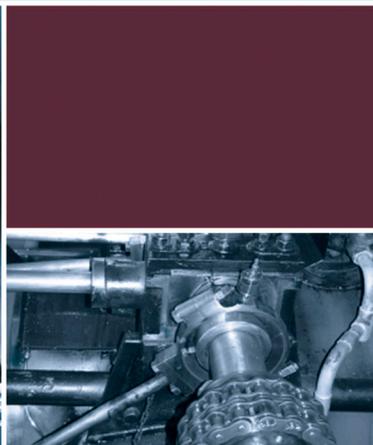


INFORME TÉCNICO A-10/2012

Investigación de la inundación del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO
y de su posterior hundimiento a 25 millas al Oeste de Vigo
entre los días 27 y 28 de diciembre de 2010



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN PERMANENTE DE
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
E INCIDENTES MARÍTIMOS

Informe técnico

A-10/2012

**Investigación de la inundación del B/P BAHÍA
DE PORTOSANTO y de su posterior hundimiento
a 25 millas al Oeste de Vigo entre
los días 27 y 28 de diciembre de 2010**



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 PAPEL: 161-12-040-7
NIPO LÍNEA: 161-12-041-2
Depósito legal: M-14479-2012
Imprime: Centro de Publicaciones

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 91 535 79 02
Fax: +34 91 535 89 47

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

Plaza de Juan Zorrilla, 2, 1.º
28003 Madrid (España)



ADVERTENCIA

Este informe ha sido elaborado por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos, CIAIM, regulada por el artículo 265 del texto refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio y, en lo que proceda, por el Real Decreto 862/2008, de 23 de mayo. Sus funciones son:

1. Realizar las investigaciones e informes técnicos de todos los accidentes marítimos 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 accidentes graves y 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.

De acuerdo con el Real Decreto 800/2011, las investigaciones no perseguirán la determinación de responsabilidad, ni la atribución de culpa. No obstante, la CIAIM informará acerca de las causas del accidente o incidente marítimo aunque de sus resultados pueda inferirse determinada culpa o responsabilidad de personas físicas o jurídicas. La elaboración del informe técnico no prejuzgará en ningún caso la decisión que pueda recaer en vía judicial, no perseguirá la evaluación de responsabilidades, ni la determinación de culpabilidades.

La investigación recogida en este informe ha sido efectuada sin otro objeto fundamental que determinar las causas técnicas que pudieran haber producido los accidentes e incidentes marítimos y formular recomendaciones al objeto de mejorar la seguridad marítima y la prevención de la contaminación por los buques para reducir con ello el riesgo de accidentes marítimos futuros.

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	6
LISTA DE TABLAS	7
GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS	8
SINOPSIS	9
Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN	10
1.1. Introducción	10
1.2. Investigación	10
1.3. Recopilación de información	10
Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL	12
2.1. Datos del buque	12
2.2. El despacho y la tripulación	14
2.3. Condiciones meteorológicas y marítimas	15
2.4. Tolva de desperdicios	15
2.4.1. Disposiciones legales aplicables a la tolva de desperdicios	18
2.5. Estado de las aberturas dentro del parque de pesca	18
2.6. Instrucciones e información al Patrón	18
2.7. Actividad del buque	19
Capítulo 3. EL ACCIDENTE	20
3.1. Cronología del accidente	20
3.1.1. Inundación	20
3.1.2. Petición de ayuda y rescate	21
3.1.3. El remolque	22
3.1.4. El hundimiento	22
Capítulo 4. ANÁLISIS	24
4.1. Inundación inicial	24
4.1.1. Primera hipótesis: entrada de agua desde la cubierta superior	25
4.1.2. Segunda hipótesis: inundación a través de la tolva de desperdicios	26
4.1.3. Tercera hipótesis: inundación a través del espejo de popa	26
4.1.4. Conclusiones sobre el origen de la inundación	27
4.2. Situación de equilibrio	27
4.3. Hundimiento del pesquero	29
4.4. Consideraciones sobre los parques de pesca y, en especial, las tolvas de desperdicios ...	31
4.5. Análisis de los factores causales del accidente	31
Capítulo 5. CONCLUSIONES	32
Capítulo 6. RECOMENDACIONES	33
Anexo 1. SUMMARY IN ENGLISH	34
Anexo 2. ÓRGANOS DE LA CIAIM	37



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Lugar del Accidente	9
Figura 2.	Buque Pesquero BAHÍA DE PORTOSANTO	12
Figura 3.	Plano de disposición general del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	13
Figura 4.	Tolva de desperdicios de un buque similar al siniestrado	15
Figura 5.	Descarga de la tolva de desperdicios del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO en 2008	16
Figura 6.	Tapa de cierre de la descarga de la tolva de desperdicios del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO en junio de 2010	17
Figura 7.	Trampilla de la descarga del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO en octubre de 2010	17
Figura 8.	Bomba de achique y válvula de descarga de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	20
Figura 9.	Pocete y tubo de aspiración de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	21
Figura 10.	B/P BAHÍA DE PORTOSANTO escoltado por B/S MARÍA PITA y B/P PORTOSANTO	21
Figura 11.	Representación de las posiciones del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	23
Figura 12.	Estudio del riesgo de inundación del buque a través del parque de pesca	24
Figura 13.	Puerta de separación del parque de pesca y la habilitación de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	25
Figura 14.	Puerta del pantano de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	25
Figura 15.	Espejo de popa-babor del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	26
Figura 16.	Puerta de arrastre similar a las del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	27
Figura 17.	Pañol de popa-babor de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	27
Figura 18.	Comparación de las flotaciones de la fotografía y el modelo	29
Figura 19.	Gráfico de la maniobra realizada una vez dado el remolque	30



