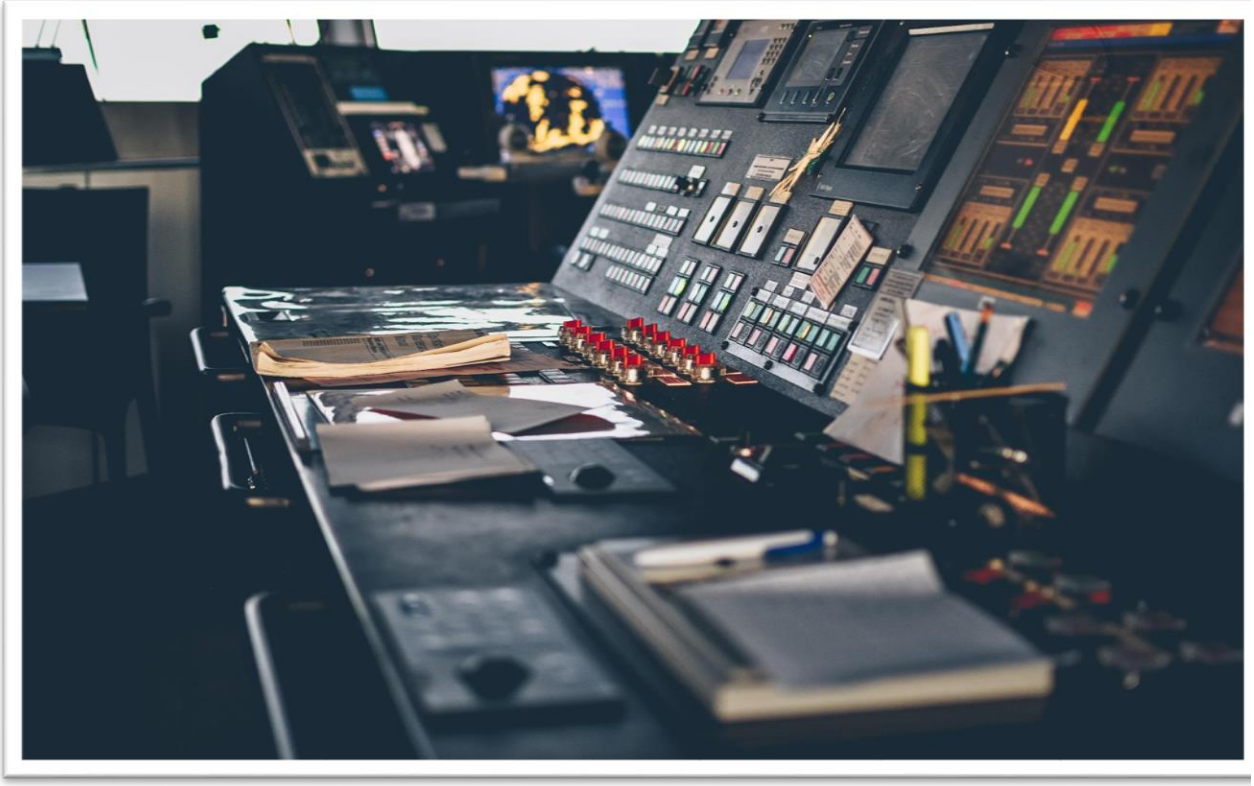
ADSinsight
Advocacy | Dialogue | Sustainability

Informe final

Investigación sobre el uso creciente de la digitalización a bordo y sus posibles beneficios o mejoras para la seguridad y el bienestar en los buques

Marzo de 2022



ECSA
European Community Shipowners' Associations

EUROPEAN TRANSPORT WORKERS' FEDERATION

Co-funded by the European Union

Índice

1. Resumen ejecutivo *3*
2. Introducción *6*
3. Metodología *6*
4. Revisión bibliográfica *8*
5. Resultados principales *9*
5.1. Perfil de los encuestados 9
5.2. Respuestas a preguntas declarativas 12
5.3. Análisis de tabulación cruzada 16
5.4. Preguntas abiertas 20
6. Conclusiones *24*
7. Recomendaciones *26*
Anexo 1 – Bibliografía *28*
Anexo 2 – Datos de la encuesta *30*

Autores:
- Timo Schubert, director adjunto, ADS Insight – contacto principal, t.schubert@ads-insight.com
- Rhiannon Ducas-Chevalier, asesora principal, Asuntos Marítimos, ADS Insight, r.ducas@ads-insight.com
- Zofia Labno, asesora principal, ADS Insight, z.labno@ads-insight.com
- Prof. Henrik Ringbom (doctor en Derecho Marítimo en Turku/Åbo y Oslo), asesor académico principal, henrik.ringbom@abo.fi

Crédito de la foto de la portada: Ibrahim Boran
Todas las imágenes utilizadas en el trabajo de investigación se han obtenido del sitio web Unsplash.com

1. Resumen ejecutivo

En el marco del proyecto WESS, cofinanciado por la UE[1], las Asociaciones de Armadores de la Comunidad Europea (ECSA, por sus siglas en inglés) y la Federación Europea de Trabajadores del Transporte (ETF, por sus siglas en inglés) se comprometieron a evaluar las condiciones de vida y de trabajo a bordo de los buques, con el objeto de tomar medidas que contribuyan a crear un «entorno atractivo, inteligente y sostenible a bordo». En el marco de este proyecto, la ECSA y la ETF querían investigar el uso creciente de la digitalización a bordo y los posibles beneficios o mejoras para la seguridad[2] y el bienestar en los buques. Este es el objetivo del presente trabajo de investigación.

El punto de partida del estudio fue una labor de investigación documental para identificar y analizar los resultados de diversas investigaciones. Seguidamente, con el objetivo de obtener información detallada sobre la vida a bordo y sobre cómo influye la creciente digitalización, elaboramos la base de nuestra investigación en forma de encuestas en línea a completar por quienes tenían experiencia de primera mano. Difundimos las encuestas entre un público destinatario amplio para obtener una gran diversidad de opiniones, tanto de los marinos por separado (791) como de las empresas y los representantes de grupos de interés (46). El objetivo era conocer distintas experiencias con la digitalización, positivas o negativas, y pedir sugerencias para mejorarlas (de ser necesario).

El estudio demuestra que el uso creciente de las herramientas digitales a bordo de los buques se percibe, en general, como un avance positivo (más seguridad personal, más eficiencia), pero que es necesario prestar atención a ciertos aspectos (riesgo de una dependencia excesiva, mejorar la capacitación) para que el sector pueda aprovechar todas las ventajas que ofrecen estas herramientas.

En el lado positivo, los marinos consideran que las herramientas digitales mejoran la eficiencia del trabajo al reducir la carga administrativa y el tiempo que dedican a determinadas tareas, además de permitirles llevar a cabo trabajos más complejos y avanzados. Asimismo, la gran mayoría considera que las herramientas digitales mejoran la seguridad personal a bordo y una amplia mayoría se siente capacitada para usarlas. Sin embargo, no están tan seguros de que el tiempo que se ahorran se traduzca en más tiempo de descanso. También les preocupan los nuevos riesgos derivados de la digitalización de las herramientas de trabajo (ciberamenazas y mal funcionamiento de los sistemas).

La encuesta revela asimismo que los actores interesados están satisfechos con el efecto positivo de la creciente digitalización en la seguridad personal a bordo, ya que reduce los errores y la exposición a los riesgos (p. ej., la exposición a las propiedades de la carga) y permite a los marinos reducir las tareas cotidianas que exigen gran esfuerzo físico. También consideran que las herramientas digitales reducen la carga administrativa, permitiendo a los marinos centrarse en otras tareas más importantes, lo que, a su vez, redunda en una mejor optimización de los recursos. En cuanto a los aspectos que se deben mejorar, los actores interesados se muestran menos positivos respecto a la idoneidad de la capacitación que reciben los marinos y subrayan la necesidad de actualizar la formación para que la tripulación adquiera nuevas capacidades y mejore sus competencias digitales.

[1] https://www.ecsa.eu/WESS
[2] En este contexto, el término «seguridad» hace referencia a la seguridad en el trabajo/seguridad del entorno laboral de los marinos.

De cara al futuro, más de la mitad de los marinos considera que la digitalización reducirá a la larga el tamaño de la tripulación de los buques, mientras que un porcentaje menor de actores interesados comparte esta opinión. A la pregunta general sobre si consideran que el uso creciente de las herramientas digitales a bordo es un avance positivo, tanto los marinos como los actores interesados respondieron mayoritariamente de modo afirmativo.

Al analizar los resultados de la encuesta por categoría de marinos (por edad, rango, tipo de buque) se observaron varias tendencias. Cabe señalar que cuanto más jóvenes son los marinos y más bajo es su rango, más positiva es su opinión sobre las herramientas digitales. La generación más joven de marinos está menos preocupada por los nuevos riesgos surgidos como consecuencia de la digitalización de las herramientas de trabajo y confía más en ellas. Al considerar los resultados de las encuestas por tipo de buque, se observa una divergencia de opiniones entre los que navegan en barcos petroleros y en cruceros (cuya opinión sobre las herramientas digitales es, en general, relativamente positiva) y los que trabajan en transbordadores (mucho menos entusiastas respecto a las herramientas digitales). Los marinos que trabajan a bordo de los transbordadores son también los que opinan con mayor firmeza que la digitalización reducirá a la larga el tamaño de la tripulación y trasladará más tareas a tierra.

A partir de estos resultados, formulamos las siguientes recomendaciones:

1. Garantizar que todas las herramientas sean adecuadas para su uso a bordo, para lo cual es necesario implicar a los marinos en el proceso de toma de decisiones, a ser posible en la fase de desarrollo y calibración de las herramientas.
2. Prestar especial atención a la facilidad de uso de las herramientas y dar prioridad a las que tengan módulos incorporados de capacitación y familiarización o manuales de usuario.
3. Garantizar que las herramientas se hayan probado y perfeccionado adecuadamente antes de su plena implantación.
4. Evitar la duplicación de tareas/informes (procedimientos en papel + digitales), reduciendo el papeleo tradicional cuando sea posible.
5. Garantizar una formación continua y actualizada que ofrezca nuevas competencias y mejore las capacidades de la tripulación.
6. Adaptar la capacitación que se brinda a los marinos en las escuelas de marina a la realidad digital, manteniendo al mismo tiempo la formación tradicional (para evitar la pérdida de competencias fundamentales y la práctica de la navegación).
7. Prestar atención al exceso de dependencia/confianza en las herramientas digitales (a bordo y en tierra firme) e insistir en la importancia del control cruzado y la supervisión humana.
8. Ser conscientes de los distintos niveles de familiaridad con las herramientas digitales que hay a bordo (en función del nivel de experiencia o capacitación) y adaptar la capacitación de modo que ningún marino se quede rezagado.
9. Garantizar que los nuevos riesgos derivados del uso creciente de las herramientas digitales (p. ej., riesgos de ciberseguridad) se tengan debidamente en cuenta y tranquilizar e informar a los marinos de las medidas que se hayan tomado para minimizar los riesgos (p. ej., capacitación, protocolos que permitan la ejecución manual en caso de fallo tecnológico).
10. Considerar atentamente la carga de la responsabilidad cuando las herramientas digitales den lugar al traslado a tierra de tareas que se realizaban en los buques. La responsabilidad debe recaer en la persona que ejecuta la tarea.
11. Ser conscientes del aislamiento de los miembros de la tripulación: garantizar que los marinos sigan teniendo oportunidades de socializar cuando deseen hacerlo.

12. Garantizar que los adelantos de la digitalización también ofrezcan beneficios a los marinos, por ejemplo, en forma de mejores posibilidades de comunicación con amigos y familiares.
13. Realizar inspecciones a distancia solo cuando no sea posible llevar a cabo inspecciones físicas.

