



INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

ADVERTENCIA

Este informe ha sido elaborado por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), regulada por el artículo 265 del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, y por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio.

El objetivo de la CIAIM al investigar los accidentes e incidentes marítimos es obtener conclusiones y enseñanzas que permitan reducir el riesgo de accidentes marítimos futuros, contribuyendo así a la mejora de la seguridad marítima y la prevención de la contaminación por los buques. Para ello, la CIAIM realiza en cada caso una investigación técnica en la que trata de establecer las causas y circunstancias que directa o indirectamente hayan podido influir en el accidente o incidente y, en su caso, efectúa las recomendaciones de seguridad pertinentes.

La elaboración del presente informe técnico no prejuzga en ningún caso la decisión que pueda recaer en vía judicial, ni persigue la evaluación de responsabilidades, ni la determinación de culpabilidades.

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave



Figura 1. BARCELONA KNUTSEN.

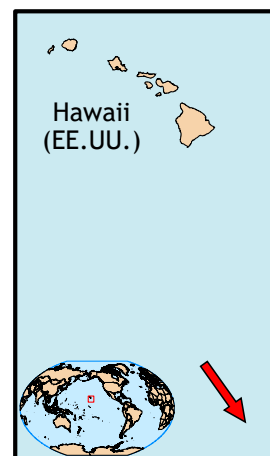


Figura 2. Zona del accidente.

1. SÍNTESIS

El día 11 de enero de 2018 el buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN se encontraba navegando por el océano Pacífico, en ruta desde Perú a Japón.

Durante la tarde de ese día el tercer oficial de puente y el alumno de puente realizaron las tareas de mantenimiento anual de los extintores portátiles de polvo seco. Durante la realización del trabajo, mientras el alumno estaba colocando la tapa del extintor que estaba revisando se produjo la descarga del cartucho de CO₂ de su interior, causando que la tapa saliera propulsada e impactara en la cara del alumno. El polvo extintor también salió proyectado, alcanzando al alumno en la cara. A consecuencia de ello, el alumno sufrió heridas de gravedad en una ceja y en ambos ojos, con pérdida de visión casi total.

Tras la evaluación por parte del capitán de las heridas sufridas por el alumno, se decidió desviar el buque de su ruta para dirigirlo al puerto de Honolulu, en el archipiélago de Hawaii, situado a dos días de navegación.

El día 13 de enero de 2018, aproximadamente a las 07:00 horas, el buque llegó a Honolulu, donde el alumno fue evacuado con ayuda de un helicóptero al hospital local, donde fue atendido de sus heridas.

El día 16 de enero de 2018 el alumno fue repatriado a España.

1.1. Investigación

La CIAIM recibió la notificación del suceso el día 29 de enero 2018. El mismo día el suceso fue calificado provisionalmente como «accidente grave» y se acordó la apertura de una investigación. El pleno de la CIAIM ratificó la calificación del suceso y la apertura de la investigación de seguridad el 14 de marzo de 2018. El presente informe fue revisado por el pleno de la CIAIM en su reunión de 18 de julio de 2019 y, tras su posterior aprobación, fue publicado en noviembre de 2019.

* * *

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

2. DATOS OBJETIVOS

Tabla 1. Datos del buque

Nombre	BARCELONA KNUTSEN
Pabellón / registro	Bandera: España. Puerto de registro: Santa Cruz de Tenerife.
Identificación	Matrícula: 2-TE-1-2-2010 Número IMO: 9401295 Distintivo de llamada: EACW MMSI: 224436000
Tipo	Buque tanque de gas natural licuado.
Características principales	Eslora total: 290,00 m Eslora entre perpendiculares: 279,00 m Manga: 45,80 m Puntal: 26,50 m Arqueo bruto: 110920 GT Material del casco: Acero. Propulsión: Dos motores eléctricos de 13600kW c.u. y dos hélices de palas fijas. Generación eléctrica: 3 grupos generadores de 9777kW y 1 grupo generador de 8889kW
Propiedad y gestión	Propietario: NORSPAN LNG V AS, con sede en Haugesund (Noruega). Gestión: KNUTSEN OAS SHIPPING AS, con sede en Haugesund (Noruega)
Sociedad de clasificación	Det Norske Veritas. Notación de clase DNV +1A1, Tanker for Liquefied Gas
Pormenores de construcción	Construido el año 2010 por el astillero Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co Ltd. en República de Corea.
Dotación mínima de seguridad	17 tripulantes.

Tabla 2. Pormenores del viaje.

Puertos de salida / escala / llegada	Salida de Pampa Melchorita (Perú) y llegada prevista a Futttsu (Japón).
Tipo de viaje	Internacional.
Información relativa a la carga	170 000m ³ de gas natural licuado.
Dotación	26 tripulantes con nacionalidades de España y Filipinas.

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

Documentación	El buque estaba correctamente despachado y disponía de los certificados exigibles en vigor.
---------------	---

Tabla 3. Información relativa al suceso.

Tipo de suceso	Accidente operacional.
Fecha y hora	11 de enero de 2018, 17:10 HRB ¹ . 12 de enero de 2018, 03:10 UTC.
Localización	10° 16,7' N, 153° 51,8' O.
Operaciones del buque y tramo del viaje	En navegación.
Lugar a bordo	Espacio de trabajo <i>fire control room</i> , en la cubierta C de la superestructura.
Daños sufridos en el buque	Ninguno.
Heridos / desaparecidos / fallecidos a bordo	Un tripulante herido de gravedad.
Contaminación	No.
Otros daños externos al buque	No.
Otros daños personales	No.

Tabla 4. Condiciones marítimas y meteorológicas.

Viento	Bonancible del norte-noreste, velocidad de 10 a 16 nudos (fuerza Beaufort 4).
Estado de la mar	Fuerte marejada, altura significativa de ola de 2 m (grado Douglas 4).
Visibilidad	Muy buena de 4 a 20 km.

Tabla 5. Intervención de las autoridades en tierra y reacción de los servicios de emergencia.

Organismos intervinientes	Centro Radio Médico, del Instituto Social de la Marina. Guardacostas de los Estados Unidos de América (USCG). Hospital The Queen's Medical Center de Honolulu.
Medios utilizados	Helicóptero de USCG.
Rapidez de la intervención	A bordo: Inmediata.
Medidas adoptadas	Atención médica a bordo, modificación de la ruta hacia el servicio médico en tierra más cercano, movilización de un helicóptero para el traslado e ingreso en un hospital en Honolulu.
Resultados obtenidos	Evacuación a tierra de un tripulante herido.

¹ HRB: Hora del reloj de bitácora. En el momento del accidente el reloj estaba ajustado a UTC - 10 horas.