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características principales	12
Tabla 2. Estado de los certificados del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO	14
Tabla 3. Tabla de titulaciones y certificación de los tripulantes rescatados	14



GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS

AEMET	: Agencia Estatal de Meteorología.
AETINAPE	: Asociación Española de Titulados Náutico-Pesqueros.
B/P	: Buque Pesquero.
B/S	: Buque de Salvamento.
Cabuyería	: Conjunto de cabos y trozos de cabos destinados a servir de repuesto.
Caja azul	: Sistema electrónico que transmite automáticamente vía satélite los datos (identificación, rumbo, posición geográfica, velocidad, etc.) de los buques pesqueros de más de 15 m de eslora a una estación de base terrestre, la cual los manda a su vez al Centro de Seguimiento de las actividades Pesqueras (CSP) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
CCS	: Centro de Coordinación de Salvamento.
CCR	: Centro de Comunicaciones Radiomarítimas.
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.
CIEM	: Consejo Internacional para la Explotación del Mar.
COIN	: Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.
COMME	: Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española.
CSP	: Centro de Seguimiento de las actividades Pesqueras, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
Cubierta de Francobordo	: Cubierta completa más alta expuesta a la intemperie y a la mar, dotada de medios permanentes de cierre en todas las aberturas en la parte expuesta de la misma, y bajo la cual todas las aberturas en los costados del buque estén dotadas de medios permanentes de cierre estanco.
DGMM	: Dirección General de la Marina Mercante.
Espardel	: Plataforma elevada a popa del guardacalor de los pesqueros.
Estrobo	: En este suceso, trozo de cabo o alambre con dos gazas en los dos extremos que sirve para hacer firme un objeto a un gancho.
Francobordo	: Distancia vertical medida en el costado de un buque desde su cubierta de francobordo hasta la superficie del mar.
H/S	: Helicóptero de Salvamento.
Lance	: Acción de largar, arrastrar y cobrar el aparejo.
Marea	: En buques pesqueros, período de tiempo en el que una embarcación permanece en el mar para realizar las capturas.
M/V	: Acrónimo de «Motor Vessel» (Moto Nave).
Pantano	: Espacio destinado a albergar transitoriamente el pescado hasta el momento de su procesado en el parque de pesca y/o estiba en bodega.
Ro-Ro	: Acrónimo del término inglés <i>Roll On/Roll Off</i> . Tipo de ferry o buque que transporta cargamento rodado (automóviles, camiones o trenes).
SASEMAR	: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.
Tolva de desperdicios	: Caja en forma de tronco de pirámide o de cono invertido y abierta por abajo por la que se vierten los desperdicios desde el parque de pesca al mar.
UTC	: Universal Time Coordinated.
ZEE	: Zona Económica Exclusiva.



SINOPSIS



Figura I. Lugar del accidente

El día 27 de diciembre de 2010 el B/P BAHÍA DE PORTOSANTO pescaba al arrastre en el caladero portugués (zona IXa) del CIEM. El buque estaba realizando el último lance de la marea y se encontraba navegando en arrastre con rumbo N. Las condiciones meteorológicas eran malas y el buque recibía la mar de popa.

Entre las 20:30 y las 21:00 horas, durante la maniobra de virado del arte, la tripulación detectó la inundación del parque de pesca y el pañol situado a popa-babor de ese espacio, sin poder precisar el punto de entrada de agua. Aunque se pusieron en marcha las bombas de achique, su caudal fue insuficiente para reducir la inundación.

El buque fue escorándose a babor a medida que iba subiendo el nivel del agua. Como consecuencia de la escora, se formó una cuña de agua en la parte de babor del parque de pesca. El nivel del agua aumentó hasta llegar al bobinado del motor de la bomba de achique de babor, que dejó de funcionar. La tripulación utilizó una bomba eléctrica sumergible, pero su capacidad fue insuficiente para evacuar el agua que seguía entrando en el recinto.

A las 21:54 horas el patrón del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO solicitó asistencia por el canal 16 de VHF a través del CCR de A Coruña. El buque había adquirido una escora permanente de entre 15 y 30°.

A las 23:20 horas el patrón solicitó la evacuación del buque, cuyos tripulantes fueron evacuados por helicópteros de salvamento. Poco después llegó a la zona el B/P PORTOSANTO, de la misma empresa armadora.

La evacuación se completó a las 01:10 horas del día 28 de noviembre de 2010, quedando el buque a la deriva con rumbo N y velocidad 1 nudo.

Durante la mañana del día 28 un tripulante del B/P PORTOSANTO pudo embarcar en el B/P BAHÍA DE PORTOSANTO por su popa, consiguiendo hacer firme un cabo a proa.

Poco después de las 12:30 horas El B/P PORTOSANTO comenzó a remolcar al barco accidentado hacia el puerto de Vigo. Minutos después el B/P BAHÍA DE PORTOSANTO se escoró más y comenzó a hundirse. A las 12:43 horas se hundió en $L = 42^{\circ} 13' 8'' N$ y $L = 009^{\circ} 18' 3'' W$, a una profundidad aproximada de 220 m.

El tripulante del B/P PORTOSANTO que se encontraba a bordo del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO pudo embarcar en una balsa salvavidas que se encontraba desplegada en el costado de estribor, de la que fue rescatado por el B/P PORTOSANTO.

Conclusiones

La Comisión ha determinado que las causas que motivaron la inundación y hundimiento del buque fueron dos: una incorrecta gestión por parte de la tripulación de las aberturas estancas del parque de pesca, y un diseño de este espacio inadecuado desde el punto de vista de la seguridad.





Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

I.1. Introducción

La investigación del accidente del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO ha sido llevada a cabo por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), Órgano Colegiado adscrito al Ministerio 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 el artículo 265 del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio y, en lo que proceda, 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 21 de marzo de 2012, el Pleno de la CIAIM, constituido por los miembros que se detallan en el Anexo 2 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 recopilar información durante la investigación del accidente, la CIAIM ha contado con la colaboración de la Capitanía Marítima de Vigo y el Distrito Marítimo de Marín, de la Dirección General de la Marina Mercante, y de la empresa ROGUIMAR S.L. armadora del buque GOLFIÑO R, donde se tomaron varias fotografías utilizadas en este informe.

El 29 de diciembre de 2010, dos investigadores de la CIAIM se entrevistaron en las dependencias del Distrito Marítimo de Marín con el armador y con los siguientes miembros de la tripulación:

- El patrón al mando.
- El jefe de máquinas.
- El contraмаestre.
- El engrasador
- El cocinero.
- Cinco marineros.

También se mantuvieron entrevistas en distintos momentos con miembros de la tripulación del B/S MARÍA PITA de SASEMAR, el armador del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO, el patrón del B/P PORTOSANTO y con el tripulante de este buque que embarcó a bordo del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO para dar el remolque, además de diversas consultas telefónicas realizadas a la compañía aseguradora del buque y sus agentes.

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

- Informe preliminar sobre el accidente, emitido por SASEMAR.
- Informe pericial de parte del armador, efectuado por un consultor marítimo profesional.
- Informe pericial de parte de la compañía aseguradora del buque, efectuado por ABACO Consultores.
- Informes de la DGMM y la Secretaría General de Pesca sobre las titulaciones profesionales y certificados de los tripulantes del buque.



- Informe del Instituto Social de la Marina de afiliación a la Seguridad Social de los tripulantes del buque.
- La siguiente documentación del buque:
 - Resolución de despacho.
 - Lista de tripulantes.
 - Certificados oficiales del buque.
 - Acta de pruebas oficiales.
 - Acta de pruebas de estabilidad.
 - Libro de estabilidad.
 - Datos del Registro Marítimo Español.
 - Hoja de asiento.
- Datos de la caja azul del pesquero, proporcionados por el CSP.
- Informes de las condiciones meteorológicas y marítimas elaborados por la AEMET y el CEDEX.
- Artículos de prensa referentes al accidente.

* * *



Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL

2.1. Datos del buque

El B/P BAHÍA DE PORTOSANTO era un buque pesquero dedicado al arrastre de fondo, construido por TALLERES ARMADA S.A. en Vigo, y entregado el 30 de septiembre de 1996 a la empresa armadora.

Previo autorización de la DGMM en diciembre de 2001, el buque sufrió las siguientes modificaciones durante el año 2002:

- Alargamiento de 2 m.
- Cambio de motor.
- Instalación de un grupo electrógeno de 170 kW y de un alternador de cola.

Tras las reformas el buque pasó a tener las características reflejadas en la Tabla 1.

El buque disponía de licencia bianual en vigor para la zona IXa del CIEM (aguas de Portugal).

El buque contaba con todos los certificados estatutarios en regla, cuyo estado se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1. Características principales

Nombre del Buque	Bahía de Portosanto
Bandera	España
Constructor	ARMADA S.A.
Año de construcción	1996
Año de modificación	2002
Distintivo	EAGX
Matrícula	3-VI-2-6-96
Código en la flota pesquera de la UE	23278
Actividad	Arrastre de fondo
Material del casco	Acero
Eslora Total	28,00 m
Eslora entre perpendiculares	25,00 m
Manga de trazado	7,30 m
Puntal de trazado	3,55 m
Calado máximo	3,94 m
Arqueo (GT)	235
Arqueo en TRB	159 TRB
Motor	Caterpillar 3512DITA
Potencia CV/kW	380/279,68
Año de fabricación del motor	2001