2. Introducción

En el marco del proyecto WESS, cofinanciado por la UE[3], las Asociaciones de Armadores de la Comunidad Europea (ECSA, por sus siglas en inglés) y la Federación Europea de Trabajadores del Transporte (ETF, por sus siglas en inglés) se comprometieron a evaluar las condiciones de vida y de trabajo a bordo de los buques, con el objeto de tomar medidas que contribuyan a crear un «entorno atractivo, inteligente y sostenible a bordo». La consultora ADS Insight estuvo a cargo del trabajo de investigación sobre el uso creciente de la digitalización a bordo y los posibles beneficios o mejoras para la seguridad[4] y el bienestar en los buques. Esta investigación forma parte del proyecto y se ha llevado a cabo en estrecha colaboración con el grupo de trabajo conjunto sobre salud y seguridad (designado como Grupo de Dirección del Proyecto 1, GDP1, de ECSA/ETF). El proyecto comenzó en enero de 2021 y finalizó en febrero de 2022.

3. Metodología

Investigación documental y revisión bibliográfica

El punto de partida del estudio fue una labor de investigación documental para identificar y analizar los resultados de diversas investigaciones[5]. Esto ofreció una visión general documentada de la situación actual y de las tendencias relativas a los efectos de la creciente digitalización en el sector marítimo. La investigación documental también sirvió para orientar el proceso de la encuesta y garantizar que la información recabada incluyera aspectos que pudieran no haber sido suficientemente explorados en estudios o investigaciones anteriores.

Encuestas

Para obtener información detallada sobre la vida a bordo y sobre cómo influye la creciente digitalización, la base de nuestra investigación consistió en encuestas en línea a completar por quienes tenían experiencia de primera mano en la materia. Difundimos las encuestas entre un público destinatario amplio para obtener una gran diversidad de opiniones. El objetivo era conocer distintas experiencias con la digitalización, positivas o negativas, y pedir sugerencias para mejorarlas (de ser necesario).

Elaboramos y difundimos dos encuestas. Las enviamos a:

1. Marinos: la opinión de los marinos tomada por separado fue valiosa porque nos permitió recabar datos y experiencias sin filtro, directamente de estos trabajadores que son testigos directos del efecto que produce la creciente digitalización de su profesión en el trabajo cotidiano. Recibimos respuestas de 791 marinos.
2. Empresas/representantes de grupos de interés: esta aportación ha permitido obtener información del punto de vista de las empresas y los representantes de los grupos de interés, cuya visión puede ser más general pero también más estratégica. Se recogió la opinión de 46 entidades. En este trabajo de investigación nos referimos a ellas con el término «actores interesados».

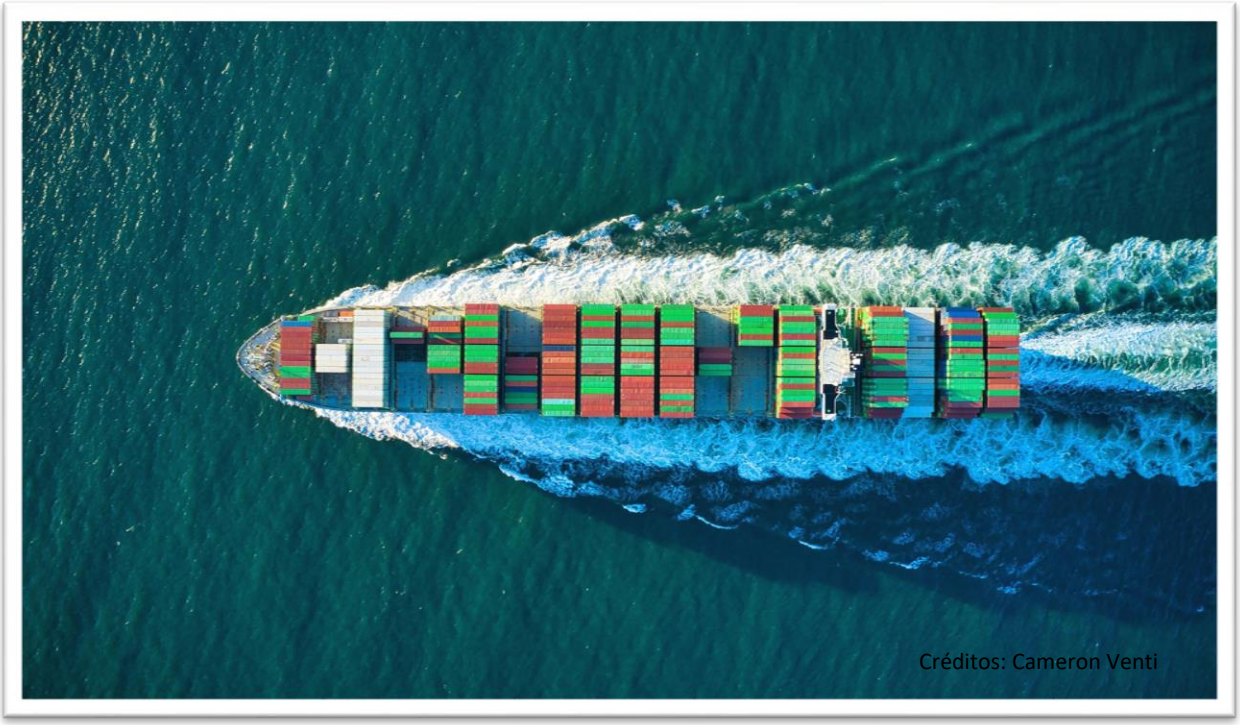
[3] https://www.ecsa.eu/WESS
[4] En este contexto, el término «seguridad» hace referencia a la seguridad en el trabajo/seguridad del entorno laboral de los marinos.
[5] Véase la bibliografía del Anexo 1

Estas encuestas nos permitieron trazar una imagen completa del efecto que produce el uso creciente de las herramientas digitales en la vida a bordo de los buques. Los encuestados compartieron sus opiniones sobre el impacto de estas herramientas en su trabajo cotidiano, señalaron las principales ventajas y desventajas y ofrecieron sugerencias para mejorar la situación.

Específicamente, las encuestas se estructuraron de la siguiente manera:

- 1.ª parte - Preguntas para conocer el perfil de los encuestados (p. ej., organización, edad, rango, tipo de buque): recabar este tipo de información facilitó el análisis de tabulación cruzada, que permite extraer las opiniones de subgrupos de encuestados concretos.
- 2.ª parte - Afirmaciones con las que se pidió a los encuestados que expresaran su grado de acuerdo o desacuerdo, con la posibilidad de añadir comentarios (las respuestas de los actores interesados se presentan por separado, en los recuadros de la sección 4.2 del presente informe).
- 3.ª parte - Preguntas abiertas.

A partir de los datos que arrojan las encuestas presentamos una serie de resultados (sección 4) seguida de un apartado de conclusiones (sección 5) y un apartado de recomendaciones (sección 6). El presente informe expone las principales conclusiones extraídas de los datos recogidos. El Anexo 2 contiene un conjunto de datos pormenorizados de las encuestas.


Créditos: Cameron Venti

4. Revisión bibliográfica

La automatización de las actividades marítimas y su impacto en la profesión han sido objeto de debate internacional desde los primeros años de la década de 1960. Sin embargo, la presente encuesta se limita al tipo de automatización/digitalización actual, en el que la tecnología no solo ayuda a la tripulación a desempeñar su trabajo, sino que podría incluso sustituir a los tripulantes en determinadas tareas. En los últimos años ha crecido el interés por el tema, como demuestra la atención que concitan los buques marítimos autónomos de superficie (MASS, por sus siglas en inglés) en la Organización Marítima Internacional (OMI) durante el presente periodo.

El impacto de la tecnología en el diseño de los espacios a bordo, por ejemplo, el puente y la sección de máquinas, ha suscitado un interés considerable en la literatura científica (Alop, 2019, Babica et al., 2020, Costa, 2018, T. Relling et al, 2018, Lundh et al., 2011), al igual que su repercusión en el empleo (Kitada et al., 2019, Jo & D'Agostini, 2020) y en los nuevos métodos y necesidades de capacitación (Baldauf et al., 2018, Suresh, 2019).

El impacto social de la digitalización no ha recibido tanta atención. Sin embargo, el estudio de la Escuela de Administración de Empresas de Hamburgo (HSBA) titulado «Seafarers and digital disruption» (Los marinos y la irrupción digital) (HSBA, 2018) y el informe de la Universidad Marítima Mundial, titulado «*Transport 2040: Automation, Technology, Employment - The Future of Work* (WMU, 2019)» (*Transporte 2040: Automatización, tecnología, empleo, el futuro del trabajo* (UMM, 2019)), son ejemplos de investigaciones recientes que tratan estos temas. El último estudio llevado a cabo para la Comisión Europea sobre los aspectos sociales del sector marítimo (CE, 2020) abarca una amplia variedad de temas, entre ellos la digitalización.

También se han publicado algunos estudios a gran escala basados en entrevistas a los marinos para conocer su opinión respecto a ciertos aspectos de los avances tecnológicos, tanto a nivel internacional (Nautilus Federation, 2016 y 2018) como nacional (Jo et al., 2020).

Estos estudios destacan la necesidad continuada y la importancia de tener marinos a bordo de los buques en un futuro cercano, pero también señalan los retos que representa la digitalización en el trabajo. La evaluación del impacto de la digitalización se caracteriza por una cierta ambivalencia. Por un lado, se identifican varios riesgos para los marinos: tareas nuevas que exigen mayor nivel técnico, preocupación por la seguridad y mayor grado de soledad y aburrimiento. Por otra parte, los estudios también señalan las oportunidades y los posibles beneficios que aportan los adelantos tecnológicos para los marinos, por ejemplo, mayor conectividad y capacidad operativa a distancia y mayor nivel de seguridad y satisfacción laboral.

5. Resultados principales

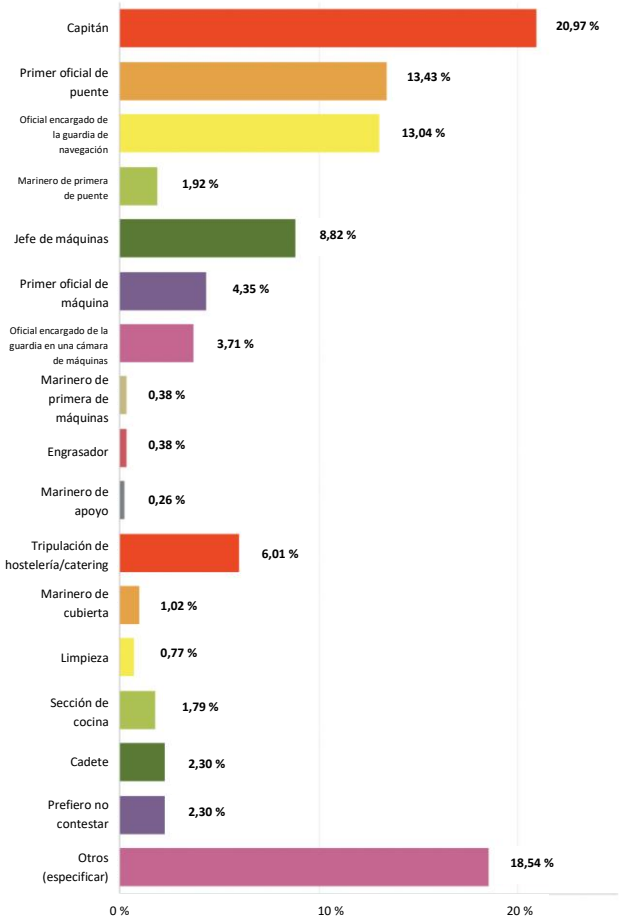
5.1. Perfil de los encuestados

Marinos

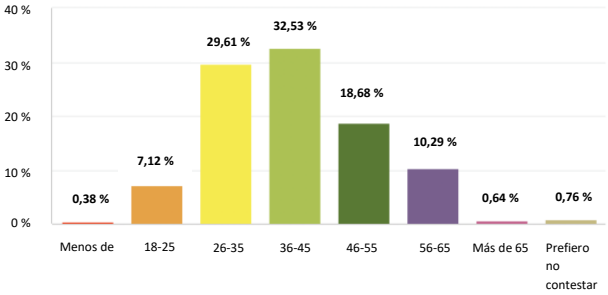
Respondieron a la encuesta un total de 791 marinos. El marino «promedio» de la encuesta tiene una sólida experiencia laboral a bordo, es de mediana edad (alrededor de 40 años), varón, tiene un rango relativamente alto, navega por todo el mundo y utiliza diversas herramientas digitales. El buque es relativamente nuevo (menos de 15 años de antigüedad) y es un crucero/buque portacontenedor/petrolero, es decir, un buque bastante grande y complejo.

