



Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Sección
de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval

Grado en Náutica y Transporte Marítimo

Trabajo de Fin de Grado

La importancia del empleo de simuladores en la formación del Alumno de Puente

Autor: Helenio Padrón Álvarez

Tutora: Prof.^a Dr.^a Beatriz Añorbe Díaz

La Laguna, Julio 2021

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval
Universidad de La Laguna

D^a. Beatriz Añorbe Díaz, Profesora de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval, perteneciente al Departamento de Química Orgánica de la Universidad de La Laguna:

Hace constar que:

D. **Helenio Padrón Álvarez**, con DNI 79081668D, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: “La importancia del empleo de simuladores en la formación del Alumno de Puente”.

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura. Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife, a 1 de julio de 2021



Fdo.: Beatriz Añorbe Díaz

Directora del trabajo

AGRADECIMIENTOS

Durante mi travesía por la Escuela de Náutica tengo que destacar a;

Antonio Manuel González Marrero;

Carlos Efrén Mora Luis;

Beatriz Añorbe Díaz;

Les agradezco que me enseñaran que;

La meta principal de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que otras generaciones han hecho; hombres que sean creativos, inventores y descubridores. La segunda meta de la educación es la de formar mentes que sean críticas, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrece.

Jean Piaget

En especial tengo muchísimo que agradecer;

A Carlos Efrén Mora Luis por ser un apoyo constante tanto en lo personal como en lo educativo.

A Beatriz Añorbe Díaz por su sinceridad y apoyo durante mi etapa en la Universidad y en el desarrollo de este trabajo.

A todas esas personas que formaron parte de mi experiencia en la Universidad de la Laguna.

Por último,

Agradecer a Emma Díaz Ruiz de Navamuel y Antonio Ceferino Bermejo Díaz por contribuir con su experiencia y opinión en este trabajo.

Resumen

El Convenio Internacional STCW establece todos los requisitos mínimos de formación, titulación y guardia de la gente del mar. Por esta razón, cualquier alumno de puente debe experimentar una transición de su educación marítima que abarca desde la escuela náutica hasta el periodo de formación a bordo, y siendo esta afianzada por el uso de simulador. En consecuencia, se ha analizado en un simulador de puente la jerarquía en el ámbito marítimo, su grado de realismo, la importancia de las instrucciones y evaluaciones, su valor económico y, finalmente, las repercusiones de la pandemia del COVID-19 en la educación marítima. Como resultado, se ha demostrado que el simulador durante la capacitación del alumno es una herramienta esencial.

Palabras claves: alumno de puente, formación marítima, convenio STCW, competencias, simulador.

Abstract

The International STCW Code sets out all the minimum requirements for training, certification and watchkeeping for seafarers. Therefore, a bridge trainee must experience a transition of his maritime education from nautical school to the training period on board, supported using a simulator. Consequently, the hierarchy in the maritime domain, its degree of realism, the importance of instructions and evaluations, its economic value and, finally, the impact of the COVID-19 pandemic on maritime education have been analyzed in a bridge simulator. As a result, the use of the simulator during training has proven to be an essential tool.

Keywords: deck cadet, maritime training, STCW code, competence, simulator.

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2 | OBJETIVOS..... | 3 |
| 3 | TRANSICIÓN DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA A LA DEL BUQUE | 4 |
| 3.1 | DEFINICIÓN | 4 |
| 3.2 | REQUISITOS MÍNIMOS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO DURANTE SU FORMACIÓN | 4 |
| 3.2.1 | <i>Aspectos generales</i> | <i>4</i> |
| 3.2.2 | <i>Las competencias STCW.....</i> | <i>4</i> |
| 3.2.2.1 | Navegación..... | 5 |
| 3.2.2.2 | Criterios para la evaluación | 7 |
| 3.2.2.3 | Manipulación y estiba de la carga | 8 |
| 3.2.2.4 | Criterios para la evaluación | 9 |
| 3.2.2.5 | Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo..... | 9 |
| 3.2.2.6 | Criterios para la evaluación | 11 |
| 3.2.2.7 | Radiocomunicaciones..... | 12 |
| 3.2.2.8 | Criterios para la evaluación | 13 |
| 3.2.2.9 | Competencia en formación básica para operaciones de carga en petroleros y quimiqueros | 13 |
| 3.2.2.10 | Los criterios de evaluación | 15 |
| 3.2.2.11 | Competencia en formación básica para operaciones de carga en buques tanque para el transporte de gas licuado | 15 |
| 3.2.2.12 | Criterios para la evaluación | 18 |
| 3.2.3 | <i>Certificados profesionales.....</i> | <i>19</i> |
| 3.3 | REQUISITOS MÍNIMOS PARA UN ALUMNO DE PUENTE A BORDO | 20 |
| 3.3.1 | <i>Aspectos generales</i> | <i>20</i> |
| 3.3.2 | <i>Libro de Formación a bordo para alumno de puente.....</i> | <i>20</i> |
| 3.3.2.1 | Aspectos generales..... | 20 |
| 3.3.2.2 | ¿Cómo se debe rellenar el libro de formación a bordo?..... | 21 |
| 3.3.3 | <i>Acreditación del periodo de embarque.....</i> | <i>22</i> |
| 3.3.4 | <i>Familiarización con la seguridad básica a bordo</i> | <i>23</i> |
| 3.3.5 | <i>Principios para realizar guardias de navegación</i> | <i>23</i> |
| 3.3.6 | <i>Aspectos generales</i> | <i>23</i> |
| 3.3.7 | <i>Cometidos relacionados con la guardia de navegación.....</i> | <i>24</i> |
| 3.3.8 | <i>Aviso al capitán</i> | <i>24</i> |
| 3.3.9 | <i>Condiciones para prevenir la fatiga</i> | <i>25</i> |
| 4 | CRITERIOS STCW PARA EL EMPLEO DEL SIMULADOR | 26 |
| 4.1 | ASPECTOS GENERALES..... | 26 |
| 4.2 | NORMAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SIMULADORES EMPLEADOS EN LA FORMACIÓN | 26 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.3 | PROCEDIMIENTOS DE FORMACIÓN..... | 27 |
| 4.4 | PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN | 27 |
| 5 | RELEVANCIA DEL USO DEL SIMULADOR EN LA FORMACIÓN MARÍTIMA..... | 29 |
| 5.1 | ASPECTOS GENERALES..... | 29 |
| 5.2 | NECESIDAD DE UN CAMBIO EN LA FORMACIÓN TRADICIONAL | 30 |
| 5.3 | OPINIÓN DE INSTRUCTORES DE SIMULADOR | 31 |
| 5.3.1 | <i>Emma Díaz Ruiz de Navamuel</i> | 31 |
| 5.3.1.1 | Formación en el simulador | 32 |
| 5.3.1.2 | Requisitos y evaluación del alumno | 32 |
| 5.3.1.3 | Formación recibida en el simulador de la Universidad de Cantabria | 32 |
| 5.3.1.4 | Simulador de la Universidad de Cantabria | 33 |
| 5.3.2 | <i>Antonio Ceferino Bermejo Díaz</i> | 33 |
| 5.3.2.1 | Formación en el simulador | 34 |
| 5.3.2.2 | Requisitos y evaluación del alumno | 34 |
| 5.3.2.3 | Simulador de la ULL y formación recibida del alumno | 34 |
| 5.4 | VENTAJAS Y DEFICIENCIAS DEL SIMULADOR..... | 36 |
| 5.5 | ANÁLISIS DEL SIMULADOR EN LA FORMACIÓN DEL MARINO | 37 |
| 5.5.1 | <i>Aspectos generales</i> | 37 |
| 5.5.2 | <i>Estudio I: Análisis del impacto jerárquico en la formación marítima simulada</i> | 37 |
| 5.5.2.1 | Objetivos | 37 |
| 5.5.2.2 | Metodología | 38 |
| 5.5.2.3 | Resultado..... | 38 |
| 5.5.2.4 | Conclusión | 38 |
| 5.5.3 | <i>Estudio II: Visión profesional en entornos simulados</i> | 39 |
| 5.5.3.1 | Objetivos | 39 |
| 5.5.3.2 | Metodología | 39 |
| 5.5.3.3 | Resultado..... | 39 |
| 5.5.3.4 | Conclusión | 40 |
| 5.5.4 | <i>Estudio III: Realismo en el entorno virtual</i> | 40 |
| 5.5.4.1 | Objetivos | 40 |
| 5.5.4.2 | Metodología | 40 |
| 5.5.4.3 | Resultado..... | 40 |
| 5.5.4.4 | Conclusión | 41 |
| 5.5.5 | <i>Estudio IV: Las instrucciones y las evaluaciones en el simulador</i> | 41 |
| 5.5.5.1 | Objetivos | 41 |
| 5.5.5.2 | Metodología | 41 |
| 5.5.5.3 | Resultado..... | 42 |
| 5.5.5.4 | Conclusión | 42 |
| 5.5.6 | <i>Estudio V: Valor económico de los simuladores</i> | 42 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.5.6.1 | Objetivos | 42 |
| 5.5.6.2 | Metodología | 43 |
| 5.5.6.3 | Resultado..... | 43 |
| 5.5.6.4 | Conclusión | 44 |
| 5.5.7 | <i>Estudio VI: Repercusión del COVID-19 en la educación marítima</i> | <i>44</i> |
| 6 | CONCLUSIÓN | 47 |
| 7 | CONCLUSION | 49 |
| 8 | BIBLIOGRAFÍA..... | 51 |

Lista de acrónimos

| | |
|---------------|---|
| ARPA | Automatic Radar Plotting Aids |
| AIS | Automatic Identification System |
| CNE | Carta Náutica Electrónica |
| CEDEX | Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas |
| CEPYC | Centro de Estudios de Puertos y Costas |
| DIM | Documento de Identidad del Marino |
| ECDIS | Electronic Chart Display and Information System |
| EPIRB | Emergency Position Indicating Radio Beacon |
| GT | Gross Tonnage |
| IAMSAR | The International Aeronautical and Maritime Search and Rescue |
| MLC | Maritime Labour Convention |
| MARPOL | International Convention for the Prevention of Pollution from Ships |
| MSDS | Material Safety Data Sheet |
| OMI | Organización Marítima Internacional |
| OPB | Oficial de Protección del Buque |
| RIPA | Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes |
| STCW | Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers |
| SMCP | Standard Marine Communication Phrases |
| SART | Search And Rescue Transponder |
| SOLAS | Safety Of Life At the Sea |
| SMSSM | Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos |
| ULL | Universidad de La Laguna |

1 Introducción

En la actualidad la industria marítima es el sector de transporte más grande a nivel mundial y su crecimiento sigue aumentando de forma exponencial. Según el registro de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD 2020), la cantidad total del comercio marítimo alcanzó más de 11.1 mil millones de toneladas en 2020. Esto se traduce en un gran número de buques navegando cada día, durante todo el año, en los diferentes mares y océanos del mundo para transportar dichas toneladas de mercancías, así como un gran número de pasajeros a su destino. Es correcto afirmar que los capitanes, oficiales y personal de guardia de los buques mercantes tienen un papel crucial en el funcionamiento de la industria del transporte marítimo. Por tanto, solo los marinos competentes y bien formados podrán garantizar la seguridad de la vida en el mar y mantener la protección del medio marino.

El Convenio STCW de 1978 fue el primero en establecer los requisitos mínimos de formación, titulación y guardia de la gente de mar a nivel internacional. Anteriormente, estas normas eran establecidas individualmente por cada gobierno, generalmente sin prestar atención a las prácticas de los otros países; teniendo como resultado que las normas y procedimientos de cada país fuesen diferentes y generaran en la práctica problemas. (Michael Baldau, Dimitrios Dalaklis, & Aditi Kataria, 2016)

Las enmiendas de 1995, adoptadas en una Conferencia, supuso una gran actualización y respuesta a las críticas. Una de las principales características de la revisión fue la división del anexo técnico en reglamentos, divididos en capítulos como antes, y un nuevo código STCW, al que se transfirieron muchos reglamentos técnicos. La parte A del Código es obligatoria, mientras que la parte B es recomendada. Lo que supuso que la administración no tenga que convocar una conferencia para introducir cambios en los Códigos.

Por último, en junio de 2010, otra conferencia celebrada en Manila adoptó un conjunto de enmiendas amplias y de gran alcance al Convenio Internacional sobre Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar de 1978 y su Código asociado. El Convenio STCW revisado tiene como objetivo proporcionar las normas internacionales necesarias para que los institutos de formación y los formadores desarrollen las habilidades y competencias tan necesarias para los marinos de hoy.

De manera muy escueta, en 1978 el Convenio se centró en los conocimientos teóricos; en 1995 se desplazó hacia las habilidades prácticas y la competencia respaldada por los conocimientos teóricos. Y en 2010, decidieron centrarse en la competencia más que en las estadísticas de períodos de formación. En cualquier caso, es relevante destacar que, aunque la Organización Marítima Internacional (OMI) hace mucho hincapié en la integración de la simulación en la formación marítima, la única competencia obligatoria que debe hacer uso del simulador es la del radar y del ARPA. En la enmienda de 2010, se amplió a los Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS). En estos casos específicos, los simuladores se convierten en la única herramienta aceptada para demostrar la competencia. En el resto de los casos la formación y evaluación aprobados no son obligatorias, sino métodos complementarios. Esta categoría de formación y evaluación optativa con simuladores abarca la navegación y el manejo del buque, la manipulación de la carga, las comunicaciones del SMSSM, la propulsión y la maquinaria auxiliar. (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

Visto que los métodos tradicionales de formación se han centrado únicamente en los conocimientos teóricos y en el desarrollo individual. Es aquí donde la introducción de simuladores en la formación y en la evaluación son una herramienta imprescindible para la mejora y desarrollo de las habilidades STCW (Sellberg, 2017). Murray Goldberg en su artículo “Is simulator training worth it?” señala que el 58% de las competencias o habilidades que se indican en la parte A del Convenio STCW se pueden adquirir mediante el empleo de los simuladores (Golberg, 2016).

Por consiguiente, los simuladores suponen una gran ventaja para fines de formación y evaluación ya que se puede realizar un aprendizaje específico y ajustable al nivel de competencia del alumno. En primer lugar, se debe tener en cuenta el nivel de crecimiento de automatización de los buques actuales que por una parte puede suponer una reducción de la carga de trabajo y de recursos humanos para algunas tareas de a bordo. Pero, por otro lado, puede causar mayor índice de accidentes marítimos debidos a la pérdida de conciencia de la situación y dependencia de los equipos de a bordo. Asimismo, para seguir con la tendencia tecnológica actual es preciso que no se pierda el tiempo inmerso en clases meramente teóricas. La formación práctica mediante los simuladores se convierte en una herramienta indiscutible para que el alumno se familiarice con el equipo de a bordo y tenga conciencia situacional del buque. (Maung, 2019)

2 Objetivos

La calidad de la educación para la UNESCO se define como “Mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación, garantizando los parámetros más elevados, para conseguir resultados de aprendizaje reconocidos y mensurables, especialmente en lectura, escritura, aritmética y competencias prácticas”. Por tanto, el resultado del progreso del alumno depende en gran medida, tanto de los profesores e institución académica como de las instalaciones del sistema educativo. Asimismo, si se aplica este concepto al sistema educativo de la E.P.S.I. Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval, si la institución desea conseguir unos niveles razonables de formación y evaluación, es necesario mejorar las instalaciones de formación. Dado que Tenerife se encuentra en una ubicación estratégica para la industria marítima, es clave aumentar la calidad de los marinos para así obtener una posición aventajada respecto al resto. Por otra parte, la educación marítima debe ajustarse a los requisitos del convenio STCW y a los de la industria marítima.

