



INFORME CIAIM-28/2017

Embarre del arte y fallo estructural del pesquero LA FERROSA a 9 millas al sureste de Barcelona el día 5 de mayo de 2016

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.



Figura 1. B/P LA FERROSA



Figura 2. Zona del incidente

1. SÍNTESIS

El día 5 de mayo de 2016 sobre las 13:30 horas, el buque de pesca (B/P) LA FERROSA, se encontraba realizando una maniobra de arrastre cerca de la costa de Barcelona cuando el arte se quedó enganchado en el fondo. Para intentar zafarlo la tripulación efectuó diversas maniobras con la máquina del buque y la maquinilla de red y malletas, causando la aparición de grietas en la cubierta principal por las que se filtró agua al interior del buque. El buque pudo regresar a puerto por sus propios medios sin otras incidencias.

1.1. Investigación

La CIAIM recibió la notificación del suceso el día 17 de mayo de 2016. 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 presente informe fue revisado por la CIAIM en su reunión de 13 de diciembre de 2017 y, tras su posterior aprobación, fue publicado en mayo de 2018.

* * *

2. DATOS OBJETIVOS

Tabla 1. Datos del buque / embarcación

Nombre	LA FERROSA
Pabellón / registro	España
Identificación	Matrícula: 3ª-BA-2-4-2006 MMSI: 224304660
Tipo	Pesquero de arrastre
Características principales	<ul style="list-style-type: none"> • Eslora total: 27,03 m • Manga: 6,25 m • Arqueo bruto: 88,87 GT • Material de casco: P.R.F.V. • Propulsión: motor diésel 348 kW
Propiedad y gestión	La embarcación es propiedad de HULLATZER S.L.
Pormenores de construcción	Construido el año 2006 por LEHIMO S.A. en Vinaroz (Castellón) La estructura fue escantillonada conforme al reglamento <i>Rules and regulations for the classification of yachts and small craft</i> (Lloyd's Register of Shipping 1983)
Dotación mínima de seguridad	4 tripulantes

Tabla 2. Pormenores del viaje

Puertos de salida / escala / llegada	Salida y llegada en Barcelona
Tipo de viaje	Pesca litoral
Información relativa a la carga	Capturas y aparejos
Dotación	5 personas
Documentación	El pesquero estaba correctamente despachado hasta el día 17/05/2016. Disponía de los certificados exigibles en vigor.

Tabla 3. Información relativa al suceso

Tipo de suceso	Fallo estructural.
Fecha y hora	5 de mayo de 2016, a las 13:30 hora local
Localización	41°12,83'N 002°15,67'E, a unas 9 millas del puerto de Barcelona

INFORME CIAIM-28/2017

Embarre del arte y fallo estructural del pesquero LA FERROSA a 9 millas al sureste de Barcelona el día 5 de mayo de 2016

Operaciones del buque y tramo del viaje	Durante la maniobra de arrastre
Lugar a bordo	Cubierta principal
Daños sufridos en el buque	Grietas diversas en la cubierta principal y ligero hundimiento de la bancada de la maquinilla de red y malletas
Heridos / desaparecidos / fallecidos a bordo	No
Contaminación	No
Otros daños externos al buque	No
Otros daños personales	No

Tabla 4. Condiciones marítimas y meteorológicas

Viento	Beaufort fuerza 3 (7 a 10 nudos) del ENE
Estado de la mar	Marejadilla
Visibilidad	Buena

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

Organismos intervinientes	Capitanía marítima de Barcelona
Medios utilizados	No aplicable
Rapidez de la intervención	No aplicable
Medidas adoptadas	No aplicable
Resultados obtenidos	No aplicable

2.1. Daños sufridos en el buque

Los daños apreciados por el patrón de la embarcación fueron el hundimiento de unos 5 cm de la bancada de popa estribor de la maquinilla, 2 cm en el centro, y 1 cm en la parte de babor y popa. También apreciaron varias rajaduras en la cubierta principal y en los calzos de la bancada por donde se filtraba el agua hacia el interior del buque. Véanse las figura 3 a figura 5.