Los siguientes gráficos muestran más datos del perfil de los encuestados.

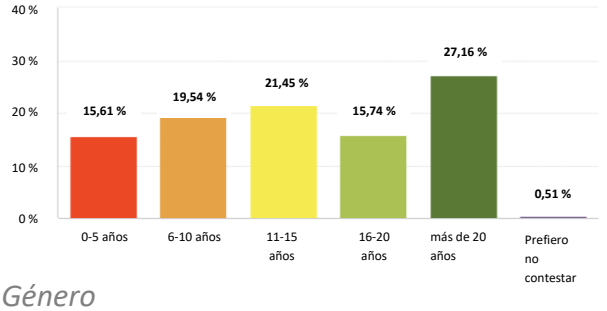
Rango de los marinos



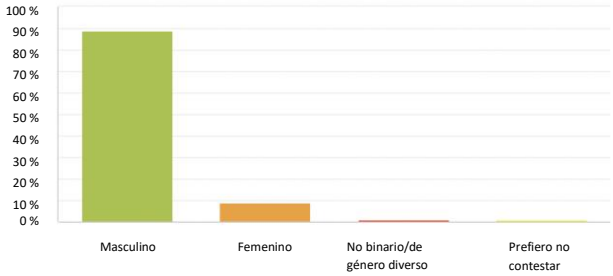
Edad del marino



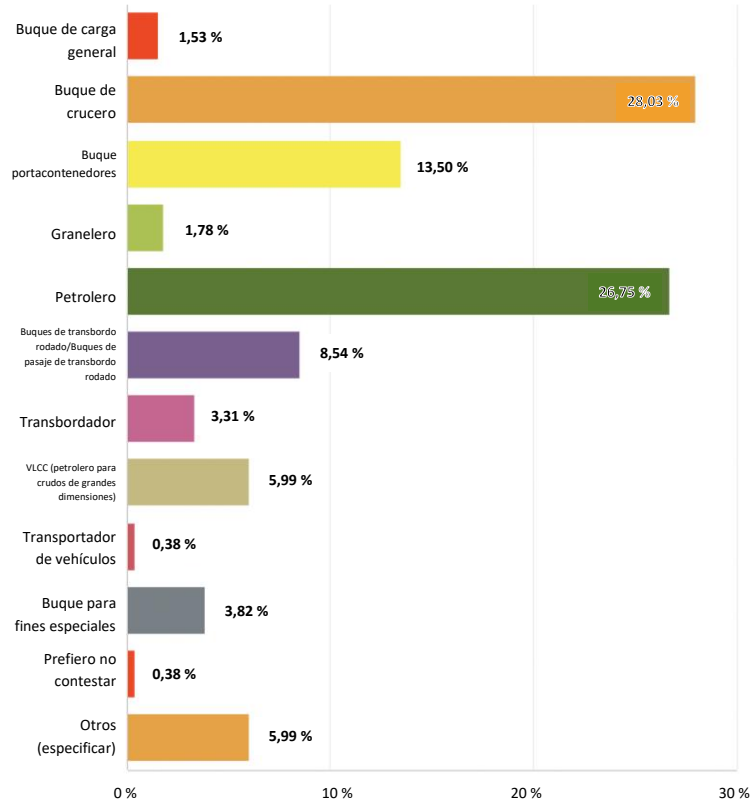
Años de práctica de navegación



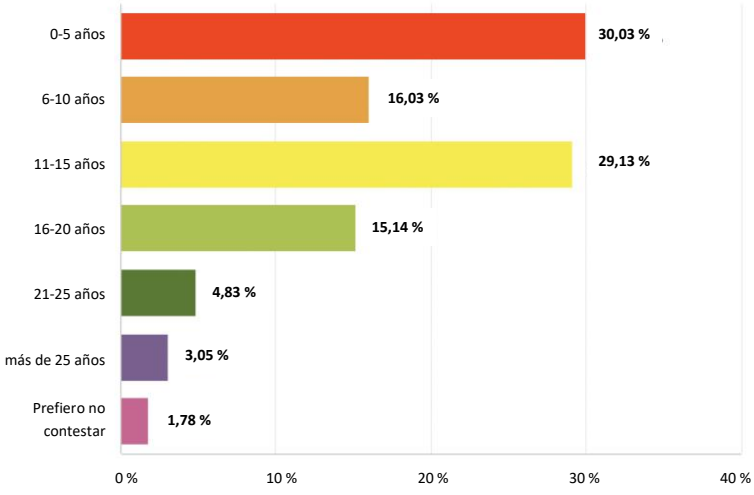
Género



Tipo de buque



Edad del buque en el que navega



Empresas/Representantes de los grupos de interés («actores interesados»)

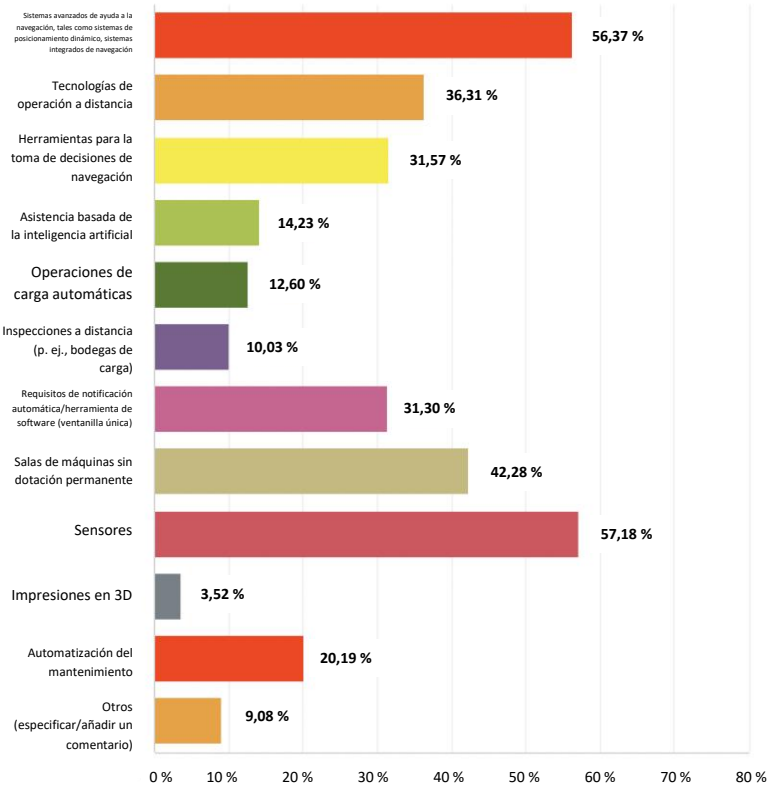
Respondieron a la encuesta 46 entidades en total. La mayor parte de los encuestados son empresas individuales, pero también hay algunas organizaciones de representantes de grupos de interés[6].

[6] La lista de encuestados (que ingresaron su nombre) se encuentra en el Anexo 2

Tipo de herramientas utilizadas por los encuestados

Al principio de la encuesta se preguntó a los encuestados qué tipo de herramientas digitales se utilizan con mayor frecuencia a bordo de los buques que operan/sus buques. El siguiente gráfico ofrece un esquema general de las respuestas y muestra la amplia diversidad de herramientas en uso[7]. Las herramientas más mencionadas son los sistemas avanzados de ayuda a la navegación (sistemas de posicionamiento dinámico, sistemas integrados de navegación) y los sensores.

Herramientas digitales utilizadas a bordo



Créditos: Nick Fewings

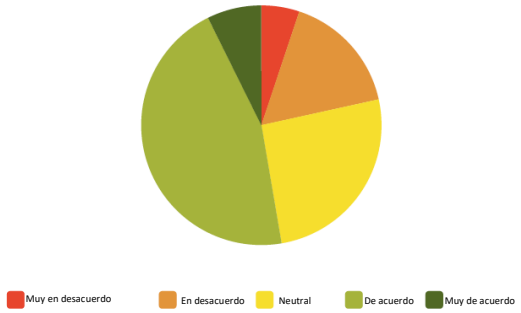
[7] 1) Sistemas avanzados de ayuda a la navegación (sistemas de posicionamiento dinámico, sistemas integrados de navegación); 2) Tecnologías de operación a distancia; 3) Herramientas para la toma de decisiones de navegación; 4) Asistencia basada de la inteligencia artificial; 5) Operaciones de carga automáticas; 6) Inspecciones a distancia (p. ej., bodegas de carga); 7) Requisitos de notificación automática/herramienta de software (ventanilla única); 8) Salas de máquinas sin dotación permanente; 9) Sensores; 10) Impresiones en 3D; 11) Automatización del mantenimiento; 12) Otros (especificar)

5.2. Respuestas a preguntas declarativas

Experiencia y competencias digitales de los marinos

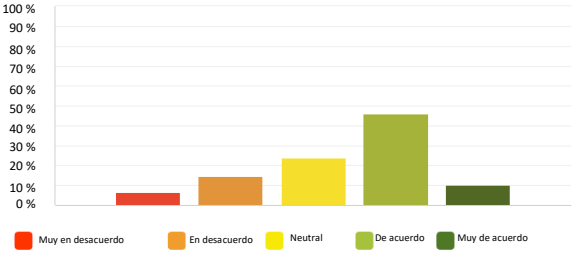
La encuesta preguntó a los marinos por su experiencia con las herramientas digitales. **El 52 % considera que las herramientas digitales son fáciles de usar y funcionan de la manera prevista**, el 26 % se declara neutral en este tema y cerca del 22 % está en desacuerdo o muy en desacuerdo con esa afirmación. Muchos de los encuestados agregan que la **funcionalidad y la fiabilidad de las herramientas varían mucho de una a otra.**

Según mi experiencia con las herramientas digitales, suelen ser fáciles de usar y funcionan de la manera prevista



Con todo, el **80 % de los marinos se siente capacitado para utilizar herramientas digitales.** Menos del 3 % declara no sentirse capacitado para manejar dichas herramientas. Los marinos señalan que **es fundamental recibir una capacitación adecuada y disponer de manuales o instrucciones sencillas.** Más de la mitad de los marinos considera que sus empleadores invierten lo suficiente en capacitación relacionada con el tema, mientras que el 21 % está en desacuerdo con esta afirmación.

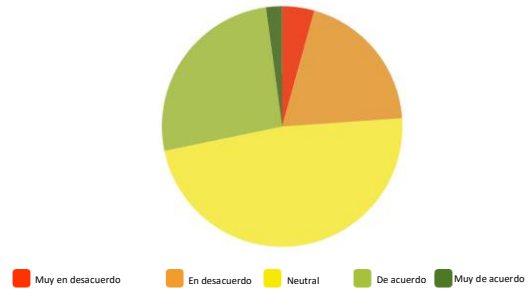
Mi empleador invierte lo suficiente en capacitación para que yo pueda utilizar las herramientas digitales que se utilizan a bordo.



Punto de vista de los actores interesados

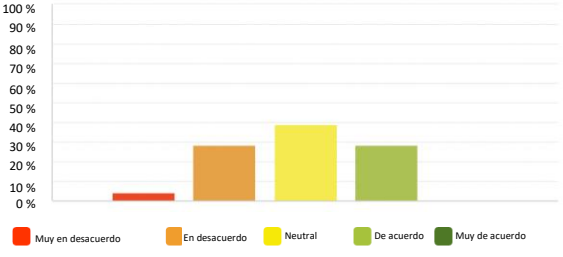
Es interesante señalar que esta parte de la encuesta refleja las mayores diferencias de percepción entre marinos y actores interesados. **Solo el 28 % de los actores interesados considera que las herramientas digitales son fáciles de usar**, el 48 % se mantiene neutral y el 24 % no comparte esta opinión. Para los actores interesados, **muchas de las herramientas digitales utilizadas a bordo están todavía en fase de prueba** y su uso se simplificará a medida que se vayan perfeccionando.