Figura 2. Buque Pesquero BAHÍA DE PORTOSANTO

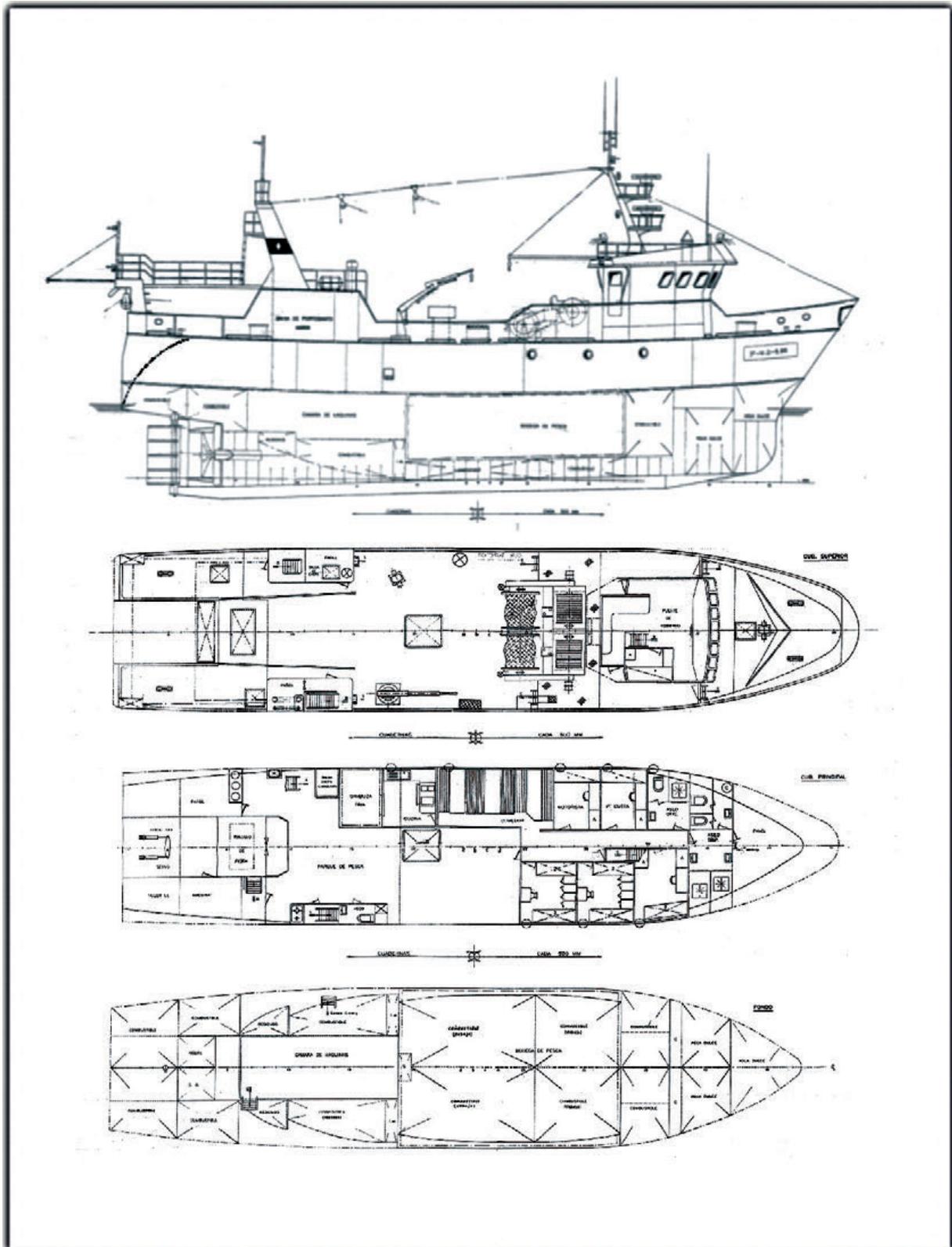


Figura 3. Plano de disposición general del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

**Tabla 2.** Estado de los certificados del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

Certificado	Fecha de expedición	Fecha de caducidad
Certificado de conformidad	03/07/2007	03/07/2011
Certificado de navegabilidad \geq 100 TRB	03/07/2007	03/07/2011
Certificado Internacional de arqueo (1969)	23/02/2002	No aplicable
Acta pruebas de estabilidad	12/02/2002	No aplicable
Certificado de reconocimiento e inspección de balsas salvavidas (N ^o s 45961 y 46541)	21/05/2010	21/05/2011
Certificado de reconocimiento e inspección de balsas salvavidas (N ^o 58937)	12/02/2010	12/02/2011
Certificado de equipos de pesca	15/02/2010	15/02/2011
Certificado de compensación de agujas magnéticas	15/02/2010	15/02/2012
Certificado MARPOL de recepción de residuos	16/08/2010	16/02/2012

2.2. El despacho y la tripulación

El buque había sido despachado por última vez el día 19 de noviembre de 2010. En la lista de tripulantes presentada para el despacho figuraban entre otros un segundo patrón, un jefe de máquinas y un segundo oficial de máquinas, con sus titulaciones en regla.

En la lista de la Tabla 3 figuran los tripulantes que fueron rescatados por los helicópteros de salvamento, con sus respectivas titulaciones. Esta lista no se corresponde con la que fue pre-

sentada para el despacho del buque el día 19 de noviembre de 2010.

En esta tabla se constata que había a bordo un único titulado de puente. El jefe de máquinas tenía titulación de mecánico de litoral, que no había renovado tras su caducidad el año 2004, y que no le habilitaba para desempeñar este cargo en este buque.

En resumen, la dotación del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO estaba compuesta por 10 personas, dos de ellas tituladas, y el resto con los certificados mostrados en la Tabla 3.

Tabla 3. Tabla de titulaciones y certificación de los tripulantes rescatados

Cargo	Tarjeta profesional	Certificados de especialidad exigibles según legislación	
		Certificado	Fecha de expedición
Patrón al mando	Patrón de Altura Patrón Mayor de Cabotaje Exp.: 19/11/1996	Operador General del SMSSM Formación básica Avanzado en lucha contraincendios Embarcaciones de Supervivencia y botes de rescate (no rápidos)	14/02/2002 16/05/2003 13/10/1998 25/09/1998
Jefe de máquinas	Mecánico de litoral Caducado el 05/10/2004	Embarcaciones de Supervivencia y botes de rescate (no rápidos) Avanzado en lucha contraincendios Formación Básica	No tiene No tiene No tiene
Engrasador	Marinero Pescador Exp.: 10/11/2010	Formación Básica	28/12/2010
Contraaestere	Marinero Pescador Exp.: 20/11/2009	Formación Básica	17/06/2008
Cocinero	Marinero Pescador Exp.: 03/12/2009 Licencia marroquí de patrón de pesca, sin convalidar	Formación básica	22/03/2010

**Tabla 3. Continuación** Tabla de titulaciones y certificación de los tripulantes rescatados

Cargo	Tarjeta profesional	Certificados de especialidad exigibles según legislación	
		Certificado	Fecha de expedición
Marinero 1	Marinero Pescador Exp.: 20/06/2011	Formación básica	14/10/2011
Marinero 2	Marinero Pescador Exp.: 07/04/2009	Formación básica	10/12/2003
Marinero 3	Marinero Pescador Exp.: 20/11/2009	Formación básica	06/04/2006
Marinero 4	Marinero Pescador Exp.: 22/10/2010	Formación básica	No tiene
Marinero 5	Marinero Pescador Exp.: 03/12/2009	Formación básica	No tiene

2.3. Condiciones meteorológicas y marítimas

Según los informes facilitados por AEMET y el CEDEX la altura significativa del oleaje alcanzó valores ligeramente superiores a 4 m entre las 16:00 y las 22:00 horas del día 27 de diciembre. Su dirección media de procedencia se mantuvo entre las direcciones SSW y SW (213° a 223°), centrándose en el SW entre las 21:00 y las 22:00 horas. Los periodos medios de las olas oscilaron en torno a los 7s.