Los objetivos de este trabajo son:

1. Conocer los criterios de formación de la gente de mar según el convenio STCW y cómo se ajustan estos a la formación académica y al mundo laboral.
2. Conocer los criterios STCW, en cuanto a los simuladores.
3. Evaluar el simulador de la escuela de Náutica de Tenerife¹.
4. Conocer la opinión de profesionales del sector.
5. y, por último, fomentar el uso de simulador.

¹ Ver resultados en anexos, debido a la falta de participación se decidió no analizarlos.

3 Transición de la formación académica a la del buque

3.1 Definición

Se entiende por *alumno de puente* a la persona que recibe la formación a bordo de un buque, para adquirir la experiencia marítima exigida por la Dirección General de la Marina Mercante, con el propósito de obtener un título profesional como Piloto. (Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la marina mercante, 2009)

3.2 Requisitos mínimos que debe adquirir el alumno durante su formación

3.2.1 Aspectos generales

El Convenio STCW de 2010 en su forma enmendada establece requisitos más rigurosos para prevenir la expedición fraudulenta de títulos e impone mayor responsabilidad sobre las partes que expiden los títulos y refrendos. El requisito de creación de una base de datos electrónica donde poder tener vigilancia de estos. Todos los programas de formación y evaluaciones relacionados con los títulos STCW deben cumplir las normas STCW y contar con la aprobación de las respectivas Administraciones.

El Grado en Náutica y Transporte Marítimo es la formación que habilita para ser Piloto de la Marina Mercante, título regulado Nacional e Internacionalmente por la Organización Marítima Internacional (OMI) en su código STCW en la sección de Náutica A-II/2. Por ello en este apartado se detalla las competencias específicas que el alumno debe adquirir durante su formación como marino y las vicisitudes a las que se irá enfrentando durante su educación marítima.² (Memoria para la modificación de títulos oficiales, 2020)

3.2.2 Las competencias STCW

Las competencias del convenio STCW son los requisitos mínimos que debe adquirir el alumno durante su formación en un Centro de Estudio Marítimo y en su etapa como alumno de puente. Las competencias tienen relación con los siguientes temas: (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

1. Respecto a la navegación.

² Las competencias específicas del centro académico fueron extraídas de un documento que aún no ha entrado en vigor.

2. Manipulación y estiba de la carga.
3. Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo.
4. Radiocomunicaciones.
5. Especificación de las normas mínimas de competencia en formación básica para operaciones de carga en petroleros y quimiqueros.
6. Y especificación de las normas mínimas de competencia en formación básica para operaciones de carga en buques tanque para el transporte de gas licuado.

3.2.2.1 Navegación

1. Planificar y dirigir una travesía partiendo de la determinación de la situación

Adquirir y aplicar los conocimientos sobre navegación astronómica, navegación terrestre y costera para determinar la situación del buque, planificar y dirigir una travesía utilizando los medios disponibles en el Puente, tales como derroteros, tablas de mareas, avisos a los navegantes, avisos náuticos, etc.

Así como, tener los conocimientos y capacidad para utilizar y manejar:

- a. Los sistemas electrónicos para determinar la situación;
 - b. La ecosonda;
 - c. El compás magnético y giroscópicos, determinando y corrigiendo los errores que se producen en estos;
 - d. El sistema de gobierno de manera eficaz, tanto en su modo automático como manual;
 - e. Los instrumentos meteorológicos del puente.
2. Mantener una guardia de navegación segura

Adquirir y aplicar los conocimientos sobre el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (RIPA), 1972. Se le exige que gestione los recursos del puente ya que su futuro puesto será como Piloto de Segunda Clase, puesto de liderazgo dentro del buque. Por tanto, debe realizar una comunicación eficaz, mostrando determinación y liderazgo, así como reaccionar ante una situación inesperada de la mejor manera posible.

3. Empleo del Radar y la ARPA para realizar una navegación segura

Utilizar y comprender la información que ofrece el sistema de navegación Radar y las ayudas de punteo radar automáticas (ARPA³), teniendo en cuenta los factores que afectan a su rendimiento y precisión, así como saber ajustarlo a su gusto. Además, debe ser capaz de distinguir y mitigar los ecos falsos, la distorsión producida por el tiempo o el mar, etc.

4. Empleo del ECDIS para realizar una navegación segura

Utilizar y comprender los datos que ofrece el sistema de navegación de cartas náuticas electrónicas llevando un seguimiento y adaptación sobre la información detallada, incluyendo la situación propia, la visualización del entorno, la modalidad y orientación, los datos cartográficos, el seguimiento de la derrota, los niveles de información creado por el usuario, etc., así como, las funciones integradas en el ECDIS⁴.

5. Respuestas a emergencias

Adquirir y aplicar los conocimientos relativos a la situación de emergencias sabiendo como se debe actuar ante dicha situación. Teniendo en cuenta las precauciones que toma para la protección y seguridad de la tripulación o pasajeros, así como las medidas que adopta.

Además, tener la capacidad de aplicar los procedimientos de rescate de hombre al agua, asistencia a un buque en peligro u otro tipo de emergencia a bordo, como pueden ser un abordaje o varada.

6. Respuesta a señales de socorro en el mar

Adquirir y aplicar los conocimientos del Manual Internacional de los Servicios Aeronáuticos y Marítimos de Búsqueda y Salvamento (IAMSAR).

7. Utilización de las frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas y empleo del inglés escrito y hablado

³ No se requiere la formación y evaluación sobre el uso del ARPA para buques que no cuenten con este sistema de ayuda a la navegación.

⁴ No se requiere la formación y evaluación sobre el uso del ECDIS para buques que no cuenten con este sistema de ayuda a la navegación.

Adquirir y aplicar los conocimientos adquiridos sobre las Frases Normalizadas de la OMI para las Comunicaciones Marítimas (SMCP) para establecer comunicación con otros buques, tripulación, estaciones costeras, etc.

Además, utilizar y comprender la información disponible en inglés dentro del Puente, así como las cartas y publicaciones náuticas, la información meteorológica, los mensajes relativos a la seguridad y el funcionamiento del buque.

8. Transmitir y recibir información mediante señales visuales

Utilizar y comprender el Código Internacional de Señales, así como transmitir y recibir señales luminosas en Morse. En especial, tener capacidad para aplicar las señales de socorro SOS del Anexo IV del RIPA, en su forma enmendada, en el apéndice 1 del Código Internacional de Señales, y señales visuales de una sola letra.

9. Maniobrar el buque

Poseer y aplicar los conocimientos de maniobra y estiba relativos al efecto del peso muerto, calado, asiento, velocidad, efectos del viento y efectos producidos por las corrientes. También, saber aplicar los procedimientos de fondeo, amarre y maniobras.

3.2.2.2 Criterios para la evaluación

1. Si los medios utilizados para planificar y dirigir una travesía mediante la determinación de la situación son los adecuados para el momento en el que se encuentra. Además, los cálculos y mediciones deben ser lo más exactas posibles y apropiadas para la travesía.
2. Si las comprobaciones de los equipos del Puente se ajustan a los requisitos establecidos por el fabricante y a las buenas prácticas marineras.
3. Si el sistema de gobierno llevado ha sido el más adecuado para la situación reinante del momento, y si se ha actuado en todo momento con seguridad.
4. Si ha sabido interpretar la información ofrecida por el Radar y ARPA de manera eficaz y eficiente, teniendo en cuenta las limitaciones del equipo y de las circunstancias del momento.

5. Si las maniobras, cambios de rumbo y velocidad se han tomado con criterio y en consonancia a la información ofrecida por el Radar y el ARPA, siendo debidamente comprobada visualmente.
6. Si la información ofrecida por el sistema ECDIS, incluyendo las funciones de superposición del Radar y ARPA, se ha sabido interpretar y ejecutar, teniendo en cuenta las limitaciones del equipo y las condiciones predominantes.
7. Si los cambios de rumbo y velocidad del buque han sido ejecutados acorde al seguimiento ofrecido por el sistema ECDIS.
8. Si ha identificado el grado de emergencia que se presenta en ese momento.
9. Si se ha identificado la señal de socorro o emergencia inmediatamente.
10. Si se ha ejecutado los procedimientos del IAMSAR de manera eficaz y siguiendo sus directrices.
11. Si las comunicaciones son claras y entendibles sabiéndose comunicar con otros buques y su tripulación de manera eficaz.
12. Si la comunicación en inglés es clara y concisa, sabiéndose comunicar con otros buques y su tripulación de manera eficaz.
13. Si comprende y utiliza toda la información ofrecida en inglés dentro del Puente.

3.2.2.3 Manipulación y estiba de la carga

1. Vigilar el embarque, estiba y sujeción de la carga, y su cuidado durante el viaje y el desembarque

Adquirir y aplicar los conocimientos sobre estiba sabiendo los efectos que produce en la carga, incluyendo las cargas pesadas. Además, siguiendo los procedimientos de manipulación, estiba y sujeción seguros para una navegabilidad segura, teniendo en cuenta, principalmente, la estabilidad del buque, y llevando a cabo una comunicación clara y concisa durante la carga y descarga.

2. Inspeccionar los defectos y averías en los espacios de carga, las escotillas y los tanques de lastre, y presentar informes al respecto

Adquirir y aplicar los conocimientos sobre inspecciones de averías del buque, teniendo en cuenta su localización y sabiendo explicar la avería y defectos, así como, sus consecuencias y su posible solución.

Asimismo, debe ser capaz de planificar y coordinar la detección y prevención de las averías durante un periodo de tiempo determinado. Por consiguiente, debe

detectar las causas que provocan la corrosión en los espacios de carga, los elementos de la estructura del buque esenciales para la seguridad.

3.2.2.4 Criterios para la evaluación

1. Si las operaciones de carga y descarga se realizan conforme al plan de estiba y otros documentos relativos a la estiba de la carga, además del adecuado seguimiento y aplicación de los reglamentos establecidos para la seguridad dicho procedimiento.
2. Si las mercancías peligrosas se cargan siguiendo y aplicando los reglamentos, normas y códigos internacionales para la seguridad del buque y su carga.
3. Si las inspecciones se realizan conforme a las normativas establecidas, así como la detección y prevención de las averías y defectos del buque son notificadas y solucionadas adecuadamente.
4. Si se ha demostrado ser competente en materia de detección de defectos y averías, aunque no se haya detectado ninguna avería ni defecto en el buque.
5. Si las comunicaciones en todo momento han sido claras y comprensibles, llevando a cabo de manera eficiente las tareas correspondientes.

3.2.2.5 Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo

1. Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación

Aplicar los conocimientos adquiridos respecto a los procedimientos que deben llevarse a cabo para prevenir y evitar la contaminación.

Conocer y aplicar los procedimientos de anticontaminación y las medidas proactivas para proteger el medio marino.

2. Mantener la navegabilidad del buque

Aplicar los conocimientos sobre construcción naval y teoría del buque sabiendo utilizar las tablas de estabilidad, asiento y esfuerzos, diagramas y equipos de cálculo de esfuerzo.

Así como comprender las medidas que se deben tomar en caso de pérdida parcial de la flotabilidad sin avería y los aspectos relativos a la estanquidad, conociendo la distribución de la estructura del buque.

3. Prevención, control y lucha contra incendios a bordo

Tener la capacidad para organizar los simulacros de lucha contra incendios, por tanto, debe conocer las clases de incendios y sus características químicas para saber las medidas que se deben adoptar en caso de incendio.

4. Hacer funcionar los dispositivos de salvamento

Tener la capacidad para organizar los ejercicios de abandono del buque, por tanto, es necesario que sepa el funcionamiento de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate, así como, de los dispositivos y medios de puesta a flote, incluyendo los dispositivos radioeléctricos de salvamento, EPIRB, SART, trajes de inmersión y ayudas térmicas.

5. Prestar primeros auxilios a bordo

Adquirir y aplicar los conocimientos relativos a la asistencia médica, así como, utilizar las guías sanitarias y los consejos que se le transmiten por la radio cuando sea necesario realizar una radiocomunicación sanitaria, y saber ejecutarlas eficazmente.

6. Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas

Tener la capacidad de aplicar todo documento relativo a la normativa vigente del ámbito marítimo, convenios pertinentes de la OMI relativos a la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS), protección marítima y protección del medio marino (MARPOL).

7. Aplicación de las cualidades de liderazgo y de trabajo en equipo

Tener la capacidad para gestionar y formar al personal de a bordo, así como, tener los conocimientos sobre los convenios y recomendaciones marítimas internacionales pertinentes, además de la legislación nacional.

Así pues, debe ser capaz de planificar y coordinar la gestión de tareas y de la carga de trabajo, teniendo en cuenta la asignación de tareas, limitación de tiempo y recursos, además de la priorización de las tareas.

Por consiguiente, la comunicación que se tome con sus tripulantes debe ser clara, mostrando determinación y liderazgo, además, de saber actuar antes los imprevistos sabiendo resolverlos con éxito.

8. Contribuir a la seguridad del personal y del buque

Adquirir y aplicar los procedimientos de supervivencia personal, de prevención de incendios y capacidad de luchar contra incendios y extinguirlos, primeros auxilios y sobre la seguridad personal y responsabilidades sociales.

3.2.2.6 Criterios para la evaluación

1. Si se ha realizado un procedimiento de vigilancia respecto a la contaminación eficaz, teniendo en cuenta el entorno y el tiempo, además de cumplir con las prescripciones del MARPOL.
2. Si las condiciones de estabilidad se ajustan a los criterios determinados por la OMI sobre estabilidad sin avería en las diferentes condiciones de carga garantizando la estanquidad del buque.
3. Si es capaz de detectar un incendio con rapidez, así como evaluar el grado al que se enfrenta. Además de los procedimientos de extinción y evacuación que adopta durante la emergencia.
4. Si evalúa el orden de prioridades respecto a la lucha contra incendios, así como los niveles y prioridad de la presentación de informes, y de la información al personal a bordo, responden al tipo de emergencia y a la urgencia del problema.
5. Si las medidas adoptadas, en caso de producirse un abandono del buque y a las situaciones de supervivencia son adecuadas a las circunstancias y condiciones reinantes, además de ajustarse a las normas establecidas.
6. Si actúa con rapidez ante la situación de emergencia sabiendo analizar su naturaleza y gravedad, teniendo en cuenta, la lesión o dolencia, y el tratamiento que reduce al mínimo el riesgo de muerte.
7. Si los objetivos y actividades de formación están basados en evaluar tanto la competencia como capacidad de las exigencias operativas que se presentan a bordo del buque.
8. Si las operaciones se planifican y coordinan según los procedimientos habituales del buque.
9. Si ha tenido en cuenta la utilización adecuada de los equipos de seguridad y protección, así como observar y llevar en todo momento unas prácticas de trabajo seguras mediante los procedimientos establecidos para salvaguardar la seguridad del personal y del buque.