Las herramientas digitales son, por lo general, fáciles de usar y funcionan de la manera prevista



Los actores interesados están mucho menos satisfechos que los marinos con el nivel de capacitación ofrecido. Solo el 28 % de los actores interesados considera que los marinos reciben una capacitación adecuada. El 33 % no comparte esta opinión y el 39 % se mantiene neutral.

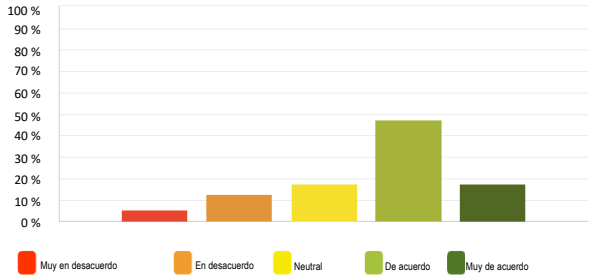
Los marinos reciben una capacitación adecuada para manejar herramientas digitales



Menor carga administrativa y mejor gestión del tiempo

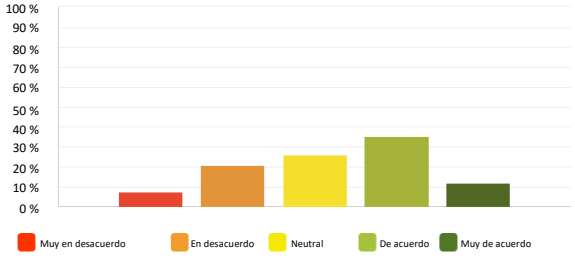
La encuesta muestra con claridad que **las herramientas digitales mejoran la eficiencia del trabajo.** El 64 % de los marinos considera que las herramientas digitales reducen la carga administrativa y el tiempo que se necesita para llevar a cabo las tareas. Los que no están de acuerdo con esta afirmación argumentan que, en muchos casos, **el uso de herramientas digitales no sustituye a procedimientos que ya existían**, sino que añade más papeleo, sobre todo para los marinos de rangos superiores. En su opinión, esto se debe, entre otras cosas, a la reducción de personal que genera la digitalización.

Las herramientas digitales han reducido el tiempo que necesito para llevar a cabo las tareas



Otra cuestión es qué uso se le da al tiempo que se ahorra. Aunque más del 63 % de los marinos considera que **las herramientas digitales permiten llevar a cabo tareas más complejas y avanzadas (menos repetitivas)**, solo el **46 % afirma que esto les permite tener más tiempo de descanso.**

Las herramientas digitales me permiten tener más tiempo de descanso/tiempo libre

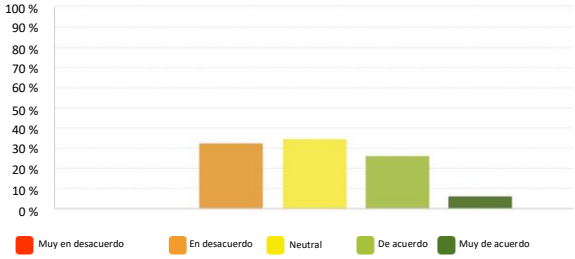


Punto de vista de los actores interesados

A grandes rasgos, en las respuestas de los actores interesados se obtienen resultados parecidos: **el 69 % percibe que las herramientas digitales reducen la carga administrativa**, mientras que el 19 % no comparte esa percepción.

Sin embargo, los actores interesados son menos optimistas en lo que respecta al tiempo libre que ganan los marinos. **Solo el 32,5 % considera que las herramientas digitales permiten aumentar el tiempo de descanso de los marinos**, mientras que el 32,5 % no comparte esta opinión y el 35 % se mantiene neutral.

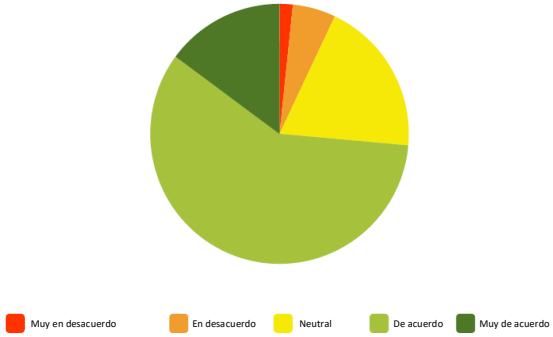
Las herramientas digitales permiten aumentar el tiempo de descanso/tiempo libre



Aumento de la seguridad personal y la confianza

Una abrumadora mayoría de marinos (73 %) considera que las herramientas digitales mejoran su seguridad personal a bordo, frente al 7 % que no comparte esta opinión.

Las herramientas digitales mejoran mi seguridad personal a bordo cuando desempeño mi trabajo



Su confianza en las herramientas es, en cierta medida, más limitada: el 58 % de los marinos afirma que confía en las herramientas basadas en tecnologías digitales, mientras que un alto porcentaje, el 32 %, se mantiene neutral y un 10 % no comparte la afirmación. Los marinos subrayan que **para poder confiar en las herramientas digitales es necesario que tengan una configuración correcta y que haya regularidad en el mantenimiento y las actualizaciones, por lo que las tareas de verificación y supervisión humanas** siguen siendo indispensables.

Punto de vista de los actores interesados

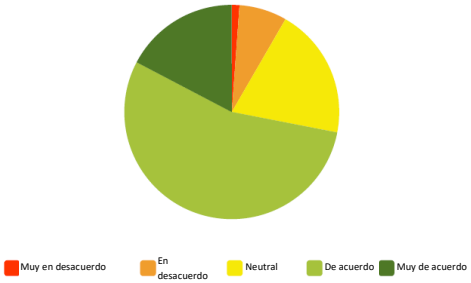
Un porcentaje aún mayor **(82,5 %) de los actores interesados considera que las herramientas digitales mejoran la seguridad personal a bordo,** frente al 9 % de los actores interesados encuestados que no comparte esta opinión.

Además, la mitad de los actores interesados está de acuerdo en que las herramientas basadas en tecnologías digitales son fiables, mientras que el 28 % se mantiene neutral y el 22 % no comparte esta afirmación.

Perspectivas futuras

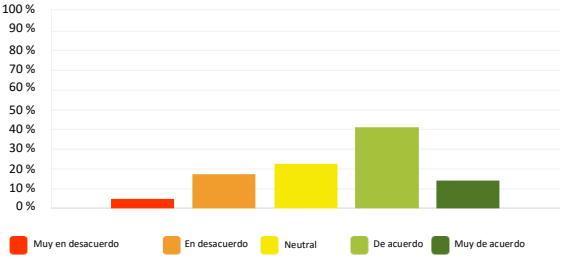
El **72 % de los marinos expresa preocupación por los nuevos riesgos (ciberamenazas y mal funcionamiento de los sistemas digitales)** derivados de la digitalización de las herramientas de trabajo. Algunas de las medidas preventivas que contemplan son **mejorar la capacitación del personal y la disponibilidad de protocolos que permitan la ejecución manual** en caso de fallos tecnológicos.

Me preocupan los nuevos riesgos derivados de la digitalización de las herramientas de trabajo



Además, el 76 % de los marinos considera que **las herramientas digitales cambiarán esencialmente el trabajo en los próximos 10 años.** En concreto, el **55,5 % cree que la digitalización reducirá el tamaño de la tripulación de los buques**, el 22 % no comparte esta opinión y el 22,5 % se mantiene neutral respecto al tema. Los que no comparten la opinión consideran que en el transporte marítimo siempre habrá **tareas que deban ser ejecutadas a bordo por la tripulación y no se puedan digitalizar.**

Creo que la digitalización reducirá el tamaño de la tripulación de los buques

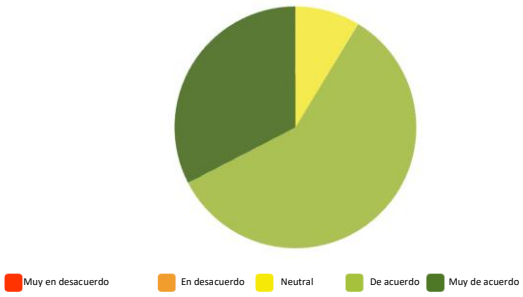


En lo que respecta al posible traslado de tareas a tierra, la mitad de los marinos considera que la digitalización podría, con el tiempo, trasladar más tareas y responsabilidades a tierra. El 23 % no comparte esta opinión y el 27 % se mantiene neutral. Nuevamente aquí, los marinos consideran que, **aun cuando se trasladen determinadas tareas a tierra, la mayoría seguirá ejecutándose a bordo** y, por tanto, la responsabilidad de esas tareas seguirá recayendo en la tripulación a bordo.

Punto de vista de los actores interesados

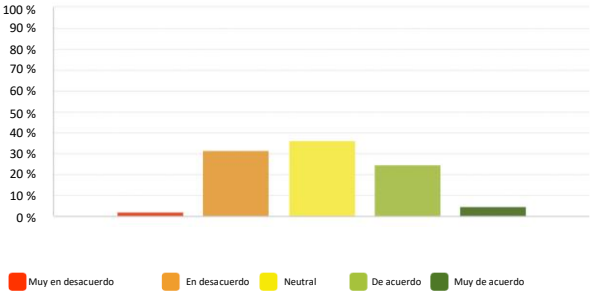
En cuanto al impacto futuro de la digitalización, el **91 % de los actores interesados encuestados considera que con la digitalización surgen nuevos riesgos** (frente al 72 % de los marinos).

Con la digitalización de las herramientas de trabajo surgen nuevos riesgos



La mayoría de los actores interesados (74 %) considera que las herramientas digitales cambiarán el trabajo de los marinos en la próxima década. Sin embargo, prevén un impacto menor en el tamaño de la tripulación de los buques. **Solo el 29 % considera que la digitalización reducirá el tamaño de la tripulación de los buques** (frente al 55 % de los marinos), mientras que el 34 % no comparte esta opinión.

La digitalización reducirá el tamaño de la tripulación de los buques



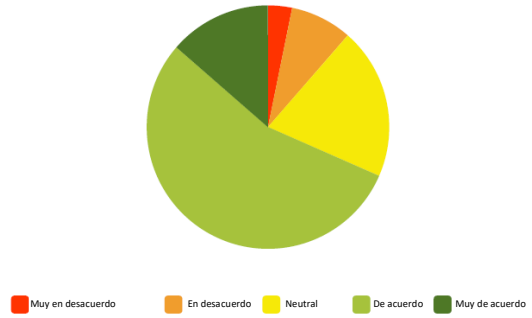
Además, el 58,5 % de los actores interesados considera que la digitalización podría llevar a que se transfieran más tareas a la tierra.

Conclusión: las herramientas digitales representan un avance positivo

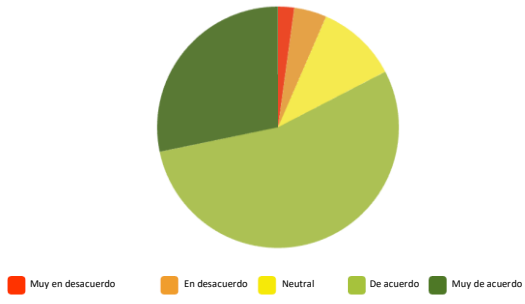
En términos generales, **el 68 % de los marinos considera que el uso creciente de las herramientas digitales a bordo de los buques es una práctica positiva, frente al 11 % que no comparte esta opinión.** Los marinos puntualizan que estas herramientas son positivas, **siempre y cuando se diseñen y se utilicen correctamente.** Sin embargo, también subrayan que **siempre se necesitará la supervisión humana.**

Un porcentaje aún mayor de actores interesados encuestados (82,5 %) considera que el uso creciente de las herramientas digitales a bordo de los buques es una práctica positiva, frente al 6,5 % que no comparte esta opinión.

