

INFORME TÉCNICO A-06/2009

Investigación de la zozobra del B/P HERMANOS LANDROVE,
a 16 millas al Norte del cabo Prior, el 8 de septiembre de 2009



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN PERMANENTE DE
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
E INCIDENTES MARÍTIMOS

Informe técnico

A-06/2009

Investigación de la zozobra
del B/P HERMANOS LANDROVE,
a 16 millas al Norte del cabo Prior,
el 8 de septiembre de 2009



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN PERMANENTE DE
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
E INCIDENTES MARÍTIMOS

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-09-151-3
Depósito legal: M. 8.400-2010

La versión electrónica de este informe puede consultarse en la página web www.ciaim.es

COMISIÓN PERMANENTE DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES MARÍTIMOS

Tel.: +34 91 597 89 06
Fax: +34 91 597 89 97

E-mail: ciaim@fomento.es
<http://www.ciaim.es>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)



ADVERTENCIA

Este informe ha sido elaborado por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos, CIAIM, regulada por el Real Decreto 862/2008, de 23 de mayo, cuyas funciones son:

1. Realizar las investigaciones e informes técnicos de todos los accidentes marítimos graves y muy graves para determinar las causas técnicas que los produjeron y formular recomendaciones al objeto de tomar las medidas necesarias para evitarlos en el futuro.
2. Realizar la investigación técnica de los incidentes marítimos cuando se puedan obtener enseñanzas para la seguridad marítima y prevención de la contaminación marina procedente de buques, y elaborar informes técnicos y recomendaciones sobre los mismos.

En ningún caso la investigación tendrá como objetivo la determinación de culpa o responsabilidad alguna y la elaboración de los informes técnicos no prejuzgará en ningún caso la decisión que pueda recaer en vía judicial, no perseguirá la evaluación de responsabilidades, ni la determinación de culpabilidades.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la conducción de la investigación recogida en este informe ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que determinar las causas técnicas que pudieran haber producido los accidentes e incidentes marítimos y la prevención de estos en el futuro.

Por tanto, el uso de los resultados de la investigación con una finalidad distinta que la descrita queda condicionada, en todo caso, a las premisas anteriormente expresadas, por lo que no debe prejuzgar los resultados obtenidos de cualquier otro expediente que, en relación con el accidente o incidente, pueda ser incoado con arreglo a lo previsto en la legislación vigente.

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



ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABLAS.....	8
GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS.....	9
SINOPSIS	13
Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. Introducción	16
1.2. La investigación	16
1.3. Recopilación de información	16
Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL	18
2.1. El buque	18
2.1.1. Características principales.....	18
2.1.2. Hitos en la construcción y explotación del buque	18
2.1.3. Certificados y observaciones	19
2.1.4. Disposición general	20
2.2. La compañía.....	27
2.3. La tripulación	27
2.3.1. Patrón al mando.....	27
2.3.2. Segundo patrón.....	28
2.3.3. Mecánico.....	28
2.3.4. Engrasador.....	28
2.3.5. Contraмаestre.....	28
2.3.6. Primer marinero.....	28
2.3.7. Segundo marinero.....	29
2.3.8. Cocinero.....	29
2.3.9. Marinero no enrolado.....	29
Capítulo 3. EL ACCIDENTE	30
3.1. Dos semanas antes del accidente	30
3.2. La semana anterior al accidente	30
3.3. El día anterior al accidente	30
3.4. El día del accidente	31
3.4.1. Condiciones meteorológicas.....	31
3.4.2. Cronología de los hechos.....	31
Capítulo 4. EL RESCATE	35
4.1. Día 8 de septiembre de 2009.....	35
4.2. Día 9 de septiembre de 2009.....	38



Capítulo 5. LA RECUPERACIÓN DEL BUQUE	39
5.1. Día 9 de septiembre de 2009	39
5.2. Día 10 de septiembre de 2009	39
5.3. Día 11 de septiembre de 2009	39
5.4. Día 12 de septiembre de 2009	41
Capítulo 6. INSPECCIÓN DEL BUQUE.....	42
6.1. Inspección de las puertas de desagüe	42
6.2. Inspección del interior del buque	42
Capítulo 7. ANÁLISIS DEL ACCIDENTE	45
7.1. Posibles causas del accidente	45
7.1.1. Hipótesis 1. Agente escorante exterior	45
7.1.2. Hipótesis 2. Movimiento de pesos en el interior del buque	45
7.1.3. Hipótesis 3. Entrada de agua del mar en el interior del buque	50
7.2. Causa del accidente	52
7.3. Situaciones de carga del buque	53
7.3.1. Carga en los tanques de la cámara de máquinas	53
7.3.2. Carga en los tanques del local del servomotor	54
7.3.3. Peso de los aparejos	55
7.3.4. Situación a la salida del Puerto	55
7.3.5. Evolución de la inundación	57
7.3.6. Consideraciones finales	58
Capítulo 8. CONCLUSIONES	60
Capítulo 9. RECOMENDACIONES	62
Anexo I. Composición de la Comisión	64



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Lugar del accidente del buque HERMANOS LANDROVE	13
Figura 2.	B/P HERMANOS LANDROVE	18
Figura 3.	Plano de disposición general del Libro de Estabilidad.....	21
Figura 4.	Disposición general	22
Figura 5.	Acceso desde el puente a la zona de habilitación de la cubierta principal.....	22
Figura 6.	Cercado de popa	23
Figura 7.	Popa, 13 de diciembre de 2008	23
Figura 8.	Popa, 24 de diciembre de 2008	23
Figura 9.	Maquinilla de pesca	24
Figura 10.	Equipo de estiba automática	24
Figura 11.	Babor, 16 de julio de 2009	25
Figura 12.	Estribor, 16 de julio de 2009.....	25
Figura 13.	Trinca de una puerta de desagüe	25
Figura 14.	Interior de la bodega.....	26
Figura 15.	Cuadro de luces de navegación y pesca	31
Figura 16.	Caja Azul	31
Figura 17.	Piloto automático conectado	32
Figura 18.	Subida desde el camarote a la cocina.....	32
Figura 19.	Mando de regulación de la velocidad.....	33
Figura 20.	Subida de la cocina al puente por la trampilla de estribor.....	33
Figura 21.	Situación del buque al salir la tripulación al exterior	33
Figura 22.	Hueco de la balsa salvavidas.....	33
Figura 23.	Buque volcado.....	34
Figura 24.	B/M MISANA	35
Figura 25.	B/P PLAYA DE LUARCA.....	35
Figura 26.	H/S HELIMER.....	35
Figura 27.	B/P SARRIDAL.....	36
Figura 28.	E/S SALVAMAR SHAULA	36
Figura 29.	B/P MERCEDES NÚMERO TRES.....	36
Figura 30.	B/P MARTÍN DANIEL.....	36
Figura 31.	B/P FRESAN	37
Figura 32.	L/S LANGOSTEIRA.....	37
Figura 33.	B/S SEBASTIÁN DE OCAMPO	37
Figura 34.	H/S PESCA 2	37
Figura 35.	Patrullera CHILREU	37
Figura 36.	P/S GUARDAMAR CONCEPCIÓN ARENAL	37
Figura 37.	B/P OS MEREXOS	38
Figura 38.	E/S SALVAMAR MIRFAK	38
Figura 39.	Grúas del Puerto Exterior de Ferrol	39
Figura 40.	Secuencia del adrizado del buque HERMANOS LANDROVE	40
Figura 41.	Aparejos descargados	40
Figura 42.	B/R COS OTERO	41
Figura 43.	Remolque del buque	41
Figura 44.	Buque amarrado en el muelle de Oza en A Coruña	41
Figura 45.	Inspección de las puertas de desagüe de babor	43
Figura 46.	Inspección de las puertas de desagüe de estribor.....	44
Figura 47.	Obra viva	45
Figura 48.	Cubierta superior	46
Figura 49.	Cubierta principal	47
Figura 50.	Hielo en la bodega, compactado y bien estibado	48
Figura 51.	Nivel del tanque de estribor.....	48
Figura 52.	Válvula de estribor cerrada por el sistema de emergencia.....	49
Figura 53.	Retorno de estribor abierto	49
Figura 54.	Retorno de babor cerrado	49
Figura 55.	Local del servomotor.....	49



Figura 56.	Cubierta inferior	50
Figura 57.	Bomba de achique y baldeo acoplada al motor y con válvulas de entrada cerradas.....	51
Figura 58.	Válvulas de baldeo de la cubierta principal, toma de mar y aseo	52
Figura 59.	Nivel de babor antes de pulsar	53
Figura 60.	Nivel de babor tras pulsar.....	53
Figura 61.	Nivel de estribor antes de pulsar	54
Figura 62.	Nivel de estribor tras pulsar	54
Figura 63.	Situación del buque a la salida del Puerto de Cedeira el 8 de septiembre de 2009	57
Figura 64.	Inundación con la zona de estiba del aparejo no estanca	58
Figura 65.	Inundación si la zona de estiba del aparejo fuese estanca.....	58



LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Estado de los certificados del buque	19
Tabla 2.	Títulos y certificados del patrón al mando	27
Tabla 3.	Títulos y certificados del segundo patrón.....	28
Tabla 4.	Títulos y certificados del mecánico.....	28
Tabla 5.	Certificados del engrasador	28
Tabla 6.	Certificados del contramaestre	28
Tabla 7.	Certificados del primer marinero.....	29
Tabla 8.	Certificados del segundo marinero.....	29
Tabla 9.	Certificados del cocinero	29
Tabla 10.	Certificados del marinero no enrolado	29
Tabla 11.	Condiciones meteorológicas.....	31
Tabla 12.	Carga de gasoil en la cámara de máquinas.....	54
Tabla 13.	Condición de carga a la salida del Puerto de Cedeira el 8 de septiembre de 2009	55
Tabla 14.	Parámetros del buque a la salida del Puerto de Cedeira el 8 de septiembre de 2009	55
Tabla 15.	Condición de carga en el momento del accidente si no hubiese habido inundación	56
Tabla 16.	Parámetros del buque en el momento del accidente si no hubiese habido inundación.....	56



GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS

Abarloar	Situar un buque de tal suerte que su costado esté casi en contacto con el de otro buque.
Adrizar	Poner derecho o vertical lo que está inclinado, y especialmente un buque.
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología.
AETINAPE	Asociación Española de Titulados Náutico-Pesqueros.
Altura significativa	Valor medio de la altura del tercio de las olas más altas registradas. Se expresa en m.
B/M	Buque mercante.
B/P	Buque pesquero.
B/R	Buque remolcador.
Babor (Br.)	Costado izquierdo de un buque cuando, a bordo de él, se mira hacia su proa.
Boza	Trozo de cabo hecho firme por un extremo en un punto fijo del buque.
Braza	Unidad de longitud utilizada en náutica equivalente a 1,83 m.
Caja Azul	Dispositivo electrónico instalado en los buques pesqueros que periódicamente transmite su rumbo y posición al Centro de Seguimiento de Pesca, de la Secretaría General de Pesca.
Carena	Volumen limitado por el casco y por la superficie de flotación en un buque. También puede denominarse así al volumen sumergido.
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
CEHIPAR	Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo.
CIAIM	Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos.
COIN	Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.
COMME	Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española.
Crujía	Plano que divide al buque en el sentido longitudinal, de popa a proa, en el medio de la cubierta del buque.
CSL	Corrección debida a la existencia de superficies libres. Se expresa en m.
CV	Caballos de vapor.
DGMM	Dirección General de la Marina Mercante.
E/S	Embarcación de salvamento.
Estribor (Er.)	Costado derecho de un buque cuando, a bordo de él, se mira hacia su proa.
GT	<i>Gross Tonnage</i> . Arqueo bruto.
Gambuza	Dispensa de los barcos.
GM	Altura metacéntrica transversal. Distancia entre el centro de gravedad (G) del buque y el metacentro transversal (M). Se expresa en m.
H/S	Helicóptero de salvamento.
I	Valor de la inercia del fluido contenido en un tanque en el caso de que el tanque no esté completamente lleno y se tengan efectos de superficies libres.
KG	Distancia vertical desde el centro de gravedad del buque o de un tanque a la línea base de cálculo. Se expresa en m.
kVA	Kilo voltio amperio.
kW	Kilovatios.
L/S	Lancha de salvamento.
l	Litros.
<i>l</i>	<i>Latitud geográfica</i> .
L	Longitud geográfica.
m	Metros.
Milla	Medida de longitud usada en la navegación, equivalente a 1.852 m.
n/a	No es de aplicación.
NT	<i>Net Tonnage</i> . Arqueo neto.
Obra muerta	Parte del casco de un barco que está fuera del agua.
Obra viva	Parte del casco de un barco que está dentro del agua.
P/S	Patrullera de salvamento.
Palanquilla	Forjado de hierro en barras de sección cuadrada de cuatro centímetros de lado.
Peso en rosca	Peso del buque tal como lo entrega el astillero; esto es, sin consumibles, pertrechos, víveres ni tripulantes. Se expresa en t.



Pluma	: Brazo para la carga y descarga en un buque.
Ppp	: Perpendicular de popa. Línea vertical de referencia en la popa del buque.
Popa.....	: Parte posterior de una embarcación.
Proa	: Parte delantera de una embarcación, con la cual corta las aguas en su navegación habitual.
RD	: Real Decreto.
rpm.....	: Revoluciones por minuto.
s	: Segundos.
SASEMAR.....	: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.
t	: Toneladas.
T.R.B.	: Toneladas de Registro Bruto.
<i>Tiller</i>	: Accionamiento manual del mecanismo del timón.
Trimado.....	: Es la diferencia entre los calados de proa y popa de un buque.
UE	: Unión Europea.
V	: Volumen de fluido. Se expresa en m ³ .
XG	: Distancia longitudinal del centro de gravedad del buque o de un tanque a la perpendicular de popa. Se expresa en m.
YG	: Distancia transversal del centro de gravedad del buque o de un tanque, a crujía. Se expresa en m.
ρ	: Densidad del fluido. Expresa la masa por unidad de volumen y sus unidades más habituales son kg/m ³ ó t/m ³ .
≈	: Aproximadamente igual que.



SINOPSIS

El accidente

Aproximadamente a las 00:30, del 8 de septiembre de 2009, el buque volanero HERMANOS LANDROVE salió a faenar desde el Puerto de Cedeira. La mar estaba en calma y las condiciones meteorológicas eran buenas.

La tripulación estaba compuesta por siete tripulantes. El patrón habitual estaba de vacaciones y el engrasador había desembarcado por razones personales. El armador, que normalmente no navegaba, embarcó como patrón y realizaba también las labores del engrasador en la máquina.

Desde la salida del puerto el patrón iba de guardia en el puente de gobierno, pero diez minutos antes del accidente se fue a dormir y fue sustituido por el segundo patrón.

Hacia las 02:30 el buque comenzó a escorar a babor sin que fuese posible recuperar la posición adrizada. En ese momento el segundo patrón avisó al patrón quien se hizo cargo de la situación.

La tripulación se despertó, alertada por la escora, y fue subiendo en su totalidad al puente de gobierno, desde el que accedieron a la cubierta. Al salir observaron que el agua alcanzaba la cubierta por la banda de babor. De inmediato arria-

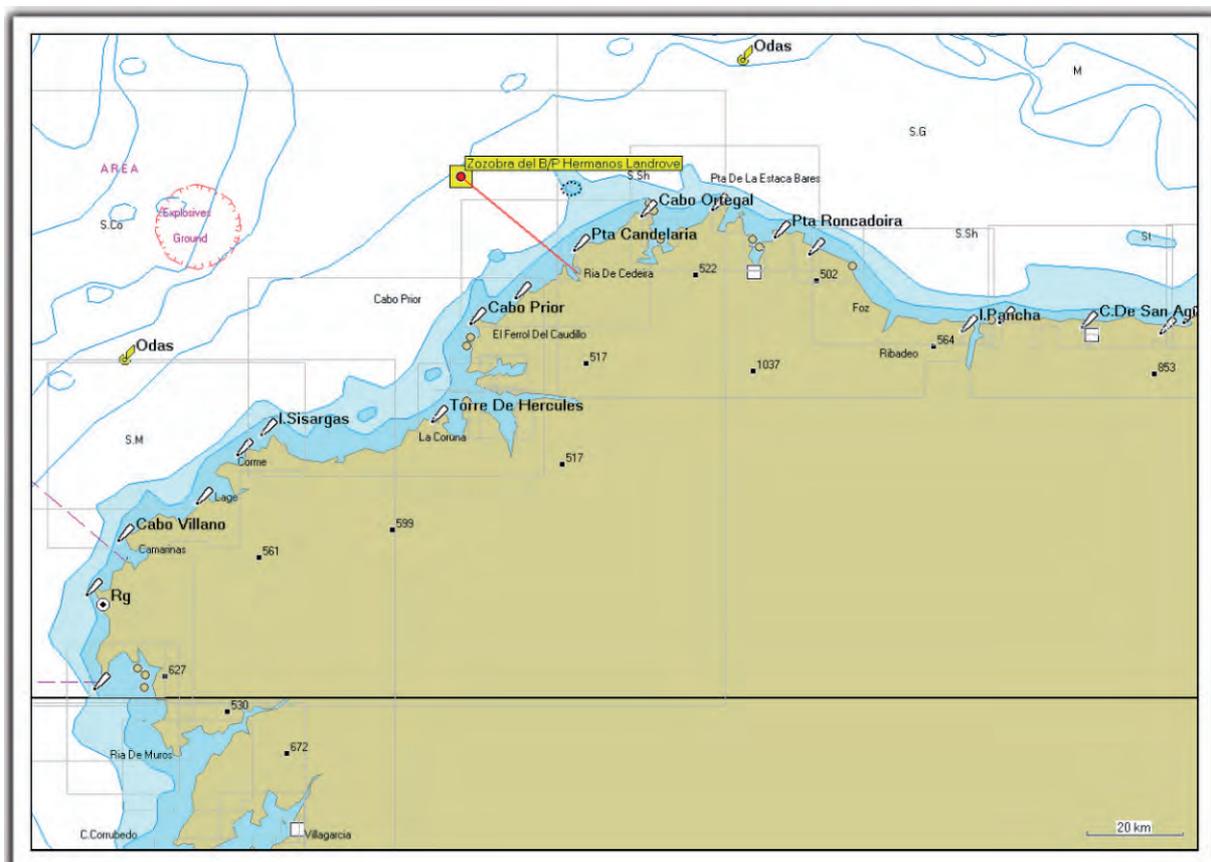


Figura I. Lugar del accidente del buque HERMANOS LANDROVE



ron la balsa salvavidas y abandonaron el buque, todos excepto el patrón que permaneció en el puente.

Finalmente, el buque volcó hacia las 02:35, en la posición λ : 43° 50' N; L : 008° 21' W, sin que el patrón hubiese podido ponerse a salvo.

Tras el accidente el buque quedó con su quilla al sol, mientras seis de sus siete tripulantes eran rescatados de la balsa por otro pesquero. El patrón del buque fue dado por desaparecido en un primer momento, recuperándose su cadáver horas después.

El buque fue remolcado al Puerto Exterior de Ferrol donde se consiguió dejar de nuevo a flote en situación estable y adrizada en la tarde del día 11 de septiembre de 2009.

Conclusiones principales

A lo largo de este informe se desarrollarán los razonamientos que han permitido a esta Comisión concluir que:

- El accidente del buque se produjo como consecuencia de la acumulación de agua en la popa en la banda de babor, propiciada por:
 - El sellado que se había realizado en las puertas de desagüe del extremo de popa.
 - La sobrecarga en la popa, al llevar el doble de aparejos de volanta que los permitidos y al haber añadido pesos estructurales en popa, lo cual hacía que el buque estuviese casi a plena carga en la condición de salida del puerto.
 - El fuerte trimado a popa que tenía el buque en la condición de salida del puerto.
 - El cierre permanente de seis de las ocho puertas de desagüe de la cubierta principal, dos de ellas de manera estanca, que impedían evacuar el agua acumulada.
 - El hecho de que las dos puertas de desagüe que permanecían abiertas favoreciesen la inundación asimétrica del buque. Contando desde la popa, en babor estaba abierta la segunda puerta de desagüe mientras que en

estribor estaba abierta la tercera. Por tanto, al estar el buque más hundido de popa que de proa, la distancia a la superficie del mar era mayor en la puerta de desagüe abierta en estribor que en la de babor.

- Estar consumiendo del tanque de combustible de la banda de estribor, que estaba más vacío que el de babor.

Además de la conclusión principal anterior, también se puede constatar que:

- La tripulación no estaba correctamente instruida para actuar en casos de emergencia, como así lo demuestra que:
 - No se emitió ninguna señal de socorro.
 - Tan sólo un miembro de la tripulación tenía puesto el chaleco salvavidas, pese a que todos los miembros de la tripulación los tuviesen a su alcance en el momento del accidente.
 - Se pudo soltar la balsa salvavidas gracias a la navaja que casualmente portaba un tripulante.
 - Todos los naufragos intentaron embarcar en la balsa salvavidas por la misma zona, lo que produjo el vuelco de la balsa.
 - No utilizaron los elementos reflectantes del chaleco y del aro salvavidas para ser vistos desde un primer momento.
 - El patrón no abandonó el buque cuando tuvo ocasión.
- Toda la tripulación que figuraba en el Rol del buque disponía de la titulación requerida para realizar sus funciones a bordo.
- En la tripulación del buque, en el momento del accidente, había un marinero que no figuraba en el rol.
- La radiobaliza no comenzó a emitir hasta pasada una hora del accidente y cuando lo hizo no aportaba datos sobre su posición.
- El buque tenía todos los certificados en regla en el momento del accidente.
- El buque había sufrido las siguientes modificaciones después de las pruebas oficiales, sin



aprobación de la Autoridad Marítima competente.

- Se añadieron cierres permanentes a las ventanas existentes en ambos costados en la popa, pese a constar en el Acta de las Pruebas de Estabilidad que éstas no debían disponer de ningún medio de cierre y habían de permanecer siempre abiertas a la intemperie.
- Se añadió un cercado metálico en la popa, sobre la cubierta superior, para la estiba de artes de pesca.

- Se añadieron elementos permanentes de cierre de las puertas de desagüe existentes en la cubierta principal, pese a que en las instrucciones al patrón figura expresamente que las puertas de desagüe se han de mantener siempre en buen funcionamiento, quedando totalmente prohibida su trinca, por cualquier razón.
- Las puertas de desagüe del extremo de popa se cerraron herméticamente utilizando una masilla selladora y puntos de soldadura, pese a la prohibición expresa recogida en el Libro de Estabilidad.



Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

I.1. Introducción

La investigación del accidente del buque pesquero HERMANOS LANDROVE ha sido llevada a cabo por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), Órgano Colegiado adscrito a la Subsecretaría de Fomento, encargado de realizar la investigación técnica de:

- Los accidentes y los incidentes marítimos producidos en o por buques civiles españoles.
- Los accidentes y los incidentes marítimos producidos en o por buques civiles extranjeros cuando se produzcan dentro de las aguas interiores o en el mar territorial español y de los que ocurran fuera del mar territorial español cuando España tenga intereses de consideración.

La CIAIM y la investigación de los accidentes e incidentes marítimos, se regulan por el Real Decreto 862/2008, de 23 de mayo.

La investigación realizada por la CIAIM se ha limitado a establecer las causas técnicas que produjeron el accidente, así como a formular recomendaciones que permitan la prevención de accidentes en el futuro.

I.2. Investigación

Las labores de investigación han sido realizadas por personal de la Secretaría de la CIAIM.

Con fecha 15 de diciembre de 2009, el Pleno de la CIAIM, constituido por los miembros que se detallan en el Anexo I de este informe, aprobó por unanimidad el contenido del mismo, así como las conclusiones y recomendaciones en él obtenidas.

I.3. Recopilación de información

Para la investigación y posterior realización de este informe la CIAIM ha contado, para recopilar información, con la colaboración de la empresa

CATAPEIXE, S. L., las Capitanías Marítimas de A Coruña y Ferrol, la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) y la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM).

El 10 de septiembre de 2009, dos investigadores de la CIAIM tomaron declaración en la Capitanía Marítima de Ferrol, en presencia del Capitán Marítimo en funciones, del Consejero Técnico de Seguridad y Medio Ambiente de la DGMM en Galicia y del abogado del armador del buque, a los siguientes miembros de la tripulación:

- El segundo patrón.
- El engrasador, que ejercía como ayudante de máquinas.
- El contraмаestre.
- El cocinero.
- 3 marineros.

Todos ellos firmaron la transcripción de sus declaraciones.

La principal documentación utilizada para la realización de este informe ha sido:

- «Informe preliminar sobre el naufragio del pesquero HERMANOS LANDROVE, 3.^ª-FE-4-3-08, acaecido en aguas de la Provincia Marítima de Ferrol»; realizado por la Capitanía Marítima de Ferrol.
- La siguiente documentación del buque:
 - Resolución de Despacho.
 - Lista de Tripulantes.
 - Certificado de Conformidad.
 - Certificado Nacional de Arqueo.
 - Certificado de Valoración.
 - Acta de Pruebas Oficiales.
 - Acta de Pruebas de Estabilidad.
 - Libro de Estabilidad.



- Datos del Registro Marítimo Español.
- Hoja de Asiento en el Registro de Ferrol.
- Comentarios al Libro de Estabilidad, realizados por la Capitanía Marítima de Avilés.
- Vídeo de la inspección submarina del buque, realizada el 10 de septiembre de 2009 por buzos de SASEMAR a petición de la CIAIM.
- Informe fotográfico de la recuperación y la posterior inspección del buque, realizado por el Consejero Técnico de Seguridad y Medio Ambiente de la DGMM en Galicia, el 11 de septiembre de 2009.
- Informe fotográfico de las labores de recuperación y puesta en funcionamiento del buque, los días 11 y 12 de septiembre de 2009, realizado por SASEMAR.
- Informe fotográfico de la Caja Azul, realizado por la empresa SATLINK, S. L.
- Estudio sobre las condiciones atmosféricas y marítimas en el transcurso del accidente del buque HERMANOS LANDROVE, realizado por el Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX.
- Recortes de prensa referentes al accidente.



Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL

2.1. El buque

El buque HERMANOS LANDROVE es un motopesquero dedicado a la pesca con volantas, que entró en servicio en el mes de diciembre de 2008.

Desde su entrega hasta el momento del accidente el buque tuvo un único propietario, la empresa pesquera CATAPEIXE, S. L.

Originariamente iba a ser construido por ASTILLEROS ARMÓN BURELA, S. A., pero finalmente fue construido por ASTILLEROS LA VENECIA, S. L., en Puerto de Vega, Asturias.



Figura 2. B/P HERMANOS LANDROVE

2.1.1. Características principales

Sus características principales son:

Nombre del buque	HERMANOS LANDROVE
Constructor	Astilleros La Venecia
N.º de construcción	LV 103
Año de construcción	2008
Matrícula	3ª FE-4-3-08
N.º de Identificación	319363
Clase	GRUPO III, CLASE R
Código en la flota pesquera de la UE	ESP27233
Material del casco	Acero
Eslora total	17,700 m
Eslora entre perpendiculares	14,490 m
Manga de trazado	4,700 m
Puntal de trazado	2,050 m
Calado de proyecto	1,700 m
Francobordo	0,350 m
GT	56,00 GT
NT	8,85 NT
T.R.B.	30,68 t
Propulsor	1 hélice de 4 palas
Potencia propulsiva	290,00 CV

2.1.2. Hitos en la construcción y explotación del buque

Los principales hitos en la construcción y explotación del buque, de acuerdo con los datos que

figuran en su Hoja de Asiento en el Registro de Ferrol, hasta el momento del accidente, por orden cronológico, fueron:

- El 14 de junio de 2006 se puso la quilla.
- El 3 de noviembre de 2008 se botó el buque.
- El 5 de noviembre de 2008 se entregó el buque al armador.
- El 14 de noviembre de 2008 se realizaron satisfactoriamente las pruebas oficiales.
- El 2 de diciembre de 2008, se solicitó una exención para poder ubicar el alojamiento bajo la cubierta.
- El 12 de diciembre de 2008 se concedió la citada exención.
- El 23 de diciembre de 2008 entró en servicio.
- El 4 de marzo de 2009 se inscribió definitivamente la Hoja de Asiento en el Registro de Ferrol.
- El 29 de mayo de 2009 se dio de alta en el Registro Marítimo Español como pesquero al cerco.
- El 17 de junio de 2009 recibió la Patente de Navegación.



- En la semana del 24 al 28 de agosto de 2009 el buque entró en el varadero del muelle de Ce-deira para realizar un carenado y algunas obras de mantenimiento.

2.1.3. *Certificados y observaciones*

Según consta en la base de datos de la DGMM, el buque tenía todos sus certificados en vigor en el momento del accidente.

En la tabla 1 se presenta el estado de dichos certificados.

En el Acta de las Pruebas de Estabilidad figuran las siguientes observaciones:

- «Lleva 2.000 kg de lastre fijo colocado en el doble fondo, en la zona de habilitación (cuadernas 6 a 9). Este lastre fijo no podrá ser modificado sin la autorización expresa de la Inspección Marítima competente.»
- «El tanque de agua dulce de proa no podrá ser utilizado como tanque de lastre.»
- «El buque no podrá navegar en zonas de formación de hielos.»
- «Las aberturas laterales definidas en la disposición general como ventanas, en ambas bandas, no dispondrán de ningún medio de cierre y permanecerán siempre abiertas a la intemperie.»
- «Deberán observarse todas las instrucciones contenidas en el Libro de Estabilidad.»

En la exención para poder ubicar el alojamiento bajo la cubierta, concedida el 12 de diciembre de 2008, se especifica que dicha excepción es válida siempre que el buque se dedique a la pesca de cerco y la duración de las mareas no exceda, en ningún caso, las 36 horas.

El 9 de diciembre de 2008, el Inspector de Seguridad Marítima de la Capitanía Marítima de Avilés, realizó las siguientes advertencias para ser incluidas en las instrucciones al patrón:

- «Se mencionará que la carga se transportará únicamente en la bodega a tal fin, en ningún caso se dispondrán medios para almacenarla en cubierta.»
- «Se expondrá que las puertas de desagüe se mantendrán siempre en buen funcionamiento, quedando totalmente prohibida su trinca, por cualquier razón.»
- «Se expondrá que la cubierta principal sólo estará preparada para el transporte de redes y aparejos, y en ninguna situación se bloquearán las puertas de desagüe.»
- «Mencionar cuál es el francobordo mínimo que no se debe superar, de acuerdo con la marca de francobordo impuesta.»

El buque estaba autorizado para navegaciones de pesca de litoral, hasta 60 millas de la costa, y estaba despachado para la pesca con volantas en el Caladero Nacional del Cantábrico Noroeste, desde junio a octubre de 2009.

Tabla 1. Estado de los certificados del buque

<i>Certificado</i>	<i>Estado</i>	<i>Fecha de estado</i>	<i>Fecha de expedición</i>	<i>Fecha de caducidad</i>
Certificado Nacional de Arqueo para embarcaciones de pesca cuya eslora total sea igual o mayor de 15 m y aquellas cuya eslora sea menor de 24 m	Aprobado	23/12/2008	14/11/2008	n/a
Certificado de Valoración	Aprobado	23/12/2008	14/11/2008	n/a
Acta de Pruebas Oficiales	Aprobado	23/12/2008	14/11/2008	n/a
Acta de Pruebas de Estabilidad	Aprobado	16/02/2009	16/02/2009	n/a
Certificado de Conformidad para buques pesqueros de menos de 24 m de eslora	Aprobado	16/01/2009	14/11/2008	14/11/2013



En el Libro de Estabilidad figuran las siguientes instrucciones especiales:

- «El buque no lleva lastres líquidos.»
- «El combustible deberá consumirse de forma simétrica, de forma que los tanques se vayan vaciando simultáneamente para evitar escoras innecesarias. Lleva un sistema de válvulas que permiten el trasiego de combustible entre tanques y racionalizar el consumo.»
- «Respecto al consumo de agua dulce y aceite no existen instrucciones especiales por tratarse de un solo tanque por servicio.»
- «Cuando las capturas sean pequeñas (aproximadamente el 20% de la capacidad de la bodega), la pesca deberá ser extendida uniformemente en el plan de la bodega.»
- «Las cajas de pescado se estibarán en la bodega de popa a proa y de crujía hacia los costados, procurando que se fijen convenientemente para evitar desplazamientos y corrimiento de la carga.»
- «En la salida de puerto con 100% de consumos el volumen de la bodega es de 32,135 m³. El hielo se distribuirá en los cajones de la bodega, no superando el peso de 9,500 t.»
- «En la salida del caladero con 35% de consumos y 100% de pesca, la pesca se distribuirá de manera uniforme en la bodega, estimándose

un volumen de hielo y pesca de 32,135 m³ y un peso de 14,461 t como máximo.»

En la situación de 100% de consumos se especifica el peso máximo de los efectos de pesca, que es de 5,000 t.

2.1.4. Disposición general

El buque dispone de tres cubiertas, cuya disposición se puede ver en las figuras 3 y 4, que se describirán a continuación con más detalle. Dichas cubiertas son:

- Cubierta superior.

En esta cubierta se encuentran el puente de gobierno, el camarote de los patronos, el cuarto de baterías, los elementos de amarre y las balsas y aros salvavidas.

- Cubierta principal.

En esta cubierta se encuentran el pañol del contramaestre, las maquinillas de pesca, la gambuza seca, la cocina, el comedor, un aseo, una ducha y la zona de estiba de los aparejos.

- Cubierta inferior.

En esta cubierta se encuentran la cámara de máquinas, los tanques, el camarote de la tripulación y la bodega.

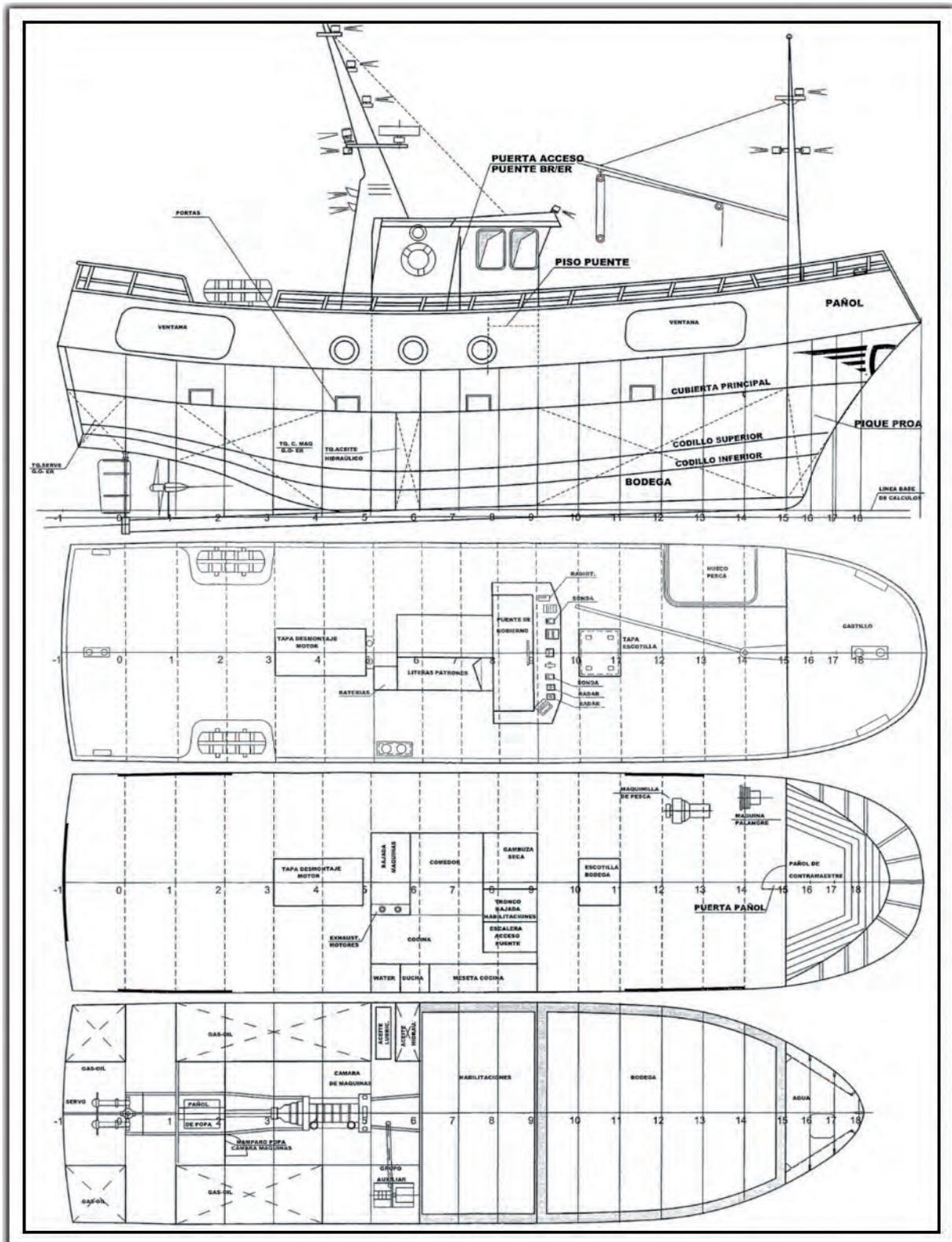


Figura 3. Plano de disposición general del Libro de Estabilidad

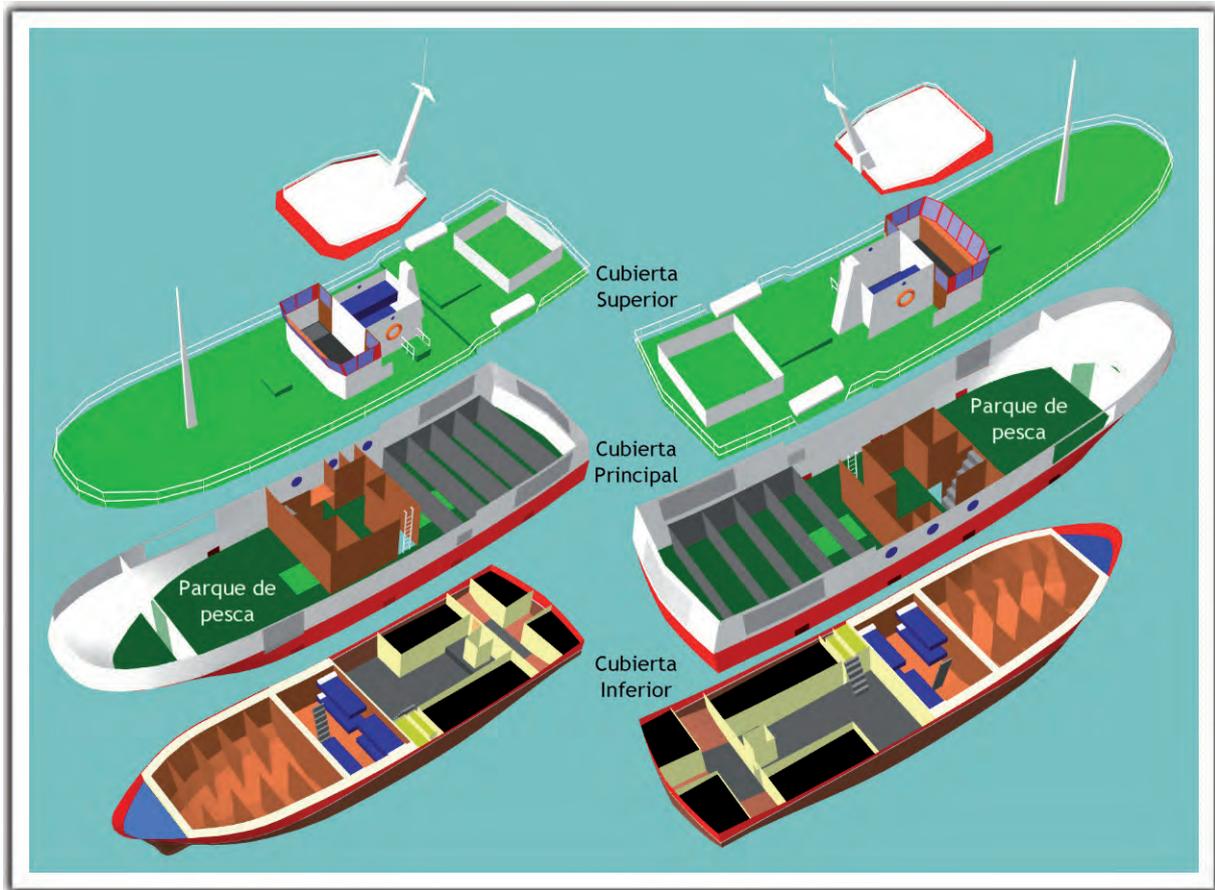


Figura 4. Disposición general

2.1.4.1. Cubierta superior

En esta cubierta se encuentran, de proa a popa, los siguientes elementos:

- El castillo de proa, en el que se hallan los principales elementos de amarre de proa.
- Una pluma para la maniobra de la carga.
- La escotilla que permite el acceso a la cubierta principal, para el suministro de cargas con la pluma.
- El puente de gobierno.
- La trampilla de acceso a la zona de habilitación de la cubierta principal. Esta trampilla está en el suelo del puente de gobierno, en su banda de estribor, y es el único acceso posible a la zona de habilitación que hay en la cubierta principal.



Figura 5. Acceso desde el puente a la zona de habilitación de la cubierta principal



- El camarote de los patrones, al cual se accede desde el interior del puente de gobierno por la banda de babor.
 - La escalera de acceso a la cubierta principal, que se encuentra bajo una escotilla situada en el exterior, en el costado de babor del camarote de los patrones. Esta escalera vertical permite el acceso de la tripulación a la cubierta principal.
 - Dos aros salvavidas, que se encuentran en el exterior del camarote de los patrones, uno a cada banda.
 - El cuarto de baterías, que se encuentra a popa del camarote de los patrones, en la banda de estribor.
 - La tapa para el desmontaje del motor principal.
 - Dos balsas salvavidas inflables del tipo SOLAS A, una a cada banda, con capacidad para ocho personas cada una.
 - Un cercado metálico de 2,250 m de largo, 2,600 m de ancho y 0,700 m de alto, de unos 320 kg de masa. El agua puede circular entre el cercado y la cubierta al existir unas rendijas de 0,025 m de altura.
- Este cercado no estaba instalado en el momento de realizar las pruebas oficiales de estabilidad el 14 de noviembre de 2008.
- En las fotografías de las figuras 7 y 8, obtenidas los días 13 y 24 de diciembre de 2008, se puede apreciar la popa antes y después de instalar el cercado.
- Los elementos de amarre de popa.

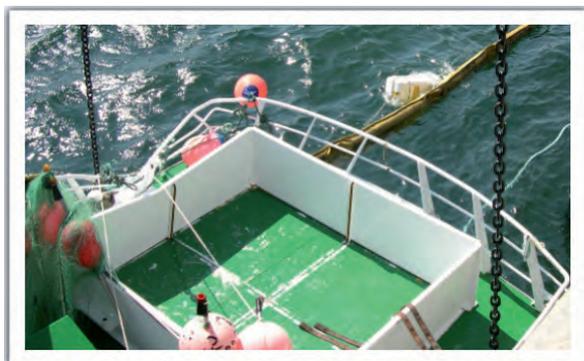


Figura 6. Cercado de popa

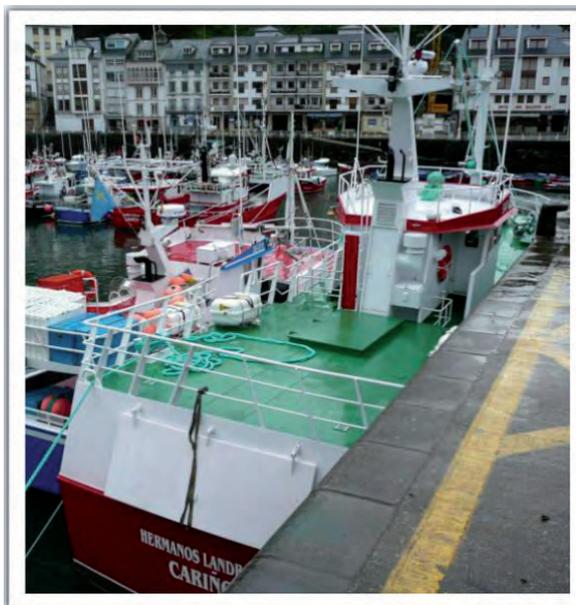


Figura 7. Popa, 13 de diciembre de 2008



Figura 8. Popa, 24 de diciembre de 2008

2.1.4.2. Cubierta principal

En esta cubierta se encuentran, de proa a popa:

- El pañol del contra maestre, en el que se guardan las piedras de lastrado del aparejo.
- El parque de pesca. En su costado de babor se encuentra la maquinilla de pesca.



Figura 9. Maquinilla de pesca

Junto a la maquinilla de pesca hay una puerta, en el costado de babor, de 1,630 m de ancho y 1,000 m de alto, a través de la que se cobran las capturas.

En el costado de estribor existe una ventana de 2,460 m de ancho y 0,825 m de alto, sin tapa.

- La escotilla de acceso a la bodega, que se encuentra en la popa del parque de pesca, en la vertical de la escotilla de acceso a la cubierta principal desde la cubierta superior.
- La zona de habilitación de la cubierta principal, a la que se accede desde una trampilla situada en el suelo del puente de gobierno. Esta zona de habilitación, que no tiene conexión directa con el resto de los espacios de la cubierta principal, consta de:
 - La gambusa seca, que es el espacio más a proa y a babor de la habilitación.
 - El tronco de bajada al camarote de la tripulación, situado en la proa de la habilitación, a estribor de la gambusa seca. Este tronco es el único acceso posible al camarote de la tripulación.
 - La escalera de subida al puente de gobierno, situada en la proa de la habilitación, a estribor del tronco de bajada al camarote de la tripulación. Esta escalera es el único acceso de que dispone la habilitación.
 - El comedor, que es el espacio de la habilitación situado más a popa y a babor.
 - La cocina, que es el espacio central de la habilitación en su costado de estribor.

- Un aseo, que es el espacio situado más a popa y a estribor de la habilitación.
- Una ducha, situada a proa del aseo en la banda de estribor.
- Un pasillo, en la banda de babor a la altura de la habilitación, que une el parque de pesca y el espacio para la estiba de los aparejos.
- La bajada a la cámara de máquinas, a la que se accede desde la popa del pasillo de la banda de babor. Esta bajada coincide con la escalera de acceso a la cubierta principal desde la cubierta superior.
- La tapa de desmontaje del motor, situada a popa de la habilitación y en la vertical de la tapa de desmontaje del motor situada en la cubierta superior.
- Un ventanuco con tapa, situado en la banda de babor en el extremo de proa del espacio para la estiba de los aparejos.
- El espacio para la estiba de los aparejos, que consiste en un enjaretado de paneles de aluminio, de 1,270 m de alto, que limita cuatro espacios en los que se estiban los aparejos utilizando un equipo de estiba automática que los distribuye para repartir mejor los pesos y evitar en lo posible que se desplacen con los movimientos del buque.

Los espacios para la estiba de los aparejos se extienden transversalmente, dejando unos pasillos en ambas bandas de anchura media 0,300 m y anchura mínima, en su extremo de proa, de 0,280 m.



Figura 10. Equipo de estiba automática



El enjaretado cubre parcialmente la tapa de desmontaje del motor y permite que el agua circule por debajo al estar separado de la cubierta 0,035 m.

- Dos ventanas laterales de 2,350 m de largo y 0,900 m de alto, situadas una a cada banda a 0,950 m del extremo de popa del buque.

En el Acta de las Pruebas de Estabilidad se menciona que «estas ventanas no dispondrán de ningún medio de cierre y permanecerán siempre abiertas a la intemperie».

Sin embargo, en las siguientes fotografías, obtenidas el 16 de julio de 2009, se observa que estas ventanas disponían de medios de cierre e iban cerradas con planchas de unos 200 kg cada una.

Estas ventanas han de ir abiertas porque si se cierran se modifica el arqueo del buque.



Figura 11. Babor, 16 de julio de 2009



Figura 12. Estribor, 16 de julio de 2009

El peso de las planchas de cierre de las ventanas no estaba incluido en los cálculos de estabilidad del buque.

Dado que estos cierres también se observan en la figura 8, tomada el 24 de diciembre de 2008, se puede concluir que los medios de cierre se instalaron entre las pruebas oficiales y la entrada en servicio del buque.

- Una ventana de maniobra en la popa, con cierre, de 2,500 m de ancho y 0,980 m de alto.
- Puertas de desagüe. A lo largo de la eslora del buque hay ocho puertas de desagüe, cuatro en cada banda. Estas puertas permiten desalojar el agua que se acumula en la cubierta.

En los comentarios para ser incluidos en las instrucciones para el patrón se decía que «las puertas de desagüe se mantendrán siempre en buen funcionamiento, quedando totalmente prohibida su trinca, por cualquier razón». Sin embargo, en la figura 13 se puede ver que las puertas de desagüe disponen de un sistema de trincado.



Figura 13. Trinca de una puerta de desagüe

2.1.4.3. Cubierta inferior

Los espacios que hay en esta cubierta, de proa a popa, son:

- Un tanque de agua dulce, con una capacidad máxima de 2,026 m³. De acuerdo con las observaciones del Acta de Estabilidad no podrá ser utilizado como tanque de lastre.



- La bodega de carga del pescado, aislada térmicamente, a la que se accede por la escotilla existente en la cubierta principal.

Con el fin de evitar en lo posible el corrimiento de la carga y racionalizar la estiba, la bodega está compartimentada mediante separaciones de madera, de forma que queda un pasillo central y varios compartimentos laterales en los que se estiban tanto el hielo como el pescado. El volumen total de la bodega, incluyendo la pesca y el hielo, es de 32,135 m³, con un peso máximo de 14,461 t. El peso máximo del hielo es de 9,500 t.



Figura 14. Interior de la bodega

- El camarote de la tripulación, es un espacio convenientemente aislado, al cual se accede por una escalera desde la zona de habilitación de la cubierta principal. Puede albergar a seis marineros en tres literas, que duermen en dirección transversal a la marcha del buque.

Este espacio se ha permitido, como excepción, según el RD 543/2004, siempre que el buque se dedique a la pesca de cerco y la duración de las mareas no exceda, en ningún caso, las 36 horas.

- La cámara de máquinas, a la que se accede desde la cubierta principal por la banda de babor. La escalera de acceso queda junto a su mamparo de proa.

Los elementos principales de la cámara de máquinas son:

- Un motor diésel marca MAN de 213,24 kW a 1.676 rpm.

- Un grupo generador electrógeno accionado por un motor diésel, de 18,38 kW y 1.500 rpm, con una potencia generada de 3,36 kVA.
- Dos bombas centrífugas eléctricas para el servicio de achique y baldeo, con una potencia de 0,24 kW y un caudal de 8,70 m³/h.
- Una bomba centrífuga acoplada al motor principal para el servicio de achique y baldeo con un caudal de 15 m³/h.
- Una bomba centrífuga eléctrica para el servicio de agua dulce, con una potencia de 0,05 kW y un caudal de 0,66 m³/h.
- Una bomba centrífuga eléctrica para el servicio de contra incendios y emergencia, con una potencia de 0,75 kW y un caudal de 16,50 m³/h.

En la cámara de máquinas se encuentran también los siguientes tanques colindantes con el costado del buque:

- Un tanque de aceite hidráulico, situado en la proa de la cámara de máquinas en la banda de babor a proa. Tiene una capacidad máxima de 0,555 m³ y contiene aceite de densidad relativa 0,920 t/m³.
- Un tanque de gasoil en la banda de babor que tiene una capacidad máxima de 7,101 m³. Contiene gasoil de densidad relativa 0,840 t/m³.
- Un tanque de gasoil en la banda de estribor que tiene una capacidad máxima de 5,009 m³. Contiene gasoil de densidad relativa 0,840 t/m³.

Hay un tanque de aceite para el motor, no colindante con el costado, que tiene una capacidad máxima de 0,040 m³ y contiene aceite de densidad relativa 0,920 t/m³.

Existe también un pequeño pañol situado en la popa en crujía.

- El local del servomotor, al que se accede por la banda de estribor a través del mamparo de popa de la cámara de máquinas.

En la popa del local del servomotor hay dos tanques suplementarios de gasoil, uno a cada banda, cada uno de ellos con una capacidad máxima de 1,175 m³, que contienen gasoil de densidad relativa 0,840 t/m³.



2.2. La compañía

En el momento del accidente el buque era propiedad de la empresa CATAPEIXE, S. L., cuyo administrador único era el armador y patrón del buque, enrolado como mecánico, que falleció en el accidente.

En ese momento la empresa tenía su domicilio social en Cariño, A Coruña, y su objeto social eran las actividades extractivas y comercializadoras de pescado y la adquisición, construcción, administración, tenencia, comercialización, promoción, arriendo y explotación, por si o por medio de representantes, de fincas e inmuebles rústicos o urbanos, terrenos, solares, edificios, apartamentos y viviendas.

ASTILLEROS LA VENECIA, S. L., fue nombrado apoderado de CATAPEIXE, S. L., el 29 de junio de 2009.

El armador del buque HERMANOS LANDROVE fue también propietario de los buques pesqueros OS MEREXOS, LANPIMAR y LAU LAGUN.

2.3. La tripulación

En el momento del accidente la lista de tripulantes del buque estaba formada por los siguientes miembros, que disponían de la titulación requerida para el desarrollo de su trabajo.

2.3.1. Patrón al mando

Disponía de los siguientes títulos y certificados en vigor:

Tabla 2. Títulos y certificados del patrón al mando

Títulos y certificados	Fechas
Patrón 1.ª Pesca de Litoral	Exp. 25/11/1985
	Cad. 08/12/2011
Patrón de Pesca de Altura	Exp. 28/09/1988
	Cad. 08/12/2011
Radiotelefonista Naval	Exp. 26/11/1996
	Cad. 08/12/2011
Radiotelefonista Naval Restringido	Exp. 08/02/1998
	Cad. 08/12/2011
Certificado de Operador General del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima	Exp. 22/01/2004
	Cad. 23/04/2014
Certificado Básico en Lucha Contra Incendios	Exp. 16/09/1997
Certificado Básico de Supervivencia en la Mar	Exp. 17/09/1997
Certificado Avanzado en Lucha Contra Incendios	Exp. 17/06/1999
Certificado de Embarcaciones de Supervivencia y Botes de Rescate (no rápidos)	Exp. 22/06/1999
Certificado de Formación Básica	Exp. 23/01/2008
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 12/02/2010

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló el 16 de febrero de 2009.

El día del accidente no embarcó por estar de vacaciones.

No prestó declaración ante los miembros de la CIAIM.



2.3.2. Segundo patrón

Disponía de los siguientes títulos y certificados en vigor:

Tabla 3. Títulos y certificados del segundo patrón

Títulos y certificados	Fechas
Patrón 1.ª Pesca de Litoral	Exp. 07/10/1992
	Cad. 08/10/2017
Certificado de Operador General del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima	Exp. 22/01/2004
	Cad. 23/04/2014
Certificado Básico de Supervivencia en la Mar	Exp. 29/12/1994
Certificado Básico en Lucha Contra Incendios	Exp. 21/12/1999
Certificado de Formación Básica	Exp. 22/12/2006
Certificado de Radar de Punteo Automático (ARPA)	Exp. 28/12/2007
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 22/05/2010

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló el 1 de junio de 2009.

2.3.3. Mecánico

Disponía de los siguientes títulos y certificados en vigor:

Tabla 4. Títulos y certificados del mecánico

Títulos y certificados	Fechas
Patrón Costero Polivalente	Exp. 26/07/2006
	Cad. 27/02/2011
Certificado de Operador General del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima	Exp. 18/07/2006
	Cad. 18/07/2011
Certificado Básico de Supervivencia en la Mar	Exp. 17/09/1997
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 19/06/2010

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló el 16 de febrero de 2009.

Era el armador del buque y no solía navegar en él, aunque figuraba en su lista de tripulantes.

El día del accidente se encontraba a bordo sustituyendo al engrasador y al patrón.

Falleció a causa del accidente.

2.3.4. Engrasador

Disponía de los siguientes certificados en vigor:

Tabla 5. Certificados del engrasador

Certificados	Fechas
Certificado de Formación Básica	Exp. 16/06/2004
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 12/02/2010

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló el 16 de febrero de 2009.

El día del accidente no se encontraba embarcado.

2.3.5. Contraмаestre

Disponía de los siguientes certificados en vigor:

Tabla 6. Certificados del contraмаestre

Certificados	Fechas
Certificado de Competencia de Marinero	Exp. 28/01/1994
Certificado Básico de Supervivencia en la Mar	Exp. 30/09/1997
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 06/10/2009

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló el 16 de febrero de 2009.

2.3.6. Primer marinero

Disponía de los siguientes certificados en vigor:



Tabla 7. Certificados del primer marinero

Certificados	Fechas
Certificado Básico de Supervivencia en la Mar	Exp. 10/12/1998
Certificado Básico en Lucha Contra Incendios	Exp. 21/01/1999
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 23/06/2010

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló el 4 de mayo de 2009.

2.3.7. Segundo marinero

Disponía de los siguientes certificados:

Tabla 8. Certificados del segundo marinero

Certificados	Fechas
Certificado de Formación Básica	Exp. 22/06/2005
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 11/06/2009

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló el 16 de febrero de 2009.

Pese a tener un certificado que justificaba tener cita para el reconocimiento médico el 17 de julio de 2009, no consta el resultado de dicho reconocimiento.

Este tripulante había sido náufrago en el hundimiento del buque SANTO CRISTO DE FINISTERRE.

2.3.8. Cocinero

Disponía de los siguientes certificados en vigor:

Tabla 9. Certificados del cocinero

Certificados	Fechas
Certificado de Competencia de Marinero	Exp. 13/12/1995
Certificado Básico en Lucha Contra Incendios	Exp. 24/03/2003
Certificado Básico de Supervivencia en la Mar	Exp. 24/03/2003
Certificado de Formación Básica	Exp. 28/07/2008
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 12/12/2009

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.

Se enroló 16 de febrero de 2009.

2.3.9. Marinero no enrolado

Además de los tripulantes que figuraban en la lista, se encontraba a bordo en el momento del accidente un marinero de nacionalidad rusa, quien declaró ser tripulante habitual del buque, pese a no estar enrolado. También declaró haber trabajado anteriormente para el mismo armador de manera habitual durante los últimos 5 ó 6 años, en los buques OS MEREXOS y LANPIMAR.

A pesar de no estar enrolado, este marinero disponía de los siguientes certificados:

Tabla 10. Certificados del marinero no enrolado

Certificados	Fechas
Certificado de Competencia de Marinero	Exp. 14/02/2008
Certificado Médico de Aptitud	Cad. 22/01/2010

Exp.: Expedición. Cad.: Caducidad.



Capítulo 3. EL ACCIDENTE

Con el fin de unificar el criterio horario, todas las horas que se especifican en este informe están referidas al horario oficial en España peninsular.

3.1. Dos semanas antes del accidente

Del sábado 22 hasta el domingo 30 de agosto de 2009 la tripulación descansó, entrando el buque en el varadero de Cedeira para realizar un carenado y hacer algunos trabajos de mantenimiento.

El miércoles 26 de agosto de 2009, se llenaron los tanques de gasoil que hay en la cámara de máquinas.

A la salida del varadero había 40 l de aceite para el motor y 500 l de aceite hidráulico.

Los tanques de gasoil de popa siempre estaban a media carga, con unos 500 l cada uno, y no se rellenaban nunca.

3.2. La semana anterior al accidente

Tras el descanso y las labores de mantenimiento de la semana anterior el buque volvió a salir a la mar el lunes 31 de agosto de 2009.

El miércoles 2 de septiembre de 2009 el buque navegó con olas de 3,3 m de altura significativa cuando regresaba al Puerto de Cariño, sin que se observase ninguna anomalía. Durante esa navegación hubo pérdidas de aparejo, que fue reemplazado en la semana siguiente. En ese momento había unos 5.000 kg de pescado en la bodega.

El jueves 3 de septiembre de 2009, tras la pesca, el buque regresó a Cedeira.

El viernes 4 de Septiembre de 2009, tras un día normal de pesca se cargaron unos 4.000 kg de hielo en el Puerto de Cariño.

El fin de semana la tripulación descansó.

3.3. El día anterior al accidente

En la mañana del lunes 7 de septiembre de 2009 el buque se hizo a la mar y atracó a las 20:00 en el Puerto de Cedeira con unos 300 kg de pescado, distribuidos en 30 cajas.

Tras descargar rápidamente el pescado, la tripulación descansó en el muelle mientras en la cámara de máquinas se cambiaban unas poleas de la máquina hidráulica del estibador del aparejo.

El engrasador desembarcó, ya que tenía asuntos particulares que resolver a la mañana siguiente.

Como el patrón habitual estaba de vacaciones y el ayudante de máquinas se ausentaba, embarcó el armador, que estaba enrolado como mecánico, para realizar labores simultáneas de mecánico y de patrón, ya que su titulación de Patrón Costero Polivalente así se lo permitía.

Antes de abandonar el buque, el engrasador comunicó al nuevo patrón que:

- Durante la navegación había realizado un mantenimiento normal de las máquinas.
- Achicaba la sentina de máquinas habitualmente cada 6 u 8 horas y las neveras cada 4 ó 6 horas.
- Iban consumiendo del tanque de gasoil de estribor de cámara de máquinas y con el retorno de combustible vertiendo en el mismo tanque.

Asimismo, el engrasador realizó las siguientes tareas:

- Cerró la salida de la bomba de achique y baldeo acoplada al motor principal, a la que llaman coloquialmente caballo.
- Comprobó los niveles de gasoil.
- Paró el motor principal y dejó funcionando el motor auxiliar.



3.4. El día del accidente

3.4.1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en la zona de Cedeira el día 8 de septiembre de 2009 a las 02:00 horas eran:

Tabla II. Condiciones meteorológicas

Dirección del viento	Este
Fuerza del viento	Beaufort 2
Velocidad viento	4,7 nudos
Estado del mar	Marejada
Altura significativa del oleaje	1,0 m
Visibilidad	6,4 km
Temperatura máxima	21,4 °C
Temperatura mínima	15,0 °C
Humedad relativa	90%

Los tripulantes declararon que la mar estaba en calma aquella noche y que las condiciones eran idóneas para la navegación.

3.4.2. Cronología de los hechos

A continuación se describen los hechos acaecidos, indicando la hora aproximada a la que ocurrieron.

00:00 Se acostó el cocinero, aunque no se durmió hasta que estuvieron en la mar.

00:31 El mecánico, que también hacía las labores de patrón, apagó el motor auxiliar y encendió el principal.

00:32 El buque salió de Cedeira.

El segundo patrón propuso hacer una guardia, pero el patrón le dijo que no, que se fuese a dormir, que ya le llamaría. El segundo patrón se acostó.

Tal como se puede observar en la figura 15, tomada inmediatamente después de reflotar el buque, las luces de navegación estaban conectadas y las luces de pesca estaban desconectadas.

No había luces interiores encendidas salvo una luz tenue en la cocina.

00:37 Tras recoger los cabos, los tres marineros y el contra maestre se quedaron un rato



Figura 15. Cuadro de luces de navegación y pesca

charlando y fumando en el comedor antes de acostarse.

01:39 La Caja Azul emitió los datos del barco. Lo situaba en la posición λ : 43° 45'28 N; λ : 008° 11'00 W, y navegaba con una velocidad de 8,8 nudos.



Figura 16. Caja Azul



02:20 El patrón despertó al segundo patrón, que le sustituyó en el puente de gobierno. El patrón se acostó en el camarote que hay a popa del puente de gobierno.

Tal como se puede observar en la figura 17, tomada inmediatamente después de reflotar el buque, navegaba con el piloto automático conectado.

02:30 El buque se frenó un poco y escoró suavemente hacia la banda de babor. Al no recuperar se quedó permanentemente escorado a babor.



Figura 17. Piloto automático conectado

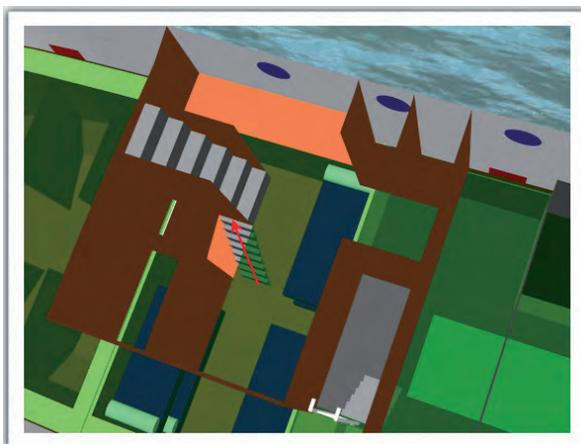


Figura 18. Subida desde el camarote a la cocina

El segundo patrón intentó corregir la situación maniobrando con el timón. Al no conseguirlo avisó rápidamente al patrón, que se hizo cargo de la situación.

Como las literas del camarote de la tripulación están dispuestas de tal forma que se duerme en posición perpendicular a la dirección de la marcha, con los pies apuntando a una banda y la cabeza a la opuesta, los tripulantes que en él dormían se despertaron al notar claramente la escora que estaba tomando el buque.

El contraмаestre dio la orden de subir a la cubierta superior.

Abandonaron el camarote por la escalera que comunica con la cocina. Era difícil subir debido a la escora del buque.

Salieron primero dos de los marineros, seguidos del cocinero, el contraмаestre y finalmente un marinero, que se había estado vistiendo.

Todos los miembros de la tripulación tenían un chaleco salvavidas a los pies de sus literas, pero únicamente el cocinero, que no nadaba bien, lo cogió y se lo puso.

02:31 El patrón moderó la velocidad, dejando el telégrafo de mando en avance poca, tal como se puede ver en la figura 19, tomada inmediatamente después de reflotar el buque.

En ese momento, mientras los marineros estaban subiendo desde la cocina hasta el puente, a través de la escalera y la trampilla situadas en la banda de estribor, se incrementó súbitamente la escora hacia el costado de babor.

La tripulación llegó al puente de gobierno y salió por la puerta de estribor, sin que nadie en el puente hubiera dado la voz de alarma.

02:32 Cuando la tripulación salió desde el puente de gobierno al exterior por la banda de estribor, el agua ya tocaba la cubierta superior por la banda de babor.

El segundo patrón se dirigió a popa y cortó la boza de la balsa salvavidas de estribor con una navaja. Ayudado por dos ma-



Figura 19. Mando de regulación de la velocidad

rineros consiguió abrir la balsa y echarla al mar. La balsa estaba adrizada cuando cayó al mar. Lanzaron también el aro salvavidas de la misma banda.

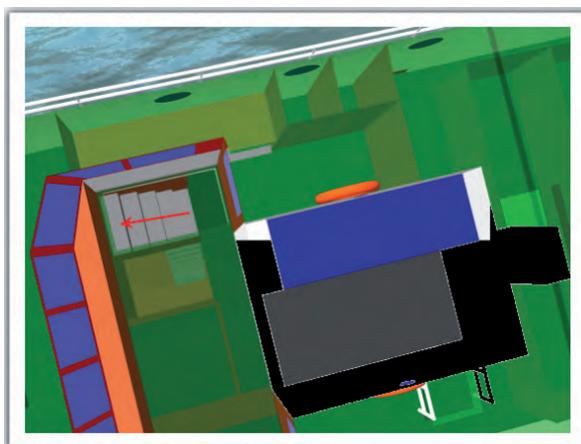


Figura 20. Subida de la cocina al puente por la trampilla de estribor

Todos los miembros de la tripulación, excepto el patrón, quedaron agarrados a la barandilla, en la banda de estribor ya que la escora no permitía permanecer de pie sobre la cubierta.

02:34 El buque continuó escorando hacia la banda de babor mientras la tripulación saltaba al agua por la banda de estribor.

El contraмаestre instó al patrón a salir del puente y abandonar el barco. El patrón le dijo que ya iba, mientras se dirigía a la banda de babor, tal vez a intentar hacer una llamada de socorro, a coger el aro salvavidas de la banda de babor o a accionar el timón con el *tiller*, que permite el accionamiento manual del timón.

La posición de la palanca de accionamiento del *tiller*, que se puede ver en la

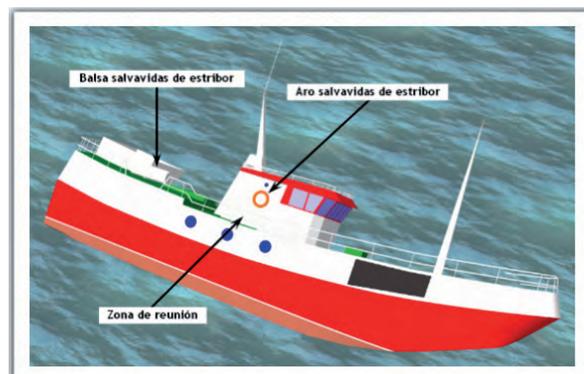


Figura 21. Situación del buque al salir la tripulación al exterior

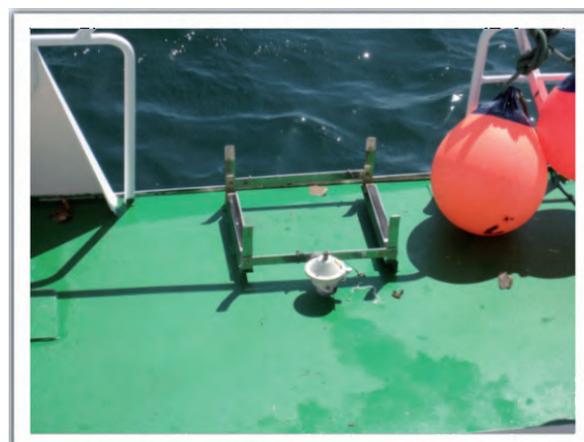


Figura 22. Hueco de la balsa salvavidas

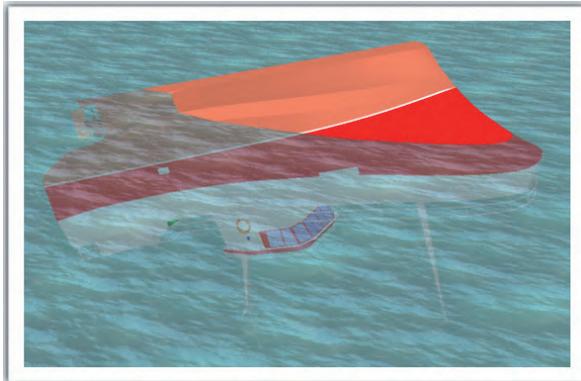


Figura 23. Buque volcado

figura 17, está en el puente, en la banda de babor.

Finalmente el barco dio la vuelta, quedando con la quilla al sol y hundido de popa, habiendo salido toda la tripulación excepto el patrón que en el momento del vuelco se encontraba en el interior del puente de gobierno, en su banda de babor.

02:35 La tripulación nadó hacia la balsa salvavidas y al intentar subir a ella la volcaron. Finalmente todos subieron a la balsa volcada, sin haber intentado en ningún momento devolverla a su posición correcta de utilización.



Capítulo 4. EL RESCATE

4.1. Día 8 de septiembre de 2009

03:12 SASEMAR recibió la señal de la radio baliza de 406 MHz de un buque, que se identificó como el HERMANOS LANDROVE. La señal no emitía la posición del buque. SASEMAR se hizo cargo de la coordinación del rescate.

03:17 La Secretaría General de Pesca informó que los últimos datos de posición enviados por la Caja Azul del buque HERMANOS LANDROVE a las 01:39 lo situaban en la posición λ : 43° 45' 28 N; L : 008° 11' 00 W, y navegaba con una velocidad de 8,8 nudos.

03:29 El buque mercante finlandés MISANA, que navegaba con destino a A Coruña, comunicó que estaba viendo una embarcación con la quilla al sol en la posición λ : 43° 49' N; L : 008° 19' W. Permaneció en la zona e intentó localizar a los naufragos.

Los naufragos declararon que tras estar casi una hora en el agua, un buque mercante se había parado junto a ellos y les estaba buscando con un foco.

Sin embargo, la velocidad con la que pasaba el foco era tan alta que no permitía su localización.



Figura 24. B/M MISANA

Una vez que se percataron de ese hecho, el cocinero se puso de pie sobre la balsa y levantó el aro salvavidas, para que el reflejo de los elementos reflectantes de su chaleco salvavidas y del aro alertasen a la tripulación del buque mercante.

03:34 El buque pesquero PLAYA DE LUARCA comunicó que se encontraba a 7 millas del lugar del accidente y se dirigía de inmediato a la zona.



Figura 25. B/P PLAYA DE LUARCA

03:40 El H/S HELIMER 210 comunicó su salida inmediata.



Figura 26. H/S HELIMER

03:41 SASEMAR emitió la señal de socorro MAYDAY RELAY.



03:47 El buque pesquero SARRIDAL se encontraba a 6 millas del lugar del accidente y procedía hacia la zona.



Figura 27. B/P SARRIDAL

03:50 La embarcación de salvamento SALVAMAR SHAULA efectuó su salida.



Figura 28. E/S SALVAMAR SHAULA

03:55 El buque pesquero MERCEDES NÚMERO TRES se encontraba a 1 milla del accidente.



Figura 29. B/P MERCEDES NÚMERO TRES

03:58 El buque mercante MISANA informó que se mantenía cerca del pesquero hundido, con las luces de búsqueda enfocadas hacia la zona y que veía reflejos en el agua que podían ser reflectantes de chalecos salvavidas.

04:00 El buque pesquero MERCEDES NÚMERO TRES informó que se encontraba en el costado de la embarcación pero no observaba personas ni balsas salvavidas en el agua. También comunicó que comenzaba su rastreo de la zona.

04:05 El helicóptero de salvamento HELIMER 210 informó de su salida de la base.

04:06 El buque pesquero MERCEDES NÚMERO TRES informó del rescate de 6 naufragos que se encontraban en una balsa salvavidas. Faltaba el patrón, que fue visto por última vez sin el chaleco salvavidas y dentro del barco.

04:31 El pesquero MARTÍN DANIEL recuperó la radiobaliza.



Figura 30. B/P MARTÍN DANIEL

04:31 El pesquero FRESAN se encontraba a 4 millas y procedía hacia la zona.

04:35 La lancha de salvamento LANGOSTEIRA, de la Cruz Roja, partió desde el Puerto de Cedeira.

05:00 La embarcación de salvamento SALVAMAR SHAULA comunicó que había llegado a la zona.

05:05 Se movilizaron buzos con base en A Coaña.



Figura 31. B/P FRESAN



Figura 32. L/S LANGOSTEIRA

05:20 El buque de salvamento SEBASTIÁN DE OCAMPO efectuó su salida del Puerto de A Coruña.



Figura 33. B/S SEBASTIÁN DE OCAMPO

- 05:22 Se movilizaron buzos de SASEMAR que tenían prevista su salida del Puerto de Ceideira a las 04:00.
- 06:00 Se movilizó para la búsqueda del patrón el helicóptero de salvamento PESCA 2.
- 06:15 La embarcación de salvamento SALVAMAR SHAULA permaneció custodiando el barco siniestrado, que continuaba a flote con la quilla al sol. Informó que había entre 10

y 12 pesqueros en la zona realizando la búsqueda.



Figura 34. H/S PESCA 2

07:11 La patrullera CHILREU, de la Armada Española, estaba disponible para efectuar el rastreo.



Figura 35. Patrullera CHILREU

07:14 Salió del Puerto de Avilés la Patrullera de Salvamento GUARDAMAR CONCEPCIÓN ARENAL.



Figura 36. P/S GUARDAMAR CONCEPCIÓN ARENAL



- 07:20 El buque pesquero MERCEDES NÚMERO TRES llegó al Puerto de Cedeira con los 6 tripulantes rescatados.
- 11:15 El buque pesquero OS MEREXOS viró las redes del buque siniestrado y encontró enganchado en ellas el cadáver del patrón desaparecido.
- 11:45 El buque OS MEREXOS se abarló a la patrullera de salvamento GUARDAMAR CONCEPCIÓN ARENAL para desembarcar el cadáver del patrón.



Figura 37. B/P OS MEREXOS

- 13:00 El buque de salvamento SEBASTIÁN DE OCAMPO comunicó que el pesquero siniestrado seguía en la mar en condición invariable, con la popa hundida y la proa a 2 m sobre la superficie del agua. Se le colocaron 4 globos para garantizar la flotabilidad.
- 13:50 Se comunicó que finalmente se habían colocado 6 globos al pesquero y que el buque de salvamento SEBASTIÁN DE OCAMPO tenía firme el remolque con el pesquero siniestrado.
- 14:00 La patrullera de salvamento GUARDAMAR CONCEPCIÓN ARENAL atracó en Cariño con el cadáver del patrón a bordo.
- 14:14 La patrullera de salvamento GUARDAMAR CONCEPCIÓN ARENAL desembarcó el cadáver del patrón. La Policía Judicial se hizo cargo de las diligencias oportunas.

- 15:55 El buque de salvamento SEBASTIÁN DE OCAMPO comenzó el remolque del buque siniestrado hacia Ferrol, escoltado por la embarcación de salvamento SALVAMAR SHAULA.
- 18:00 El buque de salvamento GUARDAMAR CONCEPCIÓN ARENAL sustituyó a la embarcación de salvamento SALVAMAR SHAULA en las labores de escolta.
- 20:35 Se movilizó la embarcación de salvamento SALVAMAR MIRFAK para ayudar en la maniobra de aproximación al muelle y en el tendido de las barreras.



Figura 38. E/S SALVAMAR MIRFAK

4.2. Día 9 de septiembre de 2009

- 01:30 Comenzaron las labores de atraque del buque siniestrado en el muelle de Caneliñas del Puerto Exterior de Ferrol.
- 01:35 El pesquero quedó amarrado en el muelle.
- 01:54 Se comunicó que el pesquero HERMANOS LANDROVE había quedado amarrado al muelle y al buque de salvamento SEBASTIÁN DE OCAMPO.

Quedaba extendida una barrera anticontaminación y permanecía un camión con absorbente en el muelle. Hay que destacar que durante el accidente, remolque y recuperación del buque no hubo ningún tipo de contaminación.



Capítulo 5. LA RECUPERACIÓN DEL BUQUE

5.1. Día 9 de septiembre de 2009

09:58 La compañía aseguradora se hizo cargo de la recuperación del buque. Para ello contrató los servicios de las empresas OTERO Y CORRAL y AMARRADORES DE A CORUÑA-MARITIME GLOBAL SERVICES.

La Capitanía Marítima de Ferrol les concedió de plazo para la realización de los trabajos hasta el día 12 de septiembre de 2009.

En el transcurso de la mañana se presentó el plan de recuperación del buque, consistente en voltearlo con la ayuda de dos grúas de 100 t, existentes en el Puerto Exterior del Ferrol que se iban a contratar para ese fin, y evacuar el agua de su interior mediante bombas de achique.



Figura 39. Grúas del Puerto Exterior de Ferrol

- 18:15 Llegó a la zona la lancha ARRIGUNAGA, de AMARRADORES DE A CORUÑA.
- 19:00 Finalizó la retirada del material de SASEMAR, excepto las defensas tipo Yokohama, que se dejaron a petición de la Capitanía Marítima de Ferrol.
- 19:15 La Capitanía Marítima de Ferrol liberó del remolque del pesquero al buque de salvamento SEBASTIÁN DE OCAMPO, al hacerse cargo de las operaciones las empresas contratadas para la recuperación del buque.
- 20:10 Finalizó el tendido de la barrera por parte de la empresa contratada. A petición de la Capitanía Marítima de Ferrol, la lancha ARRIGUNAGA permaneció vigilando en la zona.

5.2. Día 10 de septiembre de 2009

- 17:15 Buzos de SASEMAR realizaron una inspección submarina. Esta inspección fue requerida por la CIAIM después de entrevistar a la tripulación del pesquero siniestrado.
- 17:45 Finalizó la inspección submarina del buque.

5.3. Día 11 de septiembre de 2009

- 11:00 Comenzaron los trabajos de afianzado de los aparejos de popa para el adrizado del buque, realizados por 4 buzos de SASEMAR.
- 11:40 Los aparejos de popa quedaron afianzados y firmes.
- 13:05 Comenzaron los trabajos de afianzado de los aparejos de proa para el adrizado del buque, realizados por 4 buzos de SASEMAR.
- 13:15 Los aparejos de proa y popa estaban afianzados y firmes.

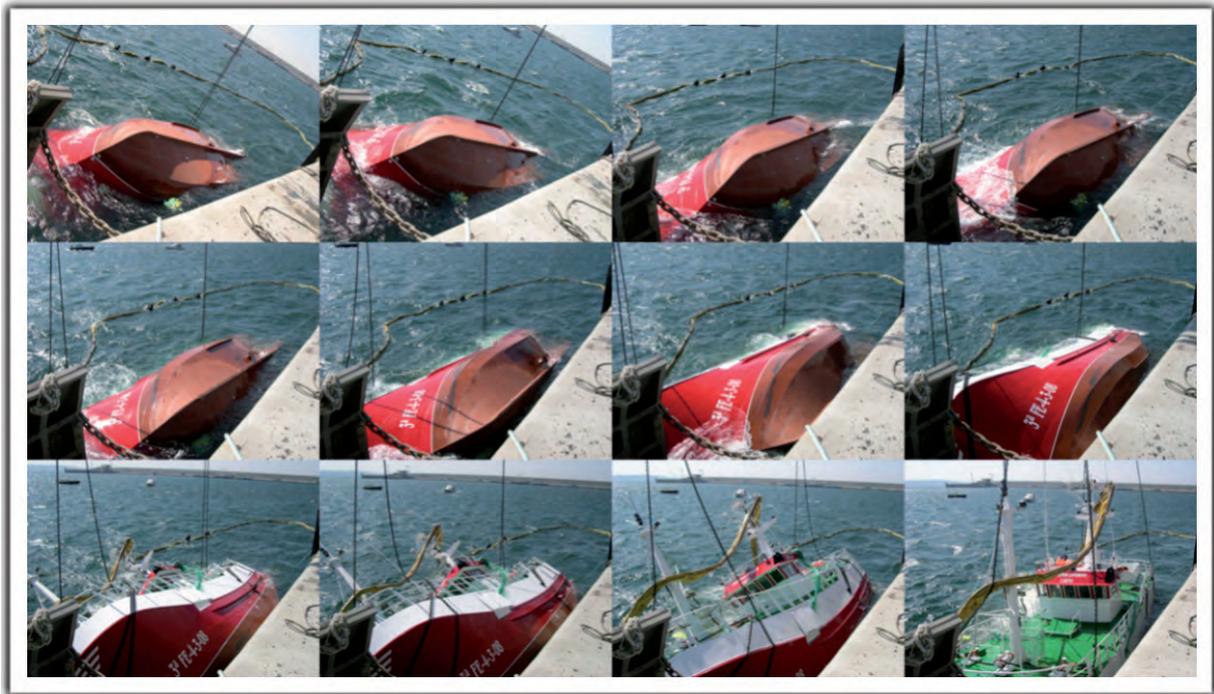


Figura 40. Secuencia del adrizado del buque HERMANOS LANDROVE

- 13:20 Se inició la maniobra de adrizado del buque con ayuda de dos grúas de 100 t existentes en el Puerto Exterior de Ferrol.
- Se puede ver la secuencia de la maniobra de adrizado en la figura 40, ordenada cronológicamente de izquierda a derecha y de arriba a abajo.
- 13:25 Finalizó la maniobra de adrizado del buque.
- 13:30 Comenzó la inmersión de los buzos para la inspección del casco.
- 14:38 El buque se encontraba a flote, sujeto por las grúas y estabilizado, por lo que el Capitán Marítimo de Ferrol en funciones dio por finalizada la emergencia.
- 16:21 Comenzaron las tareas de descarga de los aparejos de pesca.
- 19:15 Finalizaron las labores de achique del agua del interior del pesquero.
- 20:09 Finalizaron las labores de retirada de los aparejos de pesca.

Se descargaron a tierra 200 piezas de volanta, con un peso aproximado de 10.000 kg, pese a que la carga máxima prevista, de acuerdo con el Libro de Estabilidad, eran 5.000 kg. Este aparejo estaba a bordo en la cubierta, 15 de ellas en la proa.

Tras el achique y la descarga de los aparejos el buque adquirió flotabilidad y estabilidad suficiente.



Figura 41. Aparejos descargados



5.4. Día 12 de septiembre de 2009

08:25 El buque remolcador de puerto COS OTERO, escoltado por la lancha ARRIGUNAGA, remolcó al buque pesquero HERMANOS LANDROVE.

Debido al viento del NE reinante, no era recomendable que el pesquero permaneciera durante mucho tiempo atracado en el Puerto Exterior de Ferrol, por lo que la empresa que lo recuperó, AMARRADORES DE A CORUÑA - MARITIME GLOBAL SERVICES S. L., se encargó de su remolque hasta el Puerto de A Coruña, cuyas condiciones eran más adecuadas.



Figura 42. B/R COS OTERO



Figura 43. Remolque del buque

10:23 El buque pesquero HERMANOS LANDROVE quedó atracado en el Muelle de Oza en A Coruña.



Figura 44. Buque amarrado en el muelle de Oza en A Coruña



Capítulo 6. INSPECCIÓN DEL BUQUE

6.1. Inspección de las puertas de desagüe

El día 10 de septiembre de 2009 dos investigadores de la CIAIM tomaron declaración en la Capitanía Marítima de Ferrol, en presencia del Capitán Marítimo en funciones, del Consejero Técnico de Seguridad y Medio Ambiente de la DGMM en Galicia y del abogado del armador del buque, a los miembros de la tripulación del buque pesquero HERMANOS LANDROVE.

En el transcurso de las entrevistas se vio la necesidad de inspeccionar el estado de las puertas de desagüe antes del adrizado del buque, para determinar la situación real en que se encontraban en el momento del accidente. En el proceso de adrizado se podían producir cierres fortuitos de las puertas que dificultarían la investigación.

La CIAIM solicitó la colaboración de SASEMAR que, tal como se ha comentado, envió un equipo de buzos para realizar una inspección submarina en la tarde del día 10 de septiembre de 2009.

La inspección se grabó en video. De dicha grabación se han obtenido las fotografías que se incluyen en las figuras 45 y 46, en las que se puede apreciar que:

- Las puertas de desagüe de la popa, tanto de babor como de estribor, estaban herméticamente selladas por una masilla selladora blanca.

A ambos lados de estas puertas de desagüe, en su parte inferior, existían puntos de soldadura que afianzaban su cierre.

Tal como se pudo constatar posteriormente, el cierre permanente de estas puertas de desagüe se realizó en la semana del 24 al 30 de agosto de 2009.

- En la banda de babor las dos puertas de desagüe que se encuentran más a proa estaban cerradas, mediante un pasador. El cierre no era hermético, ya que se podía introducir el cuchillo del submarinista por la rendija existente, aunque limitaba sustancialmente la

cantidad de agua que se podía evacuar por dichas puertas de desagüe.

- En la banda de estribor estaban cerradas, mediante un pasador, tanto la puerta que se encuentra más a proa como la que está inmediatamente a proa de la puerta de desagüe del extremo de popa. Al igual que en la banda de babor el cierre disponía de una rendija que permitía evacuar una cantidad mínima de agua.
- En babor sólo estaba abierta y funcionando con toda su capacidad la puerta de desagüe inmediatamente a proa de la puerta de desagüe del extremo de popa.
- En estribor sólo estaba abierta y funcionando con toda su capacidad la puerta de desagüe inmediatamente a popa de la puerta de desagüe del extremo de proa, bajo la meseta de la cocina.

En las entrevistas la tripulación confirmó que:

- Era habitual que entrase agua por las puertas de desagüe durante la navegación, con un nivel que podía llegar a cubrir los pies.
- El acceso a las puertas de desagüe del extremo de popa era muy difícil, ya que el pasillo que permitía acceder a ellas tenía un ancho de tan sólo 30 cm.
- Era práctica habitual que la tripulación abriese y cerrase las puertas de desagüe a su conveniencia.

6.2. Inspección del interior del buque

Miembros de la Capitanía Marítima de Ferrol y el Consejero Técnico de Seguridad y Medio Ambiente de la DGMM en Galicia, realizaron una inspección exhaustiva del interior del buque tras su recuperación el día 11 de septiembre de 2009.

También se realizó una inspección adicional del buque en su atraque del muelle de Oza de A Coaña el día 16 de septiembre de 2009.

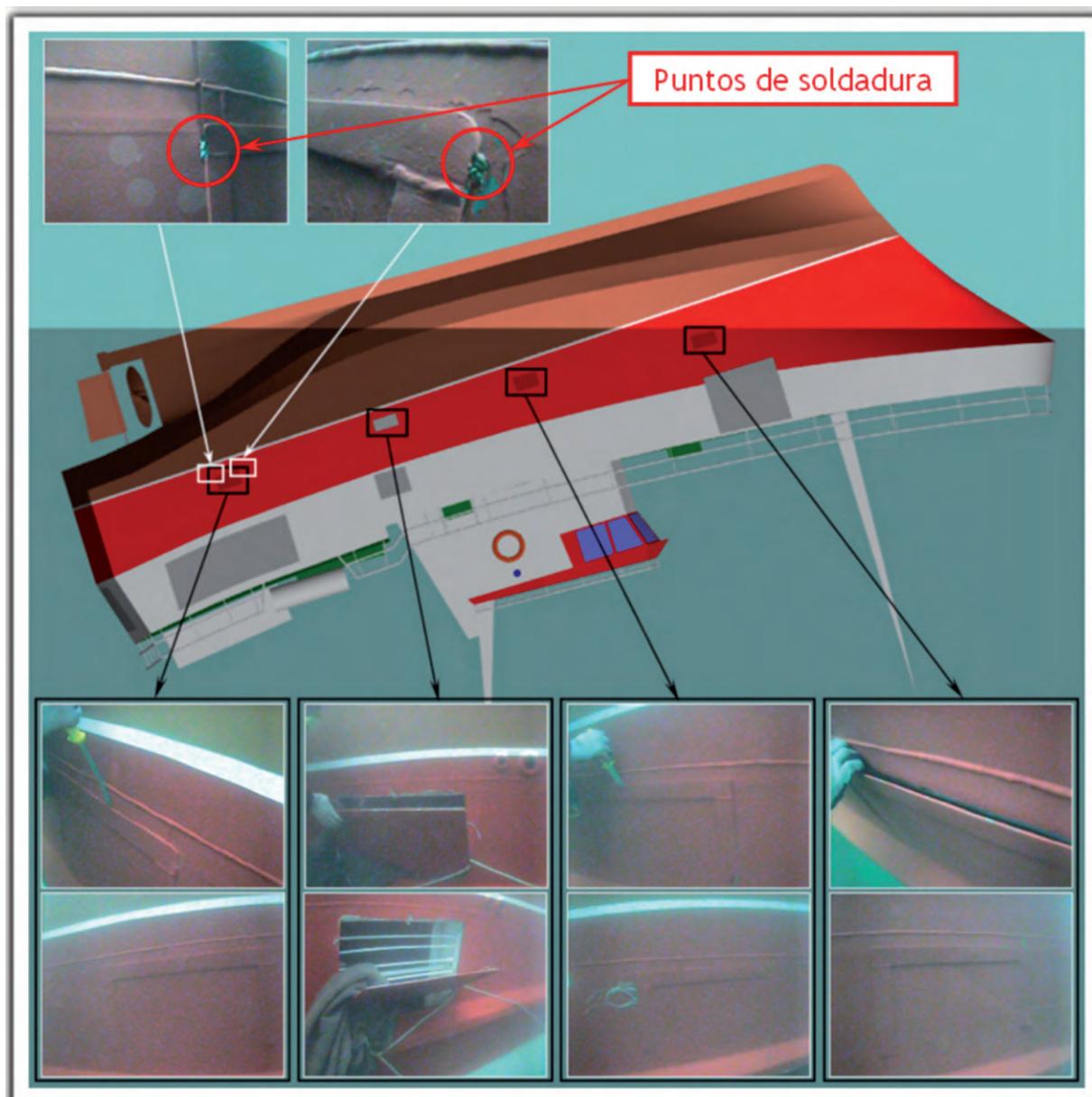


Figura 45. Inspección de las puertas de desagüe de babor

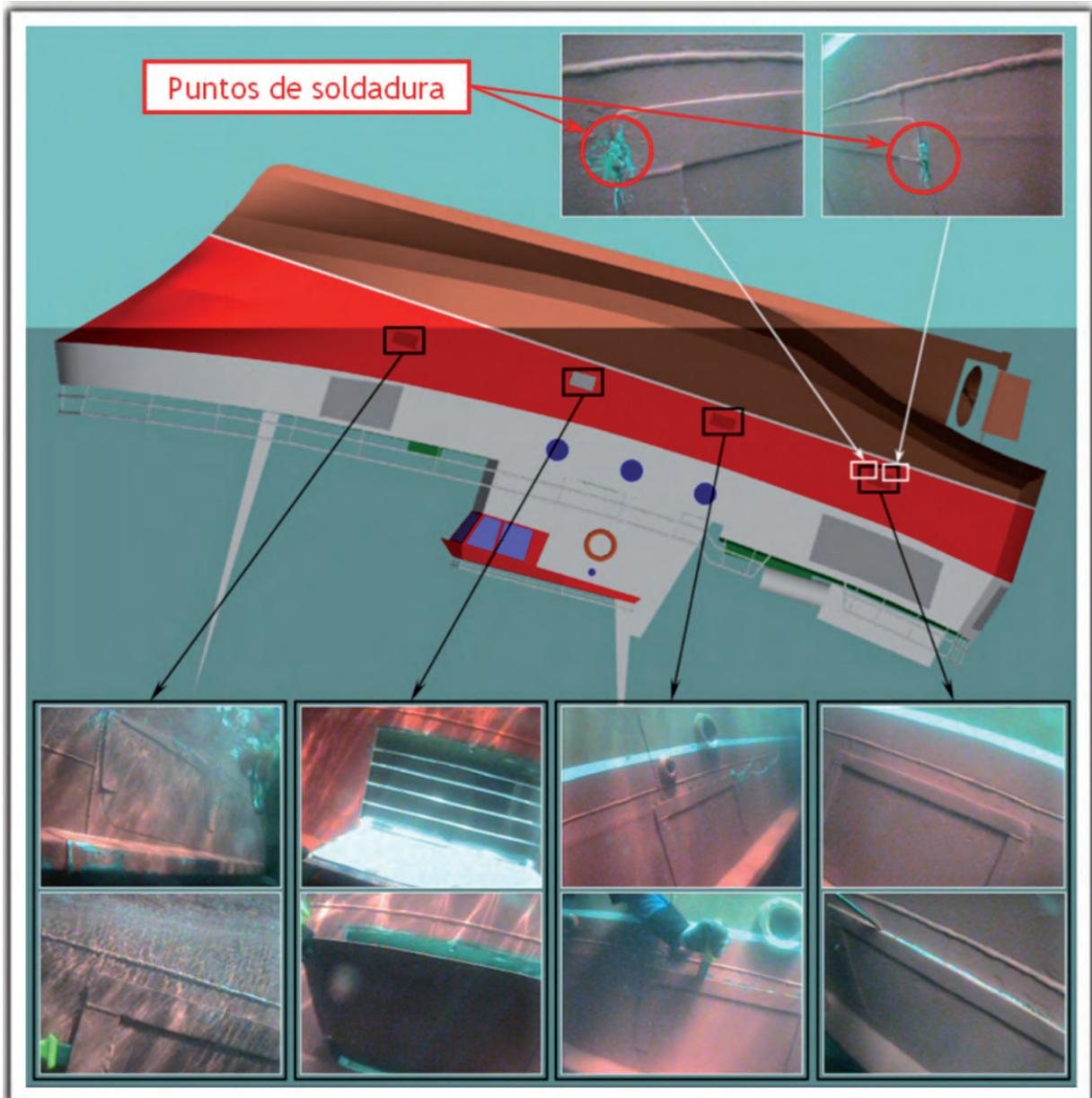


Figura 46. Inspección de las puertas de desagüe de estribor



Capítulo 7. ANÁLISIS DEL ACCIDENTE

7.1. Posibles causas del accidente

El buque pesquero HERMANOS LANDROVE sufrió una fuerte escora hacia la banda de babor que hizo que quedara con la quilla al sol. Esta fuerte escora pudo haber sido provocada por alguna de las siguientes causas:

- Un momento escorante producido por un agente exterior al buque.
- El movimiento de la carga en el interior del buque.
- Una o más vías de agua en alguna zona del interior del buque.

A continuación se analizará cada una de estas causas como hipótesis de trabajo.

7.1.1. Hipótesis 1. Agente escorante exterior

Según esta hipótesis, el buque, en su navegación, debería haber impactado con algún objeto, fijo o móvil, de suficiente magnitud que le hubiese producido una fuerte escora.

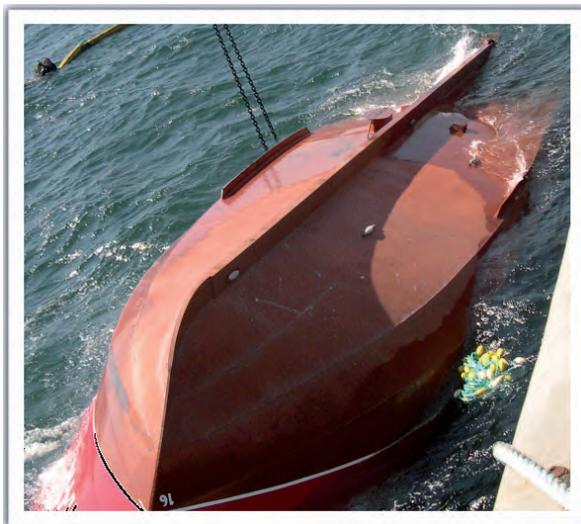


Figura 47. Obra viva

Tanto si el buque hubiese golpeado contra un objeto fijo como si hubiese sido un objeto móvil el que hubiese golpeado al buque, debería haber quedado alguna marca del impacto en su superficie.

Sin embargo, en las inspecciones realizadas no se ha apreciado ningún golpe importante ni en la obra viva ni en la obra muerta del buque, por lo que esta hipótesis se puede descartar.

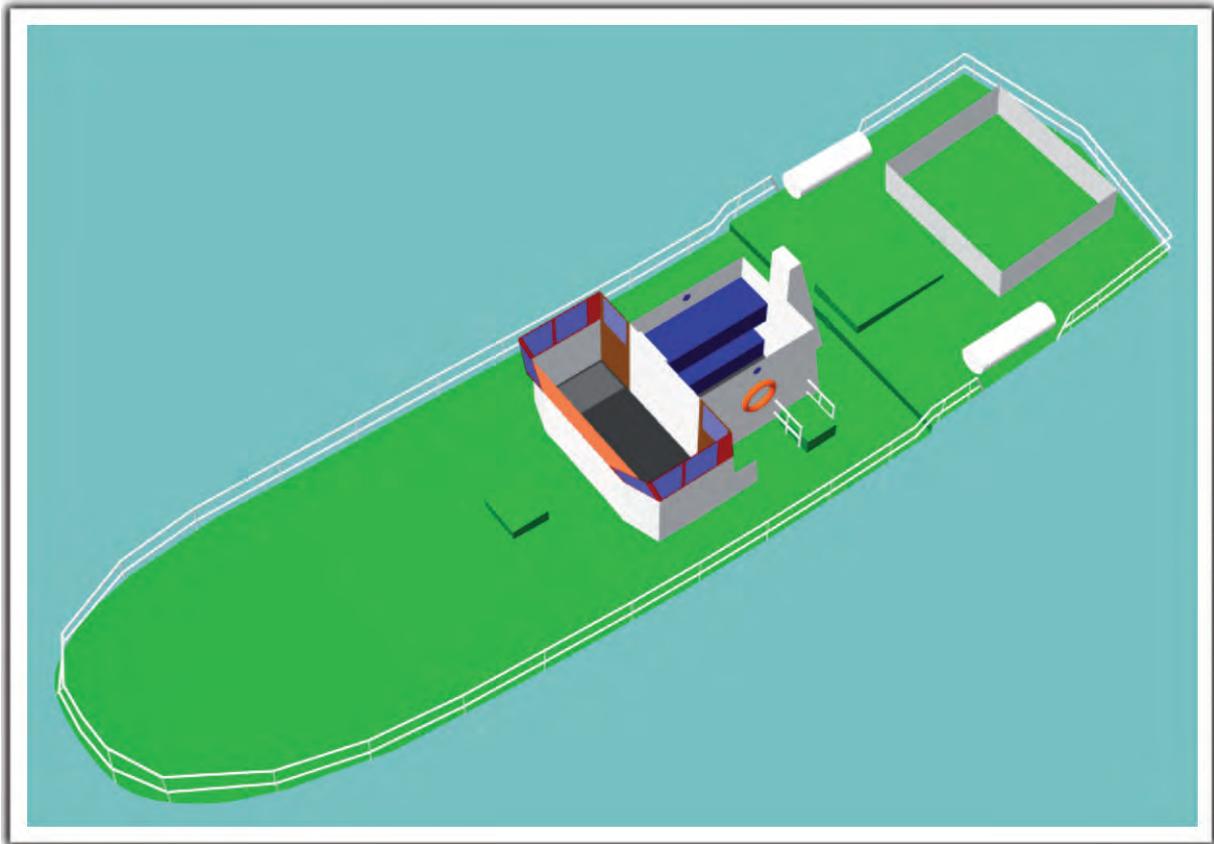
7.1.2. Hipótesis 2. Movimiento de pesos en el interior del buque

Para validar o descartar esta hipótesis se analizarán los posibles pesos que se pudieron mover en el interior del buque, procediendo de arriba a abajo, empezando por la cubierta superior y terminando por el doble fondo.

7.1.2.1. Cubierta superior

Se puede descartar que la causa de la escora fuese un movimiento de pesos en la cubierta superior, ya que:

- En los espacios de la cubierta superior no existían elementos de gran peso susceptibles de moverse y provocar una gran escora al buque por sí solos.
- En el momento del accidente el segundo patrón se encontraba en el puente de gobierno y el patrón en el camarote de los patrones, por tanto, si se hubiese producido el movimiento de algún peso importante en estos espacios se habrían percatado y hubiesen tratado de poner remedio, hecho que no ha quedado reflejado en las declaraciones de la tripulación.
- Todos los miembros de la tripulación fueron pasando por el puente de gobierno, que era su única salida al exterior. Ninguno apreció nada extraño.

**Figura 48.** Cubierta superior

- Al estar el cuarto de baterías en la banda de estribor no es posible que un movimiento de pesos en su interior hubiese provocado una fuerte escora a babor.
- Si se hubiese producido algún movimiento de pesos en la proa de la cubierta superior, el segundo patrón, que se encontraba en el puente de gobierno, lo habría visto.
- Suponiendo que en el momento del accidente hubiese habido carga en el cercado metálico de popa y se hubiese producido algún movimiento de dicha carga, el segundo patrón y los marineros que fueron a zafar la balsa salvavidas de estribor lo hubiesen visto.

Por otra parte, la carga de aparejos que se puede transportar en ese espacio no es suficiente para producir una gran escora al moverse hacia la banda de babor.

7.1.2.2. Cubierta principal

De proa a popa se encuentran los siguientes espacios en la cubierta principal:

- El pañol del contraмаestre. En este espacio había:
 - 8 piedras para el lastrado del aparejo de 50 kg cada una, aproximadamente.
 - 170 brazas de aparejo de cabo de 22 mm de diámetro, de aproximadamente 0,24 kg/m.
 - Aproximadamente 100 kg de bebidas, víveres y pertrechos.

Por tanto, el peso total de la carga almacenada en el pañol del contraмаestre era aproximadamente de 570 kg.

Debido a su escaso peso, no era fácil que los elementos estibados en este pañol se movie-



sen y, en cualquier caso, su movimiento hacia una banda no justificaría, por sí sólo, la escora que adquirió el buque.

Por otra parte, dado el buen estado de la mar, los movimientos de balance del buque tampoco hubiesen justificado el movimiento de los elementos estibados en este pañol.

- El parque de pesca.

En el momento del accidente las labores de pesca aún no habían comenzado, por lo que no había todavía ningún elemento en el parque de pesca susceptible de poderse mover de una banda a otra.

- La zona de habilitación de la cubierta principal.

En ninguno de los espacios de esta zona de habilitación existían pesos que se pudiesen haber movido provocando la escora del buque.

- El pasillo.

El pasillo no tenía pesos móviles estibados durante la navegación.

- El espacio para la estiba de los aparejos.

Tal como se ha visto, los aparejos se estiban entre un enjaretado de paneles de aluminio, que limita cuatro espacios, utilizando un equipo de estiba automática que los distribuye para repartir mejor los pesos y evitar en lo posible que se muevan durante la navegación.

Estos equipos de estiba son muy eficaces y para que el aparejo se hubiese movido el buque tendría que haber adquirido previamente una escora importante.

El movimiento de los aparejos podría haber contribuido a la escora del buque a partir de un cierto ángulo de escora, pero no pudo ser

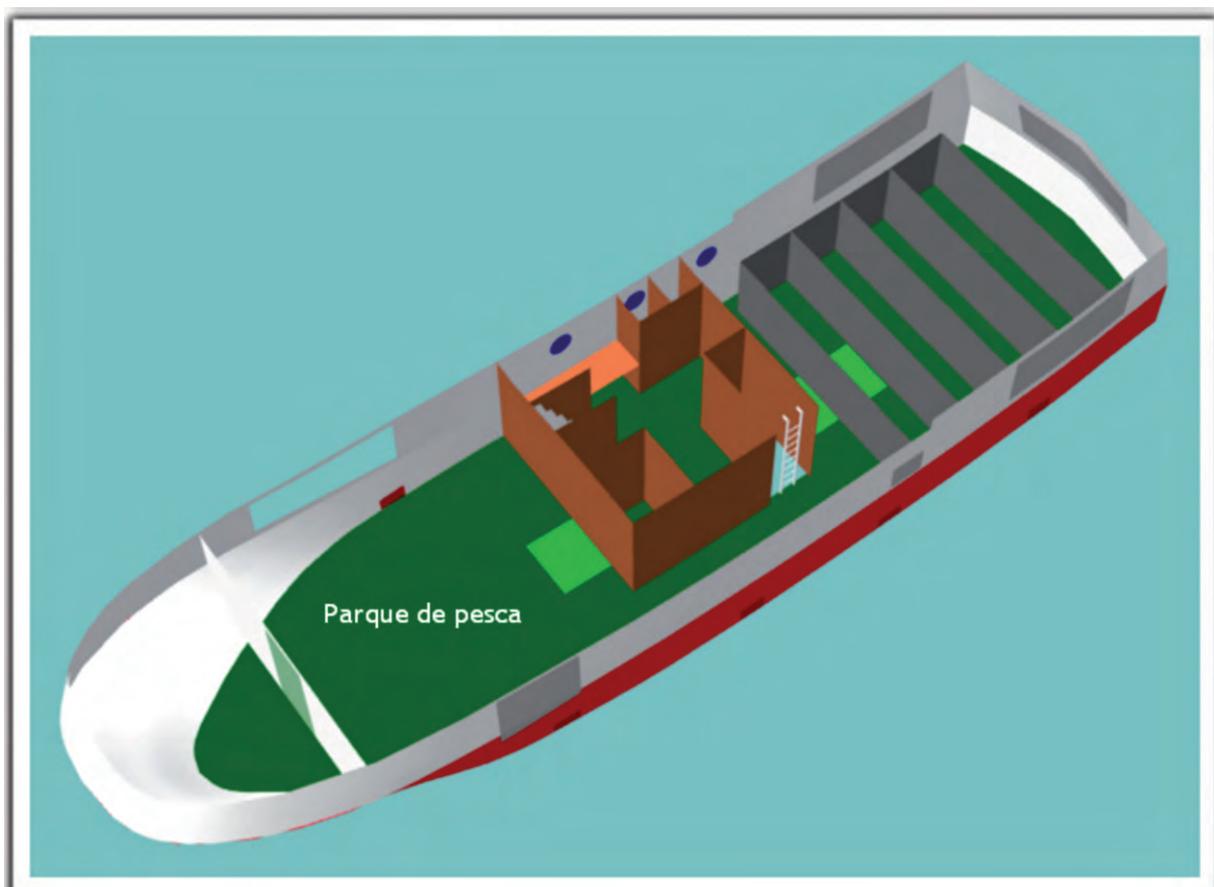


Figura 49. Cubierta principal



el causante de la escora inicial desencadenante del accidente.

7.1.2.3. Cubierta inferior

De proa a popa se encuentran los siguientes espacios en la cubierta inferior:

- El tanque de agua dulce.

En el momento del accidente el tanque estaba casi lleno, con un peso aproximado de 2.000 kg.

Como el tanque es simétrico respecto a la crujía, no puede producir grandes asimetrías en su carga.

Al estar casi lleno el tanque, tampoco generaba efectos de superficie libre que empeorasen sustancialmente la estabilidad del buque.

- La bodega de carga del pescado.

En el momento del accidente la bodega contenía:

- 4.500 kg de hielo estibado entre las cuerdas 11 y 15.
- 50 cajas para guardar el pescado de 2 kg cada una.

El hielo estaba compactado y estibado simétricamente entre los paneles que se habían instalado para racionalizar la distribución de la carga, de tal forma que era muy complicado que se moviese.



Figura 50. Hielo en la bodega, compactado y bien estibado

El aislamiento de la bodega de carga era bueno y evitaba el descongelado del hielo, por lo que no había grandes cantidades de agua de deshielo que, en cualquier caso, hubiesen vertido hacia crujía, debido a la fuerte inclinación del suelo de la bodega.

Tras la recuperación del buque se comprobó que el hielo seguía en la bodega, hecho un bloque, y ni se había descongelado ni se había desplazado durante el accidente y el adrizado del buque, por lo que no pudo ser el causante de la escora.

- El camarote de la tripulación.

En el momento del accidente había cinco miembros de la tripulación durmiendo en el camarote, que pudieron confirmar que no hubo ningún movimiento anómalo de pesos en dicho espacio.

- La cámara de máquinas.

La única masa importante que se pudo haber desplazado de estribor a babor en la cámara de máquinas, provocando la escora del buque, era el gasoil contenido en el tanque de la banda de estribor. El movimiento de esta masa se pudo deber a:

- La rotura del tanque.

En la inspección que se realizó después del accidente se comprobó que el tanque de gasoil de la banda de estribor estaba en perfecto estado y no perdía su carga, por lo que se puede descartar este hecho como causa del accidente.



Figura 51. Nivel del tanque de estribor



- El trasvase de gasoil desde el tanque de de estribor al tanque de babor.

En la cámara de máquinas de este buque el tanque de gasoil de babor es de mayor capacidad que el de estribor, por lo que hay que prestar atención para ir consumiendo sucesivamente de ambos tanques, de tal forma que los pesos en ambas bandas se mantuviesen igualados y no se generasen escoras innecesarias que pudieran afectar a la estabilidad.

Al salir del Puerto de Cedeira la noche del accidente, el motor estaba consumiendo del tanque de gasoil de estribor, aunque en la inspección realizada después del accidente se comprobó que la válvula del tanque de estribor estaba cerrada al haberse disparado el sistema de emergencia, tal vez a consecuencia del vuelco. La válvula del tanque de babor estaba cerrada manualmente.

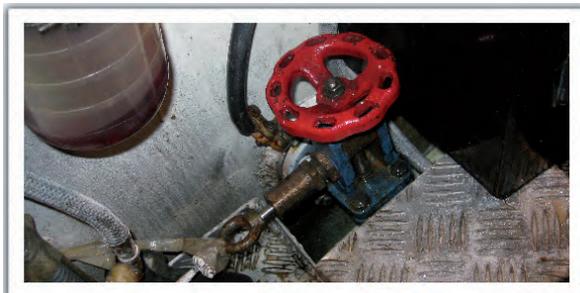


Figura 52. Válvula de estribor cerrada por el sistema de emergencia

En este buque es posible seleccionar el tanque al que retorna el gasoil sobrante de los inyectores. De esta forma, al ir consumiendo del tanque de estribor, si el gasoil sobrante de los inyectores retornase al tanque de babor se estaría realizando un transvase de gasoil desde el tanque de estribor al de babor, que con el paso del tiempo hubiese podido producir una escora importante.

Sin embargo, esta hipótesis se puede descartar, ya que en la inspección del buque realizada tras el accidente se pudo comprobar que el motor estaba consumiendo de la banda de estribor y retornando el gasoil a la misma banda.



Figura 53. Retorno de estribor abierto



Figura 54. Retorno de babor cerrado

- El local del servomotor.

La única masa que se pudo haber movido de estribor a babor en el local del servomotor, provocando la escora del buque, era el gasoil contenido en el tanque de la banda de estribor.

Sin embargo, en la inspección realizada después del accidente se comprobó que no se habían producido pérdidas de gasoil en ninguno de los tanques del local del servomotor.



Figura 55. Local del servomotor

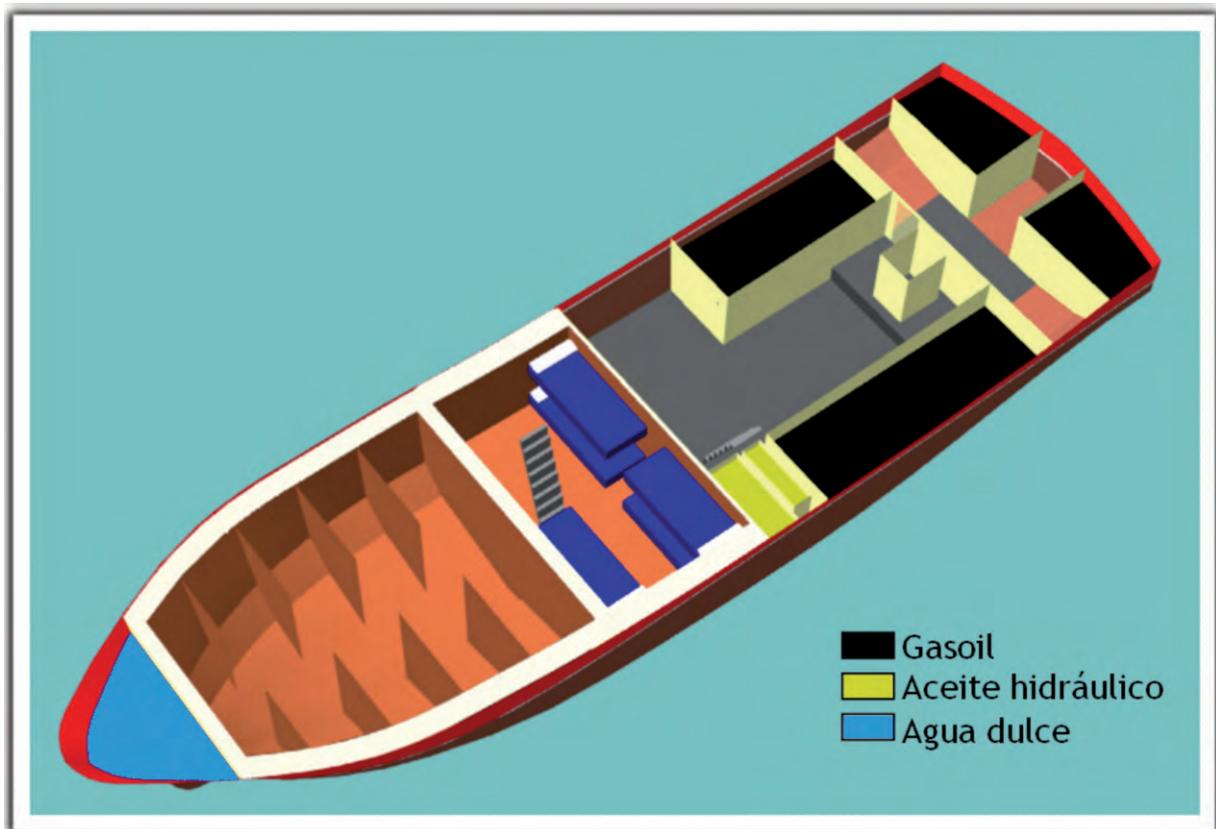


Figura 56. Cubierta inferior

7.1.2.4. Doble fondo

Tal como se vio anteriormente el buque llevaba 2.000 kg de lastre fijo colocado en el doble fondo, bajo la zona de habilitación, entre las cuernas 6 y 9.

Este lastre fijo estaba constituido por 1.000 kg de palanquilla de acero y 1.000 kg de cemento, compactados de tal forma que su movimiento era prácticamente imposible.

Tras la recuperación del buque se comprobó que el lastre fijo estaba intacto, por lo que su movimiento no pudo ser la causa de la escora.

7.1.3. Hipótesis 3. Entrada de agua del mar en el interior del buque

Al igual que en la hipótesis anterior, para validarla o descartarla se analizará la posibilidad de

entrada de agua del mar en el interior del buque, empezando por la cubierta superior y terminando por el doble fondo.

7.1.3.1. Cubierta superior

Se puede descartar que la causa de la escora del buque fuese la entrada de agua en la cubierta superior, ya que:

- Se encuentra lejos de la superficie del mar durante la navegación, de forma que no pudo inundarse en la condición de carga que tenía el buque, sin carga y sin escora.
- Los tripulantes anduvieron a lo largo de la cubierta superior en el momento del accidente y en ningún momento detectaron ninguna inundación en dicha cubierta que hubiese podido ser la causante de la escora del barco.



La única condición en la que la tripulación declaró haber visto agua en la cubierta superior fue cuando, debido a la gran escora alcanzada por el buque, la banda de babor de la cubierta superior estaba sumergida en el mar.

7.1.3.2. Cubierta principal

En la cubierta principal existen los siguientes espacios susceptibles de ser inundados por el mar:

- El pañol del contra maestre.

Este espacio dispone de una puerta estanca, en su mamparo de popa, que estaba cerrada en el momento del accidente.

En la inspección realizada después del accidente no se encontró ninguna grieta que hubiese permitido su inundación.

Por tanto, se puede descartar que la causa del accidente fuera la inundación de este pañol.

- La zona de habilitación de la cubierta principal.

Todos los espacios de esta zona se encuentran en crujía o en la banda de estribor, por lo que su inundación no hubiese producido una escora hacia la banda de babor.

Además, la tripulación estuvo en la cocina, en el tronco de bajada al camarote de la tripulación y en la escalera de subida al puente de gobierno, sin que hubiesen observado ninguna inundación en dichos espacios.

- El parque de pesca, el pasillo y el espacio para la estiba de los aparejos.

El parque de pesca y el espacio para la estiba de los aparejos están unidos por un pasillo existente en la banda de babor.

En la condición de carga en la que se encontraba el buque, sin carga de pescado en la bodega y en navegación, el trimado era de popa, es decir, la popa estaba más sumergida que la proa, pues la mayoría de los pesos se encontraban a popa.

Por tanto, si hubiese entrado agua en el parque de pesca y el barco hubiese tenido una pequeña escora hacia la banda de babor, el

agua hubiese fluido hasta acumularse en el extremo de popa, en la banda de babor, si previamente no hubiese sido desalojada por alguna de las puertas de desagüe.

Análogamente, si el agua hubiese entrado en la zona del pasillo, también hubiese fluido hasta acumularse en el extremo de popa, en la banda de babor, si previamente no hubiese sido desalojada por alguna de las puertas de desagüe.

En el caso de que el agua hubiese entrado en el espacio para la estiba de los aparejos y se hubiese generado una escora hacia la banda de babor, el agua se habría acumulado en el extremo de popa, en la banda de babor, al no existir ninguna puerta de desagüe por la que hubiese podido ser desalojada, ya que las puertas de desagüe de popa estaban herméticamente cerradas, tal como se vio anteriormente.

Por tanto, esta es una hipótesis válida para la acumulación de agua en la banda de babor en popa, que hubiese podido producir una escora progresiva del buque hasta voltearlo y dejarlo con la quilla al sol.

Durante la investigación se planteó también la posibilidad de que no estuviese cerrado el suministro de agua a la cubierta principal a través de la bomba de achique y baldeo y, por tanto, se hubiese inundado dicha cubierta acumulándose el agua en la popa debido al trimado a popa que tenía el buque.

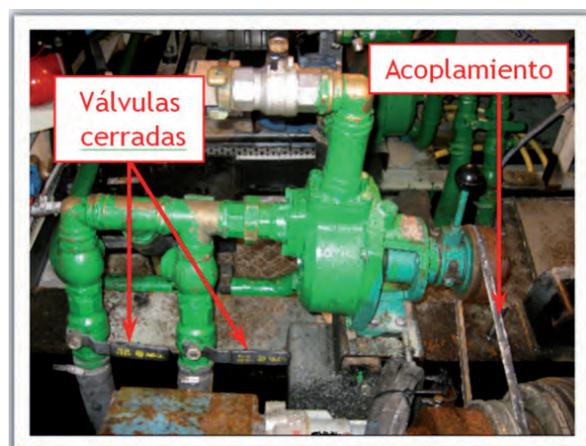


Figura 57. Bomba de achique y baldeo acoplada al motor y con válvulas de entrada cerradas

Sin embargo, en la inspección realizada tras el accidente, se pudo comprobar que, pese a que la bomba estaba embragada con el motor principal, las válvulas de entrada del agua a la bomba estaban cerradas, como se puede apreciar en la figura 57.

No obstante, la salida de agua hacia la cubierta estaba conectada a una toma de mar y al circuito del aseo. Se comprobó que, aunque las válvulas que conectaban con la toma de mar y con el aseo estaban abiertas, la válvula que conectaba con la manguera para el baldeo de la cubierta principal estaba cerrada, tal como se puede ver en la figura 58.

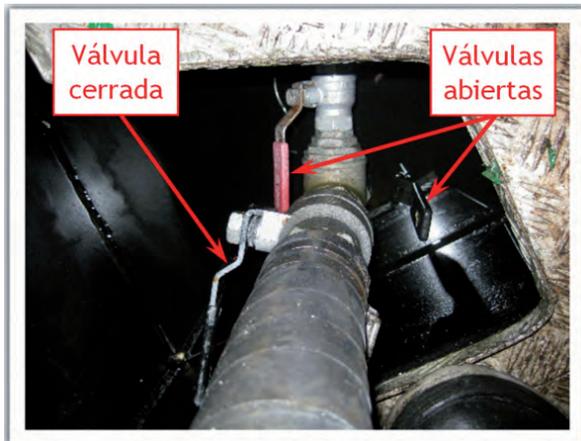


Figura 58. Válvulas de baldeo de la cubierta principal, toma de mar y aseo

7.1.3.3. Cubierta inferior

En la cubierta inferior existen los siguientes espacios susceptibles de ser inundados por el mar:

- El tanque de agua dulce.

Al tratarse de un tanque simétrico respecto a crujía su inundación no produciría ningún tipo de escora.

Además, como el tanque se encontraba prácticamente lleno de agua dulce, la inundación con agua salada afectaría muy poco a la flotabilidad y disminuiría el trimado hacia la popa.

- La bodega de carga del pescado.

Como se explicó anteriormente, en la inspección realizada tras la recuperación del buque, este espacio estaba intacto, conservaba el hielo en su interior y no contenía agua de mar, por lo que se puede descartar la inundación de este espacio como causa del accidente.

- El camarote de la tripulación.

En el momento del accidente cinco miembros de la tripulación estaban durmiendo en el camarote y constataron que no había entrado agua en su interior.

- La cámara de máquinas.

La banda de babor de la cámara de máquinas está ocupada, casi en su totalidad, por un tanque de gasoil, un tanque de aceite para el motor principal y un tanque de aceite para el servicio hidráulico, por lo que, de haber entrado agua en este espacio, sólo una pequeña cantidad se podría haber acumulado en babor. Si se hubiese producido la inundación de la cámara de máquinas, el agua se habría acumulado en la parte central de la cámara de máquinas.

- El local del servomotor.

Igual que ocurría en la cámara de máquinas, debido a las formas del local del servomotor y a los tanques de gasoil existentes en ambos costados, no se hubiera podido acumular una gran cantidad de agua en la banda de babor del local del servomotor.

Por otra parte, este local estaba cerrado y en la inspección realizada tras la recuperación del buque se comprobó que no se había inundado.

7.1.3.4. Doble fondo

No existen espacios que se puedan inundar en el doble fondo. No obstante, los espacios del doble fondo están muy próximos a crujía y tienen poco volumen, por lo que su inundación no hubiese producido ninguna escora apreciable.

7.2. Causa del accidente

Del análisis realizado en el apartado anterior se concluye que la causa del accidente fue la entra-



da progresiva de agua de mar, por las puertas de desagüe, en la cubierta principal por su banda de babor, acumulándose en la popa debido al trimado del barco y al cierre hermético que tenían las puertas de desagüe del extremo de popa.

A continuación se realizará un análisis de las situaciones de carga del buque para aclarar el progreso de la inundación.

7.3. Situaciones de carga del buque

En el análisis de las posibles causas del accidente se han ido detallando los pesos que tenía el buque en el momento del accidente, quedando por conocer la carga contenida en los tanques de la cámara de máquinas y del local del servomotor.

7.3.1. Carga en los tanques de la cámara de máquinas

En la cámara de máquinas existen los siguientes tanques:

- El tanque de aceite hidráulico.

En el momento del accidente estaba cargado con 0,500 m³ de aceite de densidad relativa 0,920 t/m³.

- El tanque de aceite del motor.

En el momento del accidente estaba cargado con 0,040 m³ de aceite de densidad relativa 0,920 t/m³.

- Tanques de gasoil.

Estos tanques disponen de niveles para conocer la cantidad de combustible existente. Estos niveles disponen de un pulsador que los comunica con el interior del tanque de tal forma que, por vasos comunicantes, indican su contenido. Mientras no se acciona el pulsador el nivel se mantiene en la última medida realizada.

Por tanto, a partir de las medidas tomadas antes y después de accionar los pulsadores de los niveles, en la inspección realizada al buque, es posible determinar la cantidad de gasoil contenida en los tanques tanto a la salida del Puerto de Cedeira, que fue el último momento en el que se accionó el pulsador, como en el momento del accidente.

En las siguientes figuras se pueden ver los niveles de los tanques antes y después de accionar el pulsador.

Las lecturas de los niveles del tanque de babor son iguales e indican que desde la salida del Puerto de Cedeira hasta el momento del accidente no hubo consumo en ese tanque. Sin embargo, las lecturas de los niveles del tanque de estribor son distintas e incongruentes,

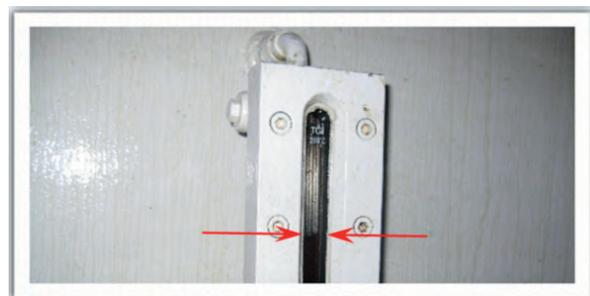


Figura 59. Nivel de babor antes de pulsar

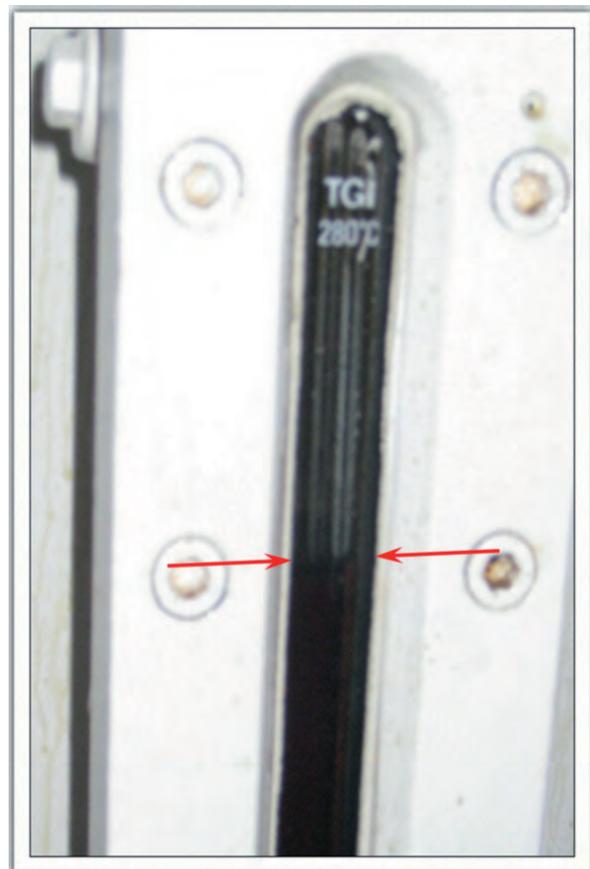


Figura 60. Nivel de babor tras pulsar



Figura 61. Nivel de estribor antes de pulsar

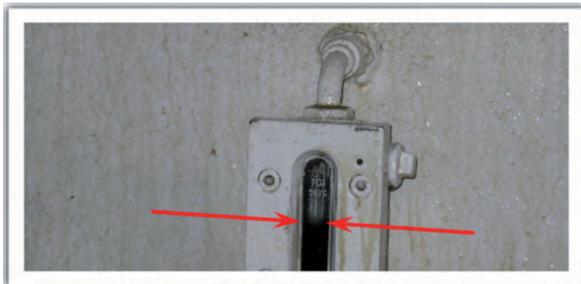


Figura 62. Nivel de estribor tras pulsar

ya que si se estaba consumiendo del tanque de estribor y retornando el sobrante a ese mismo tanque, no es posible que hubiese más combustible en el momento del accidente que a la salida del puerto.

Por lo anteriormente expuesto, se pueden considerar válidas las dos lecturas del tanque de babor pero sólo la correspondiente al momento del accidente en el tanque de estribor.

Es posible, no obstante, estimar la cantidad de gasoil consumido desde la salida del puerto hasta el momento de accidente, ya que los

motores diesel marinos, como el montado en este buque, tienen un consumo medio de 225 g/(kW·h). Para una potencia de 213,24 kW durante 2 horas se habrían consumido alrededor de 96 kg de gasoil.

Con las curvas de calibración de los tanques, detalladas en el Libro de Estabilidad, se ha realizado la tabla 12.

Del análisis de la tabla anterior se puede concluir que a la salida del Puerto de Cedeira había más gasoil en la banda de babor, pese a lo cual se consumió de la banda de estribor. Este hecho contribuyó a la escora a babor del buque.

Como los tanques de ambas bandas no eran del mismo tamaño y sus niveles no tenían la misma calibración, es muy probable que se cometiesen a menudo errores de apreciación en los niveles de carga de gasoil.

7.3.2. Carga en los tanques del local del servomotor

En el local del servomotor existen dos tanques de gasoil que nunca se vaciaron ni llenaron desde que el buque entró en funcionamiento.

Estos tanques eran un complemento de combustible pensado para aquellos momentos en los que el buque necesitase una mayor autonomía. La carga de estos tanques era de 0,500 m³ con gasoil de densidad relativa 0,840 t/m³.

En este tipo de buques es habitual disponer de estos tanques para realizar campañas de 12 a 15 días para la pesca de bonito, sin embargo hay que recordar que en este caso se había obtenido una exención que permitía tener el camarote de la tripulación bajo la cubierta, pero que limitaba la duración de las mareas a un máximo de 36

Tabla 12. Carga de gasoil en la cámara de máquinas

Tanque	Condición	Vacío	Volumen	Densidad relativa	Peso
Gasoil babor Cámara máquinas	Salida del Puerto de Cedeira	44 cm	5,285 m ³	0,840 t/m ³	4,439 t
	Momento del accidente	44 cm	5,285 m ³		4,439 t
Gasoil estribor Cámara máquinas	Salida del Puerto de Cedeira	≈37 cm	≈3,950 m ³		≈3,318 t
	Momento del accidente	40 cm	3,835 m ³		3,222 t



horas. Este hecho acotaba la autonomía del buque de tal forma que no era necesario disponer de los tanques del local del servomotor.

Se debe mencionar que no es una buena práctica el llevar estos tanques permanentemente a media carga, tal como ocurría en este caso, ya que se producen superficies libres en su interior, que perjudican la estabilidad del buque.

7.3.3. Peso de los aparejos

Tal como se explicó anteriormente, el Capitán Marítimo de Ferrol en funciones, especificó en su informe que tras recuperar el buque se compro-

bó que llevaba 200 aparejos de volantas con un peso total de 10.000 kg, de los cuales 15 iban en la proa y el resto en el espacio destinado a su estiba en la popa.

7.3.4. Situación a la salida del puerto

Utilizando las curvas hidrostáticas y las calibraciones de los tanques que aparecen en el Libro de Estabilidad del buque, se pueden obtener los valores que se incluyen en las tablas 13 y 14, correspondientes a la condición de carga aproximada que tenía el buque a la salida de Puerto de Cedeira el 8 de septiembre de 2009, y los que se recogen en las tablas 15 y 16, relativos a las que

Tabla 13. Condición de carga a la salida del Puerto de Cedeira el 8 de septiembre de 2009

Concepto	Peso [t]	ρ [t/m ³]	V [m ³]	%Vt	XG [m]	YG [m]	KG [m]	CSL [m]
Tanque agua dulce proa	2,000	1,000	2,000	74	14,083	0,000	1,772	0,000
Hielo en la bodega	4,500	0,917	4,907	15	11,850	0,000	0,548	n/a
Tanque de aceite hidráulico	0,460	0,920	0,500	90	5,201	-1,601	0,623	0,001
Tanque de aceite del motor	0,037	0,920	0,040	100	5,500	-1,700	1,500	n/a
Tanque gasoil c. máquinas Br.	4,439	0,840	5,285	74	3,314	-1,664	1,238	0,007
Tanque gasoil c. máquinas. Er.	3,318	0,840	3,950	79	2,714	1,662	1,238	0,005
Tanque gasoil Servomotor Br.	0,420	0,840	0,500	43	-0,495	-1,559	1,728	0,001
Tanque gasoil servomotor Er.	0,420	0,840	0,500	43	-0,495	1,559	1,728	0,001
Tripulación y efectos	0,600	n/a	n/a	n/a	6,500	0,000	3,500	n/a
Viveres	0,500	n/a	n/a	n/a	7,500	0,000	3,000	n/a
Varios pañol de proa	0,570	n/a	n/a	n/a	14,500	0,000	3,700	n/a
Aparejo de popa	9,250	n/a	n/a	n/a	1,700	0,000	3,350	n/a
Aparejo de proa	0,750	n/a	n/a	n/a	9,750	0,000	2,300	n/a
Peso de las ventanas de popa	0,400	n/a	n/a	n/a	2,125	0,000	4,000	n/a
Peso del cercado de popa	0,320	n/a	n/a	n/a	0,750	0,000	5,100	n/a
Peso muerto	27,984	n/a	n/a	n/a	5,268	-0,095	2,111	0,015
Peso en rosca	50,350	n/a	n/a	n/a	6,491	0,000	1,962	0,000
Desplazamiento	78,334	n/a	n/a	n/a	6,054	-0,034	2,015	0,015

Tabla 14. Parámetros del buque a la salida del Puerto de Cedeira el 8 de septiembre de 2009

Metacentro transversal [m]	2,594
Corrección por superficies libres [m]	-0,015
Centro de carena a Ppp. [m]	6,822
Momento para trimar un centímetro [t·m]	0,776
GM transversal [m]	0,579
GM transversal corregido [m]	0,564
GM longitudinal [m]	15,740
Centro de flotación a Ppp. [m]	6,249
Asiento [m]	0,775
Calado medio a punto más bajo [m]	2,055
Ángulo de escora a babor [°]	-0,124



hubiese tenido en el momento del accidente si no hubiese habido inundación.

Comparando los resultados de las tablas 14 y 16 se puede comprobar que el consumo de combustible producía una disminución del calado medio y del asiento hacia popa. De esta forma, si no hubiese habido ninguna inundación en la popa y el consumo de combustible se hubiese compensado correctamente entre los tanque de ambas bandas, se hubiesen alejado de la superficie del agua las puertas de desagüe previniendo el embarque de agua.

Sin embargo, al ir consumiendo del tanque de combustible de estribor aumentaba la escora del

buque hacia la banda de babor, haciendo que la puerta de desagüe que estaba abierta en esa banda se acercase a la superficie del mar y continuase embarcando agua.

La inundación de la banda de babor en la popa del buque, que no se ha incluido en los cálculos anteriores, aumentó tanto el calado medio como el asiento hacia popa, facilitando aún más el embarque de agua por la puerta de desagüe que estaba abierta en la banda de babor.

Los valores de GM transversal en los casos calculados eran menores de 0,564 m, mientras que en todos los casos calculados en el Libro de Estabilidad eran superiores a 0,978 m.

Tabla 15. Condición de carga en el momento del accidente si no hubiese habido inundación

Concepto	Peso [t]	ρ [t/m ³]	V [m ³]	%Vt	XG [m]	YG [m]	KG [m]	CSL [m]
Tanque agua dulce proa	2,000	1,000	2,000	74	14,083	0,000	1,772	0,000
Hielo en la bodega	4,500	0,917	4,907	15	11,850	0,000	0,548	n/a
Tanque de aceite hidráulico	0,460	0,920	0,500	90	5,201	-1,601	0,623	0,001
Tanque de aceite del motor	0,037	0,920	0,040	100	5,500	-1,700	1,500	n/a
Tanque gasoil c. máquinas Br.	4,439	0,840	5,285	74	3,314	-1,664	1,238	0,007
Tanque gasoil c. máquinas. Er.	3,221	0,840	3,835	77	2,714	1,662	1,238	0,005
Tanque gasoil Servomotor Br.	0,420	0,840	0,500	43	-0,495	-1,559	1,728	0,001
Tanque gasoil servomotor Er.	0,420	0,840	0,500	43	-0,495	1,559	1,728	0,001
Tripulación y efectos	0,600	n/a	n/a	n/a	6,500	0,000	3,500	n/a
Víveres	0,500	n/a	n/a	n/a	7,500	0,000	3,000	n/a
Varios pañol de proa	0,570	n/a	n/a	n/a	14,500	0,000	3,700	n/a
Aparejo de popa	9,250	n/a	n/a	n/a	1,700	0,000	3,350	n/a
Aparejo de proa	0,750	n/a	n/a	n/a	9,750	0,000	2,300	n/a
Peso de las ventanas de popa	0,400	n/a	n/a	n/a	2,125	0,000	4,000	n/a
Peso del cercado de popa	0,320	n/a	n/a	n/a	0,750	0,000	5,100	n/a
Peso muerto	27,887	n/a	n/a	n/a	5,277	-0,102	2,114	0,015
Peso en rosca	50,350	n/a	n/a	n/a	6,491	0,000	1,962	0,000
Desplazamiento	78,237	n/a	n/a	n/a	6,058	-0,036	2,016	0,015

Tabla 16. Parámetros del buque en el momento del accidente si no hubiese habido inundación

Metacentro transversal [m]	2,594
Corrección por superficies libres [m]	-0,015
Centro de carena a Ppp. [m]	6,823
Momento para trimar un centímetro [t·m]	0,776
GM transversal [m]	0,578
GM transversal corregido [m]	0,563
GM longitudinal [m]	15,752
Centro de flotación a Ppp. [m]	6,249
Asiento [m]	0,771
Calado medio a punto más bajo [m]	2,053
Ángulo de escora a babor [°]	-0,132



Como se puede observar en la figura 63, en esta situación de carga la puerta de desagüe que estaba abierta en la banda de babor quedaba cerca del agua, mientras que la puerta de desagüe que estaba abierta en la banda de estribor estaba bastante alejada del agua.