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

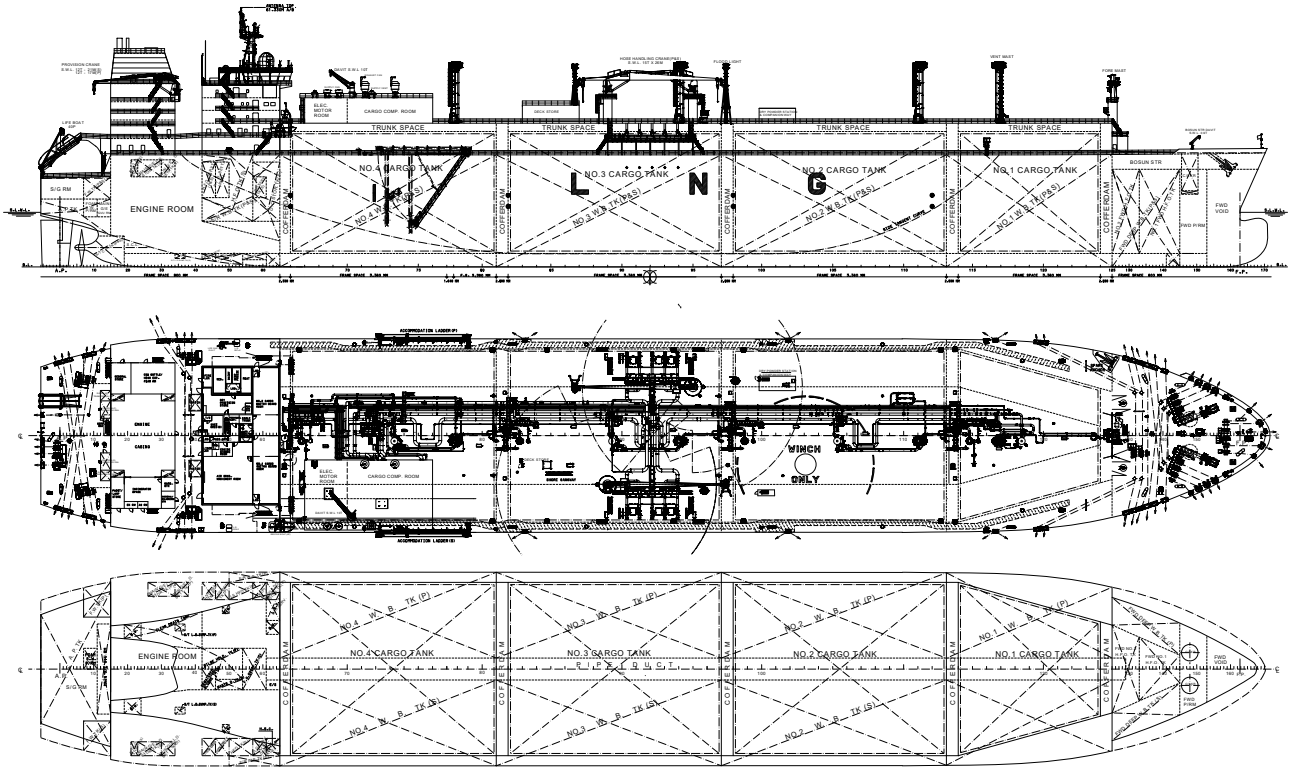


Figura 3. Disposición general del buque BARCELONA KNUTSEN.

* * *

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

3. DESCRIPCIÓN DETALLADA

El relato de los acontecimientos se ha realizado a partir de los datos, declaraciones e informes disponibles. Las horas referidas se expresan en Hora Reloj Bitacora.

El día 30 de diciembre de 2017, aproximadamente a las 19:15 horas (UTC - 5 horas), el buque BARCELONA KNUTSEN salió del muelle de carga de la planta de licuefacción de Perú LNG en Pampa Melchorita (Perú) cargado con 170 000m³ de gas natural licuado.



Figura 4. Buque BARCELONA KNUTSEN durante la operación de carga en Pampa Melchorita.

El día 31 de diciembre de 2017 a las 05:00 horas el buque llegó al fondeadero del puerto de Callao (Perú) donde estuvo realizando abastecimiento de combustible y horas más tarde, a las 14:00 horas reanudó su viaje con destino a Futtsu (Japón).

El día 11 de enero de 2018 el buque se encontraba en navegación por el océano Pacífico.

El alumno de puente inició su guardia a las 12:00 horas (UTC - 10 horas) hasta que a las 13:15 horas el oficial del puente le indicó que fuera a ayudar al tercer oficial con las tareas que estaba realizando. El día anterior el tercer oficial había solicitado tanto al primero como al segundo oficial del buque la ayuda del alumno para realizar el mantenimiento de los equipos contraincendios.

Aproximadamente a las 15:00 horas el alumno y el tercer oficial iniciaron el trabajo de revisión mensual de hidrantes y mangueras de la cubierta y los pasillos de la superestructura. Recorrieron la cubierta juntos y cuando llegaron a la superestructura, se separaron, el tercer oficial por babor y el alumno por estribor. Habían acordado que cuando terminaran de recorrer todos los pasillos se reunirían en el local *fire control room* para realizar el mantenimiento de los extintores portátiles.

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

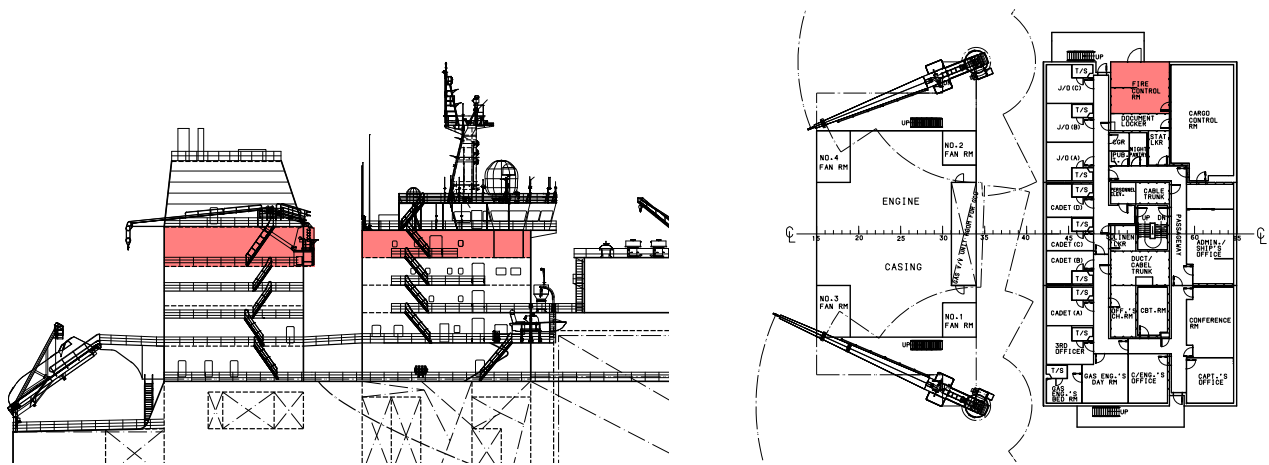


Figura 5. Localización del local *Fire control room*.

El local *fire control room* se encuentra situado en la cubierta C de la superestructura (Figura 5), junto al costado de babor, tiene unas dimensiones de 5,6m x 4,9m, y en él se realizaban habitualmente este tipo de mantenimientos. El local cuenta con dos accesos, una puerta hacia babor que da a un tronco de escaleras y comunica con la habitación y una puerta hacia proa que permite acceder al local de control de carga (*cargo control room*).



Figura 6. Interior del local *Fire control room*.

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

A las 15:40 horas el tercer oficial llegó al local *fire control room* y durante los primeros minutos que estuvo solo en el local, se dedicó a preparar las herramientas necesarias y a traer los primeros extintores a revisar. El tercer oficial inició la revisión y mantenimiento del primero de los extintores y antes de haber terminado la revisión, a las 15:50 horas llegó el alumno. Aunque el alumno ya había visto en otra ocasión como se realizaba este trabajo de revisión de los extintores, el tercer oficial le dio una breve explicación del procedimiento de inspección para refrescar conocimientos.

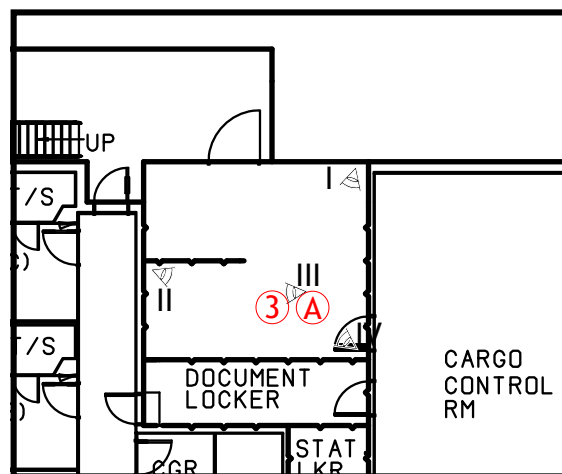


Figura 7. Esquema de vistas de la Figura 6

Ninguno de los dos rellenó y firmó el documento de descripción del trabajo y evaluación de riesgos (*risk assesement form*) de la compañía ni se puso los equipos de protección individual (EPI) correspondientes a las tareas que iban a realizar y que consistían en gafas de seguridad, guantes y mascarilla antipolvo.

A continuación ambos se pusieron a revisar los extintores. El tercer oficial y el alumno trabajaban en paralelo, inspeccionando un extintor cada uno.

El alumno y el tercer oficial trabajaban en el suelo, de rodillas. Estaban situados en las posiciones que se indican en la Figura 6 y en la Figura 7, marcados el alumno como A y el tercer oficial como 3.

A las 16:30 horas terminaron de revisar el primer grupo de cinco extintores, con resultado satisfactorio, sin que se produjera ningún incidente. Tras devolverlos a sus respectivos locales continuaron con la inspección de otro grupo de cinco extintores.

A las 16:50 horas, se inició la revisión de los dos últimos extintores de polvo seco. Antes de iniciar el mantenimiento de estos dos últimos extintores el alumno comentó al tercer oficial que se encontraba cansado y que prefería no seguir con el mantenimiento de los extintores, sin embargo el tercer oficial insistió en terminar el mantenimiento.



Figura 8. Colocación de la tapa del extintor.

A las 17:10 horas mientras el alumno colocaba la tapa (Figura 8) del último extintor que quedaba para finalizar el mantenimiento, su cartucho de CO₂ se descargó de forma accidental. Como consecuencia de la presurización en el interior del extintor, la tapa y el polvo extintor salieron proyectados. La tapa del extintor golpeó al alumno

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

en la cara y el polvo se le introdujo en la boca, la nariz y los ojos. El impacto le provocó un fuerte traumatismo en la ceja, causando una herida abierta y sangrante.

En ese instante el buque se encontraba en el océano Pacífico, en la posición 10°16,7' N, 153°51,8' O, a más de 500 millas del puerto más cercano.

Tras la descarga del cartucho de CO₂, el polvo creo una atmósfera en el local de trabajo en la que era imposible respirar ni ver nada. El tercer oficial salió por la puerta de babor hacia el tronco de escaleras mientras que el alumno lo hizo por la puerta de proa hacia el espacio de control de carga.

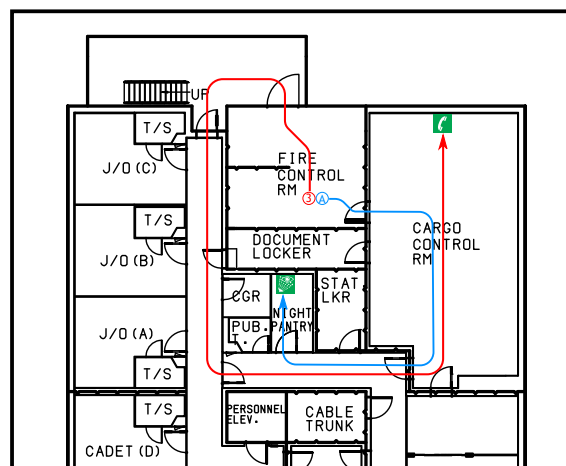


Figura 9. Movimiento de los tripulantes tras el accidente.

El alumno cruzó el espacio de control de carga y fue al local *night pantry* a lavarse los ojos. Mientras el tercer oficial rodeo por la habilitación hasta llegar al local de control de carga desde donde llamó por teléfono al oficial de guardia informándole de lo sucedido.

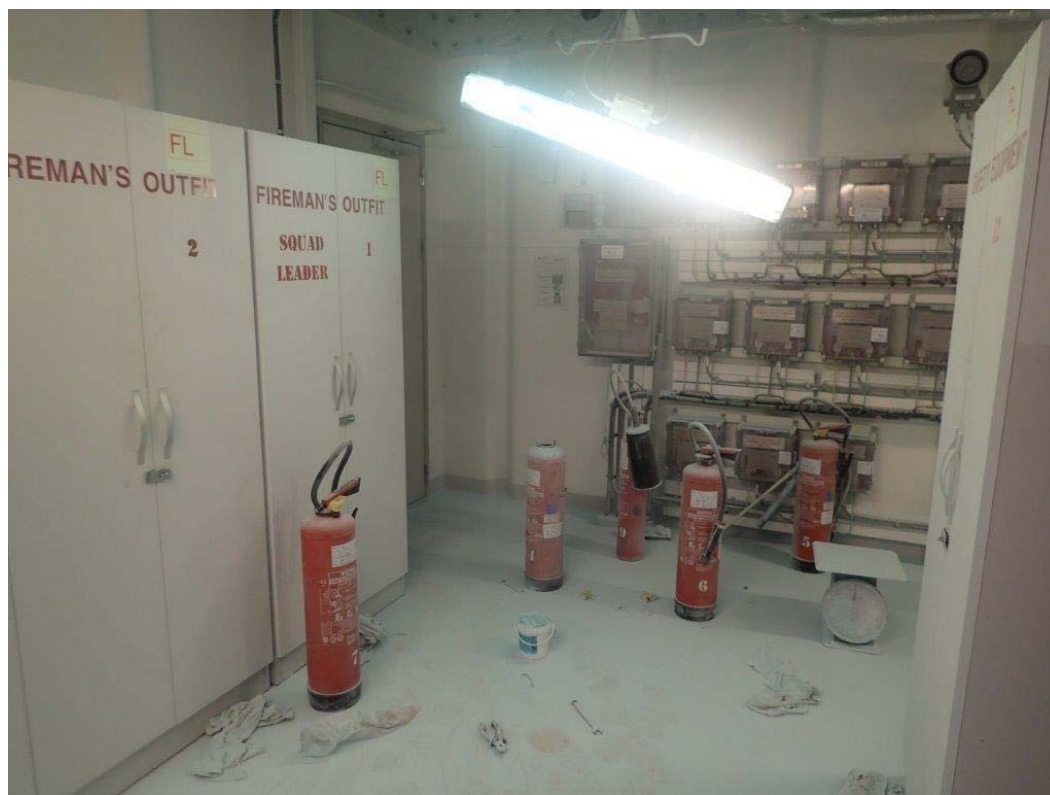


Figura 10. Estado del espacio *fire control room* después del accidente.

Minutos más tarde el alumno fue trasladado al hospital del buque.

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

A las 17:40 horas el capitán llamó al Centro Radio Médico² solicitando asistencia y ayuda para el tratamiento a bordo del alumno accidentado. A continuación, el capitán ordenó cambiar el rumbo y aumentar la velocidad para dirigirse al puerto más cercano y evacuar al alumno a un hospital en tierra.

El día 13 de enero de 2018 a las 07:00 horas el buque se encontraba a catorce millas de Honolulu, capital de Hawaii. A las 07:25 horas llegó a la posición del buque BARCELONA KNUTSEN un helicóptero de la USCG con un médico a bordo. El médico embarcó en el buque y examinó al alumno accidentado. Minutos más tarde el alumno fue transportado hasta el helicóptero, que le trasladó al hospital The Queen's Medical Center en Honolulu, donde ya le estaban esperando familiares suyos.

El buque continuó su navegación hacia Futtsu (Japón).

El día 16 de enero de 2018 el alumno fue repatriado a España, acompañado de su familia, donde siguió con tratamiento médico.

* * *

² Centro Radio Médico, del Instituto Social de la Marina, en Madrid

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

4. ANÁLISIS

4.1. Régimen de revisión de los extintores portátiles

Los extintores portátiles pasaban la revisión anual a bordo por parte de oficiales del buque, de conformidad con las directrices establecidas por la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM).

La DGMM emitió en el año 2011 la Instrucción de Servicio nº 9/2011, dirigida a los Capitanes Marítimos, sobre el régimen de mantenimiento de extintores y botellas de sistemas fijos de extinción de incendios por gas.

Dicha instrucción establece que las inspecciones y operaciones de mantenimiento anuales de los extintores de uso marino, marcados de conformidad al Real Decreto 809/1999, destinados a embarcarse en los buques de bandera española, se rigen como mínimo por lo dispuesto en las normas y estándares siguientes:

- Resolución de la OMI A.951(23) Directrices mejoradas aplicables a los extintores portátiles de incendios para usos marinos
- MSC/Circ.850 Directrices para el mantenimiento y la inspección de los sistemas y dispositivos de prevención de incendios³.

Esa instrucción también establece que <<Las revisiones periódicas (anuales, quinquenales y cada diez años) deberán llevarse a cabo por parte de mantenedores autorizados de acuerdo al Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios [...] No obstante lo anterior, y siempre que el fabricante no haya dispuesto nada en contrario, se autoriza a que la revisión anual la lleve a cabo la tripulación del buque, siempre y cuando el buque disponga de medios, cuente con un plan de mantenimiento de acuerdo a lo dispuesto en la regla 14 del Capítulo II-2 del SOLAS, y exista evidencia documental auditable, incluyendo registros, de que dicho mantenimiento se está llevando a cabo. Esta inspección, necesariamente, se llevará a cabo bajo la dirección de un oficial que esté en posesión del Certificado Avanzado en Lucha Contra Incendios.>>

4.1.1. Normativa de aplicación a la revisión de extintores

El régimen de inspecciones de los extintores portátiles en buques españoles sujetos al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (Convenio SOLAS, por sus siglas en inglés), está regulado en el Capítulo II-2 del Convenio (Prevención, detección y extinción de Incendios), Regla 14 (Disponibilidad operacional y mantenimiento), párrafo 2.2 (mantenimiento, ensayo e inspecciones): <<2.2.1. El mantenimiento, el ensayo y las inspecciones se llevarán a cabo basándose en las Directrices elaboradas por la Organización, de manera que se tenga debidamente en cuenta la fiabilidad de los sistemas y dispositivos de lucha contra incendios [...] 2.2.3. El plan de mantenimiento abarcará como mínimo los sistemas de protección contra incendios y los

³ Esta circular fue sustituida por la MSC.1/Circ.1432, que en lo tocante a extintores portátiles remite a la Resolución A.951(23) de la OMI.

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

sistemas y dispositivos de lucha contra incendios siguientes, de haberlos: [...] .10 extintores de incendio portátiles, incluidas las cargas de respeto.>>

Las directrices elaboradas por la organización (la Organización Marítima Internacional, OMI) aplicables a las inspecciones de extintores figuran en la Resolución de la Asamblea de la OMI A.951(23) “Directrices mejoradas aplicables a los extintores portátiles de incendios para usos marinos”, adoptada el 5 de diciembre de 2003. En esta Resolución figuran las siguientes disposiciones aplicables a las inspecciones y operaciones de mantenimiento periódicas:

<<9 Inspecciones y operaciones de mantenimiento periódicas

9.1 Los extintores serán objeto de inspecciones periódicas, de conformidad con las instrucciones del fabricante, y de un servicio a intervalos que no excedan de un año.

9.1.1 Por lo menos un extintor de cada tipo fabricado el mismo año y que se encuentre a bordo se someterá a una prueba de descarga a intervalos de cinco años (como parte de un ejercicio de lucha contra incendios).

9.1.2 Todos los extintores junto con los cartuchos impulsores deberán someterse a una prueba hidráulica conforme a la norma reconocida o a las instrucciones del fabricante a intervalos que no excedan de 10 años.

9.1.3 El servicio y la inspección se realizarán únicamente por una persona de demostrada competencia, o bajo la supervisión de ésta [...]

9.2 Se llevará un registro de las inspecciones. En ese registro se consignarán la fecha de la inspección y el tipo de mantenimiento realizado, así como si se efectuó o no una prueba de presión.

9.3 Los extintores estarán provistos de un medio que permita ver si se hallan descargados.

9.4 Las instrucciones para recargar los extintores serán facilitadas por el fabricante y habrán de estar disponibles a bordo para ser consultadas>>

En cuanto al alcance de las inspecciones anuales e inspecciones en el momento de la recarga, para extintores de polvo seco en esa Resolución figura lo siguiente:

Inspección anual	
Presilla de seguridad y dispositivos indicadores	Comprobar para determinar si se ha utilizado el extintor.
Dispositivo indicador de la presión	Cuando exista, comprobar que la presión está dentro de los límites admitidos. Asegurarse de que las tapas protectoras de los dispositivos indicadores de la presión y de las válvulas de seguridad están en su sitio.

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

Examen externo	Inspeccionar el extintor por su parte exterior para detectar posibles efectos de la corrosión, abolladuras y otros desperfectos que puedan afectar a la seguridad de su funcionamiento.
Peso	Pesar el extintor y comprobar su masa en relación con su peso cuando está totalmente cargado.
Mangueras y lanzas	Comprobar que las mangueras y lanzas no tienen obstrucciones y están en buen estado.
Instrucciones de uso	Comprobar que hay instrucciones de uso y que éstas son legibles.
Inspección en el momento de la recarga	
Cargas de polvo	Comprobar que el polvo puede volver a utilizarse. Cerciorarse de que no está apelmazado y de que no hay indicios de que contenga grumos ni cuerpos extraños.
Cartucho de gas	Examinar para comprobar que no ha sufrido ningún daño ni el efecto de la corrosión.

4.2. Los tripulantes

Los tripulantes que estaban realizando la revisión de los extintores (tercer oficial y alumno) podían realizar dicha tarea de acuerdo con su formación y con sus funciones a bordo, de conformidad con las directrices establecidas por la DGMM.

4.2.1. El alumno

El alumno que sufrió el accidente estaba embarcado como “Deck cadet” para realizar las prácticas profesionales necesarias para obtener el título profesional de “Piloto de 2ª clase de Marina Mercante”, como parte de la formación básica exigida por el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la gente de Mar (STCW, por sus siglas en inglés) Regla II/1, requisitos mínimos aplicables a la titulación de los oficiales encargados de la guardia de navegación en buque de arqueo bruto igual o superior a 500. Disponía del Certificado Avanzado en Lucha Contra Incendios.

En el manual de administración del buque figura un procedimiento con la descripción de las funciones de los tripulantes embarcados como *OS/Shipmech.Ass./AB-Appr./Deck Cadet*:

<<[Description of functions](#)

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

The OS/Shipmech. Ass./ABB-Appr./Deck Cadet will be engaged in various works on onboard. He/she will report to the Bosun when working in the Deck Department, and to the Second Engineer if working in the Engine Department.

Responsibilities

Responsibilities according to National and International Regulations and Requirements with the emphasis on:

- a) Obligated to learn and follow relevant parts of the Company HSE&QA Safety Management System
- b) Maintenance and repair work on board
- c)>>

4.2.2. El tercer oficial

El tercer oficial había embarcado en septiembre de 2016, y disponía del Certificado Avanzado en Lucha Contra Incendios. De acuerdo con el manual de administración del buque, las funciones del tercer oficial son las siguientes:

<<Description of functions

The third officer is responsible for the navigation and the cargo operations when on duty.

Responsibilities

Responsibilities according to National and International Regulations and Requirements with the emphasis on:

- a) Obligated to learn and follow the Company HSE&QA Safety Management Systems
[...]
- e) Maintenance of Safety-Equipment
 - o Maintenance and periodical checks of portable fire extinguishing equipment ...>>


4.3.Extintor

El extintor que causó el accidente fue fabricado por la empresa francesa DESAUTEL para la marca UNITOR (marca comercial de la empresa Wilhelmsen Ships Service). Sus características principales son las siguientes:

Modelo	P12P	
Dimensiones	∅180 mm × 730 mm	
Peso	19,8 kg	
Agente extintor	12 kg de polvo de fosfato mono-amónico.	

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

Gas propelente	180 g de CO ₂ .	
Aplicación	Fuego de tipo A (sólidos), B (líquidos) y C (gaseosos).	
Número de serie	0838143272	
Última inspección efectuada por la tripulación	Enero de 2017	
Última inspección y prueba de presión efectuada por servicio externo	Enero de 2015	
Cumple con el RD 809/1999	Sí	

El fabricante había elaborado instrucciones de mantenimiento del extintor, que se conservaban a bordo.

4.4. Procedimiento de revisión del extintor

La revisión anual de los extintores portátiles de polvo seco fue llevada a cabo por el alumno y el tercer oficial, bajo la supervisión de éste.

El conjunto de tareas a realizar para el mantenimiento de los extintores portátiles a bordo, según las instrucciones del fabricante y el procedimiento de seguridad a bordo para esa operación, eran las siguientes:

- Trasladar el extintor desde su ubicación hasta el local *fire control room*.
- Quitar el precinto del pasador de seguridad.
- Retirar el pasador de seguridad.
- Introducir el pasador de mantenimiento.
- Aflojar y retirar las dos tuercas de sujeción de la tapa.
- Retirar la tapa del extintor.
- Desenroscar el cartucho de CO₂ de la tapa del extintor.
- Pesar el cartucho de CO₂.
- Comprobar el polvo del interior de la botella.
- Enroscar el cartucho de CO₂ en la tapa del extintor.
- Introducir el cartucho de CO₂ en la botella y colocar la tapa.
- Colocar y apretar las dos tuercas de sujeción de la tapa del extintor.
- Retirar el pasador de mantenimiento.

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

- Colocar el pasador de seguridad.
- Precintar el pasador de seguridad.
- Trasladar el extintor a su ubicación original.

Durante las tareas de mantenimiento llevadas a cabo por el 3er oficial y el alumno, las herramientas de las que se disponía para realizar el trabajo fueron:

- Dos llaves fijas planas combinadas (boca abierta – boca cerrada) para las tuercas exteriores de sujeción de la tapa del extintor. Usaban una llave cada uno.
- Un alicate para la tuerca del cartucho de CO₂ del interior del extintor. El alumno y el tercer oficial compartían el mismo alicate.
- Un martillo de teflón. El alumno y el tercer oficial compartían el mismo martillo.
- Dos trozos de alambre de acero dúctil de 2 mm de diámetro y unos 10 cm de longitud, para usarlo como pasador de mantenimiento. Usaban un alambre cada uno.
- Una báscula para el pesaje del cartucho de CO₂. El alumno y el tercer oficial compartían la misma báscula.

En el *fire control room* no se disponía de una mesa o banco de trabajo para la apertura del extintor, debiendo hacer este trabajo en el suelo.

4.5. Pasadores de seguridad y mantenimiento



Figura 11. Pasadores de seguridad y de mantenimiento suministrados al buque por el fabricante del extintor



Figura 12. Nuevo pasador de seguridad diseñado por el fabricante del extintor

En la Figura 11 se muestran el pasador de seguridad (amarillo) que iba instalado en los extintores y el pasador de mantenimiento (gris) que proporcionaba el fabricante de los extintores.

El diseño del pasador de seguridad era tal que para evitar desplazamientos del mismo, su cuerpo iba anclado sobre una de las tuercas de fijación de la tapa del extintor. Este diseño del pasador

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

obligaba a retirarlo para poder acceder a una de las tuercas que sujetan la tapa del extintor. El pasador debía ser sustituido temporalmente por el de mantenimiento. Con posterioridad, el fabricante del extintor modificó el pasador de seguridad y actualmente Unitor comercializa este extintor con el pasador que se muestra en la Figura 12, que no requiere pasador de mantenimiento (ver apartado 4.5.1).

El formulario de evaluación de riesgos de las operaciones de mantenimiento de los extintores que figura en el Sistema de Gestión de la Seguridad del buque, cuando se refiere a los pasadores de mantenimiento indica que serán especialmente diseñados para ese propósito (*sic: a pin specially made for that proposal*).

Según la empresa armadora, en 2012 el buque había recibido una remesa nueva de pasadores de mantenimiento, enviados por el fabricante del extintor.

Estos pasadores de mantenimiento estaban fabricados en plástico, pero las experiencias anteriores de otros tripulantes del buque encargados de realizar el mantenimiento de los extintores revelaron que estos pasadores de plástico se rompían con mucha facilidad. Los oficiales responsables del mantenimiento dejaron de usar el modelo original de pasadores de mantenimiento para usar unos pasadores artesanales hechos en el propio buque, que consistían en un trozo de alambre de acero.

4.5.1. Diseño del pasador de seguridad

En 2013 el fabricante de los extintores diseñó un nuevo pasador de seguridad como el que se muestra en la Figura 12 que no va alojado sobre las tuercas de la tapa del extintor.

Este nuevo diseño permite aflojar las tuercas y retirar la tapa manteniendo el pasador de seguridad colocado en su posición y precintado.

Además se elimina el uso de los pasadores de mantenimiento, ahorrando costes y simplificando el procedimiento de inspección.

4.6. Colocación de la tapa

Como se han indicado anteriormente una de las actuaciones a realizar como parte del procedimiento de mantenimiento era la colocación de la tapa del extintor.

Durante la primera parte del trabajo, al sacar el cartucho de CO₂ del interior de la botella simplemente es necesario tirar de la tapa hacia arriba y éste se desliza entre el polvo que queda en el interior del extintor.

Una vez extraído el cartucho de CO₂, el polvo ocupa el espacio vacío que deja el cartucho, por lo que cuando posteriormente se intenta volver a introducir el cartucho de CO₂ en la botella hay que desplazar el polvo de dicho espacio, lo que hace necesario presionar la tapa hacia abajo a la vez que se sacude la botella con el martillo de teflón para que el polvo se vaya moviendo a los lados y el cartucho de CO₂ pueda situarse en su posición correcta.

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

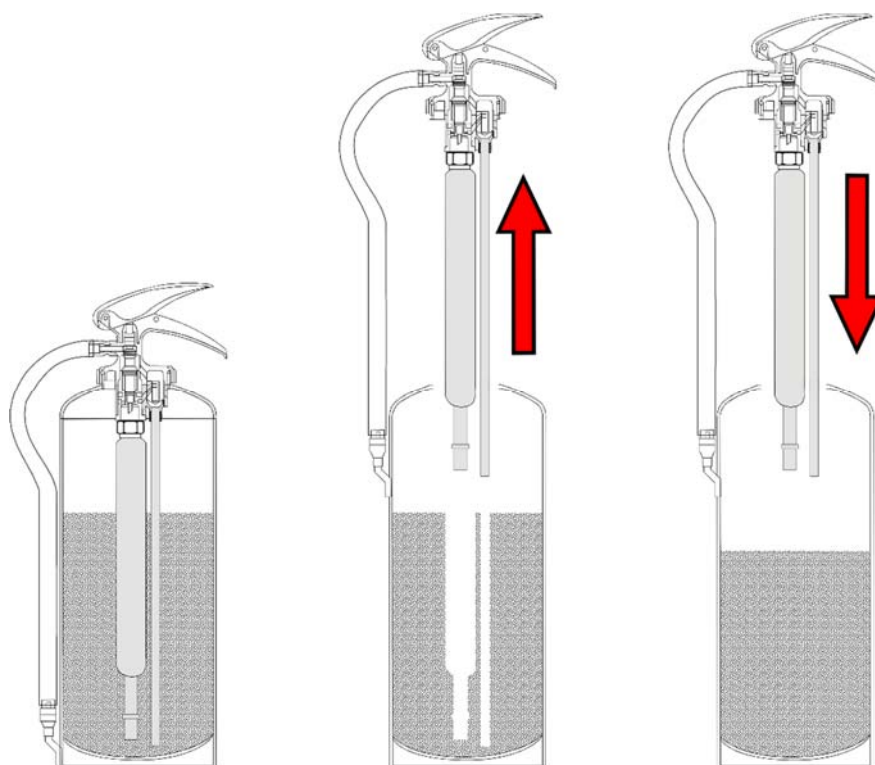


Figura 13. Sección del extintor durante la extracción y colocación del cartucho de CO₂.

La posición de trabajo del alumno y del tercer oficial para realizar el mantenimiento de los extintores era de rodillas en el suelo frente a la botella. En esta posición la tendencia natural de la persona es colocarse sobre el extintor para ayudarse del propio peso y así presionar el cartucho hasta que logre hacerse hueco entre el polvo. De esta forma la persona queda situada encima de la botella, justo en la trayectoria de expulsión en caso de descarga del cartucho.

Además del hecho anterior, la presión para introducir el cartucho ha de hacerse únicamente sobre la tapa, la cual tiene muy poca superficie de apoyo. Igual que antes, la acción más eficaz e intuitiva es presionar no sólo desde la tapa sino también desde la manilla de accionamiento.

Ni el manual de mantenimiento del extintor ni el procedimiento de seguridad a bordo indican de forma expresa los riesgos de colocarse sobre la cabeza del extintor y de actuar presionando su manilla de accionamiento durante su montaje, por lo que estos dos errores en la realización de los trabajos de mantenimiento podían ser cometidos por sus ejecutores, y especialmente por aquellas personas poco familiarizadas con ellos.

4.7. Tiempos de trabajo y descanso

En la Figura 14 se muestran las horas de trabajo y descanso del alumno y del tercer oficial el día del accidente y el día anterior.

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

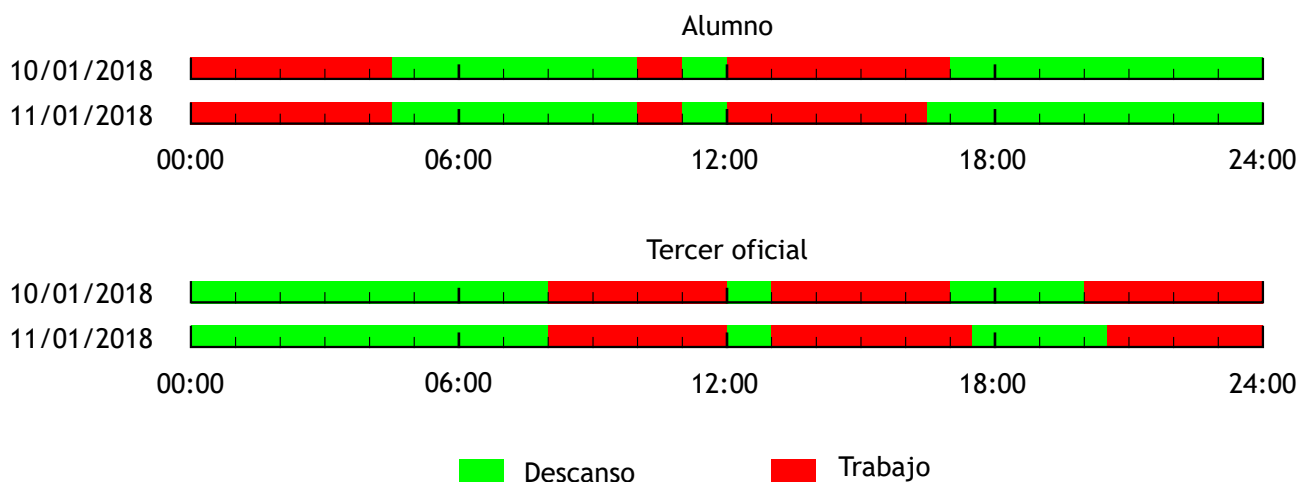


Figura 14. Tiempos de trabajo y descanso.

El día del accidente el tercer oficial y el alumno no coincidieron en el mismo turno de comida. Sin embargo mientras el alumno estaba en el comedor, de 11:00 horas a 12:00 horas, el tercer oficial se acercó a él para comunicarle que esa tarde realizarían el mantenimiento de los extintores y que contaba con la conformidad del primer y segundo oficiales.

Los extintores habían sido revisados en enero del año 2016, y por tanto la siguiente revisión anual debía llevarse a cabo durante el mes de enero de 2017. Por ese motivo durante el viaje revisarían todos los extintores portátiles.

Durante el mes de diciembre el alumno formó parte de la guardia del tercer oficial y bajo la supervisión de éste desarrolló los cometidos relacionados con la guardia de puente, pasando en enero a la guardia del segundo oficial, como parte de las prácticas de embarco obligatorias para la obtención del título profesional.

El día del accidente el alumno había trabajado 10 horas en tres turnos, aunque en las 24 horas previas al accidente, el alumno había descansado 14 horas, incluyendo dos períodos continuados de 6 y 7 horas. Esta distribución de las horas de trabajo y descanso cumple sobradamente lo establecido en el STCW Manila 2010⁴.

4.8. Ensayos del alambre usado como pasador de mantenimiento

Como se ha indicado antes, durante la revisión de los extintores se usaba un alambre como pasador de mantenimiento. En el barco se disponía de un rollo de alambre de acero de dos milímetros de diámetro, del que iban cortando trozos de unos diez centímetros de longitud cada vez que realizaban las revisiones de los extintores. Una vez que terminaban ese trozo de alambre era desechado. El acero utilizado era bastante dúctil para permitir una fácil manipulación y doblado de las puntas manualmente, cuando se usaba como pasador de mantenimiento.

⁴ Enmiendas de Manila de 2010 al Anexo del Convenio Internacional de formación, titulación y guardia para la gente de mar 1978, publicadas en el Boletín Oficial del Estado el 19 de marzo de 2012

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

Elemento	Diámetro	Material
Pasador de seguridad (diseño de Unitor)	4 mm	Acero
Pasador de mantenimiento (diseño de Unitor)	4 mm	Plástico
Alambre de 10 cm (cortado en el buque)	2 mm	Acero

Para determinar si se pudo producir la descarga del cartucho de CO₂ con el alambre colocado a modo de pasador de mantenimiento, la CIAIM encargó la realización de una serie de ensayos de laboratorio en un extintor del mismo modelo que el que produjo el accidente.

Los extintores portátiles de incendios comerciales en España, como el Unitor P12P, deben cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 3-7:2004+A1:2007. Adicionalmente el cumplimiento de la norma UNE-EN 3-8:2007, aunque no es obligatoria, da presunción de conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud de la directiva 2014/68/EU, sobre comercialización de equipos a presión.

De acuerdo con lo anterior se han realizado dos ensayos distintos:

- Primer ensayo: De conformidad con el apartado 10.3 de la norma UNE-EN 3-7:2004+A1:2007, según el cual al aplicar una fuerza vertical de 400 N sobre la maneta del extintor, con el pasador de seguridad colocado en su posición, dicho pasador no debe deformarse ni romperse.
- Segundo ensayo: De conformidad con el apartado 6.5 de la norma UNE-EN 3-8:2007, según el cual al dejar caer una masa de 4 kg desde una altura de 950,98 mm sobre la palanca de la maneta del extintor, no debe haber rotura del pasador de seguridad.

Ambos ensayos se realizan tanto con el pasador de seguridad (diseño de Unitor) como con el alambre de 10 cm (cortado en el buque).

		Ensayo realizado	
		UNE-EN 3-7:2004+A1:2007, Aptdo. 10.3	UNE-EN 3-8:2007, Aptdo. 6.5
Elemento ensayado	Pasador de seguridad (diseño de Unitor)	✓ Apto	✓ Apto
	Alambre de 10 cm (cortado en el buque)	✗ NO apto (rotura del alambre y presurización del extintor)	✗ NO apto (deformación del alambre sin presurización del extintor)

Adicionalmente se observa que el alambre usado en el barco como pasador de mantenimiento presenta los siguientes problemas:

- El alambre tiene un diámetro de 2 mm y el alojamiento del pasador tiene un diámetro de 4,5 mm. Esta diferencia de diámetro entre el alambre y su alojamiento crea un huelgo muy grande que facilita el desplazamiento del alambre.

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

- El alambre no posee ningún sistema de retención para evitar su movimiento una vez que ha sido colocado en la maneta del extintor. Para evitar que el alambre se moviera, el tercer oficial y el alumno doblaban las puntas del alambre. Según declaraciones el alambre usado era de un acero dúctil que permitía doblarlo a mano muy fácilmente.

4.9. Procedimientos de seguridad

La existencia de un procedimiento de seguridad para la realización de las inspecciones de los extintores no evitó el accidente. Hay que cuestionarse si ello ocurrió porque el procedimiento tenía defectos, o porque no se siguió el procedimiento.

El procedimiento de seguridad consiste en cumplimentar un formulario de evaluación de riesgos de la tarea a realizar, donde figuran los riesgos previstos y las medidas para su control. Tras la evaluación de riesgos, y justo antes de efectuar la tarea, se debe ejecutar una *Toolbox talk*, una charla informal sobre los riesgos de la tarea, impartida por el oficial responsable.

El formulario de evaluación de riesgos para la revisión de los extintores contemplaba los riesgos de descarga accidental del cartucho de CO₂ si no se colocaba el pasador de mantenimiento especialmente diseñado para ese propósito. También contemplaba el riesgo de inhalar el polvo extintor o que éste alcance los ojos en caso de escape con la tapa abierta, y establecía el uso de gafas de seguridad, guantes y máscara para la retirada de la tapa del extintor. No obstante, sólo proponía el uso de gafas durante el desmontaje de la tapa, pero no durante el resto de operaciones, como el montaje de la tapa al terminar la inspección.

El formulario de evaluación de riesgos no contemplaba el riesgo de situarse en la vertical de la botella, ni el riesgo de apoyarse sobre la manilla de accionamiento del extintor, aún con el pasador de seguridad puesto, durante la colocación de la tapa. El manual de mantenimiento del extintor a bordo sí indicaba de forma somera que el operario no se debe situar encima de la tapa durante su desmontaje.

El procedimiento de seguridad tampoco indica que la operación de apertura y cierre del extintor deba hacerse sobre una mesa o banco de trabajo. La información de mantenimiento de los extintores disponible a bordo, suministrada por el distribuidor de los extintores, tampoco indica de forma expresa que esas operaciones deban hacerse sobre una mesa. Esta forma de trabajo reduciría el riesgo de accidente, al no favorecer que los tripulantes se dispongan en la vertical de la botella del extintor y presionando la manilla.

Para realizar la revisión de los extintores, los tripulantes no formalizaron la evaluación de riesgos ni realizaron la *Toolbox talk*. A este respecto, el hecho de haber realizado previamente la revisión de varios extintores antes no supone que el alumno tuviera formación específica sobre los riesgos de la tarea, tal como vienen especificados en el formulario de evaluación de riesgos.

Además, el tercer oficial ejecutó el procedimiento sin utilizar los pasadores de mantenimiento del fabricante, que habían sido desestimados a bordo porque rompían, sino un alambre dúctil de 2mm de diámetro, que no era adecuado para esa función. Según ha podido saber la CIAIM esto constituía

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

una práctica habitual a bordo, sin que, en cambio, haya podido constatar si los oficiales responsables de estas actuaciones habían comunicado a la compañía esta situación.

El tercer oficial tampoco decidió que ambos tripulantes se equipasen con los equipos de protección especificados (gafas, guantes, máscara).

En definitiva, la prevención de riesgos prevista en este procedimiento no se aplicó eficazmente a bordo.

* * *

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

5. CONCLUSIONES

El accidente se produjo al descargarse el cartucho de CO₂ en el interior del extintor durante las actuaciones realizadas para el montaje de su tapa, y antes de que ésta estuviera sujeta con sus dos tuercas. La descarga del cartucho se produjo cuando el alumno ejercía fuerza sobre la maneta del extintor en un intento de colocar la tapa en su posición. La aguja de la maneta del extintor fue capaz de perforar el cartucho de CO₂ porque el alambre de acero utilizado como pasador de mantenimiento o su colocación no fue eficaz.

El accidente y sus consecuencias se produjeron por realizar la tarea de revisión de los extintores sin atender a las instrucciones de mantenimiento y sin cumplir con los procedimientos de seguridad establecidos por la compañía armadora para dicha tarea:

- Las instrucciones de mantenimiento elaboradas por el fabricante y que se encontraban a bordo, indicaban de forma somera que el operario no se debe situar en la vertical del extintor, aunque dicha información no constaba en el procedimiento de seguridad de la compañía.
- Tanto las instrucciones de mantenimiento como el procedimiento de seguridad indicaban que se debía utilizar el pasador de seguridad (*service safety pin*), que no se utilizó.
- El procedimiento de seguridad también establecía el uso de guantes y gafas, que no se utilizaron.

El hecho de realizar la revisión de los extintores en el suelo, y no sobre una mesa o banco de trabajo favoreció que el alumno se pusiera en la vertical del extintor para ayudarse con su peso a colocarla tapa del extintor.

6. MEDIDAS ADOPTADAS

A raíz de este accidente, y como resultado de su propia investigación interna, la compañía armadora KNUTSEN OAS SHIPPING ha tomado las siguientes medidas:

1. Distribuir a toda su flota un documento de divulgación inmediata sobre seguridad (*safety flash*) en el que expone el accidente acaecido en el buque BARCELONA KNUTSEN. En este documento se indican las siguientes actuaciones, que tienen carácter inmediato:
 - o Los oficiales al cargo del mantenimiento deberán estar enteramente familiarizados con el procedimiento y las precauciones necesarias.
 - o Las precauciones de seguridad del manual deberán ser estrictamente seguidas y explicadas a cualquier miembro nuevo de la tripulación que sea parte del equipo de mantenimiento.
 - o Se deberán llevar los EPI adecuados.
 - o No se llevará a cabo ningún mantenimiento si no se dispone de los pasadores de mantenimiento originales del fabricante. La compañía comprobará con los fabricantes la durabilidad de los pasadores de mantenimiento.

INFORME CIAIM-06/2019

Accidente operacional a bordo del buque tanque de gas natural licuado BARCELONA KNUTSEN a 500 millas al sur del archipiélago Hawaii (EE.UU.) el 11 de enero de 2018, resultando un herido grave

- Se proporcionarán los equipos necesarios a los buques que carezcan de ellos.
- 2. La compañía está sustituyendo los pasadores de seguridad por el nuevo diseño en todos los buques que dispongan de este tipo de extintores.
- 3. La compañía ha solicitado a sus suministradores de equipos de seguridad que se les informe sobre cambios esenciales en los diseños o cualquier otra información relativa a la seguridad de los equipos adquiridos.

7. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

A la vista de las medidas adoptadas se recomienda:

A la empresa KNUTSEN OAS SHIPPING:

1. Que instale una mesa o banco de trabajo adecuado para realizar la revisión de los extintores, evitando que la revisión se realice en el suelo en una posición que favorece situarse en la vertical de la botella del extintor y cargando el peso corporal sobre la tapa.
2. Que modifique el formulario de evaluación de riesgos de la revisión anual de los extintores para incluir de forma explícita el riesgo de situarse en la vertical del extintor, el riesgo de apoyarse sobre la manilla del extintor, aún con el pasador de seguridad colocado, y la obligatoriedad de utilizar gafas de protección en todo momento mientras el extintor está abierto.

7.1.1. Implantación de las recomendaciones de seguridad

En el momento de publicación del presente informe, la empresa KNUTSEN OAS SHIPPING ha implantado las recomendaciones de seguridad formuladas en todos los buques de su flota.

* * *