Según la boya de Cabo Silleiro, la más próxima al lugar del accidente, entre las 16:00 y las 22:00 horas del día 27 el viento alcanzó velocidades medias entre 28 y 33 nudos (fuerza 7 en la escala Beaufort) con dirección de procedencia dentro del sector S. Se produjeron precipitaciones que alcanzaron intensidad moderada entre las 17:30 y las 19:00 UTC.

Entre el remolque y el hundimiento del buque los vientos soplaron procedentes del S al SE con velocidades medias entre 20 y 25 nudos (fuerza 5 a 6 en la escala Beaufort), con predominio de la mar gruesa y mar de fondo del W con alturas significativas de oleaje entre 3 y 4 m. El rumbo de la corriente superficial era N, con una intensidad aproximada de 0,4 nudos.

2.4. Tolva de desperdicios

El B/P BAHÍA DE PORTOSANTO tenía una tolva de desperdicios instalada en la banda de babor a popa en el parque de pesca.

Durante la investigación no se ha conseguido documentación detallada de la tolva que permita determinar sus características y funcionalidad. En los planos del buque el borde superior de la tolva se encuentra a 90 cm sobre la cubierta principal.

De acuerdo con la tripulación, la compuerta exterior de la tolva era de accionamiento hidráulico.

La foto que se muestra en la Figura 4 es una solución de compromiso y se corresponde presumiblemente a la instalación existente en el buque cuando se construyó. La CIAIM no tiene la seguridad de conocer las modificaciones realizadas posteriormente, ya que las modificaciones no se encuentran documentadas.



Figura 4. Tolva de desperdicios de un buque similar al siniestrado



En un buque similar al siniestrado, el B/P GOLFIÑO R, construido en el mismo astillero y con número de construcción consecutivo al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO, la tolva dispone de una compuerta externa no estanca, para evitar o aminorar los embates del mar en esta zona, a la vez que puede permitir la salida de los desperdicios. El diseño se completa con un cierre estanco instalado en la parte superior de la tolva (véase Figura 4). La tapa de cierre estanco se suele mantener abierta cuando el buque se encuentra realizando operaciones de manipulación y tratamiento del pescado en el parque de pesca, con objeto de facilitar el funcionamiento eficaz de evacuación de desperdicios.

Durante la investigación se ha tenido acceso a fotografías que muestran el aspecto exterior de la tolva de desperdicios del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO a lo largo de varios meses.

En la fotografía de la Figura 5, tomada en el año 2008, no se aprecia ninguna compuerta externa en la descarga de la tolva de desperdicios.

En la Figura 6, tomada en junio de 2010, se advierte que se ha instalado una compuerta de cierre en la descarga de la tolva de desperdicios. Esta compuerta aparece unida por una tira o cadena a algún punto de la cubierta. Se ha señalado el recorrido de la tira mediante flechas rojas. En la documentación del barco a la que ha tenido acceso esta Comisión no hay constancia de esta obra.

En la Figura 7 se muestra otra fotografía del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO tomada en octubre de 2010 (dos meses antes del accidente) donde se observa la trampilla de la descarga de la tolva de desperdicios totalmente abierta. También se aprecia que la tira que la amarraba a cubierta está suelta.



Figura 5. Descarga de la tolva de desperdicios del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO en 2008



Figura 6. Tapa de cierre de la descarga de la tolva de desperdicios del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO en junio de 2010



Figura 7. Trampilla de la descarga del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO en octubre de 2010



2.4.1. Disposiciones legales aplicables a la tolva de desperdicios

A este buque se le expidió un Certificado de Francobordo según el Convenio Internacional de Líneas de Carga de 1930. Este convenio no dispone nada para los dispositivos que se encuentran por encima de la cubierta de francobordo, como es el caso de la tolva de desperdicios en este buque, aplicándoseles entonces las prescripciones correspondientes a escotillas de carga que se describen en la Regla XVII de dicho Convenio sobre «Escotillas de carga y otras de la cubierta de francobordo en el interior de superestructuras». El resto de aberturas y comunicaciones desde y hacia el parque de pesca cumplían con lo estipulado en el citado Convenio.

También sería de aplicación el Real Decreto 1032/1999 por el que se determinan las normas de seguridad a cumplir por los buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 metros, que dispone (Anexo IV, Regla 16: cubiertas de trabajo dentro de una superestructura cerrada): «...*Todas las aberturas necesarias a las operaciones de pesca deberán disponer de los medios necesarios para que una persona pueda cerrarlos de manera rápida y eficaz. Los medios de cierre deberán ser, al menos, dos y estar situados en lugares diferentes...*».

2.5. Estado de las aberturas dentro del parque de pesca

El parque de pesca disponía de las siguientes aberturas, todas ellas provistas de puertas y/o escotillas estancas, y que comunicaban con:

- Puerta de comunicación con la zona de habilitación.
- Escotillón de la bodega.
- Aberturas de evacuación de dos máquinas de hielo instaladas.
- Tolva de desperdicios.
- Abertura del pantano.
- Acceso a la cubierta superior.
- Puerta del pañol de popa-babor.
- Acceso al taller y sala de máquinas.

De todas ellas, las únicas aberturas que permitían el acceso directo al exterior eran la tolva de desperdicios y el pantano.

El parque de pesca no disponía de una alarma por alto nivel de líquido en sentinas.

La tripulación declaró que, antes de abandonar el buque, se cerraron todas las aberturas anteriormente citadas. Sin embargo, el patrón declaró que en una de las ocasiones en que bajó del puente a la zona de la habilitación, había agua en esa zona, de lo que se deduce que la estanqueidad de dicha puerta no era perfecta o que la puerta no se cerró adecuadamente.

Algunos tripulantes apuntaron a que el agua pudiera haber entrado por la puerta del pantano. A este respecto se debe hacer notar que la puerta interna del pantano no es estanca, pero sí lo es la compuerta de la abertura superior por donde se introducen las capturas.

Varias aberturas comunicaban el parque de pesca con la bodega. En concreto, había dos máquinas de hielo comunicadas con la bodega y un escotillón de 1,5 x 1,5 m que debería ser estanco, siempre y cuando estuviera colocado en su lugar y activados los cierres. No obstante, es costumbre que la tapa se encuentre estibada a un lado durante las faenas de pesca puesto que se trata de un elemento aparatoso y pesado que necesita de un aparejillo para ser removido o colocado en su sitio.

El escotillón de la bodega disponía de un cierre interno, para preservar el frío de la bodega. Con tal fin, esta tapa es de un material aislante, no estanco, y el cierre se consigue mediante su ajuste en el hueco de la abertura de la bodega.

La brazola del escotillón, dando cumplimiento a la normativa, era de 45 cm de alto, con lo que se conseguía que en el caso de que existiera agua en el parque de pesca, ésta no podría acceder libremente a la bodega a través de la abertura, a no ser que rebasara la altura de la brazola.

2.6. Instrucciones e información al Patrón

En las «Instrucciones al Patrón» del Libro de Estabilidad aprobado del buque, no existe ninguna referencia relativa al manejo de la tolva de desperdicios o a la gestión de las aberturas en el parque de pesca.



Sí hay una indicación general en su apartado d: «*Todas las puertas de acceso y otras aberturas a través de las cuales puede entrar agua en el casco, caseta, castillo, etc. se cerrarán convenientemente en caso de mal tiempo...*».

El Libro de Estabilidad aprobado del buque recoge los cálculos realizados para determinar el ángulo de inundación a través de la tolva. Dicha magnitud, en las condiciones más desfavorables, sería de 30° a babor.

2.7. Actividad del buque

El buque se dedicaba a la pesca de arrastre de fondo al fresco, en aguas de la ZEE de Portugal. En los días anteriores al accidente se dedicaba a la pesca de marisco.

La práctica habitual en estos barcos es faenar de lunes a viernes en mareas de unas 20 horas, entrando a descargar casi todos los días de martes a viernes. Raramente sobrepasan las 48 ho-

ras por marea. Conservan las capturas en hielo sin ningún tipo de procesado.

Estos buques llegan a puerto entre las 2 y las 4 de la madrugada y realizan la descarga en unas 3 horas. Después, de nuevo se hacen a la mar durante uno o dos días. La duración de la marea depende del volumen de las capturas y de su valor comercial.

El B/P BAHÍA DE PORTOSANTO descargaba habitualmente en el puerto de Vigo, debido a razones económicas y a la proximidad del caladero, descansando el fin de semana en el puerto de Marín. El patrón era quien permanecía la mayor parte del tiempo en el puente, realizando todas las maniobras y vigilando el arrastre durante todo el día, descansando durante el lance nocturno. Si tal lance no aconteciera, el patrón debería descansar cuando tuviera oportunidad. La noche en que se producía la descarga, el patrón también realizaba las entradas y salidas de puerto con sus correspondientes maniobras.

* * *



Capítulo 3. EL ACCIDENTE

Las horas expresadas en este informe están referidas al horario universal UTC, salvo que en el texto se diga otra cosa.

3.1. Cronología del accidente

El B/P BAHÍA DE PORTOSANTO había zarpado del puerto de Marín el domingo día 26 de diciembre de 2010 a mediodía.

El día 27 de diciembre de 2010 el buque navegaba en arrastre con rumbo Norte, tratando de aprovechar el tiempo y virar lo más cerca posible de Vigo, donde tenían previsto entrar aquella noche. Las condiciones meteorológicas eran malas, y el buque navegaba con la mar de popa y en arrastre.

Según las declaraciones de la tripulación, el virado del arte comenzó popa a la mar, puesto que atravesar el barco a la mar hubiera llevado mucho tiempo y se hubiera corrido el riesgo de enredar las puertas.

El patrón llamó a la tripulación poco antes de emerger las puertas de arrastre. Los tripulantes declararon no haber visto agua en el parque de pesca al subir a cubierta.

3.1.1. Inundación

Entre las 20:30 y las 21 horas, un tripulante (no se ha identificado) avisó de que había agua en el parque de pesca. El patrón decidió completar el virado del aparejo, mientras el jefe de máquinas y los tripulantes de los que se pudo prescindir en cubierta se dirigieron al parque de pesca para contener la inundación.

Los tripulantes no pudieron determinar el punto por el que entraba agua al parque de pesca. Pusieron en marcha las dos bombas de achique con las que contaba el barco en el parque de pesca, una a babor y otra a estribor.

Las bombas estaban accionadas por sendos motores eléctricos situados a una altura de entre 1,10 y 1,30 m sobre la cubierta (véase Figura 8). Los motores estaban protegidos con recipientes de plástico, con el fin de que el agua y las salpicaduras no impactaran contra sus bobinados.



Figura 8. Bomba de achique y válvula de descarga de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

La bomba de babor achicaba normalmente, acumulándose en esa zona más agua de la que se achicaba. Debido a la escora que el buque iba adquiriendo progresivamente, no se acumulaba apenas agua en el pocete de la bomba de estribor.

En la zona a popa-babor del parque de pesca se encontraba un pañol que se empleaba para estibar restos de artes y cabuyería, adyacente a la tolva de desperdicios. El agua fue acumulándose en esa zona, con el resultado de que el barco escoraba cada vez más a babor y, por consiguiente, acumulaba cada vez más agua en esa zona.

Cuando el nivel del agua llegó al bobinado del motor eléctrico de la bomba de babor, ésta dejó de funcionar.

Entre las 21 y 21:25 horas del mismo día 27 se terminó de recoger y estibar las puertas de arras-



tre y el patrón puso rumbo al 232° para terminar la maniobra de virado del arte proa a la mar.

Alrededor de las 21:30 horas se había completado la maniobra de virado, y el patrón dio avance cayendo al rumbo 052°, con una escora estimada de 15° a 30° y con bastante asiento apopante, según declaraciones de la tripulación.



Figura 9. Pocete y tubo de aspiración de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

3.1.2. *Petición de ayuda y rescate*

A las 21:54 horas el CCS de Finisterre registró la llamada del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO, realizada a través del CCR A Coruña, informando que el buque tenía una vía de agua, no le funcionaban las bombas de achique y solicitando asistencia. Inmediatamente SASEMAR movilizó al H/S PESCA I y al B/S MARÍA PITA.

El H/S PESCA I, que llevaba una bomba de achique portátil, no pudo despegar inmediatamente debido a las adversas condiciones meteorológicas.

A las 22:05 horas SASEMAR contactó con el M/V SLOMAN TRAVELLER, un Ro-Ro de bandera de Antigua y Barbuda, que se encontraba a unas 8 millas del pesquero accidentado. A las 22:45 horas el M/V SLOMAN TRAVELLER informaba que se encontraba a 1 milla del pesquero.

A las 23:20 horas, el patrón del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO solicitó al H/S PESCA I la evacuación del pesquero.

A las 23:45 horas, el B/P PORTOSANTO, de la misma empresa armadora, llegó a la zona. Desde ese momento, el B/P PORTOSANTO permaneció en las inmediaciones del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO.

A las 24:00 horas el H/S PESCA I informó que tenía a bordo a 4 tripulantes del pesquero. A las 00:35 horas aterrizó en la terminal de Bouzas, en Vigo. El piloto informó que el pesquero quedó con una escora de entre 25 y 30 grados.

A las 01:10 horas del día 28 de diciembre el helicóptero H/S HELIMER 208 de SASEMAR rescató a los 6 tripulantes restantes del pesquero, procediendo al aeropuerto de A Coruña.

SASEMAR agradeció su asistencia al M/V SLOMAN TRAVELER, que siguió viaje.

A partir de esta hora el buque quedó a la deriva a merced del viento y de la corriente, con rumbo aproximado de la deriva norte y velocidad aproximada de la deriva 1 nudo, acompañado por el B/P PORTOSANTO.

A las 03:02 horas del día 28 de diciembre llegó a la zona el B/S MARÍA PITA que informó de vientos con fuerza 8 en la zona, estimó que el buque tenía una escora de 15° y se encontraba un poco hundido de popa. Las luces de cubierta estaban encendidas.



Figura 10. B/P BAHÍA DE PORTOSANTO escoltado por B/S MARÍA PITA y B/P PORTOSANTO



El B/S MARÍA PITA permaneció en la zona acompañando al buque. No existía riesgo para la tripulación del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO, el buque se encontraba alejado de la costa, no existía riesgo de contaminación, y las condiciones meteorológicas y marítimas eran muy desfavorables.

A las 08:54 horas, el B/S MARÍA PITA informó que el pesquero tenía una escora a babor de 10/15° y estaba un poco metido de popa.

Durante la mañana el B/P PORTOSANTO intentó en varias ocasiones acercarse al buque siniestrado, sin lograrlo.

3.1.3. El remolque

A las 11:30 horas, después de varias maniobras de aproximación, un tripulante del B/P PORTOSANTO embarcó a bordo del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO. El buque siniestrado estaba atravesado a la mar, con su proa dirigida aproximadamente entre el W y el NW.

A las 12:03 horas el tripulante embarcado en el buque accidentado consiguió hacer firme un cabo de remolque. El B/P PORTOSANTO inició entonces la maniobra de poner rumbo al puerto de Vigo, buscando el rumbo 100°. Realizó la maniobra virando hacia estribor, es decir, pasando por el Norte y poniendo el buque siniestrado popa a la mar tal como se ve en la Figura 19.

El tripulante, una vez hecho firme el remolque, se dirigió al puente del buque remolcado donde, según sus declaraciones, permaneció todo el tiempo.

3.1.4. El hundimiento

Durante la maniobra de remolque el buque accidentado comenzó a hundirse por popa y aumentar su escora a babor.

Entre las 12:34 horas y 12:37 horas el buque B/P PORTOSANTO abandonó el rumbo 100° (que había llevado hasta ese momento, según se desprende de las posiciones del CSP), lo que indica que fue entre estas dos horas cuando se arrió el cabo de remolque.

El B/P BAHÍA DE PORTOSANTO aumentó su escora y se tumbó sobre el costado de babor hasta poner la quilla al sol.

En el momento en que el tripulante vio aumentar la escora del barco a babor, saltó a una balsa que había sido desplegada por la tripulación del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO durante las operaciones de abandono por el costado de estribor. Instantes después fue rescatado de la balsa por el B/P PORTOSANTO.