Marinos



Actores interesados



5.3. Análisis de tabulación cruzada

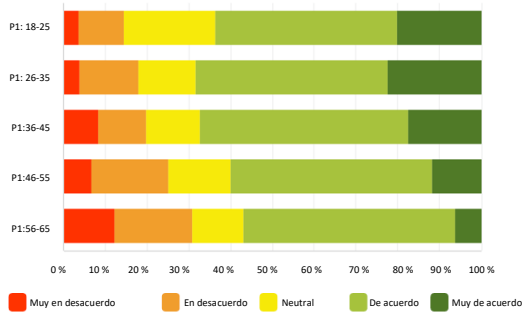
Esta sección examina las distintas categorías de marinos y sus respuestas a las preguntas de la encuesta. Hemos elaborado tres tabulaciones cruzadas distintas:

1. Por edad
2. Por rango
3. Por tipo de buque

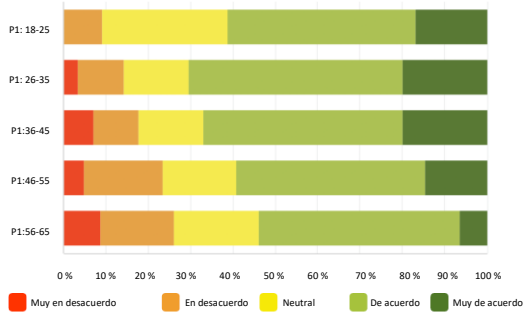
Por edad de los marinos

A partir de los resultados globales de la encuesta, se observa que **cuanto más jóvenes son los marinos, más positiva es su opinión sobre las herramientas digitales.** Por ejemplo, la mayoría de los marinos entre 26 y 35 años tiene la seguridad de que las herramientas digitales reducen la carga administrativa y el tiempo que deben dedicar a las tareas y también les permiten realizar tareas más complejas. Los marinos que pertenecen a las franjas de edad de 46-55 y 56-65 son un poco más reservados en este aspecto.

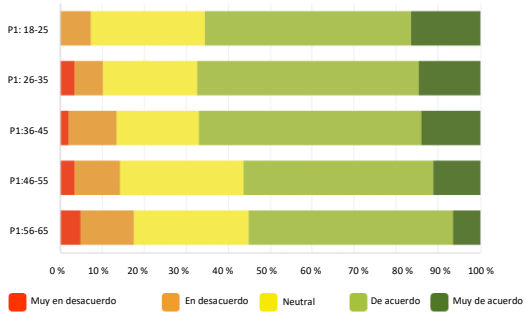
Las herramientas digitales reducen la carga administrativa



Las herramientas digitales han reducido el tiempo que necesito para llevar a cabo las tareas

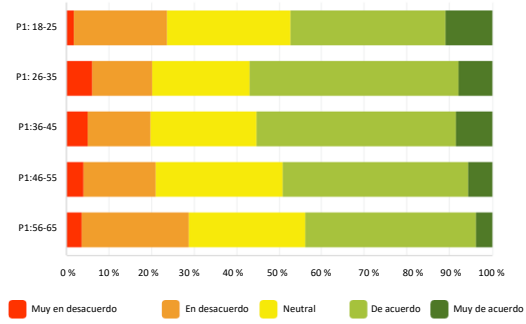


Las herramientas digitales me permiten realizar tareas más complejas y avanzadas



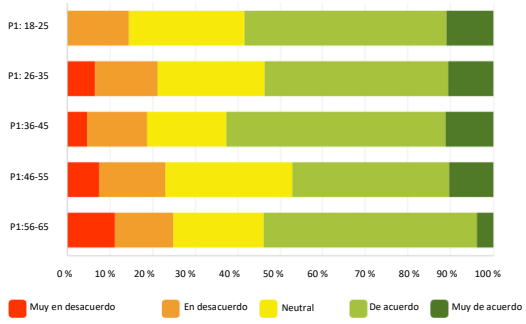
La diferencia de opinión entre marinos jóvenes y mayores es, sin embargo, menos acusada cuando se les pregunta si las herramientas digitales son fáciles de usar. En este caso, las opiniones de los marinos más jóvenes son parecidas a las de los veteranos.

Las herramientas digitales son, por lo general, fáciles de usar y funcionan de la manera prevista

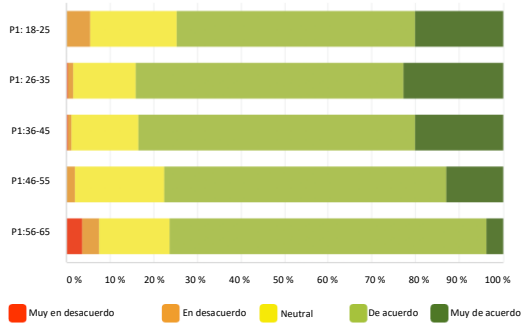


También es interesante observar que **los marinos veteranos (entre 56 y 65 años) son los que menos satisfechos están con el grado de capacitación** que ofrecen los empleadores para la utilización de herramientas digitales. El 25 % de los marinos de esta franja de edad (56-65) considera que la capacitación es insuficiente. Esta **generación de marinos veteranos es también la categoría que se siente menos capacitada para manejar las herramientas digitales**, aunque las diferencias no son muy acusadas en este aspecto.

Mi empleador invierte lo suficiente en capacitación para que yo pueda utilizar las herramientas digitales que se utilizan a bordo.



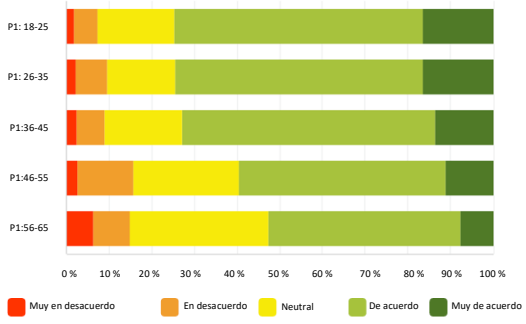
Me siento capacitado para manejar las herramientas digitales



Del mismo modo, en lo que respecta a la seguridad en el trabajo, los **marinos más veteranos están menos convencidos de que las herramientas digitales mejoren su seguridad personal a bordo.**

Por último, ante la afirmación general de que las herramientas digitales son un avance positivo, observamos una ligera divergencia de opiniones entre la generación más joven de marinos y la más veterana. A los marinos más mayores no les parecen tan positivos esos avances.

El uso creciente de las herramientas digitales a bordo de los buques es un avance positivo

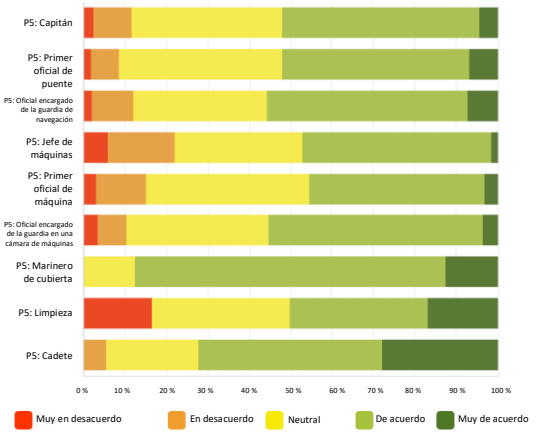


Por rango de los marinos

Al evaluar las respuestas de los marinos por rango, se pueden hacer observaciones interesantes si comparamos más específicamente las respuestas de los rangos superiores (capitán, primer oficial de puente) con las de los rangos inferiores (marineros de cubierta, limpieza) y los cadetes.

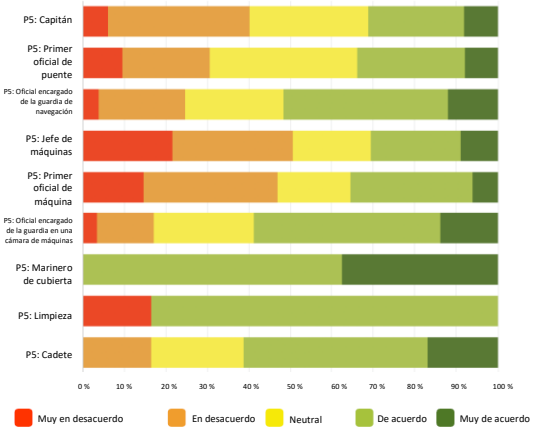
Observamos aquí que **el nivel de confianza de los rangos inferiores en las herramientas digitales es mayor que el de los marinos más veteranos, y que a los cadetes/marineros de cubierta les preocupan menos los nuevos riesgos derivados de la digitalización de las herramientas de trabajo.**

Confío en las herramientas basadas en tecnologías digitales



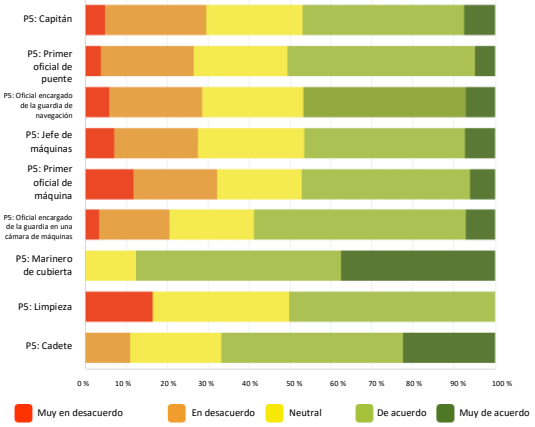
Los marinos de rangos inferiores también son más propensos a creer que las herramientas digitales les permiten tener más tiempo de descanso/tiempo libre.

Las herramientas digitales me permiten tener más tiempo de descanso/tiempo libre

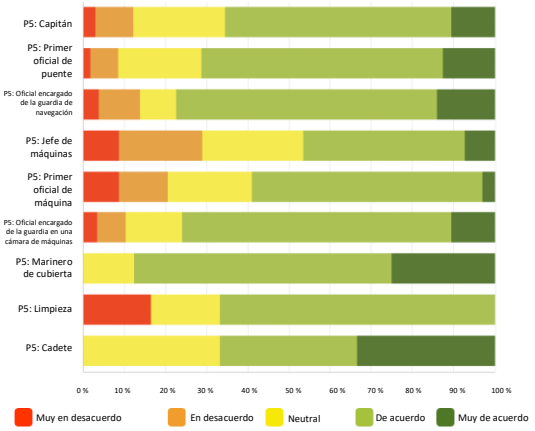


Es más, aun cuando la mayor parte de los cadetes (66 %) y marineros de cubierta (87,5 %) cree que la creciente digitalización trasladará la ejecución de ciertas tareas a tierra y reducirá el tamaño de la tripulación de los buques (61 % y 87,5 %), la inmensa mayoría (66 % y 87,5 %) considera que **el uso de herramientas digitales a bordo de los buques es un avance positivo.**

La creciente digitalización trasladará ciertas tareas/responsabilidades a tierra



El uso creciente de las herramientas digitales a bordo de los buques es un avance positivo

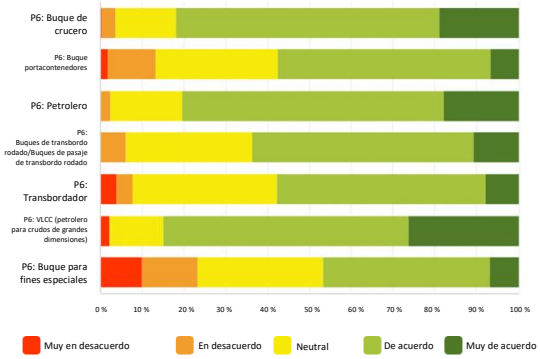


Además, los cadetes están menos convencidos, en comparación con otras categorías, de que las herramientas digitales vayan a cambiar esencialmente el trabajo de los marinos en los 10 próximos años. Más del 27 % de los cadetes no comparte esta opinión, frente al 5 % de los capitanes y al 5 % de los primeros oficiales de puente, por ejemplo.

Por tipo de buque

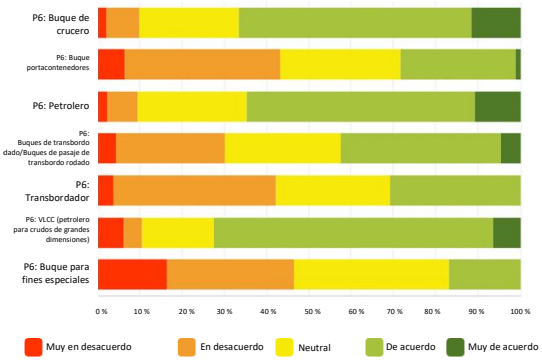
Los marinos de buques de crucero y petroleros destacan por su actitud mayoritariamente positiva ante las herramientas digitales utilizadas a bordo de los buques. Confían en las herramientas basadas en las tecnologías digitales y consideran que mejoran su seguridad personal. Esta tendencia es menos prevalente entre los marinos de buques portacontenedores, buques de transbordo rodado/de pasaje de transbordo rodado, transbordadores y buques para fines especiales.

Las herramientas digitales mejoran mi seguridad personal a bordo cuando desempeño mi trabajo



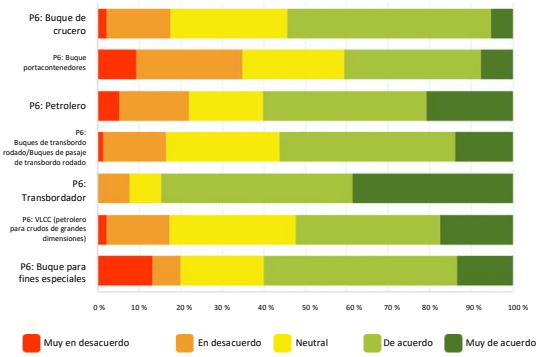
Asimismo, en comparación con otro tipo de buques, un porcentaje mucho mayor de marinos de buques de crucero y petroleros considera que las herramientas digitales reducen la carga administrativa, lo que permite disponer de más tiempo de descanso, y son fáciles de usar.

Las herramientas digitales son, por lo general, fáciles de usar y funcionan de la manera prevista



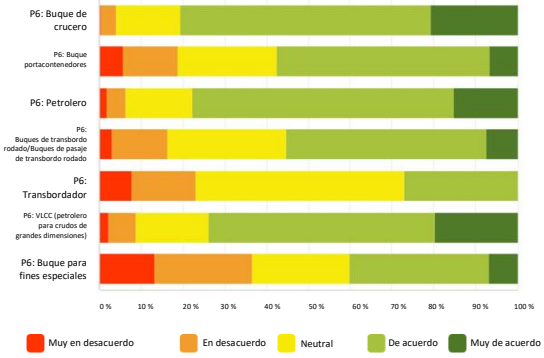
Otro grupo que destaca es el de los marinos que trabajan en transbordadores. En comparación con otras categorías, afirman con mayor firmeza que la digitalización reducirá el tamaño de la tripulación de los buques (84 %) y trasladará más tareas a tierra (61 %).

Creo que la digitalización reducirá el tamaño de la tripulación de los buques



Con todo, **son pocos los marinos de los transbordadores (27 %) que perciben el creciente uso de herramientas digitales a bordo de los buques como un avance positivo.**

El uso creciente de las herramientas digitales a bordo de los buques es un avance positivo



5.4. Preguntas abiertas

Para complementar las respuestas a las preguntas declarativas, se incluyeron en la encuesta preguntas abiertas opcionales. Esta opción permitió a los encuestados ampliar sus respuestas y aportar matices para explicar por qué habían respondido «de acuerdo/en desacuerdo» a las preguntas declarativas. Los elementos extraídos de estas respuestas abiertas están en consonancia con las tendencias identificadas en el análisis de los datos de las preguntas declarativas.

Principal ventaja de la creciente digitalización a bordo

Marinos

Cuando se les preguntó sobre la principal ventaja del uso creciente de la digitalización a bordo, muchos marinos mencionaron el ahorro de tiempo en la ejecución de tareas y la simplificación de las tareas. Otras ventajas mencionadas fueron: mayor nivel de precisión, menor riesgo de error humano, menor carga de trabajo, menos papeleo administrativo, asistencia en la toma de decisiones y reducción de tareas rutinarias. Aunque la pregunta se centraba en las ventajas de las herramientas digitales en el trabajo (no para uso personal), muchos de los encuestados destacaron que las herramientas digitales les facilitaban el acceso a sus familias, lo que consideraban una ventaja muy valiosa. Curiosamente, algunos consideraron positivo el hecho de que las herramientas digitales hayan permitido una reducción de las interacciones humanas y, por tanto, de que hayan reducido el riesgo de contagio por COVID-19 (esperemos que este beneficio percibido sea temporal). También se mencionó la capacidad de las herramientas digitales de facilitar exámenes médicos a distancia.

Actores interesados

Cuando se les preguntó sobre la principal ventaja de la creciente digitalización a bordo, los actores interesados mencionaron la reducción de la exposición a los riesgos (por ejemplo, la reducción de la exposición física a las propiedades de la carga), pero también la posibilidad de que las tareas cotidianas exigieran menor esfuerzo físico a los marinos. También consideraron que estas herramientas reducen la carga administrativa a bordo y, por tanto, permiten a la tripulación concentrarse en otras tareas importantes, lo que a su vez reduce el estrés de los marinos. Otras ventajas que mencionaron los actores interesados fueron la mejora de la eficiencia, la optimización de los recursos y la reducción de errores. Algunos encuestados también indicaron que las herramientas digitales permiten mejorar el control de los buques y el rendimiento de la tripulación («supervisión completa desde la oficina central») y dan acceso a tendencias y estadísticas en las que basar la toma de decisiones. Asimismo, mencionaron una mayor agilidad informativa y mejor comunicación entre el personal de tierra y la tripulación de los buques. En este contexto, también consideraron que las herramientas analíticas digitales ofrecen la oportunidad de ser más proactivos en la mejora de la seguridad.

Efectos negativos de la creciente digitalización a bordo

Marinos

Un número considerable de marinos expresó su preocupación por la falta de interacción humana y de contacto cara a cara como resultado del aumento de la digitalización del trabajo a bordo. Muchos de los marinos comentaron que las herramientas digitales reducen las oportunidades de socialización y esto, según indicaron algunos de ellos, produce un efecto negativo en la salud

mental. Dado que la encuesta se llevó a cabo durante la pandemia de COVID-19, en estrictas condiciones de aislamiento de los marinos, es probable que esta sensación se haya visto agravada. Otro aspecto negativo que se planteó fue el estrés y el nerviosismo que genera el mal funcionamiento de las herramientas digitales. También se consideró que el tiempo que se invierte en identificar y solucionar problemas, además de aplicar un sistema de doble control, contrarresta algunos de los efectos positivos de la digitalización. Los encuestados señalaron además que el hecho de depender en mayor medida de las herramientas digitales lleva a una disminución de la capacidad de evaluar una situación y aumenta la complacencia, sobre todo en lo que respecta a la generación de marinos más jóvenes. Uno de los ejemplos que dieron es el tiempo que pasan mirando las pantallas en lugar de desempeñar tareas de guardia. Para algunos, la tripulación se distrae con las herramientas digitales y deja de ejecutar tareas más importantes. En la misma línea, fueron muchos los que señalaron que el exceso de dependencia y confianza en las herramientas digitales es la causa de que haya tripulantes que no sepan cómo reaccionar cuando fallan dichas herramientas. De hecho, se refirió una pérdida de competencias esenciales, como la intuición humana y la navegación práctica. Algunos también afirmaron sentir que la creciente digitalización reduce el tamaño de la tripulación a bordo, lo que alimenta la sensación de que las máquinas les quitan el trabajo.

Actores interesados

Los actores interesados también subrayaron el riesgo de depender en exceso de las herramientas digitales, lo que genera una falsa sensación de seguridad y la pérdida de la capacidad para reconocer situaciones reales y de competencias básicas de navegación (por ejemplo, con los mapas digitales). Asimismo, consideraron que las herramientas digitales crean «barreras» entre las maquinarias/operaciones y el marino. En la misma línea, algunos de los encuestados observaron que el hecho de no entender cómo funcionan las herramientas ni el trabajo que hacen por ellos (sobre todo en lo que respecta a la inteligencia artificial) los «obliga» a depositar en estas herramientas una confianza ciega. Asimismo, señalaron el riesgo de que algunos de los miembros de la tripulación con menor nivel de manejo de herramientas digitales (los marinos de edad más avanzada) se sientan rezagados y en la necesidad de aprender nuevas competencias digitales, lo que podría aumentar su nivel de estrés. Además, se percibe que la capacitación tradicional de los marineros no está adaptada al creciente uso de las herramientas digitales a bordo. El aislamiento de las personas y la disminución de la interacción social y física a bordo también se identificaron como efectos negativos. Por último, algunos de los encuestados se refirieron al hecho de que el aumento de la digitalización a bordo podría generar en los tripulantes la sensación de que la dirección no confía en ellos (para realizar las tareas que ejecutan los medios digitales). También se subrayó la percepción de una pérdida de responsabilidad por parte de los oficiales más veteranos. Para concluir, se mencionaron los riesgos cibernéticos relacionados con las herramientas.

Cómo mitigar los riesgos en el futuro

Marinos

Una amplia mayoría de encuestados considera que los riesgos se pueden mitigar en el futuro con una capacitación actualizada. Según los encuestados, esta capacitación se debe impartir en tierra, en las escuelas de marina, pero también durante toda la carrera de los marinos. La capacitación continua se considera fundamental para garantizar que la tripulación conozca las novedades tecnológicas, pero también los riesgos asociados (p. ej., ciberamenazas). La tripulación no debe recibir solo cursos puntuales, sino que debe tener oportunidades de aprendizaje continuo.

Además, se considera que conocer mejor las herramientas digitales disminuye el «miedo a lo desconocido». Varios encuestados también señalaron la necesidad de los miembros de la tripulación de entender el propósito y los beneficios de las herramientas que se les pide que utilicen a diario. Algunos también sugirieron que las empresas debían consultar con el personal de a bordo antes de invertir en determinado tipo de herramientas, para saber cuáles consideraban más útiles, y que las herramientas digitales se debían probar correctamente antes de ser instaladas a bordo, por ejemplo, para garantizar que sean de uso sencillo. También solicitaron la armonización de las herramientas para evitar tener herramientas distintas para buques distintos. En términos generales, los encuestados consideraron que sentirse seguros con el uso de herramientas digitales, con una capacitación y un conocimiento adecuados de dichas herramientas, ayudaría a mitigar los riesgos identificados.

Actores interesados

Un tema recurrente en las respuestas de los actores interesados fue la necesidad de que la tripulación entienda la finalidad de las herramientas que se les pide utilizar y los beneficios que aportan. Un consejo interesante que se sugirió fue: «Para. Piensa. Haz clic». La capacitación también se consideró un factor clave para mitigar los riesgos asociados a la creciente digitalización a bordo, al igual que la implicación de los usuarios en la elección de las herramientas.

Efectos del uso creciente de las herramientas digitales durante la pandemia de COVID-19 (p. ej., inspecciones a distancia)

Marinos

En el contexto de la pandemia en curso, son muchos los encuestados que consideran que el aumento de las inspecciones a distancia produce un efecto negativo en las tripulaciones. Muchos encuestados señalan que ha generado mayor carga de trabajo para la tripulación, que tiene que escanear multitud de documentos para enviarlos por correo electrónico. Destacan que esto ha incrementado el cansancio a bordo. Hay quienes señalan también que la reducción del contacto debido a las inspecciones a distancia ha generado una sensación de aislamiento a bordo que puede derivar en trastornos psicológicos asociados. Por ejemplo, uno de los encuestados comentó que esto había «debilitado la relación de camaradería entre la oficina y los marinos», mientras que para otro era como «borrar el rostro» de los tripulantes de los buques. Muchos expresaron su preferencia por las inspecciones físicas a bordo y sugirieron que las herramientas digitales deben considerarse una «ayuda», no una medida de control. Varios encuestados señalaron un efecto positivo del uso creciente de las herramientas digitales durante la pandemia, a saber, el menor riesgo de contagio debido a la disminución de contactos con personas externas. Algunos también señalaron que, durante la pandemia, las herramientas digitales habían sido útiles en general al permitir, por ejemplo, el mantenimiento de las operaciones de transporte marítimo.

Actores interesados

En las respuestas de los actores interesados se observa un consenso general frente al uso creciente de inspecciones a distancia durante la pandemia. Aunque dichas inspecciones se consideran útiles y puede recurrirse a ellas de vez en cuando, la mayoría de los actores interesados consideró que no debían sustituir por completo a las inspecciones físicas a bordo.

Las razones aducidas para utilizar las inspecciones a distancia solo en casos excepcionales son las siguientes:

- Aumentan la carga de trabajo de los tripulantes a bordo que deben, por ejemplo, enviar con antelación numerosos documentos a los inspectores.
- Pueden producir efectos negativos en la seguridad y el bienestar a bordo.
- Aumentan la distancia entre la dirección y la tripulación.
- Crean una falta de comunicación informal y cara a cara.

6. Conclusiones

El presente informe analiza los efectos del uso creciente de la digitalización a bordo y considera los posibles beneficios y mejoras en relación con la seguridad y el bienestar a bordo de los buques. A partir de la amplia variedad de datos recogidos, se ha observado que **el uso creciente de herramientas digitales a bordo de los buques se percibe, por lo general, como un avance positivo** (p. ej., más seguridad personal, más eficiencia), **pero exige prestar atención a determinados aspectos** (p. ej., el riesgo de una dependencia excesiva, necesidad de mejorar la capacitación) **para que el sector aproveche todas las ventajas que ofrecen esas herramientas.**

En el lado positivo, los marinos consideran que las herramientas digitales mejoran la eficiencia del trabajo al reducir la carga administrativa y el tiempo que dedican a determinadas tareas, además de permitirles llevar a cabo trabajos más complejos y avanzados. Asimismo, la gran mayoría considera que las herramientas digitales mejoran su seguridad personal a bordo y una amplia mayoría se sienten capacitados para usarlas. Sin embargo, no están tan seguros de que el tiempo que se ahorran se traduzca en más tiempo de descanso. También les preocupan los nuevos riesgos derivados de la digitalización de las herramientas de trabajo (ciberamenazas y mal funcionamiento de los sistemas).

La investigación revela asimismo que los actores interesados están satisfechos con el efecto positivo de la creciente digitalización en la seguridad personal a bordo, ya que reduce los errores y la exposición a los riesgos (p. ej., la exposición a las propiedades de la carga) y permite a los marinos reducir las tareas cotidianas que exigen gran esfuerzo físico. También consideran que las herramientas digitales reducen la carga administrativa, permitiendo a los marinos centrarse en otras tareas más importantes, lo que, a su vez, redunda en una mejor optimización de los recursos.

Existen algunas diferencias de opinión entre los marinos y los actores interesados. Mientras que casi la mitad de los marinos encuestados considera que las herramientas digitales son fáciles de usar y funcionan de la manera prevista, la proporción de actores interesados que comparten esta opinión es mucho menor. Los actores interesados comentaron que muchas de las herramientas digitales utilizadas a bordo están todavía en fase de prueba y que su uso se simplificará a medida que se vayan perfeccionando. Además, mientras la mitad de los marinos encuestados considera que su empleador invierte lo suficiente en capacitación, los actores interesados se muestran menos positivos respecto a la idoneidad de la capacitación que reciben los marinos y subrayan la necesidad de actualizar la formación para que la tripulación adquiera nuevas capacidades y mejore sus competencias digitales. De cara al futuro, algo más de la mitad de los marinos encuestados considera que la digitalización reducirá con el tiempo el tamaño de la tripulación de los buques, mientras que son menos los actores interesados que comparten esta opinión.

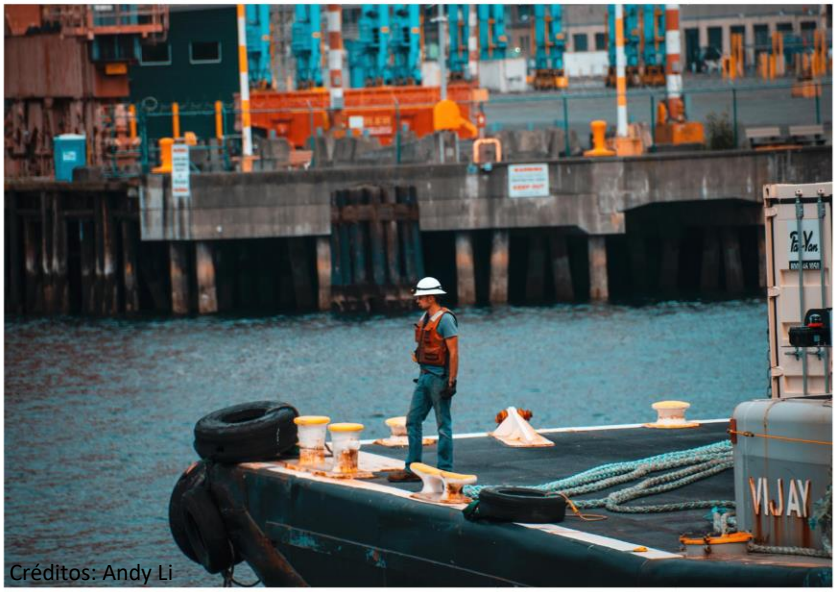
Cabe señalar, como se ha indicado anteriormente, que las opiniones de los marinos y de los actores interesados convergen en cuanto al efecto positivo de las herramientas digitales en la seguridad personal a bordo y en el hecho de que dichas herramientas pueden reducir la carga administrativa. Las dos categorías de encuestados también coinciden en el escaso efecto que tiene la digitalización en aumento del tiempo de descanso y en la necesidad de prestar atención a los nuevos riesgos relacionados con un entorno más digitalizado (esta preocupación es bastante más acusada entre los actores interesados). A la pregunta general sobre si consideran que el uso creciente de las herramientas digitales a bordo es un avance positivo, tanto los marinos como los actores interesados respondieron mayoritariamente de modo afirmativo.

Al analizar los resultados de la encuesta por categoría de marinos (por edad, rango, tipo de buque) se observaron varias tendencias. En general, cuanto más jóvenes son los marinos y más bajo es su rango, más positivos se muestran con las herramientas digitales. A la generación más joven de marinos le preocupan menos los nuevos riesgos derivados de la digitalización de las herramientas de trabajo y confía más en ellas. Por otra parte, al examinar los resultados de las encuestas basados en el tipo de buque, se observa una divergencia de opiniones entre los que navegan en barcos petroleros y cruceros (cuya opinión sobre las herramientas digitales es, en general, relativamente positiva) y los que trabajan en transbordadores (mucho menos partidarios de las herramientas digitales). Los tripulantes de los transbordadores son los que opinan con mayor firmeza que la digitalización reducirá con el tiempo el tamaño de la tripulación de los buques y trasladará más tareas a tierra.

7. Recomendaciones

A partir de los resultados de la investigación, formulamos las siguientes recomendaciones:

1. Garantizar que todas las herramientas sean adecuadas para su uso a bordo, para lo cual es necesario implicar a los marinos en el proceso de toma de decisiones, a ser posible en la fase de desarrollo y calibración de las herramientas.
2. Prestar especial atención a la facilidad de uso de las herramientas y dar prioridad a las que tengan módulos incorporados de capacitación y familiarización o manuales de usuario.
3. Garantizar que las herramientas se hayan probado y perfeccionado adecuadamente antes de su plena implantación.
4. Evitar la duplicación de tareas/informes (procedimientos en papel + digitales), reduciendo el papeleo tradicional cuando sea posible.
5. Garantizar una formación continua y actualizada que ofrezca nuevas competencias y mejore las capacidades de la tripulación.
6. Adaptar la capacitación que se brinda a los marinos en las escuelas de marina a la realidad digital, manteniendo al mismo tiempo la formación tradicional (para evitar la pérdida de competencias fundamentales y la práctica de la navegación).
7. Prestar atención al exceso de dependencia/confianza en las herramientas digitales (a bordo y en tierra firme) e insistir en la importancia del control cruzado y la supervisión humana.
8. Ser conscientes de los distintos niveles de familiaridad con las herramientas digitales que hay a bordo (en función del nivel de experiencia o capacitación) y adaptar la capacitación de modo que ningún marino se quede rezagado.
9. Garantizar que los nuevos riesgos asociados al uso creciente de las herramientas digitales (p. ej., riesgos de ciberseguridad) se tomen en consideración y tranquilizar e informar a los marinos sobre las medidas que se hayan tomado para minimizar esos riesgos (p. ej., capacitación, protocolos que permitan la ejecución manual en caso de fallo tecnológico).
10. Considerar atentamente la carga de la responsabilidad cuando las herramientas digitales den lugar al traslado a tierra de tareas que se realizaban en los buques. La responsabilidad debe recaer en la persona que ejecuta la tarea.
11. Ser conscientes del aislamiento de los miembros de la tripulación: garantizar que los marinos sigan teniendo oportunidades de socializar cuando deseen hacerlo.
12. Garantizar que los adelantos de la digitalización también ofrezcan beneficios a los marinos, por ejemplo, en forma de mejores posibilidades de comunicación con amigos y familiares.
13. Realizar inspecciones a distancia solo cuando no sea posible llevar a cabo inspecciones físicas.



Créditos: Andy Li

Anexo 1 – Bibliografía

Estudios y encuestas

- European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport – *Study on social aspects within the maritime transport sector*, 2020
- Nautilus Federation – *Future Proofed? What maritime professionals think about autonomous shipping*, 2018
- Nautilus – *An investigation into connectivity at sea – Wherever you are, so are we*, 2017
- Hamburg School for Business Administration (HSBA) – *Seafarers and digital disruption: The effect of autonomous ships on the work at sea, the role of seafarers and the shipping industry*, 2018
- World Maritime University – *Transport 2040: Automation, Technology, Employment – The Future of Work*, 2019
- Futurenautics – *Crew Connectivity 2018 Survey Report*, 2018
- Tester/Clyde & Co – *Technology in shipping: The impact of technological change on the shipping industry*, 2017

Publicaciones científicas

- Alop – *The Main Challenges and Barriers to the Successful "Smart Shipping"*, 2019
- Babica, Sceulovs, Rustenova – *Digitalisation in Maritime Industry: prospects and pitfalls*, 2020
- Baldauf, Kitada, Ali Mehdi, Dimitrios – *E-Navigation, Digitalisation and Unmanned Ships : Challenges for future maritime education and training*, 2018
- Suresh – *Digitalisation of Maritime education and training*, 2019
- A Costa - *Human-Centred Design for Maritime Technology and Organisational Change*, 2018
- Jo, D'Agostini – *Disrupting Technologies in the Shipping Industry: how will MASS development affect the maritime workforce in Korea*, 2020
- Kang – *From seafarers to E-farers: Maritime cadets' perceptions towards seafaring jobs in the industry 4.0*, 2020
- Kitada, Baldauf, Mannov, Svendsen, Baumler, Schröder-Hinrichs, Dalaklis, Fonseca, Shi, Lagdami – *Command of vessels in the Era of Digitalisation*, 2019
- Kitada, Baum-Taylor *– Maritime digitization and its impact on seafarers' employment form a career perspective,* 2019
- Lundh, Lützhoft, Rydstedt, Dahlman – *Working conditions in the engine department – A qualitative study among engine room personnel onboard Swedish merchant ships*, 2011
- Lützhoft – *"The technology is great when it works", Maritime Technology and Human Integration on the Ship's Bridge*, PhD thesis, University of Linköping, 2004
- Sampaon, Turgo, Acejon Ellis, Tang – *'Between a Rock and a Hard Place': The implications of lost autonomy and trust for professionals at sea*, 2019
- Stones – *Objective and Subjective Safety in Unmanned Shipping*, Shipping and Trade Law, 2016
- Turgo – *Why selfie matters in the maritime industry*, 2017
- Wahlström, Hakulinen, Karvonen, Lindborg - *Human factors challenges in unmanned ship operations – insights from other domains*, 2015

Other

- Ellis – *Seafarers' Well-Being – the role of ship design*, Seaways, 2010

- Relling, Lützhoft, Ostnes, Hildre conference paper – *A Human Perspective on Maritime Autonomy*, 2018