10. Si ha obtenido las medidas iniciales y de seguimiento adoptadas como resultado de una emergencia ajustándose a los procedimientos establecidos.
11. Si su comunicación es eficaz y se ha emitido con claridad y sin ambigüedades, demostrando una conducta de liderazgo y sabiendo manipular a sus recursos.

3.2.2.7 Radiocomunicaciones

1. Transmitir y recibir información utilizando los subsistemas y el equipo del SMSSM y cumpliendo las prescripciones funcionales del SMSSM

Debe ser capaz de utilizar y comprender el reglamento de radiocomunicaciones, además de los siguientes aspectos:⁵

- a. Radiocomunicaciones de búsqueda y salvamentos, incluyendo los procedimientos del IAMSAR;
 - b. Medios para prevenir la transmisión de falsas alertas de socorro, y procedimientos para mitigar las consecuencias de dichas alertas;
 - c. Sistemas de notificación para buques;
 - d. Servicios radiomédicos.
 - e. Utilización del Código Internacional de Señales y del SMCP;
 - f. Inglés escrito y hablado para comunicar información relacionada con la seguridad de la vida humana en el mar.
2. Proveer servicios radioeléctricos en situaciones de emergencia

Tiene que ser capaz de garantizar que los sistemas radioeléctricos funcionen adecuadamente en una situación de emergencia, tales como:

- a. Abandono del buque;
- b. Incendio a bordo;
- c. Avería parcial o total de las instalaciones radioeléctricas.

Así como las medidas preventivas para garantizar la seguridad del buque y personal de a bordo relativas a los riesgos que pueden provocarse por el equipo radioeléctrico.

⁵ Esta prescripción podrá ser más flexible en el caso del título de radio operador restringido

3.2.2.8 Criterios para la evaluación

1. Si la transmisión y recepción de las radiocomunicaciones se han ajustado a las reglas y procedimientos internacionales, así como su correcta aplicación.
2. Si el uso del inglés ha sido el apropiado tanto de forma hablada como escrita.

3.2.2.9 Competencia en formación básica para operaciones de carga en petroleros y quimiqueros

1. Contribuir a la seguridad de las operaciones de carga en petroleros y quimiqueros
Ser capaz de distinguir el tipo de petrolero o quimiquero en el que esta embarcado, además de su disposición general y construcción. Y aspectos como el sistema de tuberías y válvulas, bombas, procedimientos de carga y descarga, limpieza, purga, desgasificación e inertización de los tanques.

Por tanto, debe controlar temas como la presión, temperatura, la relación existente entre la presión de vapor y la temperatura, así como las cargas electrostáticas.

2. Tomar precauciones para prevenir riesgos

Tener conocimientos de los riesgos que conlleva trabajar en este tipo de buques para saber prevenirlos, estos pueden ser:

- a. Riesgos para la salud.
- b. Riesgos para el medio ambiente.
- c. Riesgos que entraña la reactividad.
- d. Riesgos de corrosión.
- e. Riesgos de explosión e inflamación.
- f. Fuentes de ignición incluidos los riesgos que entrañan las cargas electrostáticas.
- g. Riesgos de toxicidad.
- h. Fugas y nubes de vapor.

Así pues, para prevenir todos estos riesgos se debe hacer lo siguiente:

- a. Inertizar tanques y tuberías, rellenar con agua, agentes desecantes y técnicas de vigilancia.
- b. Medidas contra la formación de cargas electrostáticas.
- c. Llevar a cabo una correcta ventilación.

- d. Segregación.
- e. Inhibición de la carga.
- f. Importancia de la compatibilidad de las cargas.
- g. Control de la atmósfera.
- h. Ensayos con gases.

Por tanto, es necesario que se sepa utilizar las hojas informativas sobre la seguridad de los materiales (MSDS).

3. Tomar precauciones y medidas de seguridad y salud en el trabajo

Saber manipular los instrumentos y dispositivos que son necesarios para el tratamiento del producto, estos pueden ser:

- a. Aparatos respiratorios y equipos para la evacuación de tanques.
- b. Indumentaria y equipo de protección.
- c. Equipo de reanimación.
- d. Equipo de salvamento y evacuación.

Tener conocimientos básicos sobre los procedimientos que se deben llevar a cabo para garantizar una práctica segura en el trabajo y que, a su vez, esté en consonancia con lo establecido en la normativa vigente.

4. Llevar a cabo operaciones de lucha contra incendios

Tener conocimientos sobre como se debe actuar en este tipo de buques, en caso de un incendio y los riesgos que puede causar la manipulación y transporte de este tipo de carga. Asimismo, las diferentes operaciones para distinguir la extinción de incendios:

- a. Los sistemas fijos de extinción a base de espuma;
- b. Los sistemas fijos a base de agentes químicos secos.

Y en caso de un derrame, saber el procedimiento de contención se debe llevar a cabo para prevenir incendios.

5. Responder a emergencias

Tener conocimientos básicos de los procedimientos de emergencia, incluida la parada de emergencia.

6. Tomar precauciones para prevenir la contaminación del medio marino debida a la descarga de hidrocarburos o productos químicos

Tener conocimientos básicos de la contaminación teniendo en cuenta sus efectos y las consecuencias que puede provocar un derrame de hidrocarburo o de productos químicos en la vida humana y en el mar.

Además de saber cómo actuar y qué medidas se deben tomar para prevenir este tipo de problemas. Por consiguiente, en caso de provocarse un derrame se debe hacer lo siguiente:

- a. Transmitir la información pertinente a las personas responsables.
- b. Contribuir a implantar los procedimientos de a bordo destinados a contener los derrames.

3.2.2.10 Los criterios de evaluación

1. Si la carga y descarga se ha llevado a cabo siguiendo los procedimientos establecidos por las normativas vigentes.
2. Si la identificación y medidas que se toman respecto a algún problema relativo a este tipo de buques se ajustan a los procedimientos establecidos y a las buenas prácticas marineras.
3. Si se utilizan los equipos para el tratamiento y almacenamiento del producto de manera apropiada y eficaz.
4. Si se tiene en cuenta los procedimientos establecidos para proteger el medio ambiente en todo momento.
5. Si se realiza una comunicación eficaz siendo esta clara y concisa.

3.2.2.11 Competencia en formación básica para operaciones de carga en buques tanque para el transporte de gas licuado

1. Contribuir al funcionamiento seguro de los buques tanque para el transporte de gas licuado

Ser capaz de distinguir el tipo de buque tanque de gas licuado en el que está embarcado, además de su disposición general y construcción. Y aspectos como el sistema de tuberías y válvulas, bombas, procedimientos de carga y descarga, limpieza, purga, desgasificación e inertización de los tanques.

Por tanto, debe controlar temas como la presión, temperatura, la relación existente entre la presión de vapor y la temperatura, así como, las cargas electrostáticas.

2. Tomar precauciones para prevenir riesgos

Tener conocimientos de los riesgos que conlleva trabajar en este tipo de buques para saber prevenirlos, estos pueden ser:

- a. Riesgos para la salud.
- b. Riesgos para el medio ambiente.
- c. Riesgos que entraña la reactividad.
- d. Riesgos de corrosión.
- e. Riesgos de explosión e inflamación.
- f. Fuentes de ignición incluidos los riesgos que entrañan las cargas electrostáticas.
- g. Riesgos de toxicidad.
- h. Fugas y nubes de vapor.

Así pues, para prevenir todos estos riesgos se debe hacer lo siguiente:

- a. Inertizar tanques y tuberías, rellenar con agua, agentes desecantes y técnicas de vigilancia.
- b. Medidas contra la formación de cargas electrostáticas.
- c. Llevar a cabo una correcta ventilación.
- d. Segregación.
- e. Inhibición de la carga.
- f. Importancia de la compatibilidad de las cargas.
- g. Control de la atmósfera.
- h. Ensayos con gases.

Por tanto, es necesario que se sepa utilizar las hojas informativas sobre la seguridad de los materiales (MSDS).

3. Tomar precauciones y medidas de seguridad y salud en el trabajo

Saber manipular los instrumentos y dispositivos que son necesarios para el tratamiento del producto, estos pueden ser:

- a. Aparatos respiratorios y equipos para la evacuación de tanques.
- b. Indumentaria y equipo de protección.

- c. Equipo de reanimación.
- d. Equipo de salvamento y evacuación.

Tener conocimientos básicos sobre los procedimientos que se deben llevar a cabo para garantizar una práctica segura en el trabajo y que, a su vez, esté en consonancia con lo establecido en la normativa vigente.

4. Llevar a cabo operaciones de lucha contra incendios

Tener conocimientos sobre como se debe actuar en este tipo de buques, en caso de un incendio y los riesgos que puede causar la manipulación y transporte de este tipo de carga. Asimismo, las diferentes operaciones para distinguir la extinción de incendios:

- a. Los sistemas fijos de extinción a base de espuma.
- b. Los sistemas fijos a base de agentes químicos secos.

Y en caso de un derrame, saber el procedimiento de contención se debe llevar a cabo para prevenir incendios.

5. Responder a emergencias

Tener conocimientos básicos de los procedimientos de emergencia, incluida la parada de emergencia.

6. Tomar precauciones para prevenir la contaminación del medio marino debida a la descarga de hidrocarburos o productos químicos

Tener conocimientos básicos de la contaminación teniendo en cuenta sus efectos y las consecuencias que puede provocar un derrame de gas licuado en la vida humana y en el mar.

Además de saber cómo actuar y qué medidas se deben tomar para prevenir este tipo de problemas. Por consiguiente, en caso de provocarse un derrame se debe hacer lo siguiente:

- a. Transmitir la información pertinente a las personas responsables.
- b. Contribuir a implantar los procedimientos de a bordo destinados a contener los derrames.
- c. Prevenir las fracturas por fragilidad.

3.2.2.12 Criterios para la evaluación

6. Si la carga y descarga se ha llevado a cabo siguiendo los procedimientos establecidos por las normativas vigentes.
7. Si la identificación y medidas que se toman respecto a algún problema relativo a este tipo de buques se ajustan a los procedimientos establecidos y a las buenas prácticas marineras.
8. Si se utilizan los equipos para el tratamiento y almacenamiento del producto de manera apropiada y eficaz.
9. Si se tiene en cuenta los procedimientos establecidos para proteger el medio ambiente en todo momento.
10. Si se realiza una comunicación eficaz siendo esta clara y concisa.

3.2.3 Certificados profesionales

Una vez superadas las competencias STCW en el Grado de Náutica y Transporte Marítimo se consigue los siguientes certificados profesionales:⁶ (Orden FOM/2296/2002, de 4 de septiembre, por la que se regulan los programas de formación de los títulos profesionales de Marineros de Puente y de Máquinas de la Marina Mercante, y de Patrón Portuario, así como los certificados de especialidad , 2002)

1. Formación básica en seguridad.
2. Avanzado en lucha contra incendios.
3. Embarcaciones de supervivencia y botes de rescate (No rápidos).
4. Botes de rescate rápidos.
5. Radar de Punteo Automático (ARPA).
6. Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS).
7. Buque de pasaje.
8. Formación básica y avanzada para operaciones de carga en Petroleros y Quimiqueros.
9. Formación básica y Avanzada para operaciones de carga en Buques Tanques para el transporte de gas licuado.
10. Formación básica para los Buques regidos por el Código IGF.
11. Formación básica en protección Marítima.
12. Curso básico de prevención y lucha contra la contaminación.
13. Oficial de Protección del Buque (OPB).
14. Operador General Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima.

⁶ Los requisitos para cada certificado están en el Boletín Oficial del Estado de la cita bibliográfica.

3.3 Requisitos mínimos para un alumno de puente a bordo

3.3.1 Aspectos generales

Los alumnos de puente en prácticas deben realizar un periodo de embarque que no sea inferior a 12 meses, de los cuales, como mínimo, seis meses se deben hacer tareas relacionadas con la guardia de navegación, como parte de un programa de formación que debe quedar registrado en el Libro de Formación a bordo anteriormente descrito. Durante esta etapa el aspirante debe aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el Centro de Estudio. Además, en el tiempo como Aprendiz se estará bajo la supervisión del capitán o oficial. (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

Por otro lado, se le exige al alumno que como mínimo posea los siguientes documentos para el embarque:

1. Formación básica de seguridad;
2. Certificado de alumno emitido por el Centro de Estudio;
3. Certificado médico expedido pro el Instituto Social de la Marina;
4. Libreta marítima o DIM
5. Libro de formación a bordo para alumnos de Puente firmado por el Centro de Estudio.

Y en relación con los requisitos que debe cumplir el buque de embarque, este debe poseer un arqueo bruto igual o superior a 500 GT. (Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la marina mercante, 2009)

3.3.2 Libro de Formación a bordo para alumno de puente

3.3.2.1 Aspectos generales

El periodo de embarque está determinado por un programa de formación, que consta de cinco secciones, las cuales a su vez se componen de distintos contenidos que debe adquirir durante el periodo de formación a bordo y queda registrado en el libro de formación. Por consiguiente, el alumno debe conseguir las competencias STCW, a nivel operacional, para su correcta formación a bordo. (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

3.3.2.2 ¿Cómo se debe rellenar el libro de formación a bordo?

En principio debe rellenarse la información requerida de las páginas uno, dos y tres, que pertenecen a la sección dos del libro, donde se puede encontrar, datos personales, así como los detalles de la formación básica académica y seguridad que se ha recibido según lo dispuesto en el Convenio STCW. Además, es importante que la página dos sea firmada y sellada por el Centro de Formación. (Libro de Formación a bordo para Alumnos de Puesto, De acuerdo con los requisitos de las enmiendas de Manila 2010)

En la sección dos se encuentra lo relativo a:

1. Los registros de periodos de embarque; se debe completar de forma obligatoria para poder acreditar los días de embarque, los cuales se refrendan con la libreta marítima del alumno, y son necesarios para la prueba de idoneidad de Piloto de Segunda Clase.
2. Los registros de supervisión del Primer Oficial; el Oficial de Formación se encarga de supervisar el desarrollo de las tareas de formación de la sección cinco que lleva a cabo el alumno, dicha figura puede coincidir o no con la del primer oficial. En cualquier caso, el primer oficial, debe reflejar la evolución del alumno en esta tabla, bien teniendo en cuenta los informes verbales del oficial de formación, bien de acuerdo con su criterio personal, y sabiendo que debe rellenarse semanalmente o dependiendo de la frecuencia que los viajes y operatividad del buque permita.
3. Los registros de revisión mensual del Capitán; el Capitán de manera mensual debe reflejar la evolución del alumno.
4. Las listas de publicaciones, videos o formación basada en sistemas informáticos utilizados o formación complementaria de la naviera de embarque; es una tabla para reflejar la formación adicional que recibe el alumno a bordo.
5. Los cuadros de resumen de tareas realizadas; este cuadro es una guía para el alumno que sirve para planificar sus tareas.