Una posterior inspección realizada por la Capitanía Marítima de Barcelona constató los siguientes daños en el buque aparte de los observados por el patrón:

“En cubierta se observan grietas y deslaminación de los extremos de popa de los apoyos longitudinales de la bancada de la maquinilla de popa, tal y como se puede apreciar en las fotos contenidas en el estudio elaborado por la oficina técnica. Una vez en cámara de máquinas se aprecia hundimiento de los paneles de cubierta (entre refuerzos) debajo de donde descansa el

polín de la maquinilla. Se hace notar que dichos apoyos longitudinales, que hacen la vez de polín de la maquinilla no tenían continuidad con el resto de la estructura de la cubierta. Estaban situados en el centro de los paneles entre refuerzos longitudinales y transversales de la cubierta sin unión entre el polín y ninguno de estos refuerzos. Posteriormente se intentó comprobar si esta configuración se correspondía con el proyecto de construcción pero este último no contenía ninguna información ni cálculo de los polines de las maquinillas ni ningún tipo de solución estructural respecto de la unión de las maquinillas a la cubierta. A la vista de todo ello se exigió que un técnico competente elaborase un estudio/proyecto de la reparación que habría de llevarse a cabo."



Figura 3. Grietas bajo cubierta (izquierda) y hundimiento del polín de la maquinilla (derecha)



Figura 4. Detalles de grietas sobre cubierta

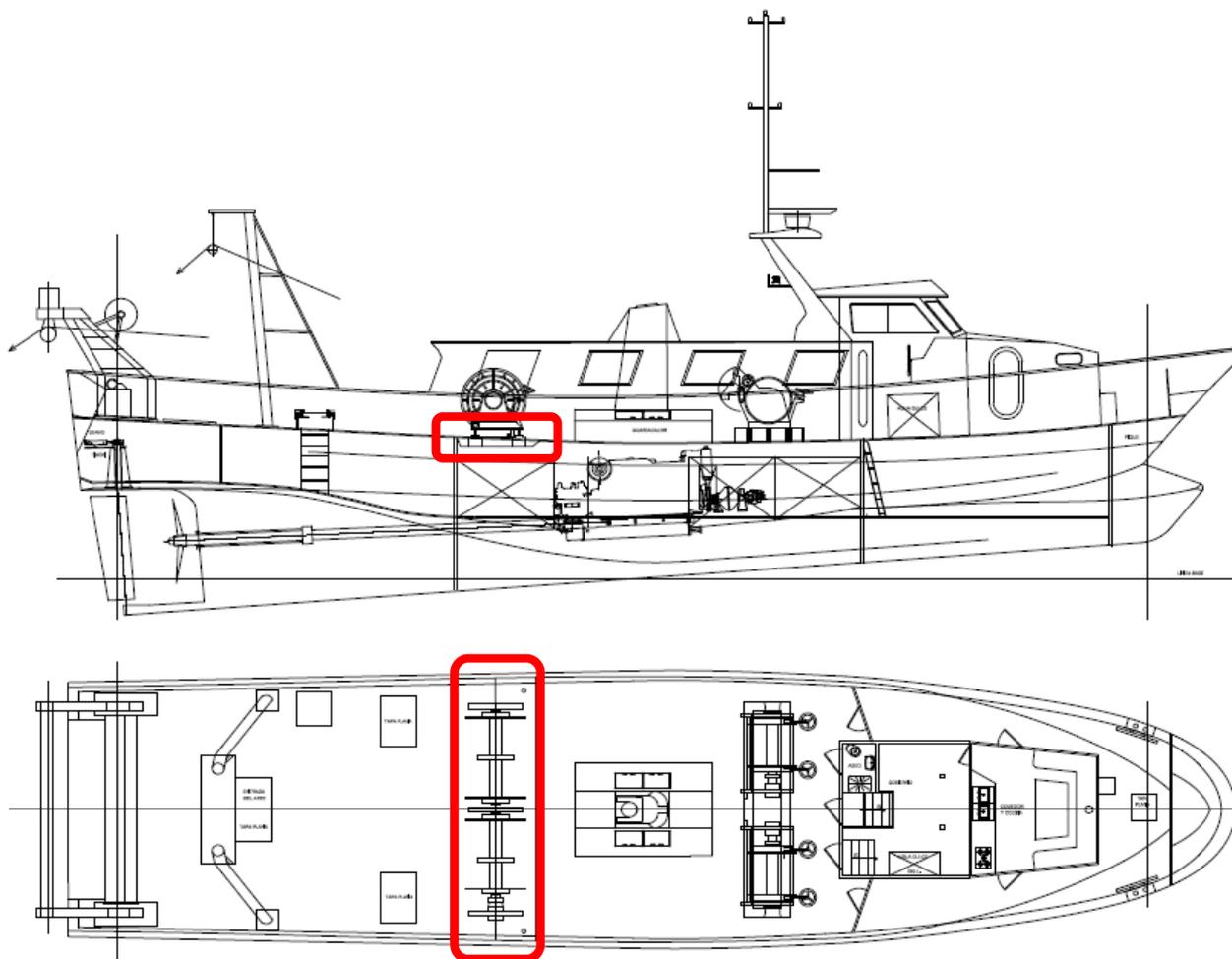


Figura 5. Localización de los daños sufridos por el buque

2.2. Otros datos

Para la elaboración de este informe se ha contado con la siguiente documentación:

- Certificados del buque
- Resolución de despacho
- Rol de despacho y dotación
- Hoja de asiento
- Protesta de mar
- Informes de inspección de Capitanía Marítima de Barcelona
- Informe realizado por la oficina técnica encargada de efectuar la reparación

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.

El día 5 de mayo de 2016 a las 05:45 horas el B/P LA FERROSA salió del puerto de Barcelona para faenar como solían hacer habitualmente.

La mañana transcurrió sin incidentes hasta que aproximadamente a las 13:30 horas el arte se quedó enganchado en el fondo cuando el buque iba arrastrando a unos 3 nudos de velocidad, en la posición aproximada 41°12,83'N 002°15,67'E.

Para intentar zafarlo comenzaron a virar el arte. Tras cobrar el cable comenzaron a virar las malletas con la maquinilla de popa. Asimismo se ayudaron de la máquina propulsora del buque para aumentar el tiro sobre el arte y realizaron maniobras en zig-zag, según se muestra en la figura 6.

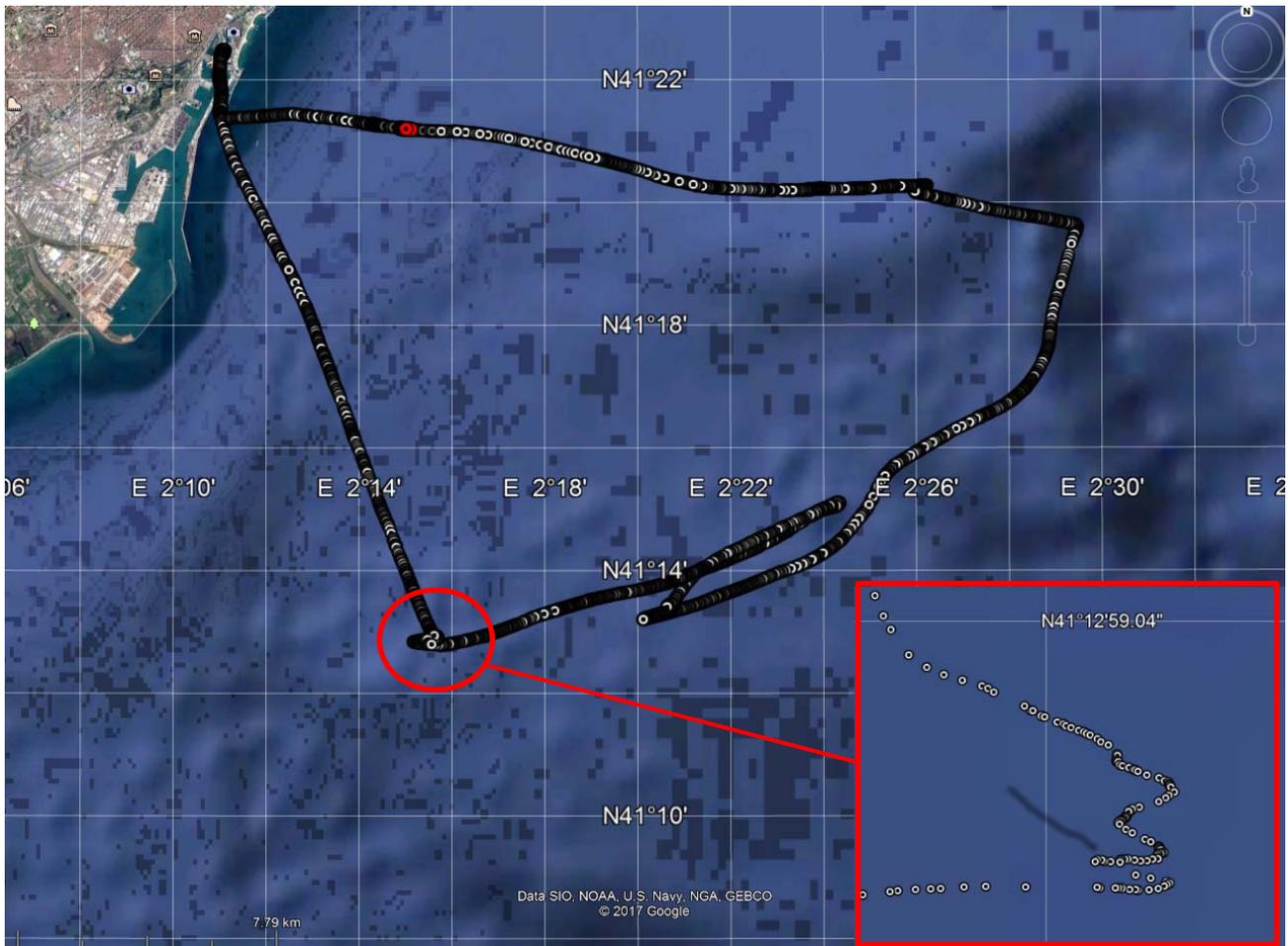


Figura 6. Trazas del AIS¹ del pesquero y maniobras de zig-zag para zafar el arte del fondo

¹ *Automatic Identification System*, o Sistema de identificación automática, por sus siglas en inglés.

INFORME CIAIM-28/2017

Embarre del arte y fallo estructural del pesquero LA FERROSA a 9 millas al sureste de Barcelona el día 5 de mayo de 2016

Esta maniobra provocó que el buque apopara², al estar el arte enganchado oponiéndose al empuje de la hélice y al tiro de la maquinilla. Entonces, según declaró el patrón, a las anteriores se le sumó “un golpe de mar” que impactó por la popa aumentando la tensión ejercida por las malletas sobre la maquinilla de popa, y por esta sobre la estructura del buque.

Seguidamente la bancada de la maquinilla de popa quebró en su unión con la cubierta. Esto provocó que el agua del mar que había embarcado por la popa se filtrara hacia el interior del buque.

Ante el peligro de que la maquinilla se hundiera o provocara el colapso de la cubierta principal, decidieron picar el arte aunque supusiera su pérdida.

De inmediato pusieron rumbo a puerto a donde pudieron regresar por sus propios medios sin otras incidencias.

* * *

² Apopar: aumentar el calado a popa.

4. ANÁLISIS

4.1. Proyecto de construcción de la embarcación

El proyecto de construcción contempla una cubierta con un nicho en donde va situada la maquinilla de pesca, como se puede ver en la figura 7.

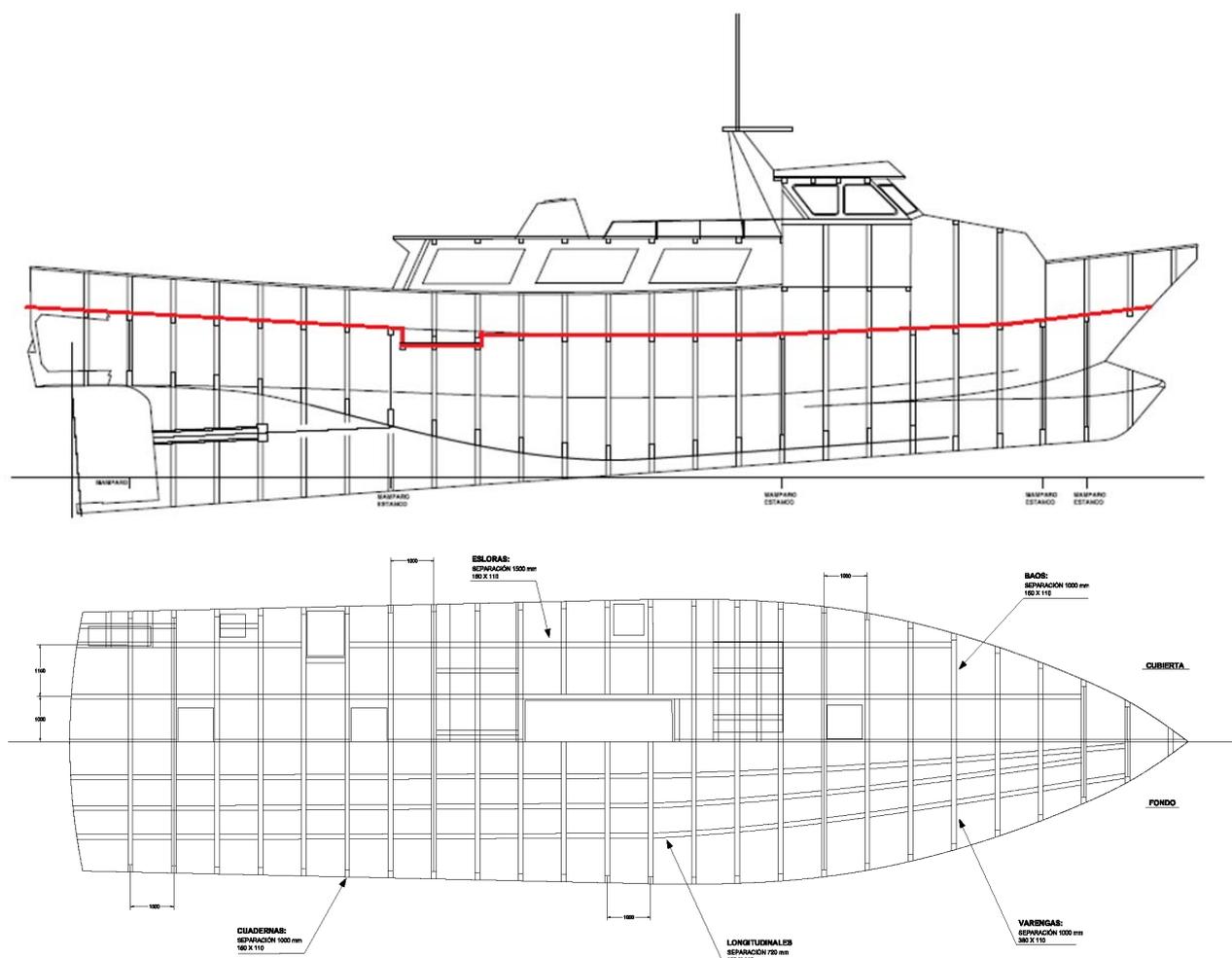


Figura 7. Plano estructural de la embarcación, en rojo destacada la cubierta principal.

La maquinilla de popa supone junto con el resto de elementos de la pesca 12,6 t, un 20,4 % del peso en rosca de la embarcación. Desde el punto de vista de la estabilidad, el instalarla en un nicho en la cubierta, permite bajar el centro de gravedad de este elemento, lo cual disminuye el KG^3 del peso rosca y mejora la estabilidad. Ello también permite alojar la maquinilla bajo la cubierta de superestructura; de no contar con el nicho de la cubierta los tambores de la maquinilla tendrían que ser de menor diámetro para caber bajo la cubierta de superestructura.

³ Altura del centro de gravedad de la embarcación sobre la línea base.

Sin embargo, al interrumpir la continuidad de la cubierta, ese nicho perjudica la resistencia estructural, lo que provoca que sea una zona de concentración de tensiones en el caso de no estar bien solventada estructuralmente dicha discontinuidad.

El proyecto de construcción contempla *"un tipo de estructura mixto en casco, con longitudinales apoyados en cuadernas (bulárcamas). Mixto en cubierta. Los refuerzos transversales mantendrán sus escantillones a lo largo de todo el buque."*

De la parte del polín de la maquinilla, no se especifica la discontinuidad provocada por el nicho del polín, ni hay cálculos específicos de reforzado en esa zona, salvo en un apartado denominado *"REFUERZOS LOCALES"*, en donde se describe que *"en las zonas donde puedan presentarse esfuerzos locales, como maquinaria auxiliar, maquinillas de pesca, pescantes, etc., se reforzarán aumentando el escantillón de los forros y de los elementos estructurales afectados"*, aunque no hay cálculos de escantillonado que especifiquen en qué medida deberían aumentarse.

Se menciona respecto al FORRO DE CUBIERTA: *"se reforzará localmente el forro de cubierta, en las zonas de cargas concentradas con laminados dobles y refuerzos extras"* y también *"se colocaran puntales bajo las esloras, como soporte, y en las zonas localizadas de esfuerzos concentrados"*.

Respecto a los puntales están calculados en el apartado *"CÁLCULO DE PUNTALES A COMPRESIÓN BAJO CUBIERTA EN ZONA DE MAQUINILLAS, la embarcación llevará cuatro puntales separados un metro con una separación transversal máxima de 2.5 metros"*

En la inspección posterior al incidente se observaron particularidades estructurales (véase figura 8) que se remontan a la etapa de construcción, ya mencionados en este informe. A continuación en las fotografías se puede ver, por un lado, la falta de continuidad de los refuerzos longitudinales bajo el nicho de la maquinilla y, por otro, los puntales que están apoyados en el propio piso de la cubierta en lugar de hacerlo sobre un refuerzo.

La continuidad estructural de los refuerzos de la estructura repercute en una distribución adecuada de las tensiones que soporta dicha estructura. Los puntales, al no estar apoyados en los propios refuerzos, no contribuyen a un correcto reparto de las tensiones originadas por las fuerzas que inciden en la estructura.

Todo ello supone una deficiente forma de solventar la presencia de la discontinuidad de la cubierta desde el punto de vista de constructivo.

Esta falta de continuidad en el reforzado longitudinal debilitaba en cierta medida⁴ la capacidad de la estructura de la embarcación para poder soportar las fuerzas ejercidas sobre ella, más aun en una condición de embarre del aparejo, en la que se puede llegar a ejercer un tiro excesivo con la maquinilla, como fue el caso. Tal condición pudo ser relevante para el accidente ya que debido al embarre hubo unos esfuerzos adicionales que tuvo que soportar la estructura, que no son los habituales de la navegación y faenas de la pesca. Por esto, la estructura de cubierta quebró en su parte más débil.

⁴ el barco llevaba operando de esta forma durante 10 años desde su entrada en servicio en el año 2007



Figura 8. Detalle del reforzado bajo cubierta del polín. Puntales que no están apoyados en refuerzos y refuerzos longitudinales discontinuos.

4.2.Reparación de la cubierta

La oficina técnica encargada de efectuar la reparación, fue la misma que realizó el proyecto de construcción y en el informe emitido "justificación para la reparación de la cubierta por avería de la embarcación de pesca LA FERROSA" la misma afirma que *"se produce la rotura por la falta de continuidad en el reforzado que soportaba el carrete"*

La reparación consistió en realizar una cesárea de toda la zona dañada y renovarla por completo, fabricando un nicho de las mismas características, pero con mayor reforzado, dando continuidad a la estructura longitudinal contemplada en el proyecto inicial, con longitudinales tanto sobre cubierta como bajo la misma. Véase figura 9 y siguientes.

En el nuevo escantillonado se tuvieron en cuenta las tensiones inducidas en las malletas por el par máximo que puede entregar el motor hidráulico de la maquinilla, lo que es correcto siempre y cuando esta maquinilla no se vuelva a utilizar conjuntamente con la hélice del buque para tratar de cobrar el arte en caso de embarre, ya que en ese caso las tensiones que transmitirían las malletas a la maquinilla, y ésta a la estructura, podrían ser mayores que las que corresponden al par máximo de la maquinilla.

El informe emitido por la oficina técnica encargada de efectuar la reparación sostiene que el colapso de la estructura se produjo debido a la falta de continuidad en el reforzado longitudinal

bajo el polín soporte de la maquinilla. Por otro lado el informe de inspección de la Capitanía Marítima de Barcelona también deja constancia de la falta de continuidad en dicho reforzado.

Es obvio que la continuidad estructural de los refuerzos de la estructura del buque repercute en una mejor distribución de las tensiones que soporta dicha estructura.

Esta falta de continuidad en el reforzado longitudinal pudo debilitar en cierta medida la capacidad de la estructura del buque para poder soportar las fuerzas ejercidas sobre ella. Sin embargo, tal y como se ha manifestado en el informe de la Capitanía de Barcelona, "*el proyecto de construcción del buque no contenía ninguna información ni cálculos de los polines de las maquinillas ni ningún tipo de solución estructural sobre la unión de las maquinillas a la cubierta*", por lo que la CIAIM no puede determinar si tal condición fue relevante para el accidente o no.

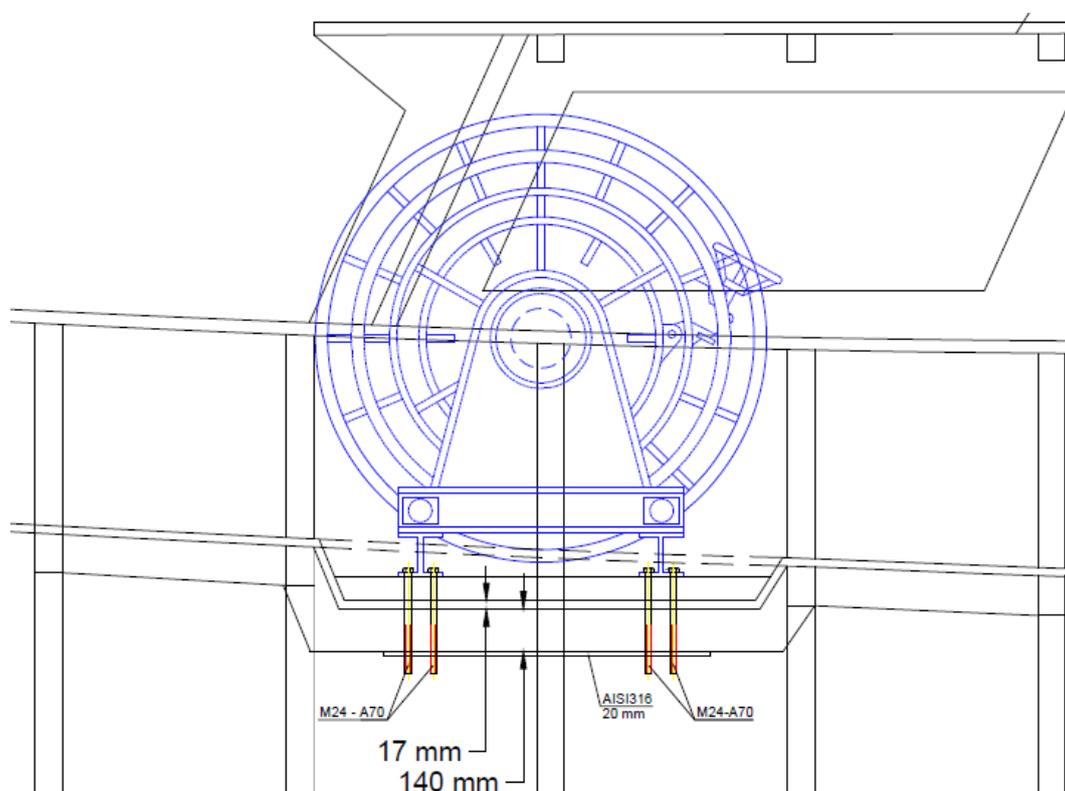


Figura 9. Esquema de la reparación efectuada en cubierta (fuente: proyecto de reparación)



Figura 10. Detalle de la reparación bajo cubierta



Figura 11. Puntales apoyados en los refuerzos. Vista transversal.



Figura 12. Reforzado sobre cubierta del polín de la maquinilla. Bancada y longitudinal.



Figura 13. Reforzado sobre cubierta del polín de la maquinilla.

4.3. Maniobra realizada para zafar el arte

La tripulación, en un intento de no perder el arte, pudo emplear una fuerza excesiva de tiro de la maquinilla que sumado a la marcha avante, podrían haber superado las sollicitaciones estimadas en el proyecto de construcción.

Una prueba de lo anterior sería el hecho de que embarcara agua tras sufrir “un golpe de mar”⁵ por la popa, algo bastante improbable, en condiciones de marejadilla. Parece más probable que la embarcación hubiera quedado apopada en gran medida debido al hecho de estar el arte enganchado al fondo, la maquinilla ejerciendo un tiro importante y todo ello añadido al empuje de la hélice propiciando la entrada de agua observada por la tripulación.

En el proyecto original no se contemplaron expresamente las sollicitaciones impuestas por las tensiones de las malletas ni se estudió de forma detallada la interrupción de la cubierta y los refuerzos por el nicho de la maquinilla de arrastre. En el escantillonado para la reparación sí se consideró una tensión máxima horizontal en las malletas de 27kN, correspondiente al par máximo del motor hidráulico de la maquinilla, lo que es correcto siempre y cuando esta maquinilla no se vuelva a utilizar conjuntamente con la hélice del buque para tratar de cobrar el arte en caso de embarre, ya que en ese caso las tensiones que transmitirían las malletas a la maquinilla, y ésta a la estructura, podrían ser mayores que las que corresponden al par máximo de la maquinilla.

Ahora bien, ni en el proyecto de construcción, ni en ninguna norma de seguridad aplicable a pesqueros, figura como requisito de diseño que la estructura deba soportar los esfuerzos inducidos por las maniobras para el desembarre del arte.

* * *

⁵ Declarado por el patrón del buque.

5. CONCLUSIONES

El accidente se produjo como consecuencia de las fuerzas ejercidas sobre la cubierta, en una condición de embarre del arte, en la que se pudo llegar a ejercer un tiro excesivo con la maquinilla.

Este hecho provocó un exceso de tensiones que resultaron en el colapso de la estructura afectada, ya de por sí la zona estructuralmente más frágil de la cubierta, debido a la presencia del nicho del polín de la maquinilla que al romper la continuidad de la cubierta, y al no haber continuidad en los refuerzos mermaba la capacidad de la estructura para poder soportar las tensiones resultantes del conjunto de fuerzas ejercidas sobre ella.

El accidente tuvo su causa principal en el hecho de utilizar la maquinilla de popa para tratar de liberar el embarre del arte, un uso para el que no estaba concebida la estructura que la soportaba. El diseño estructural del soporte de la maquinilla de popa era inadecuado para este propósito, ya que el proyecto original no contemplaba las fuerzas concretas inducidas por la maquinilla de popa ni había previsto una solución eficaz para transmitir estas fuerzas a la estructura del pesquero considerando las discontinuidades estructurales impuestas por el nicho para albergar la maquinilla.

6. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

No se han formulado recomendaciones de seguridad

* * *