Anexo 2 – Datos de la encuesta

Encuesta a los marinos: resultados pormenorizados

Question				
Answer Choices	Responses (%)	Responses (No)	Answered	Skipped
Q1. Age				
Under 18	0,38%	3		
18-25	7,12%	56		
26-35	29,61%	233		
36-45	32,53%	256		
46-55	18,68%	147		
56-65	10,29%	81		
Over 65	0,64%	5		
Prefer not to say	0,76%	6		
			787	4
Q2. Gender				
Male	89,06%	700		
Female	9,03%	71		
Non-binary/Gender diverse	1,02%	8		
Prefer not to say	0,89%	7		
			786	5
Q3. Nationality				
Albania	0,1%	1		
Bangladesh	0,7%	5		
Belarus	0,1%	1		
Belgium	0,1%	1		
Bosnia Herzegovina	0,1%	1		
Bulgaria	0,4%	3		
Brazil	0,3%	2		
Croatia	0,7%	5		
Denmark	0,1%	1		
Ecuador	0,1%	1		
Egypt	0,1%	1		
Estonia	0,3%	2		
Finland	4%	27		
France	0,3%	2		
Germany	19%	126		
Greece	12%	81		
Guatemala	0,1%	1		
Honduras	0,7%	5		
India	5,2%	35		
Indonesia	1%	8		
Ireland	1%	8		
Israel	0,3%	2		
Italy	15%	102		
Japan	0,4%	3		
Kenya	0,1%	1		
Latvia	0,3%	2		
Mexico	0,1%	1		
Montenegro	0,7%	5		
Netherlands	0,3%	2		
Norway	6,1%	41		
Paraguay	0,1%	1		
Peru	0,4%	3		
Philippines	12%	84		
Poland	2,4%	16		
Portugal	0,4%	3		
Romania	3,3%	22		
Russia	0,1%	1		
Serbia	0,6%	4		
South Africa	0,1%	1		
Spain	0,1%	1		
Sweden	0,4%	3		
Switzerland	0,4%	3		
Taiwan	0,1%	1		
Turkey	0,4%	3		

Ukraine	2,2%	15		
United Kingdom	4,2%	28		
USA	0,1%	1		
			666	125
Q4. Years of sea-going practice				
0 - 5 years	15,61%	123		
6 - 10 years	19,54%	154		
11 - 15 years	21,45%	169		
16 - 20 years	15,74%	124		
more than 20 years	27,16%	214		
Prefer not to say	0,51%	4		
			788	3
Q5. Rank				
Master	20,97%	164		
Chief mate	13,43%	105		
Officer in charge of a navigational watch	13,04%	102		
Able seafarer deck	1,92%	15		
Chief engineer	8,82%	69		
Second engineer	4,35%	34		
Officer in charge of the engineering watch	3,71%	29		
Able seafarer engine	0,38%	3		
Oiler	0,38%	3		
General purpose	0,26%	2		
Hotel/catering crew	6,01%	47		
Ordinary seaman	1,02%	8		
Wiper	0,77%	6		
Cook/Galley department	1,79%	14		
Cadet	2,30%	18		
Prefer not to say	2,30%	18		
Other (please specify)	18,54%	145		
			782	9
Q6. Ship type (current ship of employment or, if none, most recent one)				
General Cargo	1,53%	12		
Cruise vessel	28,03%	220		
Container Ship	13,50%	106		
Bulk Carrier	1,78%	14		
Tanker	26,75%	210		
Ro-Ro/Ro-Pax	8,54%	67		
Ferry	3,31%	26		
VLCC	5,99%	47		
Car carrier	0,38%	3		
Special purpose ship	3,82%	30		
Prefer not to say	0,38%	3		
Other (please specify)	5,99%	47		
			785	6
Q7. Age of ship (current ship of employment or, if none, most recent one)				
0-5 yrs	30,03%	236		
6-10 yrs	16,03%	126		
11-15 yrs	29,13%	229		
16-20 yrs	15,14%	119		
21-25 yrs	4,83%	38		
over 25 yrs	3,05%	24		
Prefer not to say	1,78%	14		
			786	5
Q8. Energy source used by ship (current ship of employment or, if none, most recent one)				
Conventional fuel oil	93,58%	729		
Alternative energy source (e.g. batteries, renewables)	3,34%	26		
Other (please specify)	3,08%	24		
			779	12
Q9. Operating area				
Worldwide	51,78%	379		
Regional shipping - Europe - Mediterranean and Black Sea	15,03%	110		
Regional shipping - Europe - Atlantic	5,19%	38		
Regional shipping - Europe - North Sea	9,43%	69		
Regional shipping - Europe - Baltic	5,19%	38		
Regional shipping - Asia-Pacific	2,05%	15		
Regional shipping - Middle-East	2,19%	16		
Regional shipping - Americas	3,28%	24		

Regional shipping - Africa	0,41%	3		
Domestic shipping (please indicate in which country in text box below)	5,46%	40		
			732	59
Q10. What digital tools do you use on board? (multiple answers are possible)				
Advanced aids to navigation, such as dynamic positioning systems or integrated navigation systems	56,37%	416		
Remote operation technologies	36,31%	268		
Navigational decision-making tools	31,57%	233		
AI based assistance	14,23%	105		
Automated cargo operations	12,60%	93		
Remote inspections (e.g.cargo holds)	10,03%	74		
Automated reporting requirements/software tool (single window)	31,30%	231		
Periodically unattended machinery spaces	42,28%	312		
Sensors	57,18%	422		
3D printing	3,52%	26		
Automation of maintenance	20,19%	149		
Other (please specify/add comment)	9,08%	67		
			738	53

Q11. Digital tools improve my personal safety on board when fulfilling my duties (e.g. reducing accidents).											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
1,66%	13	5,36%	42	19,54%	153	58,62%	459	14,81%	116	783	8
Q12. Digital tools reduce administrative burden (e.g. filling in forms, keeping records, approvals).											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
6,88%	54	14,01%	110	14,27%	112	47,77%	375	17,07%	134	785	6
Q13. Digital tools allow me to engage in more complex and high-level tasks (and less repetitive/mundane)											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
3,07%	24	9,86%	77	23,56%	184	50,70%	396	12,80%	100	781	10
Q14. Digital tools have reduced the time I need to carry out tasks.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
5,39%	42	12,71%	99	17,33%	135	47,11%	367	17,46%	136	779	12
Q15. Digital tools allow me to have more rest time/time for personal use.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
7,18%	56	20,64%	161	25,90%	202	35,00%	273	11,28%	88	780	11
Q16. My experience with digital tools is that they are usually user-friendly and work as intended.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
5,11%	40	16,48%	129	25,80%	202	45,34%	355	7,28%	57	783	8
Q17. I trust in tools relying on digital technologies.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,45%	19	7,34%	57	32,56%	253	50,32%	391	7,34%	57	777	14
Q18. I feel qualified to operate digital tools.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
0,76%	6	2,04%	16	16,69%	131	62,55%	491	17,96%	141	785	6
Q19. My employer invests sufficiently in training to allow me to use digital tools used onboard.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
6,51%	51	14,54%	114	23,47%	184	45,54%	357	9,95%	78	784	7
Q20. I am concerned about new risks created by the digitalisation of work tools (cyberthreats, digital equipment malfunctions...).											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
1,15%	9	7,28%	57	19,67%	154	54,53%	427	17,37%	136	783	8
Q21. I believe that digitalisation will lead to a reduction in ship crew size.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
4,73%	37	17,52%	137	22,51%	176	40,79%	319	14,45%	113	782	9
Q22. Increased digitalisation would move more tasks/responsibilities on-shore (e.g. remote operations, engine oversight, etc...)											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
4,36%	34	18,46%	144	27,18%	212	43,21%	337	6,79%	53	780	11
Q23. Digital tools will fundamentally change the work of seafarers in the next 10 years											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,30%	18	7,03%	55	14,07%	110	52,69%	412	23,91%	187	782	9
Q24. Overall, an increased use of digital tools on board ships is a positive development.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
3,20%	25	8,18%	64	20,20%	158	54,86%	429	13,55%	106	782	9

Encuesta a los actores interesados: resultados pormenorizados

Q1. Entity					
	Responses (%)		Responses (No)	Answered	Skipped
Boeckmans Ship Management	2				
Brise Bereederungs GmbH + Co KG	1				
Carbofin SpA	1				
Compagnie Yeu Continent	1				
Dover Harbour Board	1				
Enesel Limited	1				
Euronav	1				
Excelerate Technical Management	1				
Exmar	1				
Foreningen Svenskjofart	1				
Grimaldi Deep Sea Spa	1				
ICS	1				
Intertanko	1				
Interorient Ship Management	2				
Lemissoler Navigation	1				
MSC Group	1				
Mutualista Azoreana Transportes Maritimos SA	1				
Olympic Subsea ASA	1				
PGS Geophysoical AS	1				
Redri AB Alvtank	1				
Rederi AB Donsotank	1				
Sanco Shipping AS	1				
Shipping Company	1				
Siem Offshore	1				
Steermar Ship Management Services	1				
Tarbit	1				
Tarmac Marine	1				
Tarntank Ship Management AB	1				
TechnipFMC	1				
TWW Yacht Management	1				
UMS	1				
Wallenius Marine AB	2				
				35	11
Q2. What digital tools do you use on board? (multiple answers are possible)					
Advanced aids to navigation, such as dynamic positioning systems or integrated navigation systems	75,56%		34		
Remote operation technologies	37,78%		17		
Navigational decision-making tools	55,56%		25		
AI based assistance	8,89%		4		
Automated cargo operations	20,00%		9		
Remote inspections (e.g.cargo holds)	28,89%		13		
Automated reporting requirements/software tool (single window)	51,11%		23		
Periodically unattended machinery spaces	68,89%		31		
Sensors	53,33%		24		
3D printing	2,22%		1		
Automation of maintenance	24,44%		11		
Other (please specify/add comment)	8,89%		4		
				45	1

Q3. Digital tools improve personal safety on board (e.g. reducing accidents).											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
0,00%	0	8,70%	4	8,70%	4	63,04%	29	19,57%	9	46	0
Q4. Digital tools reduce administrative burden (e.g. filling in forms, keeping records, approvals).											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,17%	1	17,39%	8	10,87%	5	47,83%	22	21,74%	10	46	0
Q5. Digital tools allow seafarers to engage in more complex and high-level tasks (and less repetitive/mundane)											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,17%	1	23,91%	11	10,87%	5	50,00%	23	13,04%	6	46	0
Q6. Digital tools have reduced the time seafarers need to carry out tasks.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,22%	1	24,44%	11	15,56%	7	48,89%	22	8,89%	4	45	1
Q7. Digital tools allow for more rest time/time for personal use.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
0,00%	0	32,61%	15	34,78%	16	26,09%	12	6,52%	3	46	0

Q8. Digital tools are usually user-friendly and work as intended.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
4,35%	2	19,57%	9	47,83%	22	26,09%	12	2,17%	1	46	0
Q9. Tools relying on digital technologies are trustworthy.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,17%	1	19,57%	9	28,26%	13	43,48%	20	6,52%	3	46	0
Q10. Seafarers are provided with adequate training to operate digital tools.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
4,35%	2	28,26%	13	39,13%	18	28,26%	13	0,00%	0	46	0
Q11. Digitalisation of work tools create new risks (cyberthreats, digital equipment malfunctions...).											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
0,00%	0	0,00%	0	8,70%	4	58,70%	27	32,61%	15	46	0
Q12. Digitalisation will lead to a reduction in ship crew size.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,27%	1	31,82%	14	36,36%	16	25,00%	11	4,55%	2	44	2
Q13. Increased digitalisation would move more tasks/responsibilities on-shore (e.g. remote operations, engine oversight, etc...)											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
0,00%	0	15,22%	7	26,09%	12	50,00%	23	8,70%	4	46	0
Q14. Digital tools will fundamentally change the work of seafarers in the next 10 years											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
0,00%	0	19,57%	9	6,52%	3	65,22%	30	8,70%	4	46	0
Q15. Overall, an increased use of digital tools on board ships is a positive development.											
Strongly Disagree		Disagree		Neutral		Agree		Strongly Agree		Answered	Skipped
2,17%	1	4,35%	2	10,87%	5	54,35%	25	28,26%	13	46	0