En la sección tres, se encuentran las tablas relativas a las características de los buques enrolados. Y en la sección cuatro, se localiza la familiarización básica obligatoria y la responsabilidad de las compañías.

En relación con las competencias, en la sección cinco, se localizan todas las competencias y tareas a desarrollar durante el embarque, nombradas en el apartado de aspectos generales.

Asimismo, una vez se ha certificado en un buque la realización satisfactoria de una tarea de formación o de una competencia, no es necesaria volverla a realizar.

El alumno debe tener en cuenta que las competencias uno, dos, tres y cuatro son de completo desarrollo obligatorio, por el contrario, las competencias cinco y seis, deben ser completadas solo si te embarcas en este tipo de buques.

Por último, se encuentra el registro de las horas al timón que ha llevado el alumno durante su periodo de embarque y que es de carácter obligatorio.

3.3.3 Acreditación del periodo de embarque

Para acreditar el periodo de embarque que hace falta para optar a la titulación de Piloto de Segunda de la Marina Mercante debe cumplir las siguientes directrices: (Orden de 21 de junio de 2001 sobre Tarjetas Profesionales de la Marina Mercante, 2001)

1. Desarrollar el programa de formación a bordo que viene definido por el Convenio de Formación STCW.
2. Para el cálculo del periodo de embarque, el buque debe navegar, al menos, el 50 por 100 del respectivo periodo.
3. El embarque realizado en buques civiles dedicados al recreo debe ser ejerciendo funciones profesionales, y presentar la documentación oficial que acredite el ejercicio profesional, un contrato de trabajo y certificaciones de la Seguridad Social de los trabajadores del mar.
4. Para que sea válido y computable el embarque realizado en buques españoles o extranjeros, el interesado debe presentar la siguiente documentación:
 - a. Declaración de periodos de embarco a efectos de solicitar la expedición de un título profesional o revalidación de una tarjeta, Anexo III⁷.
 - b. Modelo de Certificado de Empresa Naviera, a efectos de acreditar periodos de embarque, Anexo IV⁸.
 - c. Registrar los asientos de embarco y desembarco de la libreta marítima (Registro y control de personal marítimo).

⁷ Ver Anexo.

⁸ Ver Anexo.

3.3.4 Familiarización con la seguridad básica a bordo

Una vez embarcado debe recibir una familiarización en seguridad por el Oficial, antes de realizar cualquier actividad a bordo y en las 24 horas siguientes a la salida del Puerto. Asimismo, debe cumplir las siguientes directrices: (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

1. Si el buque se encuentra en una situación que afecte directamente a la seguridad del buque, debe saber comunicarse con los demás tripulantes, reconociendo los símbolos, signos y señales de alarma.
2. Debe saber actuar en los siguientes casos:
 - a. Caída de una persona al mar.
 - b. Detección de humo o fuego.
 - c. Producirse una alarma por incendio o el abandono del buque.
3. Identificar los puestos de reunión, embarque y las vías de evacuación.
4. Localizar y colocarse el chaleco salvavidas.
5. Dar alarma y tener un conocimiento básico del uso de extintores portátiles de incendios.
6. Tomar inmediatamente medidas al encontrarse con un accidente u otra emergencia de tipo médico, antes de pedir asistencia médica a bordo.
7. Cerrar y abrir las puertas contra incendios, estancas y estancas a la intemperie, instaladas en el buque, distintas de las aberturas del casco.
8. Seguridad personal y responsabilidades sociales.

3.3.5 Principios para realizar guardias de navegación

3.3.6 Aspectos generales

Para obtener el título como Piloto de Segunda Clase deben acreditar mediante el anexo I⁹, que han desempeñado cometidos relacionados con las guardias de navegación durante el periodo de embarque. (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

La guardia de navegación consta normalmente del oficial encargado de la guardia, el marinero de guardia y el alumno de puente que son los responsables de la navegación

⁹ Ver anexo I

segura del buque. Asimismo, estos no abandonarán el puente hasta que sean relevados debidamente por el siguiente oficial de guardia.

3.3.7 Cometidos relacionados con la guardia de navegación

Durante la guardia el alumno se encarga de comprobar frecuentemente el rumbo seguido, la situación y velocidad, utilizando todas las ayudas náuticas que se encuentren en el Puente del buque para garantizar una navegación segura. Además, se verificará con regularidad que:

1. El piloto automático mantiene el rumbo correcto, y se debe utilizar, como mínimo, una vez la modalidad manual durante la guardia.
2. El error del compás magistral se determina, como mínimo, una vez cada guardia y, si es posible, después de realizar un cambio de rumbo importante; el compás y los girocompases se comparan con frecuencia, y los repetidores están sincronizados con el magistral.
3. Las luces de navegación, señales y el resto de equipo náutico funcionan correctamente.
4. Los mandos de los espacios de máquinas sin dotación permanente, las alarmas e indicadores funcionan correctamente.

Todas estas verificaciones deben ser supervisadas por el oficial encargado de guardia.

3.3.8 Aviso al capitán

Durante la guardia de navegación solo se le avisará al capitán, en caso de:

1. Visibilidad reducida.
2. Condiciones de tráfico marítimo que causan preocupación.
3. Dificultad para mantener el rumbo.
4. Avería de las máquinas, el telemando de la máquina propulsora, el aparato de gobierno o cualquier equipo esencial de navegación, las alarmas o los indicadores.
5. Falla en el equipo de radiocomunicaciones.
6. Situación meteorológica adversa.
7. Cualquier emergencia.
8. Albergar la menor duda.

3.3.9 Condiciones para prevenir la fatiga

Las siguientes directrices son aplicables a la dotación encargada de la guardia de navegación, y que deben hacer frente al problema de fatiga que conlleva su realización, y concuerdan con el Convenio conocido como “MLC, 2006” que entró en vigor el 20 de agosto de 2013 y se encarga de establecer las condiciones mínimas de trabajo y de vida para todos los trabajadores del mar. (ilo, 2006)

En relación con los descansos, la dotación encargada de la guardia tiene los siguientes periodos: (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

1. Un mínimo de 10 horas de descanso en todo periodo de 24 horas.
2. 77 horas en todo periodo de siete días.

Estas horas de descanso pueden agruparse en dos periodos como máximo, uno de estos periodos debe tener un mínimo de seis horas de duración, y el intervalo entre dos periodos de descanso consecutivos son, como máximo, de 14 horas. Por otra parte, en caso de emergencia pueden incumplirse, pero será compensado adecuadamente.

El convenio STCW permite una excepción a las horas de descanso, si el periodo de descanso no es inferior a 70 horas en cualquier periodo de siete días, no excediéndose por más de dos semanas.

Respecto al periodo mínimo de 10 horas de descanso en todo periodo de 24 horas, este se puede agrupar en tres intervalos, uno de los cuales tiene que durar como mínimo seis horas, y ninguno de los otros menos de una hora ni entre periodos consecutivos exceder las 14 horas. Por lo que se refiere a las exenciones no podrán exceder de dos periodos de 24 horas en cualquier periodo de siete días.

Respecto a las administraciones, exigen que los avisos correspondientes a los periodos de guardia se coloquen en un lugar accesible y se escriban en el idioma de trabajo del buque y en inglés. Por consiguiente, la embarcación debe llevar un registro de guardia, donde conste las horas diarias de descanso, y que cada miembro de la dotación debe disponer de una copia, refrendado y firmado por el capitán.

4 Criterios STCW para el empleo del simulador

4.1 Aspectos generales

En la actualidad la única formación obligatoria con simuladores es la relacionada con el uso del Radar y del ARPA, además de la formación sobre los Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS). En estos casos concretos, los simuladores se convierten en el único método para demostrar la competencia. En todos los demás casos, la formación aprobada con simuladores y la evaluación de su uso no son de carácter obligatorio, sino únicamente uno de los métodos aceptados por dicho Convenio para demostrar la competencia. Por tanto, los simuladores deben respetar las normas prescritas y esto no quiere decir que todos los simuladores deban ser complejos o costosos.

Además, todo instructor y evaluador dedicado a la formación con simuladores debe estar debidamente preparado en el uso de estos equipos. (Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, Edición 2017)

Respecto a la Escuela, esta será sometida cada cinco años a inspecciones para asegurarse que cumple con las competencias STCW y, asimismo, pueden seguir ofreciendo formación marítima y expidiendo certificados profesionales. (Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la marina mercante, 2009)

4.2 Normas de funcionamiento de los simuladores empleados en la formación

El simulador debe cumplir con las siguientes normas para que se puedan adquirir las competencias necesarias para la formación.

1. Tienen que ser adecuados para los objetivos y tareas de la formación que se desea practicar.
2. Debe ser capaz de simular los sistemas operativos del buque, además de poseer el suficiente realismo como para adquirir los conocimientos prácticos necesarios, e incluir las capacidades, las limitaciones y posibles errores del equipo de a bordo.
3. Sea capaz de crear distintos entornos operacionales que se puedan presentar en la navegación real.
4. El instructor debe controlar, vigilar y registrar los ejercicios desde otro equipo a la vez que el aprendiz interactúa con el equipo.

4.3 Procedimientos de formación

Durante la formación con el entorno de simulación el instructor se debe asegurar de cumplir con las siguientes directrices:

1. Se debe informar debidamente y con la suficiente antelación sobre los ejercicios y sus objetivos para que lo planifique antes de iniciarlo.
2. Se debe recibir por parte del instructor una familiarización con el simulador y su equipo antes de iniciar el ejercicio.
3. Los ejercicios y sus objetivos deben cumplir con la orientación ofrecida y con los requerimientos de las competencias exigidas por el convenio STCW.
4. Se debe evaluar antes y posterior al ejercicio, siguiendo una observación tanto auditiva como visual durante la simulación.
5. El instructor debe adquirir información sobre la adecuada consecución de la formación y conocimientos prácticos operacionales logrados por el alumno.
6. Es recomendable que dicha información sea también valorada por otro evaluador.
7. Los ejercicios con los simuladores deben cumplir con las normas de formación STCW y ser sometidos a prueba para comprobar que cumplen con dicho convenio.

4.4 Procedimientos de evaluación

Durante la utilización del simulador por parte del alumno se debe evaluar su capacidad y demostrar su nivel de competencia, siguiendo con las siguientes directrices:

1. Los criterios de rendimiento deben ser claros y precisos, además de aceptables.
2. Los criterios de evaluación deben ser claros y precisos para garantizar que la evaluación y medición de la nota sea lo más objetiva posible, dejando de lado opiniones subjetivas.
3. Se debe informar claramente sobre las tareas y/o conocimientos prácticos que se evalúan, además de los criterios que los rigen.
4. La evaluación del rendimiento debe tener en cuenta los procedimientos operacionales que se han llevado a cabo en el entorno de simulación, además de la interacción con sus compañeros.
5. Los métodos de puntuación o clasificación para evaluar el rendimiento se usan con precaución hasta que se haya determinado su validez.

6. El aspirante debe demostrar la capacidad para ejecutar las tareas de simulación de manera eficaz a juicio del evaluador.

5 Relevancia del uso del simulador en la formación marítima

5.1 Aspectos generales

La importancia de los simuladores marinos en la formación marítima está bien reconocida por la OMI y se incorpora en el Convenio STCW y sus posteriores enmiendas. La OMI reconoce el papel que la tecnología de los simuladores puede desempeñar en la formación marítima y en el aumento de las normas de seguridad, y la incorporación en el convenio STCW de la tecnología de los simuladores da fe de ello. La parte A del Convenio STCW se refiere específicamente a la utilización obligatoria de simuladores de radar, del ARPA y del ECDIS en la formación de navegación. Sin embargo, este trabajo se ha elaborado con el propósito de fomentar el uso continuo del simulador en la enseñanza marítima y dar argumentos de los beneficios de la simulación.

En el sector del transporte, como la aviación, el transporte ferroviario, etc., han utilizado los simuladores como formación complementaria. Una revisión a la historia académica revela que en el transporte marítimo se ha centrado en gran medida en la formación de pilotos y de los navegantes, tanto en el manejo como en las operaciones del buque. En cuanto a otros modos de transporte, se han centrado en la formación de los conductores del artefacto en cuestión. Por ello, la utilidad de la tecnología innovadora de los simuladores está empezando a explorarse académicamente en la formación para la seguridad marítima.

Los beneficios de la formación con simuladores se ha comprobado que es eficaz; fomenta la transferencia positiva del aprendizaje desde el escenario de formación simulado a la situación de la vida real; ofrece un entorno sin riesgos en el que el alumno puede encontrarse situaciones potencialmente peligrosas o que ponen en peligro su vida; es económicamente rentable y mejora la toma de decisiones. Se ha comprobado que los métodos de formación tradicionales son insuficientes en situaciones que requieren una respuesta rápida. Por lo tanto, es necesario explorar métodos de simulación no tradicionales en la enseñanza y el aprendizaje marítimos; este enfoque parece muy apropiado cuando se trata de abordar situaciones críticas que exigen una toma de decisiones y una respuesta rápidas.

Un dato alarmante respecto a la capacitación del marino es que durante el siglo transcurrido entre el accidente del Titanic 1912 y del Costa Concordia 2012, la posibilidad de que exista en el sector marítimo un accidente por error humano está por encima del 80%, parece mentira que no se haya aprendido de las lecciones de estos accidentes. (Golberg, 2016)

Como consecuencia, es primordial aprender de los accidentes y que las entidades responsables se involucren en buscar nuevos métodos de formación para mejorar las medidas de seguridad y protección establecidas. Con la ayuda de la formación en simuladores se puede crear un alto nivel de capacitación para el marino. (Michael Balda, Dimitrios Dalaklis, & Aditi Kataria, 2016)

5.2 Necesidad de un cambio en la formación tradicional

La formación en la práctica necesita evaluaciones más complejas y basadas en el rendimiento de las cualificaciones profesionales. La dependencia continua de los exámenes estructurados, objetivos y de opción múltiple para determinar que un alumno alcanza el nivel exigido de competencia profesional tiene las siguientes debilidades: (Council, 1996)

1. El proceso de evaluación actual no es capaz de medir eficazmente las habilidades y capacidades del alumno para desarrollar su trabajo real.
2. El contenido de los exámenes teóricos con respecto a los deberes y responsabilidades de la vida real de un oficial de cubierta es limitado.
3. Los exámenes escritos evalúan únicamente el conocimiento que se tiene sobre esa materia en concreto dónde no se puede cuantificar el grado de empleabilidad que le puede dar el alumno en el entorno laboral.
4. La metodología de examen actual no pone a prueba la capacidad del alumno a situaciones dinámicas que suceden continuamente en el mundo real.

