considerarse la petición de un remolcador cuando el viento supere los 25 nudos.
- El buque experimenta un incremento significativo del abatimiento cuando el viento se encuentra a

más de dos cuartas por la proa o por la popa.

Las directrices también incluían la relación de vientos y potencias necesarias para contrarrestarlo.

Las directrices recalcan que el capitán no debe iniciar ninguna maniobra sin realizar antes una valoración dinámica del riesgo basada en su propia experiencia profesional.

Asimismo, se recordaba que las consideraciones comerciales nunca deben influir en el proceso de decisión. Si, tras evaluar todos los factores reinantes, el capitán alberga dudas sobre la posibilidad de ejecutar una maniobra con seguridad, esta no debe intentarse. En caso necesario, se debe abortar la maniobra o mantenerse fuera del puerto y esperar condiciones más favorables.

En relación con la salida de Calais con vientos del sudoeste, las directrices incluían las siguientes orientaciones:

- 40 nudos: la popa se abrirá muy rápidamente con viento de tierra, aunque podría ser posible realizar la salida sin asistencia.
- 40-45 nudos: debe considerarse la presencia de un remolcador para mantener la proa contra el viento durante la guiñada.
- Más de 45 nudos: debe solicitarse un remolcador para empujar por babor mientras el buque gira.

Las directrices añadían además que, en condiciones meteorológicas adversas, es imprescindible contar con un plan para abortar la maniobra (por ejemplo, poner la proa al viento) y que, si existe alguna duda sobre la conveniencia de pedir un remolcador, debe solicitarse.

Las rachas pueden aumentar muy rápidamente en esta zona y resulta prudente disponer de un remolcador preparado para asistir si fuera necesario.

Presión comercial o temporal

Es una realidad que se espera que los buques operen con eficiencia, con tiempos de inactividad mínimos y cumpliendo los horarios de llegada a puerto, o, como en este caso, ajustándose a un calendario estricto de servicio.

Sin embargo, la seguridad de la tripulación, los pasajeros y del propio buque sigue siendo, en todo momento, responsabilidad del capitán. El Código ISM reafirma que el capitán conserva la autoridad suprema en materia de seguridad y prevención de la contaminación.

Como suele ocurrir, cuando se perciben presiones temporales, el resultado puede ser precisamente el contrario del pretendido: el buque tuvo que desembarcar pasajeros y carga antes de quedar fuera de servicio para efectuar reparaciones e inspecciones. Este incidente también obligó al cierre del puerto e impactó en otras rutas de ferry. La presión comercial nunca justifica una reducción de los estándares de seguridad.

Fiabilidad de la maquinaria y transición al ULSFO

La investigación también puso de relieve la influencia de los problemas de fiabilidad asociados a la transición del buque al uso de ULSFO.

Desde el cambio de combustible, se habían registrado caídas ocasionales de potencia, alarmas de sobrecarga y desconexiones intermitentes de los

PATROCINADO POR:



**BUREAU
VERITAS**

propulsores de proa. Estos síntomas estaban relacionados con el rendimiento irregular de las bombas de combustible de los motores principales, circunstancia que había sido observada en varias ocasiones durante las maniobras previas.

La combinación de un régimen elevado de utilización del equipo y una respuesta menos estable del sistema de alimentación contribuyó a la pérdida de efectividad del propulsor número uno en los momentos críticos.

El MAIB señaló que esta situación requería una evaluación más rigurosa del estado operativo de la maquinaria antes de afrontar maniobras complejas en condiciones meteorológicas adversas.

La persistencia durante seis meses de problemas asociados a la transición al ULSFO constituía un indicio claro de que el nuevo combustible estaba afectando negativamente al rendimiento del sistema de propulsión.

Una monitorización más proactiva, junto con pruebas específicas en condiciones reales de maniobra, podría haber permitido identificar antes la necesidad de adoptar medidas correctoras o, en última instancia, de regresar temporalmente al empleo del combustible anterior hasta garantizar la fiabilidad del sistema.

Formación de la tripulación

La formación adecuada de la tripulación es una herramienta esencial para garantizar operaciones eficientes y prevenir accidentes.

En este incidente se constató una falta de familiarización de la tripulación con el equipo de maniobra del puente, dado que el timonel desconocía inicialmente cómo asumir el control desde el alerón y no estaba familiarizado con las características de los timones de alto rendimiento instalados a bordo. Como mínimo, los miembros de la tripulación que puedan desempeñar funciones de timonel deben recibir formación completa sobre los modos de gobierno y sobre cualquier característica específica del sistema de gobierno del buque.

Asimismo, este incidente refuerza la conveniencia de proporcionar formación en simulador a los oficia-

les de mayor rango, con el fin de practicar maniobras en escenarios estresantes y de especial dificultad.

En este caso, el capitán tomó varias decisiones cuestionables, entre ellas mantener la hélice girando cuando la varada parecía inminente. Es razonable esperar que, cuanto mayor sea la experiencia de un capitán o de un oficial maniobrando y tomando decisiones en condiciones adversas, mayor será su capacidad para adoptar medidas adecuadas.

CONCLUSIÓN

La varada del buque ocurrida el 10 de diciembre de 2017 nos recuerda que los accidentes marítimos suelen ser consecuencia de múltiples factores, como las condiciones meteorológicas extremas, los fallos técnicos y los errores humanos.

A pesar de operar en aguas que le eran familiares, el ferry perdió el control debido al fuerte viento, a problemas técnicos y a decisiones inadecuadas tomadas bajo presión. Este incidente subraya la necesidad de cumplir rigurosamente los protocolos de seguridad, convocar las charlas de seguridad correspondientes, actuar con prudencia en condiciones meteorológicas adversas y asegurarse de que todos los equipos estén plenamente operativos.

Aunque el suceso no produjo heridos ni contaminación, las consecuencias podrían haber sido mucho más graves. Un impacto más severo o demoras en el reflotamiento podrían haber provocado resultados desastrosos.

El incidente demuestra la importancia de estar preparados ante desafíos meteorológicos imprevisibles.

Desde la perspectiva del sector, este caso pone de relieve la importancia del *Bridge Resource Management* y de una formación eficaz de los equipos de puente. Las nuevas tecnologías y normativas, como los timones de alto rendimiento y los requisitos sobre combustibles, introducen desafíos que solo pueden gestionarse de forma segura mediante tripulaciones bien preparadas.

Este suceso recuerda claramente que los accidentes pueden prevenirse mediante una mejor planificación y preparación, lo que contribuirá a operaciones de ferry más seguras en el futuro.

PATROCINADO POR:

