



INFORME CIAIM-30/2015

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero
EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de
2014

ADVERTENCIA

Este informe ha sido elaborado por la Comisión 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 único objetivo de la CIAIM al investigar accidentes e incidentes marítimos es la prevención de futuros accidentes mediante la determinación de las causas y circunstancias que produjeron los sucesos investigados.

El presente informe no se ha escrito con intención de que tenga valor alguno en litigios ante órganos judiciales y no persigue la evaluación de responsabilidades, ni la determinación de culpabilidades.

El uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede conducir a conclusiones e interpretaciones erróneas.



Figura 1. E/P EL CAÑAVERA



Figura 2. Zona del accidente

1 SÍNTESIS

El día 17 de octubre de 2014 la embarcación de pesca (E/P) EL CAÑAVERA tras finalizar su jornada de pesca puso rumbo al puerto de El Musel (Gijón), cuando detectaron fallos en su motor propulsor. La cámara de máquinas se encontraba llena de humo por lo que pararon el motor y abrieron las puertas de acceso, para que el local se ventilara. Al cabo de unos 20 minutos el patrón se dispuso a bajar de nuevo a la cámara de máquinas, cuando se produjo una explosión en su interior, que le originó quemaduras profundas e hirió de levedad a otros dos marineros que se encontraban en el parque de pesca. Los heridos fueron evacuados y el pesquero fue remolcado a puerto.

1.1 Investigación

La CIAIM recibió la notificación del accidente el día 18 de octubre 2014. 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 11 de noviembre de 2014. El presente informe fue revisado por la CIAIM en su reunión de 16 de diciembre de 2015 y, tras su posterior aprobación, fue publicado en febrero de 2016.

* * *

INFORME CIAIM-30/2014

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de 2014

2 DATOS OBJETIVOS

Tabla 1. Datos de la embarcación

Nombre	EL CAÑAVERA
Pabellón / registro	Bandera: España Puerto de registro: Motril
Identificación	Matrícula: 3ª-GR-1-1-2004 Distintivo de llamada: EA7526
Tipo	Pesquero de pesca litoral / palangrero
Características principales	Eslora total: 17,50 m Manga: 5,28 m Puntal: 2,10 m Arqueo bruto: 33,18 GT Propulsión: Motor diésel (Scania DS 16 HD) con hélice convencional Potencia según certificados: 125 kW a 1580 rpm Material del casco: Plástico reforzado con fibra de vidrio
Propiedad y gestión	El pesquero había sido cedido en explotación por su propietario, con compromiso de compraventa desde el 30/04/2014 hasta el 30/09/2014, al patrón que se encontraba al mando en el momento del accidente.
Pormenores de construcción	Construido en 2004 por el astillero Nicolas Casas S.L. en Adra (Almería).
Dotación	Número máximo de tripulantes: 8 Tripulación mínima de seguridad: 4

Tabla 2. Pormenores del viaje

Fecha	17 de octubre de 2014
Puertos de salida / escala / llegada	Salida del puerto de Lastres (Asturias), llegada al puerto de El Musel en Gijón (Asturias) sin escalas.
Tipo de viaje	Pesca
Información relativa a la carga	Capturas del día
Dotación	Siete tripulantes: 1 patrón al mando, 1 mecánico y 5 marineros.
Documentación	Según la resolución de despacho de fecha de expedición 23/07/2014 y validez hasta el 19/10/2014 el barco estaba despachado para 6 tripulantes. En el momento del accidente a bordo se encontraban 7 tripulantes, de los cuales 3 aparecían reflejados en la citada resolución. Los otros 4 no aparecían, aunque disponían de los certificados de especialidad necesarios para el ejercicio de sus funciones. El pesquero disponía del Certificado de Conformidad expedido el

INFORME CIAIM-30/2014

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de 2014

	<p>19/10/2009, con validez hasta el 19/10/2015. El certificado tenía los siguientes refrendos anuales, de auto-certificación realizados por el armador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El 19 de octubre de 2010. • El 19 de octubre de 2011. • El 30 de noviembre de 2012. • El 3 de julio de 2013. <p>El certificado también poseía el refrendo intermedio realizado el 14 de diciembre de 2012 por personal de la DGMM¹.</p> <p>En el momento del accidente no se había realizado, la auto-certificación correspondiente al año 2014.</p>
--	--

Tabla 3. Información relativa al suceso

Tipo de suceso	Explosión
Fecha y hora	17 de octubre de 2014, 20:20 hora local
Localización	43°40,4'N, 004°50,7'W
Operaciones del buque y tramo del viaje	En navegación a puerto
Lugar a bordo	Cámara de máquinas
Daños sufridos en el buque	<p>Daños en equipos. Según el informe del seguro, hubo que sustituir el evaporador, reparar cierre de popa, recolocar y enfibrar salida de escape reponiendo aislante, tapa de acceso a separadora en sala de máquinas, reparar bomba de agua salada, comprobar reductora, cambiar bomba de refrigeración y reparar alternador.</p> <p>Daños en el cableado eléctrico de la cámara de máquinas, desplazamiento de planchas del teclé.</p>
Heridos / desaparecidos / fallecidos a bordo	<p>Patrón con quemaduras profundas en un 30% del cuerpo, localizadas en las extremidades superiores y tórax.</p> <p>Dos tripulantes con quemaduras menores.</p>
Contaminación	No
Otros daños externos al buque	No
Otros daños personales	No

¹ Dirección General de Marina Mercante

INFORME CIAIM-30/2014

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de 2014

Tabla 4. Condiciones marítimas y meteorológicas

Viento	Viento del SSE, fuerza Beaufort 2 a 3 (4 a 10 nudos)
Estado de la mar	Mar rizada a marejadilla y mar de fondo del WNW con 2,0 m de altura de ola significativa.
Visibilidad	Buena.

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

Organismos intervinientes	SASEMAR Secretaría General de Pesca (SEGEPESCA) Servicio 112 de Protección Civil y Emergencias de Asturias
Medios utilizados	E/S ² SALVAMAR SANT CARLES E/S SALVAMAR RIGEL H/S ³ HELIMER 211 Ambulancias
Rapidez de la intervención	Inmediata desde que se da la voz de alarma. Una hora y cuarto hasta que se evacúa al tripulante herido de gravedad.
Medidas adoptadas	Evacuación de los tres heridos. Remolque de la embarcación hasta puerto.
Resultados obtenidos	Evacuación de los heridos y remolque del pesquero a puerto.

² Embarcación de Salvamento

³ Helicóptero de Salvamento

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de 2014

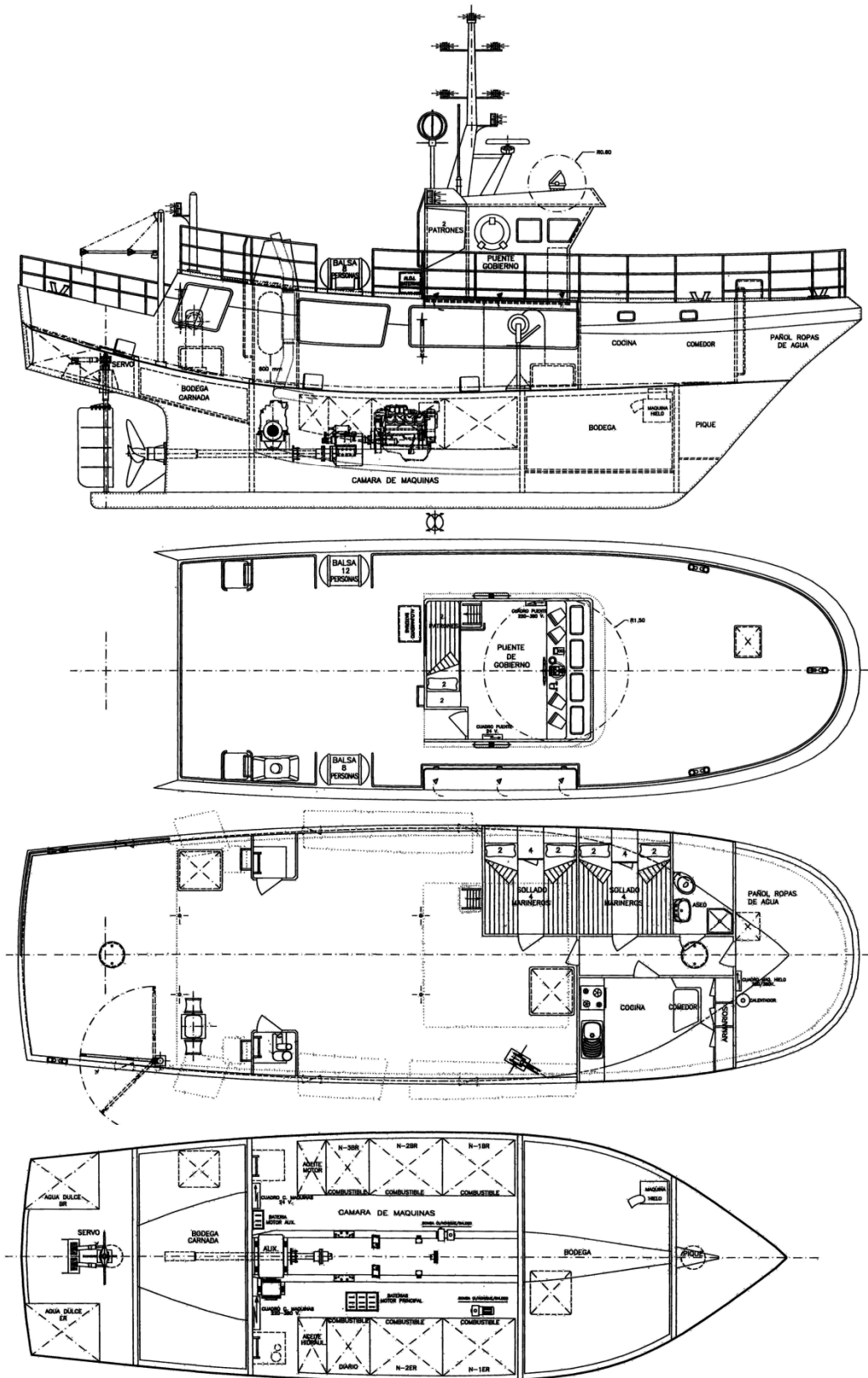


Figura 3. Disposición general de la E/P EL CAÑAVERA.

3 DESCRIPCIÓN DETALLADA

El relato de los acontecimientos se ha realizado a partir de los datos, declaraciones e informes disponibles. Las horas referidas son locales.

En la figura 5 se muestra la ruta de la E/P EL CAÑAVERA, según las posiciones almacenadas por la caja azul de pesca.

El día 17 de octubre de 2014, a las 01:11 horas, la E/P EL CAÑAVERA, dedicada a la pesca de palangre de superficie, partió del puerto de Lastres. La jornada de pesca transcurrió con normalidad y una vez finalizada, emprendieron el regreso al puerto de El Musel (Gijón). Navegaban con la puerta de estribor de la cámara de máquinas abierta para mejorar la ventilación en su interior.

Finalizada la jornada, entre las 19:30 y 20:00 horas, el patrón se encontraba en el puente, mientras que el resto de los tripulantes estaban en el parque de pesca situado en la cubierta principal, preparando el pescado para su llegada a puerto. El pesquero navegaba a una velocidad de 9,5 nudos, a 1350 rpm, subiendo a 1500 rpm, cuando el patrón detectó fallos en el motor principal, aparentemente de combustión. Los tripulantes se percataron de que estaba saliendo humo procedente del conducto de aireación de gases del cárter (ver Figura 4). El patrón puso el motor a ralentí.

El mecánico bajó a la cámara de máquinas, observó que estaba llena de vapor o humo, y que caían gotas del techo, por lo que ordenó a uno de los tripulantes que avisara al patrón para que parara el motor propulsor. El patrón paró el motor y bajó a la cámara de máquinas, apreciando que en su interior había un fuerte olor a gas no identificado por lo que subieron a la cubierta principal. El mecánico le comentó que creía que el olor era de gasoil. Propuso conectar el extractor de babor (el de estribor se encontraba inutilizado) y mantener abiertas las dos puertas de acceso a la cámara de máquinas. El patrón ejecutó la propuesta del mecánico y recordó a los tripulantes la prohibición de fumar a bordo y el uso de toda clase de aparatos eléctricos. También afirmó que intentó contactar con SASEMAR por VHF sin obtener respuesta.

Los tripulantes continuaron preparando el pescado hasta que, transcurrido un tiempo entre 20 y 45 minutos, el patrón se dispuso a bajar de nuevo a la cámara de máquinas por la puerta situada en la banda de estribor para comprobar la efectividad de la extracción. Según indicó el patrón, al poner un pie en el primer escalón de bajada a la cámara de máquinas se produjo una explosión en su interior que le originó quemaduras profundas en un 30% del cuerpo, localizadas en las extremidades superiores y en el tórax, y causó heridas leves a otros dos marineros. Los daños materiales más importantes fueron: en el parque de pesca, el desprendimiento del mamparo del guardacalor (ver Figura 4); en la cámara de máquinas, el desplazamiento de las planchas del teclé a popa (ver Figura 7 y Figura 13) y daños en el aislamiento del cableado eléctrico y deformación de plásticos por las altas temperaturas alcanzadas en su interior. A través de los pasos del cableado eléctrico, etc., el calor se transmitió a las cubiertas superiores causando desperfectos menores.

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de 2014

El patrón volvió a cubierta desorientado solicitando ayuda. Uno de los tripulantes le echo agua de mar en un intento de aliviarle el dolor.

El patrón ordenó a toda la tripulación ir a la cubierta superior y lanzar la balsa salvavidas de babor al agua, pero ésta no se infló. Finalmente al no observar vías de agua en el pesquero decidieron permanecer a bordo.



Figura 4. Guardacalor de la E/P CAÑAVERA

El patrón, ayudado por el mecánico, dio aviso de la emergencia a SASEMAR por VHF.

A las 20:20 horas, el CCR⁴ Coruña informó al CCS⁵ Gijón, que la E/P EL CAÑAVERA solicitaba asistencia al tener problemas en la máquina y encontrarse el patrón herido. Se movilizó a la E/S SALVAMAR SANT CARLES y al H/S HELIMER 211.

A las 21:36 horas, el H/S HELIMER 211 informó que el herido se encontraba a bordo del helicóptero.

A las 21:50 horas, la E/S SALVAMAR SANT CARLES informó de que había hecho firme el remolque al pesquero y que ponían rumbo a Llanes.

A las 22:00 horas, el helicóptero llegó a la base y el herido fue evacuado posteriormente en una ambulancia al Hospital Universitario Central de Asturias de Oviedo.

A las 00:05 horas del día 18 de octubre, el CCS Gijón recibió la llamada del armador del pesquero

informando de que debido al calado del barco sería mejor llevarlo a Lastres. Se contactó con el patrón de la E/S SALVAMAR SANT CARLES, que indicó que el pesquero había estado atracado en Llanes con anterioridad.

A las 00:58 horas, el patrón de la E/S SALVAMAR SANT CARLES informó que se encontraban al costado del pesquero, pero que no tenían capacidad de maniobra para entrar en el puerto de Llanes, por lo que llevarían a tierra a los dos tripulantes y dejarían el barco a la deriva para remolcarlo posteriormente hacia el oeste.

A las 01:13 horas la E/S SALVAMAR SANT CARLES, entró en el puerto de Llanes y evacuó a los 2 heridos leves.

A las 01:25 horas, la E/S SALVAMAR SANT CARLES hizo firme el remolque nuevamente y emprendió la navegación hacia el oeste con destino Lastres, donde con la asistencia de la E/S SALVAMAR RIGEL intentarían atracar la E/P EL CAÑAVERA.

⁴ Centro de Comunicaciones Radio-Marítimas

⁵ Centro de Coordinación de Salvamento

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de 2014

A las 01:53 horas, la E/S SALVAMAR SANT CARLES informó que se valorara la conveniencia de remolcar el pesquero hasta Gijón.

A las 05:03 horas, se movilizó a la E/S SALVAMAR RIGEL para que procediera a tomar remolque al pesquero.

A las 06:18 horas, la E/S SALVAMAR RIGEL hizo firme el remolque y la E/S SALVAMAR SANT CARLES regresó a la base.

A las 09:10 horas, la E/P EL CAÑAVERA quedó atracada en el muelle pesquero de Gijón.