Se debe tener en cuenta que los cálculos que se presentan en el Libro de Estabilidad son estáticos, por lo que no se tienen en cuenta ni la ola generada por el barco, ni el movimiento de balance, ni el hundimiento provocado por el movimiento, que favorecen la entrada de agua por la puerta de desagüe.

En el momento del accidente la altura significativa del oleaje era de 1,0 m que, aunque es un valor bajo para la zona, es suficiente para inducir en el buque movimientos de balance y cabeceo.

De esta forma, en navegación y con el buque balanceándose y cabeceando, el agua entraba por la puerta de desagüe abierta en la banda de babor. Este hecho es coherente con las experiencias relatadas por la tripulación en sus declaraciones.

Sin embargo, la puerta de desagüe que estaba abierta en la banda de estribor estaba alejada de la superficie del mar, por lo que era difícil que entrase el agua por ella, sobre todo si se

tiene en cuenta el buen estado de la mar existente aquel día.

7.3.5. Evolución de la inundación

Debido a la entrada asimétrica del agua por las puertas de desagüe abiertas y a la ligera escora que tenía el buque hacia la banda de babor, el agua se acumuló en la popa en dicha banda, aumentando el trimado hacia la popa y la escora del buque.

Como el motor principal estaba consumiendo del tanque de estribor de la cámara de máquinas, la escora hacia babor aumentó durante la navegación, favoreciéndose aún más la inundación.

Al estar la puerta de desagüe de popa herméticamente cerrada, no era posible expulsar el agua acumulada, por lo que la inundación creció según pasaba el tiempo.

La acumulación de agua en la popa se veía favorecida por el hecho de que pudiese entrar en la zona de estiba del aparejo, que no era estanca, ya que de esta forma se aumentaba la superficie inundada y el volumen de agua contenida. En el caso de que la zona de estiba del aparejo hubiese sido estanca, tan sólo se hubiese acumulado agua alrededor de ella, por lo

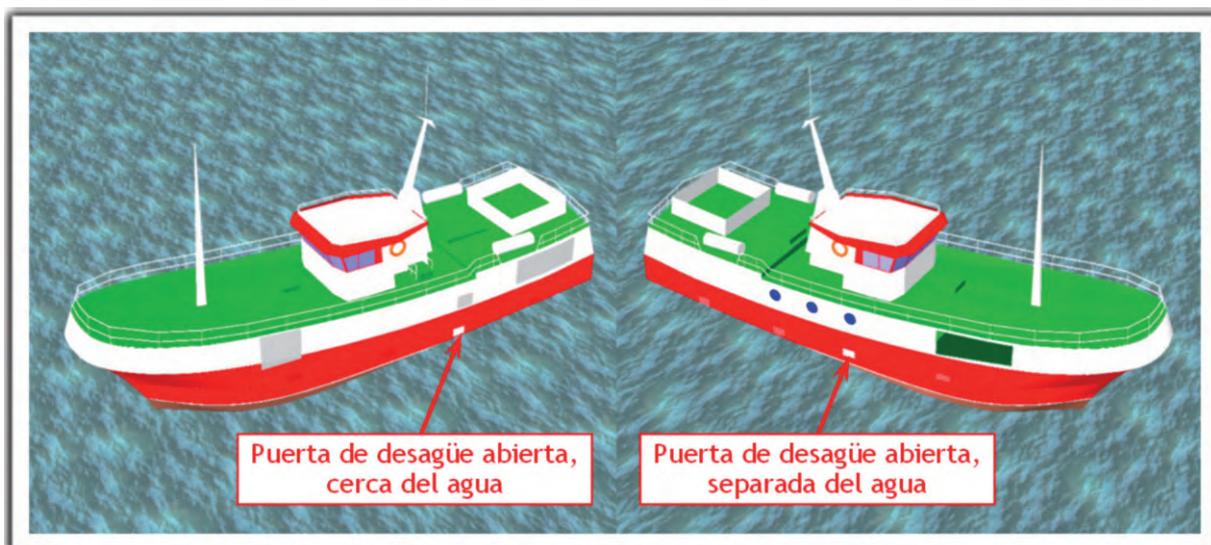


Figura 63. Situación del buque a la salida del Puerto de Cedeira el 8 de septiembre de 2009



que el volumen total de agua embarcada hubiese sido menor que el que embarcó en la realidad.

En las figuras 64 y 65 se puede ver la diferencia de volumen de agua embarcada en los casos de zona de estiba del aparejo estanca o no estanca.

Según aumentaba la inundación el buque escoraba aún más hasta llegar a un punto en el que la estabilidad transversal fue mínima, de forma que tras un balance hacia la banda de babor el buque no consiguió recuperar por carecer de brazo adrizante. En ese momento el segundo patrón se alarmó y la tripulación se despertó, al notar un comportamiento anómalo y una gran escora.

Se ha podido estimar que con 10 t de agua en el extremo de popa de la cubierta, en la banda de babor, el buque hubiese tenido un par adrizante prácticamente nulo, aunque probablemente por los efectos dinámicos y los momentos exteriores, debidos al oleaje y al viento, hubiese zozobrado antes de alcanzar ese nivel de inundación.

Cuando el patrón aminoró la velocidad cesaron los efectos de sustentación dinámicos de la carena, disminuyó el par ejercido por la hélice y los efectos transitorios que se crearon en ese momento hicieron que el buque escorase aún más. Ese momento corresponde a la segunda escora relatada por los tripulantes.

Pocos instantes después el agua alcanzó la cubierta superior y el buque dio la vuelta rápidamente, quedando con la quilla al sol.

7.3.6. Consideraciones finales

Antes de finalizar la exposición se harán las siguientes consideraciones:

- Como se comentó anteriormente, el miércoles 2 de septiembre de 2009 el buque navegó con olas de 3,3 m de altura significativa cuando regresaba al Puerto de Cariño, sin que se observase ninguna anomalía, aunque entonces ya se había realizado el cierre estanco de las puertas de desagüe de popa. Este hecho hizo que la tripulación considerase inexplicable el accidente al haber buena condiciones de mar.

Sin embargo, en ese momento, la situación del buque era distinta a la del momento del accidente porque:

- Había unos 5.000 kg de pescado en la bodega que ayudaban a que hubiese un menor trimado a popa, de forma que, aunque el calado medio era mayor, las puertas de desagüe de popa estaban algo más alejadas del agua que el día del accidente.
- Posiblemente la situación de carga de los tanques de gasoil de la cámara de máquinas

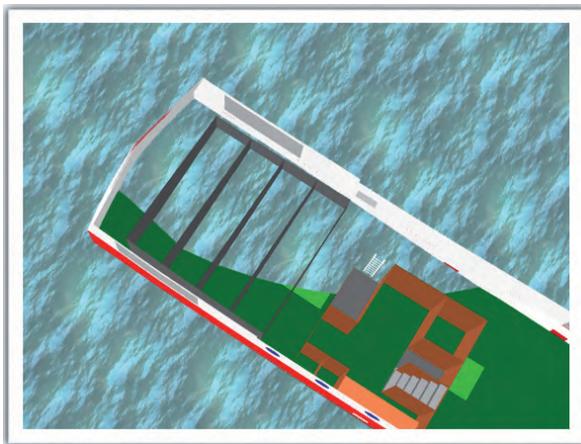


Figura 64. Inundación con la zona de estiba del aparejo no estanca

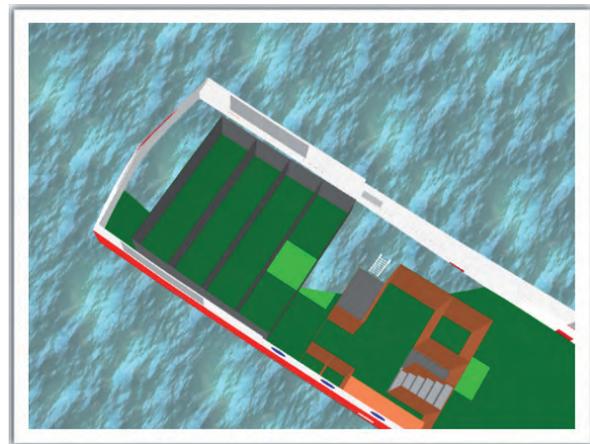


Figura 65. Inundación si la zona de estiba del aparejo fuese estanca



- fuese más simétrica que la existente el día del accidente.
- Posiblemente todas las puertas de desagüe estuviesen cerradas ó abiertas de manera simétrica, evitándose la acumulación asimétrica de agua en la popa.
 - Los movimientos de cabeceo del buque producidos por el oleaje ayudan a que el agua no se acumule y sea evacuada por aquellas puertas de desagüe que estén abiertas.
- Por tanto, es perfectamente explicable que el buque soportase olas de 3,3 m de altura significativa y, sin embargo, zozobrase en una situación de mar mucho más bonancible.
- La tripulación consiguió llegar al puente de gobierno con bastante dificultad ya que la escora del barco les obligaba a subir por fuertes pendientes. Se debe hacer constar que si la escora del buque se hubiese producido hacia la banda de estribor en vez de hacia la banda de babor, la tripulación difícilmente hubiese podido salir al exterior, ya que la habilitación de la cubierta principal y el camarote de la tripulación sólo disponían de una única vía de escape por estribor.
 - Se desconoce la razón por la que el patrón se dirigió hacia la banda de babor mientras el resto de la tripulación abandonaba el buque.



Capítulo 8. CONCLUSIONES

De todo lo anteriormente expuesto, esta Comisión ha concluido que:

- El accidente del buque se produjo como consecuencia de la acumulación de agua en la popa en la banda de babor, propiciada por:
 - El sellado que se había realizado en las puertas de desagüe del extremo de popa.
 - La sobrecarga en la popa, al llevar el doble de aparejos de volanta que los permitidos y al haber añadido pesos estructurales en popa, lo cual hacía que el buque estuviese casi a plena carga en la condición de salida del puerto.
 - El fuerte trimado a popa que tenía el buque en la condición de salida del puerto.
 - El cierre permanente de seis de las ocho puertas de desagüe de la cubierta principal, dos de ellas de manera estanca, que impedían evacuar el agua acumulada.
 - El hecho de que las dos puertas de desagüe que permanecían abiertas favoreciesen la inundación asimétrica del buque. Contando desde la popa, en babor estaba abierta la segunda puerta de desagüe mientras que en estribor estaba abierta la tercera. Por tanto, al estar el buque más hundido de popa que de proa, la distancia a la superficie del mar era mayor en la puerta de desagüe abierta en estribor que en la de babor.
 - Estar consumiendo del tanque de combustible de la banda de estribor, que estaba más vacío que el de babor.

Además de la conclusión principal anterior, también se puede constatar que:

- La tripulación no estaba correctamente instruida para actuar en casos de emergencia, como así lo demuestra que:
 - No se emitió ninguna señal de socorro.
 - Tan sólo un miembro de la tripulación tuviese puesto el chaleco salvavidas, pese a que todos los miembros de la tripulación los tuvieran a su alcance en el momento del accidente.
- Se pudiese soltar la balsa salvavidas gracias a la navaja que casualmente portaba un tripulante.
- Al subir a la balsa salvavidas todos los naufragos intentaron embarcar a la vez por la misma banda, volcando la balsa.
- No utilizasen los elementos reflectantes del chaleco y el aro salvavidas para ser vistos desde un primer momento.
- El patrón no abandonara el buque cuando tuvo ocasión.
- Toda la tripulación que figuraba en el Rol del buque disponía de la titulación requerida para realizar sus funciones a bordo.
- En la tripulación del buque, en el momento del accidente, había un marinero que no figuraba en el rol.
- La radiobaliza no comenzó a emitir hasta pasada una hora del accidente, probablemente porque su posición tras el vuelco dificultaba su flotación, y cuando lo hizo no aportaba datos sobre su posición.
- Diez meses antes del accidente se habían realizado satisfactoriamente las pruebas oficiales del buque y se habían obtenido todos los certificados requeridos por la Administración. El buque tenía todos los certificados en regla en el momento del accidente.
- En la secuencia cronológica de anotaciones en la Hoja de Asiento en el Registro de Ferrol se detectan anomalías en la secuencia lógica de tramitación de la construcción y puesta en servicio del buque.
- El buque había sufrido las siguientes modificaciones después de las pruebas oficiales, sin conocimiento de la Autoridad Marítima competente.
 - Se añadieron cierres permanentes a las ventanas existentes en ambos costados en la



- popa, pese a constar en el Acta de la Pruebas de Estabilidad que éstas no debían disponer de ningún medio de cierre y habían de permanecer siempre abiertas a la intemperie.
- Se añadió un cercado metálico en la popa, sobre la cubierta superior, para la estiba de artes de pesca.
 - Se añadieron elementos de cierre permanentes en las puertas de desagüe existentes en la cubierta principal, pese a que en las instrucciones al patrón figura expresamente que las puertas de desagüe se han de mantener siempre en buen funcionamiento, quedando totalmente prohibida su trinca, por cualquier razón.
 - Las puertas de desagüe del extremo de popa se cerraron herméticamente utilizando una masilla selladora y puntos de soldadura, pese a la prohibición expresa recogida en el Libro de Estabilidad.
- En el momento del accidente había 10 t de aparejos de volanta estibados en el buque, aunque la carga de efectos de pesca máxima permitida en el Libro de Estabilidad era de 5 t.
- Hay que tener en cuenta que además de llevar el doble de aparejos también llevaba el doble de piedras almacenadas en el pañol del contraestre.
- La carga excesiva de aparejos hacía que se navegase habitualmente con un calado superior al permitido de forma que era normal la entrada de grandes cantidades de agua por las puertas de desagüe.
 - Era práctica habitual que la tripulación abriese y cerrase las puertas de desagüe a su conveniencia para evitar que se acumulase el agua en la cubierta principal y mejorar así sus condiciones de trabajo.
- Al navegar el buque habitualmente trimado de popa e ir sobrecargado en la popa, por el exceso de aparejos de volanta y los pesos de los cierres de las ventanas y del cercado de popa añadidos irregularmente, el agua entraba por
- las puertas de desagüe de popa, que casi siempre estaban sumergidas.
- El acceso a las puertas de desagüe del extremo de popa era muy difícil, ya que el pasillo que permitía acceder a ellas tenía un ancho de tan sólo 30 cm.
- Las causas anteriores propiciaron la decisión de clausurar las puertas de desagüe del extremo de popa.
- En el Libro de Estabilidad se indica que el combustible deberá consumirse de forma simétrica, de forma que los tanques se vayan vaciando simultáneamente para evitar escoras innecesarias.
- Sin embargo, el día del accidente se estaba consumiendo del tanque menos cargado.
- Los tanques de gasoil de la cámara de máquinas son de distinto tamaño y el sistema de medida de su nivel no permite determinar de manera sencilla las diferencias de carga existentes entre ambos tanques.
 - Los tanques de gasoil existentes en el local del servomotor en ambas bandas permanecieron durante toda la vida útil del buque a media carga. Esta práctica no es recomendable, ya que los efectos de las superficies libres generadas reducen la estabilidad.
 - Los tanques de gasoil existentes en el local del servomotor no son necesarios en este buque, ya que tiene limitada su autonomía a 36 horas.
- La limitación de la autonomía se debe a una exención que permite que el camarote de la tripulación se encuentre bajo la cubierta principal.
- El diseño de los accesos a la zona de habilitación de la cubierta principal y al camarote de la tripulación es deficiente, ya que sólo permite el acceso a través de una trampilla existente en el suelo del puente de gobierno en su banda de estribor.
 - Las condiciones meteorológicas el día del accidente eran favorables.



Capítulo 9. RECOMENDACIONES

Como consecuencia del estudio del accidente del buque pesquero HERMANOS LANDROVE, el Pleno de la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos propone las siguientes recomendaciones, para prevenir posibles accidentes similares:

- A la Administración:
 - Que extreme las medidas de vigilancia e inspección de los buques pesqueros en lo que a seguridad se refiere, en particular en lo referente a las modificaciones que se hayan podido realizar sin su aprobación.
 - Que intensifique el control de las tripulaciones embarcadas de forma que coincidan con las que figuran en el Rol del buque.
 - Que se articulen e impongan sanciones más severas y ejemplarizantes a los responsables de infracciones en materia de seguridad, por el indebido peligro a que exponen a seres humanos, a los bienes implicados y al medio ambiente.
 - Que obligue a que las rutas de escape sean adecuadas, de forma que los tripulantes puedan utilizar distintas vías de evacuación en caso de emergencia.
 - Que realicen campañas de formación y concienciación sobre carga, estabilidad, seguridad y actuación en caso de emergencia, en las Cofradías de Pescadores y colectivos del sector.
- A los armadores y tripulaciones de buques pesqueros:
 - Que cumplan de forma rigurosa las instrucciones de carga, estabilidad y seguridad.
 - Que no realicen modificaciones en los elementos estructurales y/o de seguridad de los buques sin la aprobación previa de las Autoridades Marítimas competentes.
 - Que vigilen el estado y buen funcionamiento permanente de las puertas de desagüe.
 - Que realicen simulacros periódicos de actuación en caso de emergencia.
- A los diseñadores de buques pesqueros:
 - Que diseñen sistemas de evacuación del agua en cubierta que no dispongan ni puedan disponer fácilmente de cierres permanentes.
 - Que los diseños garanticen el acceso cómodo, a efectos de limpieza y mantenimiento, a los elementos de seguridad del buque, como pueden ser las puertas de desagüe.
 - Que tengan en cuenta la ergonomía en sus diseños.
 - Que eviten en lo posible asimetrías en los tanques de combustible y, en cualquier caso, introduzcan sistemas de medida de los niveles de carga que sean rápidos, sencillos de utilizar y que no den lugar a confusiones.
 - Que analicen convenientemente las rutas de escape, permitiendo varias vías de evacuación en caso de emergencia.
 - Que extremen las medidas de seguridad.
 - Que tengan en cuenta las causas de los hundimientos y accidentes de los buques pesqueros.



- A los astilleros, varaderos y talleres:
 - Que bajo ninguna circunstancia realicen modificaciones en los buques que afecten a sus elementos de desagüe y de seguridad en general sin la autorización expresa de la Autoridad Marítima competente.
 - Que bajo ninguna circunstancia realicen modificaciones que alteren la seguridad de los buques sin la autorización expresa de la Autoridad Marítima competente.
- A las Sociedades de Clasificación de buques:
 - Que extremen las medidas de vigilancia e inspección de los buques pesqueros en lo que a seguridad se refiere, en particular en lo referente a las modificaciones que se hayan podido realizar sin la debida aprobación de la Autoridad.
 - Que obliguen a que las rutas de escape sean adecuadas, de forma que los tripulantes puedan utilizar distintas vías de evacuación en caso de emergencia.



Anexo 1. COMPOSICIÓN DE LA COMISIÓN

Los órganos que componen la CIAIM son el Pleno y la Secretaría.

El Pleno

Al Pleno de la Comisión le corresponde validar la calificación de los accidentes o incidentes y aprobar los informes y recomendaciones elaborados al finalizar una investigación técnica.

Tiene la siguiente composición:

- El Presidente, nombrado por el Ministro de Fomento.
- El Vicepresidente, funcionario de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.
- Un vocal, a propuesta del Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española (COMME).
- Un vocal, a propuesta del Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos (COIN).
- Un vocal, a propuesta de la Asociación Española de Titulados Náutico-Pesqueros (AETI-NAPE).
- Un vocal, a propuesta del Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR).
- Un vocal, a propuesta del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

- Un vocal, a propuesta de la Secretaría General del Mar del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Un vocal, a propuesta de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Un vocal, a propuesta de la Comunidad Autónoma en cuyo litoral se haya producido el accidente, en este caso la de Galicia.
- El Secretario, nombrado por el Ministro de Fomento. Participará en las deliberaciones del Pleno con voz pero sin voto.

La Secretaría

La Secretaría depende del Secretario del Pleno de la Comisión y lleva a cabo los trabajos de investigación así como la elaboración de los informes que serán estudiados y aprobados posteriormente por el Pleno.

La Secretaría está compuesta por:

- El Secretario del Pleno de la Comisión.
- El equipo de investigación, formado por funcionarios de carrera de la Administración General del Estado.
- El personal administrativo y técnico adscrito a la Secretaría.