La simulación se ha utilizado para entrenar a los marinos desde la década de 1960. Aplicados adecuadamente, los simuladores se convierten en el elemento fundamental para la metamorfosis de la educación marítima.

5.3 Opinión de instructores de simulador

Para conocer de primera mano el ambiente educativo en el simulador se ha entrevistado por videoconferencia a Emma Díaz Ruiz de Navamuel y Antonio Ceferino Bermejo Díaz.

5.3.1 Emma Díaz Ruiz de Navamuel

Emma Díaz Ruiz de Navamuel es Capitana de la Marina Mercante desde 2001 y Doctora por la Universidad de Cantabria desde 2016.



Imagen 1: Emma Díaz Ruiz De Navamuel

Imagen cedida por ella

Estuvo navegando durante 10 años en contenedores, gaseros, petroleros, quimiqueros, etc. Por otro lado, trabajó durante tres años como Capitana de la Marina Mercante en el CEDEX, en un subcentro llamado CEPYC. Su labor estaba relacionada con realizar actividades de obtención, investigación, experimentación y gestión de datos relativos a fenómenos naturales que afectaban a nuevas construcciones en los puertos y costas, adquiriendo experiencia con un simulador de maniobra de 360°, tipo Kongsberg. Por otra parte, trabajó como directora de Operaciones de Aduanas en una consignataria, y al mismo tiempo, fue asociada de la Universidad de Cantabria. En consecuencia, actualmente es Profesora Ayudante Doctora de la Universidad de Cantabria en la Escuela Técnica Superior de Náutica.

5.3.1.1 Formación en el simulador

Según su criterio, el instructor como mínimo necesita ser capitán o primer oficial de la marina mercante. Por tanto, es importante navegar para controlar todos los aspectos de maniobra, navegación y equipos a bordo.

En el simulador, se aprecia la diferencia entre los alumnos que nunca han navegado y los que han navegado. Por una parte, los que han navegado tocan los mandos del puente con más tacto, como si fuese un buque real. Por otra parte, que los que nunca han navegado hacen todo lo contrario. Por lo que está bien estar formado en temas, como el ECDIS, RADAR y ARPA, que para la guardia de puente son importantes, pero también es necesario sentir la sensación real de lo que significa el gobierno de un buque.

5.3.1.2 Requisitos y evaluación del alumno

La cronología de las prácticas que se van a desarrollar ya las conoce el alumno, su preparación se hace antes de empezar el curso y por tanto, una vez entra en el simulador ya sabe a lo que se enfrentará. Al comenzar la práctica, se hace un breve briefing y durante la simulación se está pendiente de lo que hace cada uno, y si se están equivocando reciben orientación, pero procurando que ellos busquen la solución de los problemas. Por ello, el alumno debe concienciarse de que está navegando en un buque real y que sus actos tienen consecuencias, aunque sea un ejercicio simulado.

La evaluación es continua, el alumno debe entregar una memoria de prácticas y desarrollar un examen individual de carácter práctico donde demuestre que posee las competencias STCW. El examen consiste en realizar una ruta de navegación entre dos puertos con un buque determinado donde deben hacer todo el plan de viaje tanto a papel como en el ECDIS, incluido el procedimiento de navegación que conlleva el ejercicio.

5.3.1.3 Formación recibida en el simulador de la Universidad de Cantabria

Toda la formación se ha diseñado basándose en el convenio STCW y para que el alumno reciba la educación marítima reglada.

Los simuladores son una herramienta esencial para situar al estudiante en lo que será su entorno laboral ya que cuando suba a bordo como mínimo debe saber distinguir y manejar los equipos que puede encontrarse en el puente de mando, además de habituarse a lo que es un buque y una guardia de navegación.

El problema que encuentra en la formación es la falta de conexión que existe entre el simulador y el resto de las asignaturas conllevando un desaprovechamiento de las instalaciones del simulador.

5.3.1.4 Simulador de la Universidad de Cantabria

La Universidad de Cantabria dispone de tres simuladores de puente de mando con visión exterior, y como mucho en cada puente de mando hay tres alumnos. Uno se encarga del ECDIS, otro de los equipos de navegación y del Radar ARPA, y el tercero es el capitán que supervisa todos los puestos.

Para finalizar, la Cap. Doctora De Navamuel piensa que las universidades deben invertir más en simuladores competitivos, en sus modificaciones y actualizaciones, consiguiendo de este modo, una mejoría en la educación. Citó que, para poner la visión exterior a los tres puentes del simulador, se consiguió gracias a ahorrar el dinero para fotocopias de los profesores.

5.3.2 Antonio Ceferino Bermejo Díaz

Antonio Ceferino Bermejo Díaz ingresó como docente en la E.P.S.I. Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval, en el curso de 1992-1993, es Capitán de la Marina Mercante, Licenciado y Doctor en Marina Civil.

En 1994 la Universidad de La Laguna adquiere el simulador de puente y ofrece a los profesores de navegación un curso para su manejo y funcionamiento. Es ahí cuando Antonio C. Bermejo Díaz decide presentarse como voluntario junto a varios profesores



Imagen 2: Antonio Ceferino Bermejo Díaz

(José Alberto De León, 2013)

de la Escuela de Náutica, quedando como el único instructor del simulador. Desde entonces ya son 29 años como docente de la Universidad de La Laguna y 27 años como instructor de simulador.

Siempre ha tenido vocación como docente, desde su etapa embarcado, donde le gustaba enseñar e instruir a los alumnos de puente. Considerando así, que para ser instructor de simulador se tiene que ser una persona inquieta, con ganas de estar siempre investigando nuevas formas de recrear los ejercicios de simulación. Para él, es esencial haber navegado ya que no hay otra manera de transmitir el comportamiento del buque y su navegación.

5.3.2.1 Formación en el simulador

El Cap. Doctor Bermejo afirma que nadie por muy bien instruido que esté se le puede dejar el gobierno de un buque real sin el entrenamiento previo.

En la práctica, el simulador viene ya con escenarios preparados, áreas y tipos de barcos. El instructor se encarga de preparar los ejercicios a su gusto y ajustándose al nivel del alumno, aunque siempre exigiendo el nivel requerido por el convenio STCW. Durante la etapa del simulador, se va paso a paso, familiarizando al alumno con el entorno y consiguiendo que evolucione de forma exponencial.

5.3.2.2 Requisitos y evaluación del alumno

El estudiante debe controlar sus nervios, no tocar los botones sin saber antes lo que se está haciendo, tener los conocimientos teóricos previos. Aunque lo ideal sería que supiese navegar y que siguiera las instrucciones del profesor.

Por otra parte, el Cap. Doctor Bermejo piensa que lo más importante y que más se valora es la actitud por aprender. Normalmente, el alumno piensa que se trata de un juego, no se introduce en lo que es la simulación, no cree que esté en el puente de un barco. Por tanto, no se toma en serio sus acciones durante el ejercicio pudiendo tener consecuencias en la vida real. Teniendo la culpa el profesorado y la elevada tasa de alumnos.

La evaluación consiste en un ejercicio de simulación y dentro de las posibilidades se les va haciendo preguntas muy cortas de uno a uno.

5.3.2.3 Simulador de la ULL y formación recibida del alumno

Los estudiantes reciben la formación STCW mínimamente, debido al elevado número de alumnos siendo consecuentemente, imposible individualizar el ejercicio. La gran tasa de

alumnos y falta de tiempo solo permite hacer un briefing. Sin embargo, lo ideal sería hacer también un debriefing, que consiste en explicar los fallos que se han cometido y como mejorarlo.

El simulador está homologado y cumple con los estándares STCW, aunque no es un full bridge actual, solo faltaría por implementarle la integración del AIS en las cartas electrónicas. Sin embargo, para cumplir estrictamente todos los requisitos STCW se necesita más tiempo, grupos más reducidos, y más instructores. En Alemania, por ejemplo, se utiliza mucho la figura del becario y el instructor lo que hace es supervisar lo que se está haciendo.

Concluyendo que la formación con simulador es importante para que el alumno pueda tener experiencia en los diferentes tipos de escenarios y barcos, de manera que al embarcarse consiga adaptarse con rapidez. Además, la simulación debería ser continua durante los cuatro años de grado, además de la formación en inglés que es la principal barrera para el alumno.

5.4 Ventajas y deficiencias del simulador

La formación con simuladores en la industria marítima supone un plus en la educación del marino, los resultados se pueden observar de forma intuitiva y práctica. En general, los ejercicios de simulación permiten que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos y que pueda vivir en primera persona que ocurre cuando se toman decisiones en la recreación de un entorno real. El impacto de las decisiones tomadas en un entorno artificial y seguro enseña habilidades que incluyen la producción, el proceso, la gestión y las aptitudes interpersonales (Noe, Hollenbeck, & Gerhart, 2006).

Liviu Constantin Stan, en la 5th World Conference on Educational Sciences - WCES 2013, afirmó que la experiencia artificial mejora el juicio profesional y ofrece al alumno múltiples formas de abordar los problemas, especialmente aquellos que requieren la gestión de riesgos y crisis. La formación por simulación no solo contribuye a la eficacia y la experiencia del alumno, sino que también fomenta la confianza en la situación de trabajo (Stan, 2013). Los conceptos y principios de la formación con simuladores identifican algunas razones por las que pueden ser eficaces. En primer lugar, los alumnos pueden utilizar un simulador sencillo que básicamente es un ordenador de mesa. En segundo lugar, se consigue que el aprendizaje sea más atractivo para el alumno y que este se implique más. Como resultado, aumentan la disposición del alumno a practicar promueven la retención y mejoran sus habilidades. En tercer lugar, la formación se acota y el alumno sabe en todo momento qué debe aprender. Por tanto, pueden trabajar a su propio ritmo dependiendo su grado de aprendizaje durante las combinaciones de situaciones o problemas a los que se va enfrentando (Shahin, 2017).

Murray Goldberg en su artículo “Is Simulator Training Worth It?” señala que los escenarios típicos y atípicos de las simulaciones pueden ampliar la experiencia del alumno. En cuarto lugar, las simulaciones pueden situarte en entornos seguros y peligrosos según lo requiera el alumno. Por último, la simulación puede repetirse una y otra vez según disponga el interesado (Golberg, 2016).

Por otro lado, las deficiencias de los simuladores son principalmente la gran inversión económica inicial, además del costo que conlleva su mantenimiento y su actualización.

5.5 Análisis del simulador en la formación del marino

5.5.1 Aspectos generales

El convenio internacional STCW establece todos los requisitos mínimos de formación, titulación y guardia de la gente mar. Por esta razón, cualquier alumno de puente debe experimentar una transición de su educación marítima que abarca desde la escuela náutica hasta el periodo de formación a bordo, y siendo esta afianzada por el uso de simulador. En consecuencia, se van a analizar varios estudios en un simulador de puente sobre los siguientes temas:

1. La jerarquía en el ámbito marítimo.
2. Su grado de realismo en la recreación del entorno.
3. La importancia de las instrucciones y evaluaciones durante el ejercicio.
4. Su valor económico
5. Y, finalmente, las repercusiones de la pandemia del COVID-19 en la educación marítima, centrándose en los simuladores.

Como resultado, se busca demostrar que el simulador durante la capacitación del alumno es una herramienta esencial. (Magnus Hontvedt, 2014)

5.5.2 Estudio I: Análisis del impacto jerárquico en la formación marítima simulada

5.5.2.1 Objetivos

El primer estudio de Magnus Hontvedt & Hans Christian Arnseth sobre “el aprendizaje en el puente”, explora la importancia que tienen los juegos de roles y el uso del lenguaje institucional para la creación de simulaciones. El gobierno de los buques exige un trabajo eficaz para una navegación segura y, en consecuencia, sigue una estricta jerarquía y rangos en sus procesos de trabajo. Por consiguiente, introducir a los recién llegados a participar en el sistema comunicativo de un puente de mando es clave para la formación en simuladores. Estas cuestiones son las examinadas empíricamente en este estudio, que tiene como premisa la siguiente cuestión: (Magnus Hontvedt & Hans Christian Arnseth, 2013)

- ¿De qué manera la representación de los roles profesionales por parte de los estudiantes y su construcción en un contexto simulado ofrece oportunidades de aprendizaje e instrucción?

5.5.2.2 Metodología

Mediante un repertorio de video de formación en simuladores de buque, se analizó en detalle un curso de formación seguido por la licenciatura en ciencias náuticas. Se utilizó el análisis de la interacción como herramienta para examinar cómo se recreó el contexto simulado y qué oportunidades de aprendizaje ofrecía este ejercicio. Resultó llamativo el juego de rol para representar futuras funciones y responsabilidades profesionales.

5.5.2.3 Resultado

El estudio describe cómo un grupo de estudiantes, junto a un piloto marítimo profesional, representaron roles profesionales y resolvieron las tareas de colaboración que se les presentaban durante el ejercicio. Sus actividades en el puente reprodujeron el sistema jerárquico que se vive en el entorno laboral real. El análisis explica cómo se construyeron dos contextos de actividad que competían entre sí y cómo el juego de rol ofrecía oportunidades para representar roles profesionales y tareas laborales.

Se demuestra que la representación de los roles profesionales por parte de los alumnos se convirtió en un recurso durante la simulación. Sin embargo, también evidenció la dificultad de los alumnos para adoptar el rol profesional que realizaba el piloto experimentado en el escenario, además de confrontar las experiencias vividas en el ejercicio en el posterior debriefing.

El entorno simulado fue un recurso para crear experiencias auténticas para los alumnos, aunque a veces entró en conflicto con otros objetivos de la formación, como proporcionar instrucción y pedir ayuda. Los resultados demuestran que la simulación ofreció a los participantes adquirir tareas importantes de la profesión, como el anclaje de emergencia. Sin embargo, también se debe tener en cuenta que la simulación difiere de la situación real y, por tanto, no debe confundirse con la realidad.

5.5.2.4 Conclusión

El estudio concluye que los juegos de rol de los participantes se convirtieron en una parte importante de la creación de la simulación y que estas actividades de colaboración eran unidades controlables importantes para los formadores.

5.5.3 Estudio II: Visión profesional en entornos simulados

5.5.3.1 Objetivos

El segundo estudio de Magnus Hontvedt sobre “la visión profesional en el simulador” se centra en un ejercicio de oficiales profesionales que utilizaron el simulador para entrenar el gobierno de cruceros con vientos fuertes utilizando hélices azimutales. El contexto del ejercicio simulado implicaba que participantes experimentaran situaciones similares durante su trabajo antes de recrearlas en la simulación. Para dar respuesta a esto, el estudio partió de la siguiente premisa: (Magnus Hontvedt, 2015)

- ¿Cómo se recrean y entrenan situaciones reales en un ejercicio simulado para oficiales de puente, y cómo se relaciona el desempeño de los profesionales y la formación marítima en el simulador?

5.5.3.2 Metodología

Se utilizó un repertorio de videos, de los cuales eligieron 5 extractos. Y su análisis se realizó en dos partes. La primera parte se examinó las situaciones típicas de formación seleccionadas para demostrar el diseño instructivo, mientras que la segunda parte se centró en los aspectos que más problemas provocaban entre la formación marítima y el ámbito laboral.

5.5.3.3 Resultado

El análisis demuestra que para recrear el ambiente de trabajo específico se deben ajustar a factores institucionales, sociales y tecnológicos. A través del análisis, se comprueba que la exactitud del entorno real con el simulado no es un elemento estable de la simulación, sino que es un aspecto que varía con partes de la formación, como el escenario, la tripulación y los objetivos de aprendizaje. Se señalan tres conclusiones principales:

En primer lugar, la exactitud del entorno es crucial para que la formación se produzca eficazmente, específicamente en la repuesta de los instrumentos, la réplica visual del entorno y la facilitación de las actividades. Los extractos muestran que los requisitos de exactitud están estrechamente relacionados con los escenarios de formación.

En segundo lugar, la exactitud del entorno, la visión profesional y el escenario están interconectados. Separar estas competencias supuso un problema total para los participantes. Además de que la excesiva complejidad de los simuladores puede causar a veces problemas para enfocar y supervisar el ejercicio. El análisis implica que las

competencias deben aislarse de manera eficaz o que los escenarios de formación deben apoyarse en una tecnología más precisa.

En tercer lugar, la falta de exactitud del entorno puede perjudicar a la formación de los participantes. Un resultado importante de la observación fue que los oficiales dijeron que existía un desequilibrio en la precisión y la exactitud de los equipos electrónicos y ventanas. Se demostró que la visualización de las maniobras no estaba suficientemente apoyada por la proyección, por lo que los pilotos tenían que resolver las tareas con menos precisión mediante la vigilancia visual o adaptándose al entorno del simulador y navegar utilizando el ECDIS, suponiendo para el estudio que el entorno simulado no tuviese relación con el entorno laboral. Este incidente revela el problema que supone un simulador no sea capaz de recrear con exactitud el entorno de la vida real y, conllevando consigo que las prácticas no sean coherentes con el ámbito laboral.

5.5.3.4 Conclusión

El estudio determina que los simuladores de puente ofrecen diseños instructivos para entrenar las situaciones que suceden habitualmente en el entorno laboral, pero también dan lugar a problemas cuando la recreación del ejercicio exige una elevada complejidad.

5.5.4 Estudio III: Realismo en el entorno virtual

5.5.4.1 Objetivos

El tercer estudio de Magnus Hontvedt & Kjell Ivar Øvergård sobre “La fidelidad del simulador respecto al entorno del trabajo”, se focalizó en el nivel de similitud física y visual que puede ofrecer el simulador. La importancia de la exactitud del simulador para la recreación de actividades del ámbito laboral. (Magnus Hontvedt & Kjell Ivar Øvergård, 2020)

5.5.4.2 Metodología

Se centró en analizar todos los estudios que hay hasta el momento sobre la exactitud del entorno simulado con el entorno real en la formación marítima.

5.5.4.3 Resultado

El estudio identifica tres tipos de exactitud del entorno en los simuladores que pueden ser usadas por el formador, la fidelidad técnica, psicológica e interactiva. El análisis pretende describir cómo los simuladores podrían relacionarse con los objetivos de aprendizaje en diferentes niveles de formación profesional.

Se sugiere que la fidelidad técnica, psicológica e interactiva son diferentes aspectos de los escenarios de formación simulada y, que con ellos se consigue un entrenamiento específico de las competencias STCW, la resolución adaptativa de problemas y la participación situada en entornos de trabajo socio-técnicos. Este marco podría ayudar a los formadores en su esfuerzo por lograr una formación marítima a través del simulado fiel al entorno real.

5.5.4.4 Conclusión

El estudio demuestra que la exactitud del entorno a través de la fidelidad técnica, psicológica e interactiva repercute eficazmente en la formación del marino. Esto sugiere que se debe considerar la precisión en las cualidades de las actividades de trabajo, en lugar de la complejidad de los simuladores. Esto se suma al conjunto de conocimientos sobre la formación con simuladores al proporcionar directrices sobre las diferentes formas en los que los simuladores pueden aumentar la destreza profesional dentro de la formación con simuladores.

5.5.5 Estudio IV: El papel del instructor

5.5.5.1 Objetivos

El cuarto estudio de Charlott Sellberg, Olle Lindmar & Hans Rystedt sobre “la importancia de las instrucciones y las evaluaciones para el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes en la formación con simuladores”, analizó las siguientes dos cuestiones respecto a los instructores marítimos: (Charlott Sellberg, Olle Lindmar, & Hans Rystedt, 2018)

1. ¿Cómo conecta el instructor marítimo los objetivos generales de aprendizaje con las situaciones específicas durante las diferentes fases de la formación en el simulador?
2. ¿Cómo puede el instructor marítimo manejar la falta de exactitud del simulador con el entorno laboral en la preparación de los alumnos?

5.5.5.2 Metodología

En el análisis detallado de los videos grabados de la interacción de un entrenamiento con simuladores con un curso de navegación, examinando cómo los instructores marítimos utilizan las tecnologías de los simuladores para la instrucción y la evaluación formativa con el fin de desarrollar las competencias profesionales de los estudiantes.

5.5.5.3 Resultado

Se identifica claramente la importancia de la orientación profesional del instructor, desde el briefing hasta el debriefing, pasando por el escenario. Las instrucciones seguidas en el entorno del simulador conectan sistemáticamente los eventos simulados con las condiciones de la práctica laboral. Esto, a su vez, se considera un requisito previo para la formación con simuladores.

5.5.5.4 Conclusión

Este estudio concluye que las instrucciones y evaluaciones detalladas y oportunas son fundamentales para cumplir con los requisitos del Convenio STCW. Destacando en que los instructores pueden abordar multitud de cuestiones prácticas y teóricas importantes que serán importantes en el ámbito laboral mediante la formación de los simuladores. También, destacan el papel y la importancia de utilizar las tecnologías del simulador en las diferentes etapas de la formación marítima.

5.5.6 Estudio V: Valor económico de los simuladores

Murray Goldberg en su artículo señala que la capacitación en simuladores tiene como significado un ahorro económico mediante la reducción de los accidentes marítimos. Esta es exactamente la pregunta que el Profesor Cap. Stephen Cross del Instituto Marítimo Willem Barentsz analizó en su estudio “Aspectos de la simulación en la formación marítima – Mejorando la seguridad y economía del transporte marítimo”. (Golberg, 2016)

5.5.6.1 Objetivos

La motivación de su estudio la expresó de la siguiente manera: “Si la capacitación en simuladores puede mejorar la seguridad de las operaciones, esto resultaría en menos accidentes, lo que a su vez ahorrará fondos, que podrían utilizarse para permitirse los esfuerzos de capacitación adicionales.

Además, si el monto del aumento de los costos de capacitación se compara con los fondos gastados actualmente en daños por accidentes, un simple análisis de costo-beneficio podría mostrar si tales esfuerzos de capacitación valen la pena”. Se analizaron las siguientes premisas: (Golberg, 2016)

1. El porcentaje de accidentes marítimos que son provocados por un error humano.

2. El porcentaje de accidentes marítimos que son provocados deficiencias en la formación.
3. El porcentaje de competencias que se podrían mejorar mediante la formación con simuladores.

5.5.6.2 Metodología

Se centró en analizar todos los estudios que había hasta el momento sobre accidentes marítimos, examinando sus causas y pérdidas económicas.

5.5.6.3 Resultado

El análisis de todos estos datos juntos dio una estimación de la reducción de accidentes debido al uso de la formación con simuladores. A continuación, se muestra un resumen del análisis.

La empresa noruega DAMA de accidentes a través del proyecto (Safeco II, 1996) obtuvo que 1100 de 5400 accidentes ocurrido entre 1981 a 1996, se observó que el 80% de los accidentes eran atribuibles al error humano y el 20% a errores técnicos. Las causas de los accidentes se les atribuye los siguientes porcentajes.

1. El 41% es debido a una falta de conocimiento, habilidades y actitud.
2. El 37% es debido a la falta de procedimientos operativos.

Murray Goldberg también analizó el estudio de (Jop Groeneweg & Willem A. Wagenaarand, 1987) dónde se encontró que el 35% de los accidentes eran debidos a un entrenamiento inadecuado y el 46% a malos hábitos, en total 81%.

Esto significa que 41% del estudio de (Safeco II, 1996) y 35% del estudio de (Jop Groeneweg & Willem A. Wagenaarand, 1987) de los accidentes investigados podrían haber sido evitados en parte a través de la capacitación basada en la simulación.

El próximo paso fue determinar si mediante el uso de simuladores se podría conseguir una mejora significativa en el rendimiento. Para ello, se realizó un estudio a un grupo de marinos, tanto experimentados como inexpertos para examinar exhaustivamente sus resultados. Según este estudio se consiguió una mejora del rendimiento del 45%

consiguiendo consigo una reducción del 14% de los accidentes marítimos. (Golberg, 2016)

5.5.6.4 Conclusión

El Profesor. Cap. Cross en su estudio dice que hay muchos ahorros potenciales de costos a través de la mejora de capacitación del simulador, incluso ignorando el índice de accidentes. Para examinar los costos de los accidentes en particular, citó el historial de reclamaciones del Fondo Internacional de Compensación por Contaminación por Petróleo durante el tiempo de su existencia que supone una fuente confiable de información sobre los costos de los accidentes.

En un período de 28 años de observaciones, se han reclamado al menos 856 millones de dólares estadounidenses por accidentes que tienen relación con procedimientos de manipulación de puentes, sala de máquinas o carga. Por tanto el 14% relacionada con el costo del curso de capacitación de simulador permitiría al menos 376946 cursos de simulador de estudiantes "promedios". Esta cifra es casi similar a la cantidad mundial de oficiales, significada que a cada oficial se le podría conceder un curso de capacitación de simulador a partir del dinero de las reclamaciones. Por consiguiente, la conclusión es que la capacitación en simuladores tiene el efecto de reducir costos y mejorar la seguridad, una ganancia para todos. (Golberg, 2016)

5.5.7 Estudio VI: Repercusión del COVID-19 en la educación marítima

La actual pandemia del COVID-19 ha desafiado muchos aspectos de las operaciones marítimas de todo el mundo. Además de los retos que ha supuesto los cambios de tripulación, el mantenimiento y las inspecciones. Como consecuencia, la presencialidad del personal de trabajo se ha visto suspendida o restringida en un intento de reducir la alta tasa de infección entre personas. Asimismo, las restricciones provocadas por la pandemia han provocado que los marinos tengan dificultades a la hora de adquirir o mantener sus certificados profesionales. Por esto el sector de la educación y formación marítima se enfrenta al reto de garantizar la continuidad de las prácticas en la capacitación del alumno. Como se ha visto a lo largo de este trabajo, el enfoque profesional de la adquisición de competencias en la formación marítima es primordial. Este enfoque hace hincapié en la

importancia de las habilidades prácticas que pueden utilizarse en el entorno laboral y que son adquiridas durante la formación con simuladores y durante el periodo de embarque.

Desde la enmienda de 2010 del Convenio STCW, los simuladores se han convertido en una herramienta esencial para la formación marítima. Por ello la capacidad del simulador para reproducir fielmente el entorno real juega un papel vital.

La pandemia de COVID-19 y las consiguientes restricciones a las actividades presenciales han planteado nuevos retos a las instituciones de formación marítima. Es ahora donde los avances tecnológicos y la innovación en la formación deben utilizarse para hacer que la capacitación con simuladores sea más accesible para los estudiantes y que no necesite la presencia física. En este sentido, el artículo sobre “la continuidad de la formación marítima con simulador”, se encarga de revisar los diferentes tipos de simuladores de puente existentes y analizar cómo afectó el COVID-19 a su evolución. Las conclusiones que obtuvieron fueron las siguientes: (Tae-eun, y otros, 2021)

1. Realizar una investigación cuantitativa y cualitativa efectiva para comparar y evaluar la eficacia de los diferentes tipos de simuladores, en especial, los simuladores de realidad virtual y en la nube.
2. Revisar el plan de estudios de la formación marítima basada en simulador centrándose en las herramientas de aprendizaje a distancia.
3. Centrarse en el aprendizaje autónomo y colaborativo adecuados para la enseñanza a distancia, así como para las futuras competencias requeridas por el ámbito marítimo.
4. Apoyar a los instructores de la formación marítima mediante el desarrollo de competencia y asignación de recursos para abordar los cambios necesarios en la educación marítima.

La pandemia del COVID-19 ha supuesto que las prácticas educativas evolucionen antes de lo previsto y, por tanto, la industria marítima se ha visto obligada a explorar la viabilidad y la eficacia de diferentes soluciones de aprendizaje digital. Y conviene señalar que los instructores continúan siendo un engranaje fundamental en la formación del marino y en su digitalización.

Una de las características más definatorias de los simuladores basados en la nube, así como de los simuladores de realidad virtual, es que permiten modos de aprendizaje

distribuidos a gran escala, lo que ofrece la posibilidad de introducir nuevas formas de formación y evaluación en el marco de la formación marítima. Por consiguiente, la investigación futura debe dirigirse a explorar, validar y mejorar la eficacia de estos simuladores en el ámbito marítimo.

6 Conclusión

En este trabajo se ha desengranado la transición que sufre la formación marítima desde la Escuela Náutica hasta el periodo de formación a bordo basándose principalmente en los requisitos mínimos de formación, titulación y guardia de la gente de mar. Con ello, haciendo hincapié en las competencias específicas y obligatorias del convenio STCW que cualquier alumno de puente debe adquirir durante su educación marítima. Esto a su vez, debiéndose apoyar en el empleo de simuladores durante la formación académica.

Por consiguiente, las conclusiones de este trabajo son las siguientes:

En primer lugar, el alto grado de competencias que debe adquirir un alumno durante su educación marítima y que conlleva consigo que el centro académico y el estudiante cumpla con los estándares de la formación marítima requerida por el Convenio STCW durante su formación en tierra y a bordo.

En segundo lugar, las competencias específicas que con carácter obligatorio deben emplear el simulador durante su formación según el Convenio STCW son:

1. Radar.
2. Radar de Punteo Automático (ARPA).
3. Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS).

En tercer lugar, los juegos de rol durante la formación con simuladores son una parte importante de la creación de la simulación y que estas actividades de colaboración eran unidades controlables importantes para los formadores.

En cuarto lugar, los simuladores de puente ofrecen diseños instructivos para entrenar las situaciones que suceden habitualmente en el entorno laboral, pero también dan lugar a problemas cuando la recreación del ejercicio exige una elevada complejidad.

En quinto lugar, el realismo del entorno a través de la fidelidad técnica, psicológica e interactiva repercute eficazmente en la formación del marino, consiguiendo consigo la mejora de las competencias específicas del convenio STCW.

En sexto lugar, durante la simulación las instrucciones y evaluaciones detalladas y oportunas son fundamentales para cumplir con los requisitos del Convenio STCW. Destacando que los instructores pueden abordar multitud de cuestiones prácticas y teóricas importantes que serán importante en el ámbito laboral mediante la formación de

los simuladores. También, destacan el papel y la importancia de utilizar las tecnologías del simulador en las diferentes etapas de la formación marítima.

En séptimo lugar, el 14% de los accidentes marítimos relacionado con el costo del curso de capacitación de simulador permitir al menos 376946 cursos de simulador de estudiantes "promedios". Esta cifra es casi similar a la cantidad mundial de oficiales, significada que a cada oficial se le podría conceder un curso de capacitación de simulador a partir del dinero de las reclamaciones. Por tanto, la capacitación en simuladores tiene el efecto de reducir costos y mejorar la seguridad, una ganancia para todos.

Y por ultimo, la pandemia del COVID-19 ha provocado que la educación marítima comience a investigar e invertir en la digitalización del aprendizaje. Por consiguiente, la investigación futura debe dirigirse a explorar, validar y mejorar la eficacia de los simuladores de realidad virtual y base de datos en la nube.

7 Conclusion

This paper has unpacked the transition of maritime training from nautical school to on-board training based mainly on the minimum requirements for training, certification and watchkeeping of seafarers and focusing on the specific and mandatory competencies of the STCW Code that any bridge student must acquire during his or her maritime training. This should be supported using simulators during academic training.

Therefore, the conclusions of this dissertation are as follows:

Firstly, the high degree of competences that a student must acquire during his maritime training and that, consequently, the academic institution and the student must comply with the standards of maritime training required by the STCW Code during his training ashore and on board.

Secondly, the specific competencies which are mandatory for the use of the simulator during training according to the STCW Code are:

1. Radar.
2. Automatic Radar Plotting Aids (ARPA).
3. Electronic Chart Display and Information System (ECDIS).

Thirdly, role-playing during simulator training is an important part of simulation creation and that these collaborative activities were important controllable units for trainers.

Fourthly, bridge simulators offer instructional designs for training situations that commonly occur in the work environment, but also give rise to problems when the recreation of the exercise requires high complexity.

Fifthly, the realism of the environment through technical, psychological, and interactive fidelity has an effective impact on seafarer training, resulting in the enhancement of specific STCW competencies.

Sixthly, during the simulation, detailed and timely instructions and assessments are essential to meet the requirements of the STCW Code. Focusing on that the instructors can address a multitude of important practical and theoretical issues that will be important in the workplace through simulator training. Also, they highlight the role and importance of using simulator technologies in the different stages of maritime training.

Seventh, the 14% of maritime accidents related to the cost of the simulator training course would allow for at least 376946 "average" student simulator courses. This figure is almost like the worldwide number of officers, meaning that each officer could be awarded a simulator training course from claims money. Therefore, simulator training has the effect of reducing costs and improving safety, a win-win for everyone.

And finally, the COVID-19 pandemic has prompted maritime education to start researching and investing in the digitization of learning. Future research should therefore be directed towards exploring, validating, and improving the effectiveness of virtual reality simulators and cloud-based databases.

8 Bibliografía

Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la marina mercante. (2009). «BOE» núm. 159, de 2 de julio de 2009 (pág. 39). Madrid: Ministerio de Fomento.

Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar. (Edición 2017). Organización Marítima Internacional, OMI: Incluidas las enmiendas de Manila de 2010.

Orden de 21 de junio de 2001 sobre Tarjetas Profesionales de la Marina Mercante. (2001). «BOE» núm. 164, de 10 de julio de 2001 (pág. 15). Madrid: Ministerio de Fomento.

Resolución de 26 de junio de 2018, de la Dirección General de la Marina Mercante, por la que se determina el modelo oficial para acreditar los desempeños de cometidos relacionados con la guardia de puente o máquinas. (2018). «BOE» núm. 161, de 4 de julio de 2018 (pág. 6). Madrid: Ministerio de Fomento.

ilo. (2006). Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/global/standards/maritime-labour-convention/what-it-does/lang--es/index.htm>

Libro de Formación a bordo para Alumnos de Puente. (De acuerdo con los requisitos de las enmiendas de Manila 2010). Gobierno de España: Ministerio de Fomento.

Orden FOM/2296/2002, de 4 de septiembre, por la que se regulan los programas de formación de los títulos profesionales de Marineros de Puente y de Máquinas de la Marina Mercante, y de Patrón Portuario, así como los certificados de especialidad. (2002). «BOE» núm. 226, de 20 de septiembre de 2002 (pág. 35). Madrid: Ministerio de Fomento.

UNCTAD 2020, U. N. (s.f.). *Handbook of statistics 2020.*

Sellberg, C. (2017). From briefing, through scenario, to debriefing: the maritime instructor's work during simulator-based training., (pág. 14).

Council, N. R. (1996). *Simulated Voyages: Using Simulation Technology to Train and License Mariners*. Washington: DC: The National Academies Press.

- Noe, R., Hollenbeck, J., & Gerhart, B. a. (2006). *Human Resource Management*. USA: McGrawHill.
- Stan, L. C. (2013). Simulation Sechnology in Educational Process. *ScienceDirect*, 5.
- Shahin, R. A. (2017). The Effects of Marine Simulators on Training. *Journal of Engineering Research and Application*, 13.
- Golberg, M. (2016). Is simulator training worth it? *Nautical simulation*, 1.
- Safeco II. (1996). *Safety of shipping in coastal waters: Demonstration of risk assessment techniques For communication and information exchange*. Det Norske Veritas (DNV): Project in the EU 4th Framework Programme, Waterborne Transport.
- Jop Groeneweg, & Willem A. Wagenaarand. (1987). Accidents at Sea: Multiple Causes and Impossible Consequences. *International Journal of Man-Machine Studies*, 13.
- Michael Baldau, Dimitrios Dalaklis, & Aditi Kataria. (2016). Team training in safety and security via simulation: A practical dimension of maritime education and training. *The 10th annual International Technology, Education and Development Conference (INTED2016)*, 12.
- Charlott Sellberg, Olle Lindmar, & Hans Rystedt. (2018). Learning to navigate: the centrality of instructions and assessments for developing students' professional competencies in simulator-based training. *WMU Journal of Maritime Affairs* , 17.
- Magnus Hontvedt, & Hans Christian Arnseth. (2013). On the bridge to learn: Analysing the social organization of nautical instruction in a ship simulator. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 23.
- Magnus Hontvedt. (2015). Professional vision in simulated environments — Examining professional maritime pilots' performance of work tasks in a full-mission ship simulator. *Learning Culture and Social Interaction*, 34.
- Magnus Hontvedt. (2014). Simulations in Maritime Training: A video study of the socio-technical organisation of ship simulator training. *Faculty of Educational Sciences of University of Oslo*, 91.

- Magnus Hontvedt, & Kjell Ivar Øvergård. (2020). Simulations at Work —a Framework for Configuring Simulation Fidelity with Training Objectives. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 29.
- Tae-eun, K., Sharma, A., Bustgaard, M., C. Gyldensten, W., Nymoen, O., Tusher, H., & Nazir, S. (2021). The continuum of simulator-based maritime training and education. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 16.
- José Alberto De León. (2013). *Canarias de las ciencias y las letras*. Obtenido de canariascienciasyletras.com: <https://canariascienciasyletras.com/antonio-c-bermejo-diaz-doctor-en-marina-civil/>
- Maung, C. T. (2019). Simulation training and assessment system on maritime education and training. *Cho Thet Maung* (pág. 88). Myanmar: Wordl Maritime University Malmö, Sweden.
- Memoria para la modificación de títulos oficiales. (2020). *Propuesta de Título de Grado en Náutica y Transporte Marítimo* (pág. 223). Santa Cruz de Tenerife: Universidad de La Laguna.

ANEXO

ANEXO I: Documento que acredita el periodo de guardia de navegación

ANEXO I

| | | |
|--|----------------------|---|
| Certificado que acredita cometidos relacionados con la guardia de puente de conformidad con Regla II/1 párrafo 2.3 del Convenio STCW y Sección A-VIII/2 del Código STCW. | | Anexo I 1/2 |
| Nombre de la empresa naviera ¹ : | | |
| Teléfono: | | Mail: |
| Datos del responsable que certifica que el aspirante al título ha desarrollado los cometidos relacionados con la guardia de puente a lo largo de, como mínimo, seis meses, bajo la supervisión del capitán o de un oficial cualificado. | | |
| 2..... | | Supervisado <input type="checkbox"/> Capitán. por ³ : <input type="checkbox"/> Oficial cualificado. |
| ⁴ Buque: | ⁵ Nº OMI: | ⁶ Sello: |
| ⁷ Firma: | | |
| Datos del alumno: ⁸ | | DNI: |
| Cometidos relacionados con la guardia de puente ⁹ : | | |
| (1) Planificar y dirigir una travesía y determinar la situación. | | |
| (2) Realizar una guardia de navegación segura. | | |
| (3) Empleo del radar y la APRA para realizar una navegación segura. | | |
| (4) Empleo del SIVCE para realizar una navegación segura. | | |
| (5) Respuesta a emergencias. | | |
| (6) Respuesta a señales de socorro en la mar. | | |
| (7) Utilización de las Frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas, y empleo del inglés hablado y escrito. | | |
| (8) Transmitir y recibir información mediante señales visuales. | | |
| (9) Maniobrar el buque. | | |
| (10) Principios que procede observar en la realización de las guardias de navegación (véase la sección A-VIII/2, parte 4-1). | | |
| (11) Orientación sobre la realización de la guardia de navegación (véase la sección B-VIII/2, parte 4-1). | | |
| (12) Realización de la escucha radioeléctrica (véase la sección A-VIII/2, parte 4-3). | | |
| (13) Guardias en Puerto (véase la sección A-VIII/2, Parte 5-1). | | |
| Períodos de embarco | | |
| Verificándose conforme a la Regla II/1 párrafo 2.3 del Convenio STCW que durante el periodo de embarco en este buque desde el día ____ hasta el ____, ha realizado los cometidos relacionados con la guardia de puente a lo largo de, como mínimo, seis meses entre las siguientes fechas: del..... hasta..... | | |

Véase en el reverso las instrucciones para su cumplimentación.

| CUADRO RESUMEN DE TAREAS REALIZADAS NAVEGACIÓN A NIVEL OPERACIONAL. | | Anexo I 2/2 |
|--|--|----------------|
| Competencia | Conocimientos, comprensión y suficiencia | |
| Planificar y dirigir una travesía y determinar la situación. (1) | – Navegación astronómica. (1) – Navegación terrestre y costera. (2) – Sistemas electrónicos de determinación de la situación y de navegación. (3) – Ecosondas. (4) – Compases: magnéticos y giroscópicos. (5) – Sistemas de control del aparato de gobierno. (6) – Meteorología. (7) | |
| Realizar una guardia de navegación segura. (2) | – Servicio de guardia. (1) – Gestión de los recursos del puente. (2) | |
| Empleo del radar y la APRA para realizar una navegación segura.(3) | – Navegación con radar.(1) | |
| Empleo del SIVCE para realizar una navegación segura. (4) | – Navegación con el SIVCE. (1) | |
| Respuestas ante emergencias. (5) | – Procedimientos de emergencia. (1) | |
| Respuesta a señales de socorro en la mar. (6) | – Búsqueda y salvamento. (1) | |
| Utilización de las frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas, y empleo del inglés hablado y escrito. (7) | – Lengua inglesa. (1) | |
| Transmitir y recibir información mediante señales visuales. (8) | – Señalización visual. (1) | |
| Maniobrar el buque. (9) | – Maniobras y gobierno del buque. (1) | |

INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMENTACIÓN:

¹ Nombre de la empresa marítima, teléfono y mail de contacto con personal responsable de tripulación.

² Nombre de la persona que supervisa y certifica.

³ Consignar con una "x" el cargo de la persona que supervisa y certifica.

⁴ Nombre del buque.

⁵ Indique el número IMO del buque o en su defecto NIB.

⁶ Sello del buque o empresa naviera (no se aceptan sellos digitalizados).

⁷ No será válido sin la firma de la persona física que certifica este documento (no se aceptan firmas digitalizadas).

⁸ Nombre y DNI del alumno en prácticas.

⁹ Marque las competencias desarrolladas durante el periodo de embarco, se tendrán en cuenta las recomendaciones de la sección B-II/1.11. Estas deben ser coincidentes con lo registrado en el libro de formación del alumno. A continuación se resumen las tareas a realizar relativas a la función de navegación a nivel operacional.

ANEXO II: Documento para acreditar periodos de embarque



MINISTERIO DE FOMENTO
Subsecretaría
Dirección General de la Marina Mercante

Declaración de periodos de embarco a efectos de solicitar la expedición de un título profesional o revalidación de una tarjeta

El abajo firmante, D. _____, con número de D.N.I./Pasaporte: _____, en posesión del título profesional de: _____, a efectos de solicitar la expedición del título profesional/revalidación de la tarjeta profesional (táchese lo que no proceda), declara que ha prestado servicios en los buques y calidades que ha continuación se relacionan, así como que al menos el cincuenta por ciento del tiempo embarcado, el buque ha estado en navegación:

| NOMBRE DEL BUQUE | NÚMERO OMI | BANDERA DEL BUQUE | CLASE DE BUQUE | ARQUEO BRUTO | POTENCIA | CARGO A BORDO | FECHA EMBARCO | FECHA DESEMBARCO | TOTAL Nº DÍAS | CERTIFICADOS EMPRESA |
|------------------|------------|-------------------|----------------|--------------|----------|---------------|---------------|------------------|---------------|----------------------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Sumando un total de _____ días de embarco, que constituyen _____ meses de embarco (dividir el total de días entre 30).

Observaciones:

La presente declaración no será aceptada ni válida para el computo si no está acompañada de los certificados emitidos por la empresa naviera y la documentación acreditativa de la prestación de servicio en los buques citados.

ANEXO III: Documento para acreditar donde te embarcas

ANEXO IV: Modelo de Certificado de Empresa Naviera, a efectos de acreditar periodos de embarque

D. _____, con D.N.I./Pasaporte (táchese lo
Mr. _____, *Identity Card/Passport number*
que no proceda) número _____, en calidad de Capitán/Representante
(*underline the correct one*) _____, *as Master/Representative of the*
legal de la empresa (táchese lo que no proceda) _____,
Owner (underline the correct one)

**Certifica que,
Certify that,**

D. _____, con el título de
Mr. _____, *with certificate as*
_____, ha prestado servicios en el buque que se indica,
_____, *has been serving on board of the bellow named*
ocupando el cargo o en calidad de _____.
Ship, with the capacity of

Fecha de embarque ___/___/_____, en el puerto de: _____,
Embarking Date _____, *in the Port of*

Fecha de desembarque ___/___/_____, en el puerto de: _____,
Disembarking Date _____, *in the Port of*

Total de días embarcado: _____
Number of days in the ship

**Datos del buque
Identification of the Ship**

Nombre del buque: _____, Nº OMI: _____,
Ship's name _____, *IMO Number*

Bandera: _____; Clase de buque: _____,
Flag _____, Type of Vessel

GT/T.R.B.: _____ y potencia propulsora: _____ K.W.
GT _____ and propulsion power _____ K.W

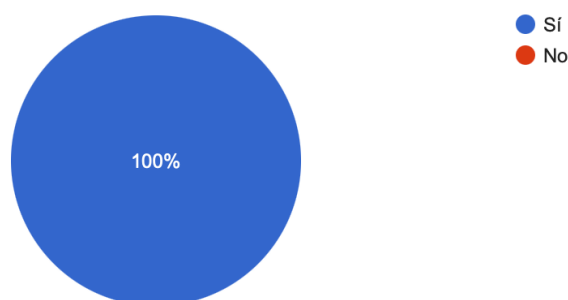
En _____, a _____ de _____ de 2_____
In _____ of _____ of 2_____

(Firma y Sello del Buque/Empresa)
(Sign and Ship or Owner's Stamp)

ANEXO IV: Evaluación del simulador de la E.P.S.I. Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval

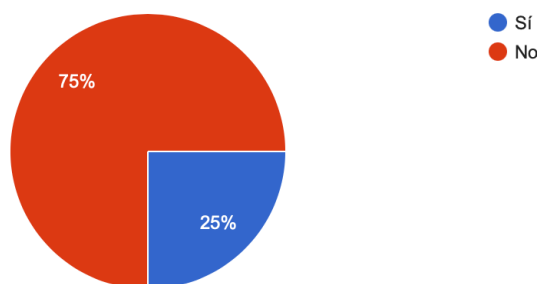
¿Ha utilizado alguna vez el entorno del simulador de la Escuela de Náutica de la ULL?

24 respuestas



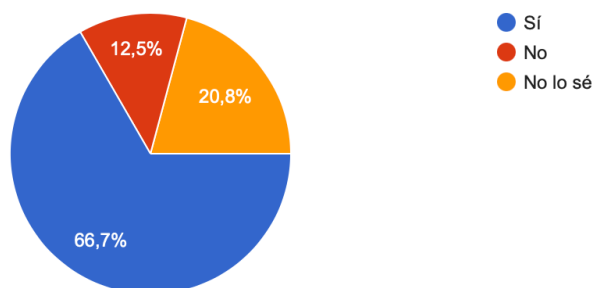
¿El entorno de simulación cumple sus expectativas a simple vista?

24 respuestas



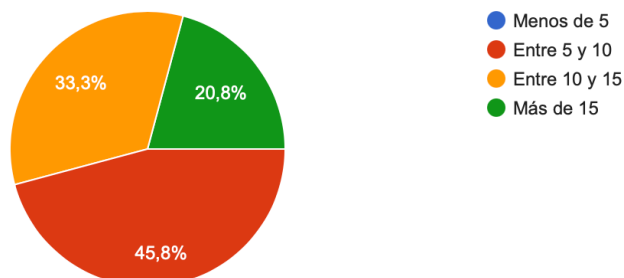
¿Conoces los criterios de formación STCW?

24 respuestas



Durante el ejercicio, ¿Cuántos alumnos se encuentran en el simulador de Navegación?

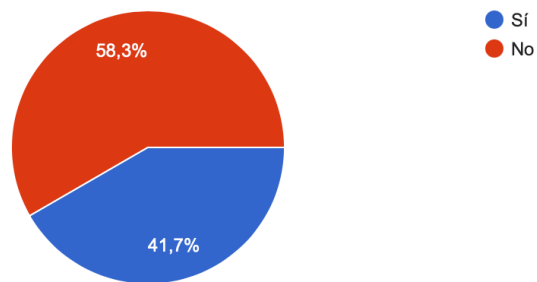
24 respuestas



Trabajo de Fin de Grado – Curso 2020/2021
Grado en Náutica y Transporte Marítimo

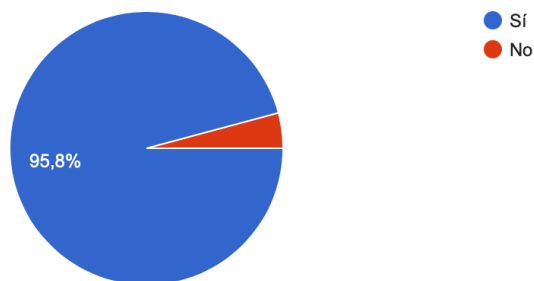
Antes de iniciar la primera simulación, ¿Le han familiarizado con el entorno del simulador?

24 respuestas



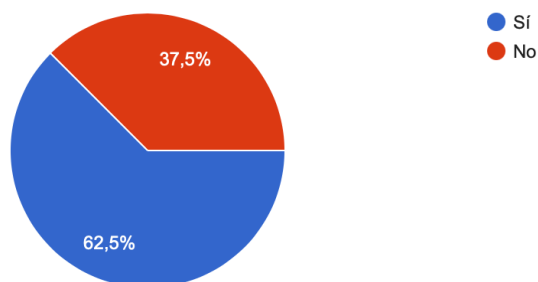
¿Consideras necesario que el profesor realice un briefing y un debriefing?

24 respuestas



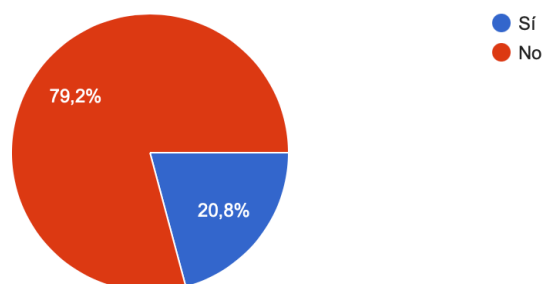
Una vez realizados varios ejercicios de simulación, ¿Se tiene la suficiente familiarización con el entorno del simulador?

24 respuestas



¿Se le han explicado los criterios y competencias que se evalúan en el simulador?

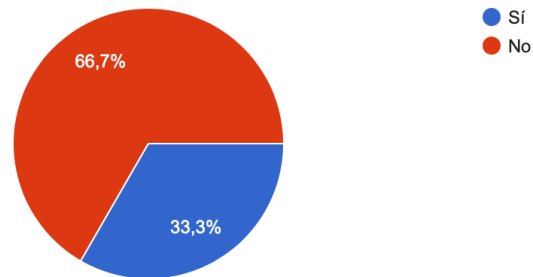
24 respuestas



Trabajo de Fin de Grado – Curso 2020/2021
Grado en Náutica y Transporte Marítimo

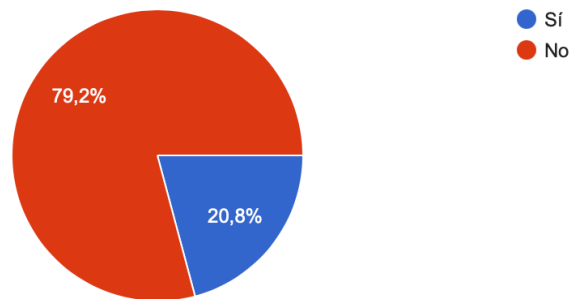
Durante el ejercicio, ¿el profesor supervisa de manera eficaz mediante la observación auditiva y visual?

24 respuestas



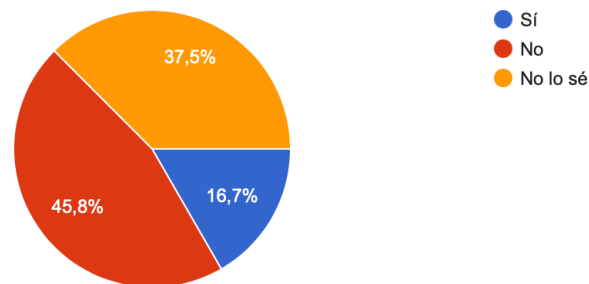
¿Conoce los criterios de evaluación que sigue el profesor del simulador?

24 respuestas



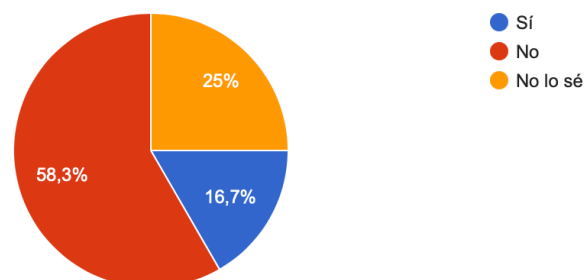
¿Cree que la evaluación, seguida por el profesor del simulador, cumple con los criterios de formación STCW?

24 respuestas



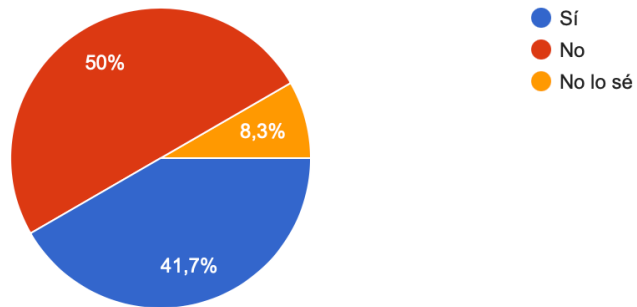
¿Ha adquirido las competencias establecidas en el STCW durante tu etapa en el simulador?

24 respuestas



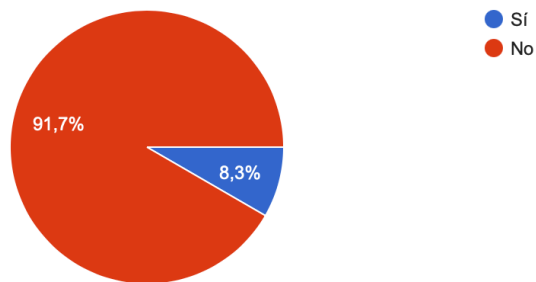
¿El entorno del simulador reúne las condiciones adecuadas para el ejercicio?

24 respuestas



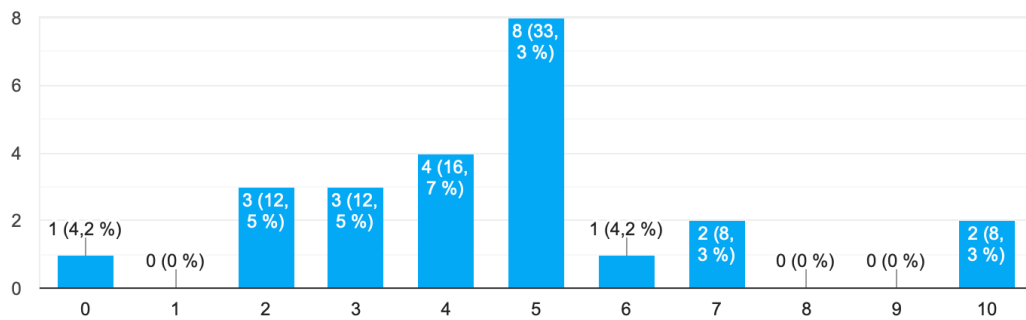
Respecto al número de alumnos matriculados, ¿Cree que es suficiente con el simulador actual de la ULL?

24 respuestas



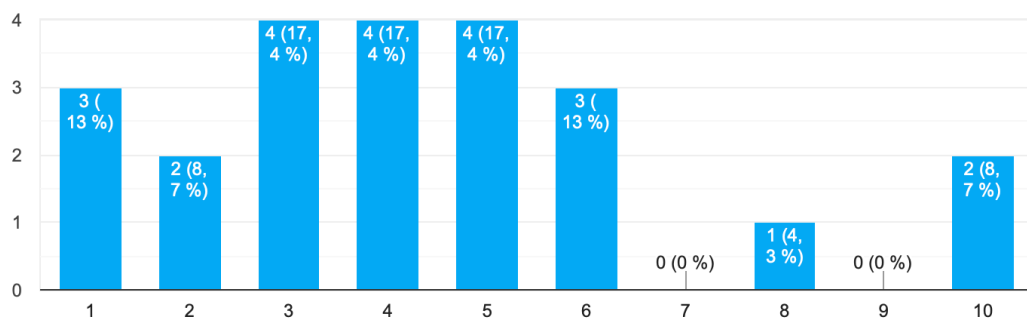
¿Qué nota pondría a su experiencia en el entorno del simulador?

24 respuestas



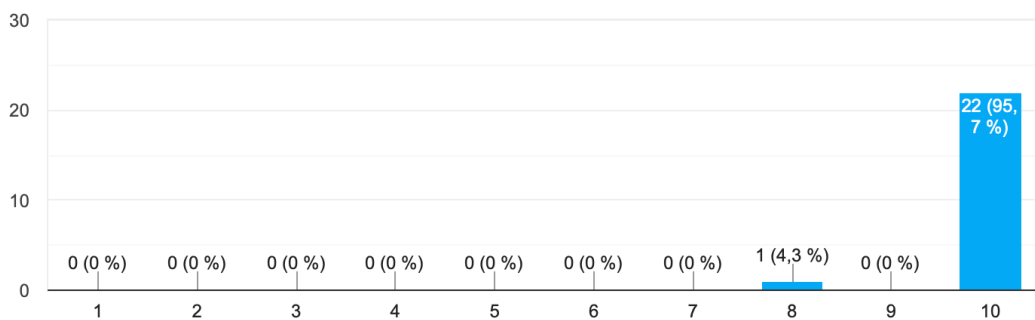
¿Considera que el uso del simulador ha contribuido para su formación como Alumno de Puente?

23 respuestas



¿Considera importante el empleo del simulador para su formación?

23 respuestas



Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno Helenio Padrón Álvarez, autor del trabajo final de Grado titulado “La importancia del empleo de simuladores en la formación del Alumno de Puente.”, y tutorizado por la profesora Beatriz Añorbe Díaz, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFG), manifiesta que **PERMITE** la divulgación de este trabajo, una vez sea evaluado, y siempre con el consentimiento de su tutora, por parte de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, del Departamento de Química Orgánica y de la Universidad de La Laguna, para que pueda ser consultado y referenciado por cualquier persona que así lo estime oportuno en un futuro.

Esta divulgación será realizada siempre que ambos, alumno y tutora del Trabajo Final de Grado, den su aprobación. Esta hoja supone el consentimiento por parte del alumno, mientras que el profesor, si así lo desea, lo hará constar en futuras reuniones, una vez finalizado el proceso de evaluación del mismo.