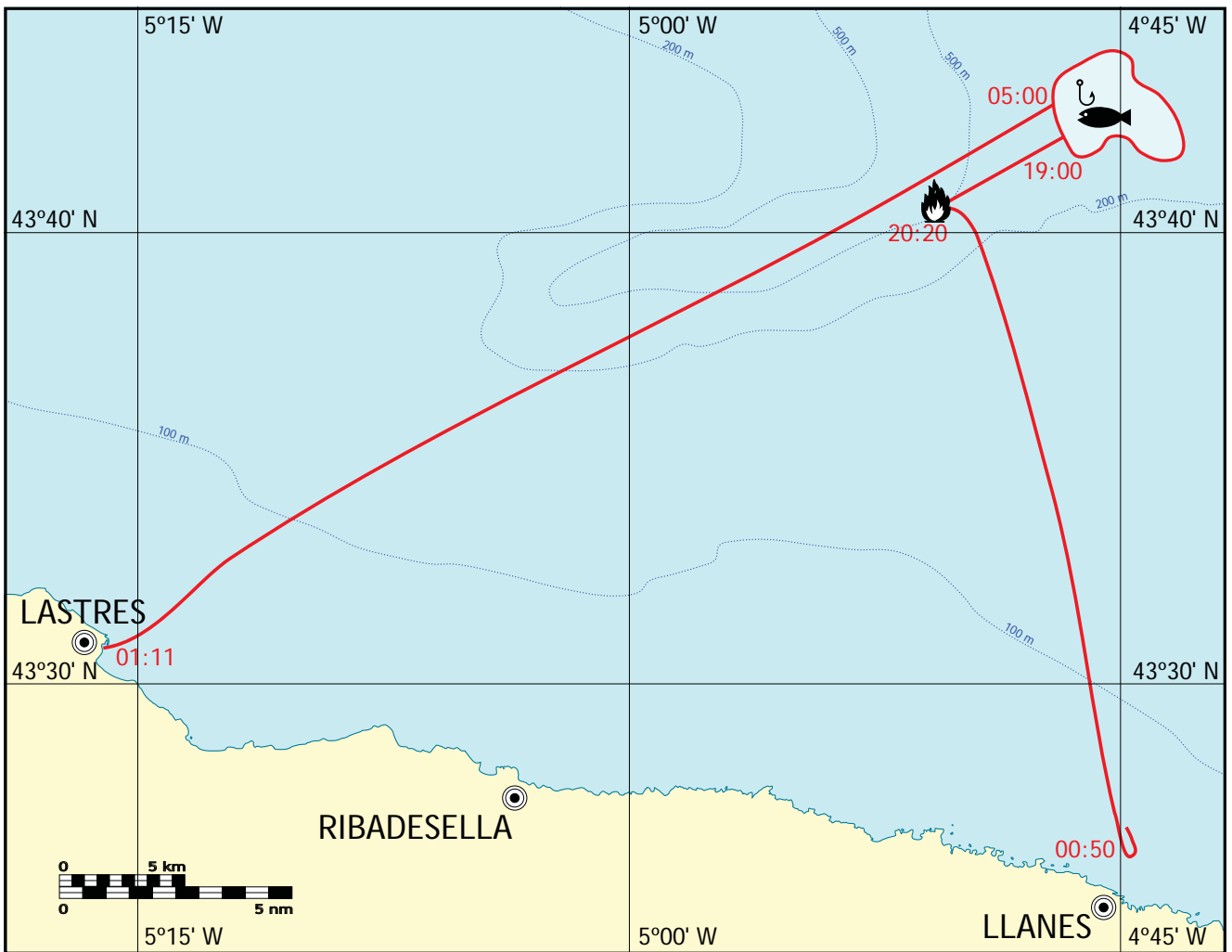


Figura 5. Ruta de la embarcación EL CAÑAVERA, según las posiciones registradas por la caja azul de pesca

* * *

4 ANÁLISIS

Tras el accidente la CIAIM realizó una inspección de los distintos compartimentos del pesquero para tratar de esclarecer las posibles causas de la explosión.

4.1 Bodega de carnadas



Figura 6. Evaporador

La bodega de carnadas se encuentra a popa de la cámara de máquinas. En el momento que se realizó la inspección este compartimento presentaba buen aspecto. En su interior aún había hielo y algo de carnada.

En este compartimento únicamente resultó afectado el evaporador que estaba sujeto en el mamparo de proa de la bodega. Como se aprecia en la Figura 6, éste se hallaba deformado.

De las facturas aportadas por el armador se desprende que la última reparación efectuada en

el evaporador fue el 23 de mayo de 2014 y consistió en moverlo ligeramente de sitio, sustituir 1,5 m de la tubería de cobre, colocar una llave, hacer vacío y cargarlo con 12 kg de gas R-404A.

4.2 Cámara de máquinas



Figura 7. Baterías de la E/P CAÑAVERA

La cámara de máquinas se encontraba limpia, no apreciándose restos de combustible o de aceite que pudieran haber desencadenado la explosión. Las tuberías, manguitos, cableado eléctrico y zona de los escapes se encontraban algo dañados por la misma.

La zona que resultó más afectada fue la de popa, en especial la de estribor, en la que muchas de las planchas del tecele se desplazaron a consecuencia de la misma.

En la parte inferior del mamparo de popa de dicho compartimento, se hallaban trincadas las baterías

de arranque del motor principal (ver Figura 7), su nivel de electrolito era el correcto y se encontraban en perfecto estado tras la explosión. El cargador de baterías se encontraba en el mamparo de proa de la cámara de máquinas, y en sus bornes había evidencias de que se había producido un chispazo, pero este parecía anterior al accidente.

Por encima de las baterías había un cajón de igual anchura que el evaporador, que se extendía hasta el techo del compartimento. En el mamparo y en el cajón se habían practicado sendos registros, que dejaban al descubierto la parte trasera del evaporador para su mantenimiento. La

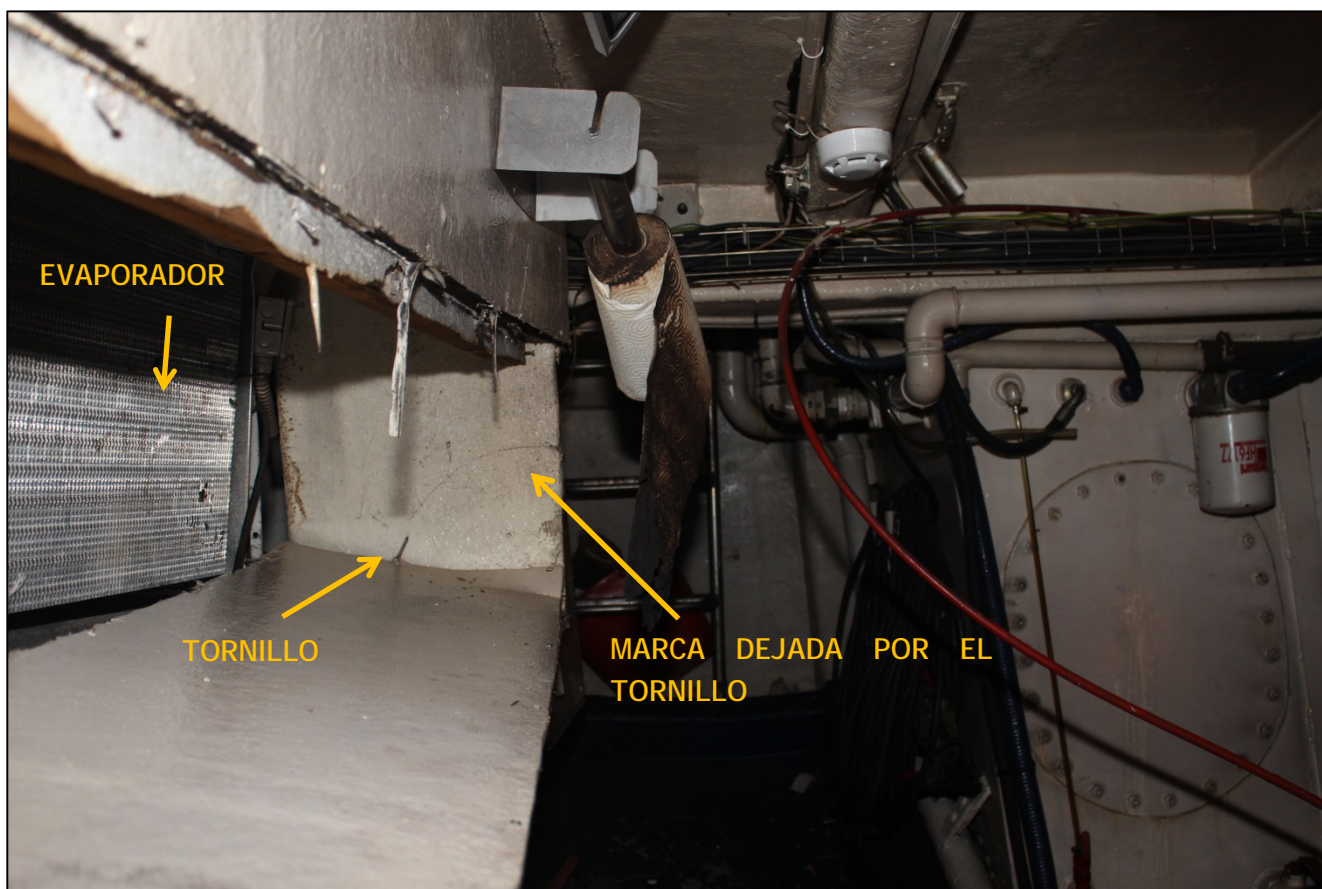


Figura 8. Detalle de la cámara de máquinas de la E/P EL CAÑAVERA.

tapa del registro se encontraba sujeta con tornillos. Cuando se produjo la explosión esta tapa se desprendió. En la Figura 8 se observa la marca dejada por uno de los tornillos al caer. Esta indica que la explosión se originó en el interior de la cámara de máquinas, ya que el mamparo no salió expulsado hacia su interior, lo que habría sucedido si la explosión se hubiera originado en el interior de la bodega de carnadas situada a popa.

Tras el accidente el motor propulsor fue puesto en funcionamiento sin problemas por el taller que llevaba a cabo la reparación del pesquero. Únicamente se observó una pequeña pérdida en la bomba de agua a través de su empaquetadura. El cárter no presentaba roturas o fugas, carecía de válvula de seguridad pero tenía una tubería de aireación del cárter, por lo que se descarta que una explosión en su interior hubiera causado el accidente.

El grupo generador también fue arrancado sin problemas por el taller, pero tras dos minutos de funcionamiento empezó a fallar un cilindro. Se comprobó que un inyector se había gripado. Tras solucionar dicho problema el motor empezó a funcionar con normalidad. No se observó ninguna fuga en los inyectores. En los motores no se detectaron problemas que pudiera dar origen a la explosión.

Según las declaraciones habían achicado la sentina el día anterior a que se produjera el accidente.



Figura 9. Tubería para desaireación del cárter



Figura 10. Ventilaciones de la cámara de máquinas

4.3 Ventilación de la cámara de máquinas

Según el proyecto de construcción en la cámara de máquinas había un sistema de ventilación forzada constituido por dos impulsores accionados eléctricamente, siendo las características de cada impulsor:

- Caudal: 4000 m³/h
- Tensión de funcionamiento: 24 V (corriente continua)

Los ventiladores figuran en el exterior de la cámara de máquinas, y el aire se distribuye mediante conductos de chapa galvanizada con rejilla final (ver Figura 10). En el proyecto se indica que el caudal de aire es suficiente para garantizar una buena ventilación en su interior y el correcto funcionamiento del motor.

En el momento del accidente la ventilación de estribor de la cámara de máquinas estaba cegada, habiéndose seccionado el conducto de ventilación a su paso por la cubierta principal, para que el parque de pesca fuera más diáfano.

De las declaraciones se desprende que dicha modificación se habría realizado en el último año. En la Figura 11 se aprecia la marca dejada en la cubierta principal tras cegar el orificio de paso del conducto de ventilación.

Explosión en el interior de la cámara de máquinas del pesquero EL CAÑAVERA a 17 millas de Llanes (Asturias), el 17 de octubre de 2014

Según las declaraciones en el momento del accidente el pesquero navegaba con la puerta de estribor de acceso a la máquina abierta. En el proyecto de construcción también se indicaba que la cámara de máquinas sería ampliamente ventilada por medio de un sistema de ventilación natural a través de las puertas del guardacalor.

De las declaraciones no se logra concretar de qué color era el humo que se originó en la cámara de máquinas, variando entre azul claro, blanco, gris y negro. También existen discrepancias en el tiempo que transcurrió hasta que el patrón bajó a la cámara de máquinas, estimado entre 20 y 45 minutos. Alguno de los tripulantes declaró que cuando el patrón bajó salía humo negro por las dos puertas de la cámara de máquinas. Otro afirmó que tras la explosión miró en el interior del compartimento, observando que había fuego lo que le provocó quemaduras en el cuello.



Figura 11. Marca dejada por la ventilación

4.4 Cocina

La cocina del pesquero no se encontraba comunicada con la cámara de máquinas, descartando la posibilidad de que algún producto

existente en la cocina reaccionara con alguno de la cámara de máquinas.

Las botellas de butano se encontraban en la cubierta superior en buen estado. Tampoco se apreciaron fugas en los quemadores.

4.5 Explosividad del gas R-404A

El gas refrigerante usado en el pesquero era el R-404A. Este gas es una mezcla cuasi-azeotrópica formada por los siguientes componentes:

- R125 (pentafluoroetano) 44% ± 2%
- R143a (1,1,1-trifluoroetano) 52% ± 1%
- R134a (1,1,1,2-tetrafluoroetano) 4% ± 2%

El hecho de que la mezcla sea cuasi-azeotrópica implica que, a pesar de los cambios de fase, los tres componentes se evaporarán o se condensarán a la misma temperatura, como si fueran una sola sustancia.

En la ficha de datos de seguridad suministrada por el fabricante se indica que la mezcla está clasificada dentro de la clase 2.2 en el código IMDG⁶, con las características de no inflamable, no explosiva. En contacto con llamas descubiertas o superficies metálicas muy calientes el gas puede descomponerse, liberando ácido fluorhídrico en el aire.

Según el informe pericial del seguro de la embarcación, «la explosión se produjo en la sala de máquinas debido a la formación de una nube explosiva generada por escape de gas fluorado

⁶ International Maritime Dangerous Goods Code (Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas).

R404A, procedente de la instalación de frío, cuyo componente R143a forma mezclas explosivas con el aire».

Ante la discrepancia existente entre los datos de la ficha de datos de seguridad del fabricante y el informe pericial del seguro, referente a la posible explosividad de dicho gas R-404A, esta Comisión ha realizado un ensayo de laboratorio con objeto de determinar si es posible que se pueda provocar una explosión y en qué condiciones.

Para la realización del ensayo la CIAIM contó con la asistencia del laboratorio de fuego de Ilunion, perteneciente al grupo ALENTIS.

Durante la primera fase del ensayo, en condiciones controladas de presión, temperatura y concentración de O₂ se buscó la existencia de los límites inferior y superior de inflamabilidad del gas R-404A, en presencia de chispa o llama descubierta. Los resultados fueron negativos, de lo que se desprende que los datos aportados por el fabricante del producto son correctos y la mezcla es no inflamable y no explosiva.

En la segunda fase del ensayo se estudió la posible separación de la mezcla en sus tres componentes. El gas R-404A se sometió a altas temperaturas con llamas y se observó que sus tres componentes se descomponen químicamente formando un gas de un color blanquecino irritante, correspondiente al ácido fluorhídrico.

En ningún momento de los ensayos se observaron indicios de que en esas condiciones controladas se hubiera podido producir una destilación azeotrópica que separase uno de los componentes de la mezcla del resto.

Según manifestaron los tripulantes en la cámara de máquinas del pesquero había un gas de color blanquecino que les produjo irritación en los ojos. Todo apunta a que este gas era el R-404A.

En la ficha de seguridad del gas refrigerante se indica que ciertas mezclas de producto y cloro pueden ser inflamables o reactivas en determinadas condiciones. Según manifestaron los tripulantes en la limpieza de la cámara de máquinas no utilizaban lejía ni ningún otro producto que pudiera producir una mezcla reactiva con el gas.

4.6 Balsa salvavidas

Aunque las balsas salvavidas disponían del certificado de reconocimiento e inspección de fecha 12 de mayo de 2014 y con validez de un año, su mecanismo de inflado automático no se activó. La inspección llevada a cabo por inspectores de la capitanía marítima de Gijón, reveló que el cabo que disparaba la botella de CO₂ estaba seccionado.

Este hecho tampoco fue relevante para el desarrollo del accidente, ya que finalmente los tripulantes no se vieron obligados a abandonar el barco.

5 CONCLUSIONES

A la vista del análisis anterior se sintetizan las posibles causas que pudieron dar origen a la explosión en la cámara de máquinas de la E/P EL CAÑAVERA:

COMBUSTIBLE / DETONANTE	EQUIPO IMPLICADO	COMENTARIOS
Gasoil	Motor principal	No existían trazas de fugas en los circuitos de combustible, no había ennegrecimiento. Deflagración muy difícil a baja presión.
	Grupo generador	
Niebla del cárter	Motor principal	No existía ninguna rotura o fuga en el cárter. El motor tiene tubería de aireación del cárter
Hidrógeno	Baterías	Las baterías no presentaban grietas o fugas. El nivel del electrolito era el correcto.
Metano	Residuos orgánicos	El local de carnadas en el momento de la inspección aún contenía hielo. El cebo empleado era pescado, los restos que quedaban tenían buen aspecto, sin fermentación. La cantidad era escasa.
Butano	Cocina	Las botellas de gas estaban llenas, no había comunicación entre la cocina y la sala de máquinas.
Oxígeno	Puertas de acceso a cámara de máquinas	El pesquero navegaba con las 2 puertas de acceso a cámara de máquinas abiertas, descartando un aporte repentino de oxígeno.
	Ventilación forzada	La ventilación de estribor de la cámara de máquinas estaba cegada. Únicamente se encontraba operativa la de babor.
Refrigerante R-404A	Evaporador	El evaporador estaba deformado, pero tras la inspección llevada a cabo se descarta que la explosión se hubiera producido en su interior.
	Tuberías de gas que trascurrían por la cámara de máquinas	Según las declaraciones en el interior de la cámara de máquinas había un gas irritante. Todo apunta a que este gas era el R-404 A. El herido que resultó grave no presentaba síndrome de inhalación ni compromiso vía aérea. Las quemaduras que presentaba tenían una extensión del 30 % y no arrojaban ningún indicio de su procedencia.
Combustible, aceite u otro líquido derramado	Sentina de cámara de máquinas	La sentina había sido achicada un día antes de que se produjera el accidente y según declaraciones en ella no se acumulaba gran cantidad de líquidos

La zona de proa de la cámara de máquinas no resultó prácticamente afectada (ver figura 12). En cambio la zona de popa fue la que sufrió mayores daños (ver figura 13), en especial la de popa estribor, en las que las planchas del suelo se levantaron a consecuencia de la explosión.



Figura 12. Cámara de máquinas zona de proa

Figura 13. Cámara de máquinas zona de popa

Todo parece indicar que en la cámara de máquinas del pesquero se produjo una acumulación de gases o vapores inflamables que ocasionaron una explosión limpia, que no desencadenó en incendio. Los tripulantes no tuvieron que hacer uso de ningún medio contra incendio. En la cámara de máquinas no se observaron restos de combustible ni de ninguna otra sustancia que pudiera haber provocado la explosión.

No se ha conseguido identificar con certeza la naturaleza de los vapores inflamables. Tampoco se ha podido saber con certeza si el gas refrigerante R-404A era el que estaba presente antes de la explosión.

Como factor contribuyente a la explosión hay que señalar que la ventilación de estribor de cámara de máquinas estaba cegada, al haberse seccionado el conducto de ventilación a su paso por la cubierta principal.

6 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Al armador del pesquero:

1. Que no realice obras de reforma sin autorización.