A las 12:43 horas del día 28 el B/S MARÍA PITA reportó que el buque se había hundido en posición $\text{L}=42\ 13,8\ \text{N}$ y $\text{L}=009\ 18,3\ \text{W}$. La profundidad aproximada a la que se hundió el buque fue de 220 m. A las 15:45 horas, el B/S MARÍA PITA informó haber recogido los restos del naufragio. En las horas siguientes se rastreó la zona, sin detectarse contaminación importante alguna.

En la Figura 11 se representan todas las posiciones ocupadas por el B/P BAHÍA DE PORTOSANTO, desde que se detectó la entrada de agua hasta el momento del naufragio, según datos facilitados por el CSP.



Investigación de la inundación del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO y de su posterior hundimiento a 25 millas al Oeste de Vigo entre los días 27 y 28 de diciembre de 2010

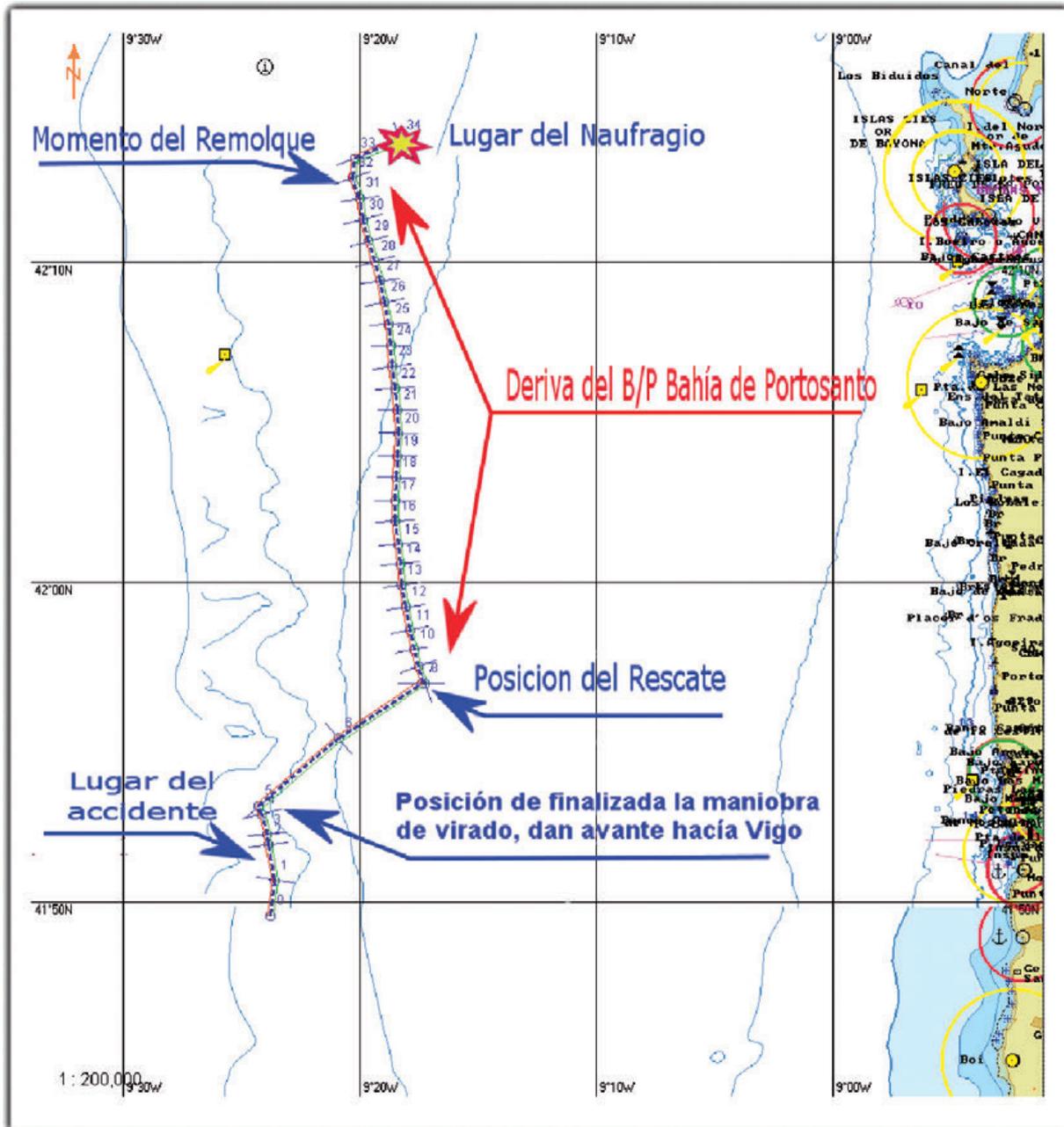


Figura II. Representación de las posiciones del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

* * *



Capítulo 4. ANÁLISIS

El relato de los acontecimientos permite diferenciar tres etapas independientes del accidente, que se analizan por separado: En primer lugar se ha analizado la causa de la inundación del buque, en segundo lugar la situación de equilibrio alcanzado, y por último el hundimiento del buque.

4.1. Inundación inicial

En el momento del accidente, el buque se encontraba virando el arte, popa a la mar y al vien-

to, a una velocidad entre 1 y 2 nudos. Se ha calculado que el peso total del arte y su calamento podían rondar los 7.200 Kg, a lo que habría que sumar la resistencia hidrodinámica de la red, las puertas y la de cables y malletas. En estas condiciones, la tracción que ejercía la red y el estado de la mar hacían que el barco se apopara, disminuyendo su francobordo en la zona de popa, favoreciendo el embarque de agua al parque de pesca por un punto que no se ha podido determinar con total certeza.

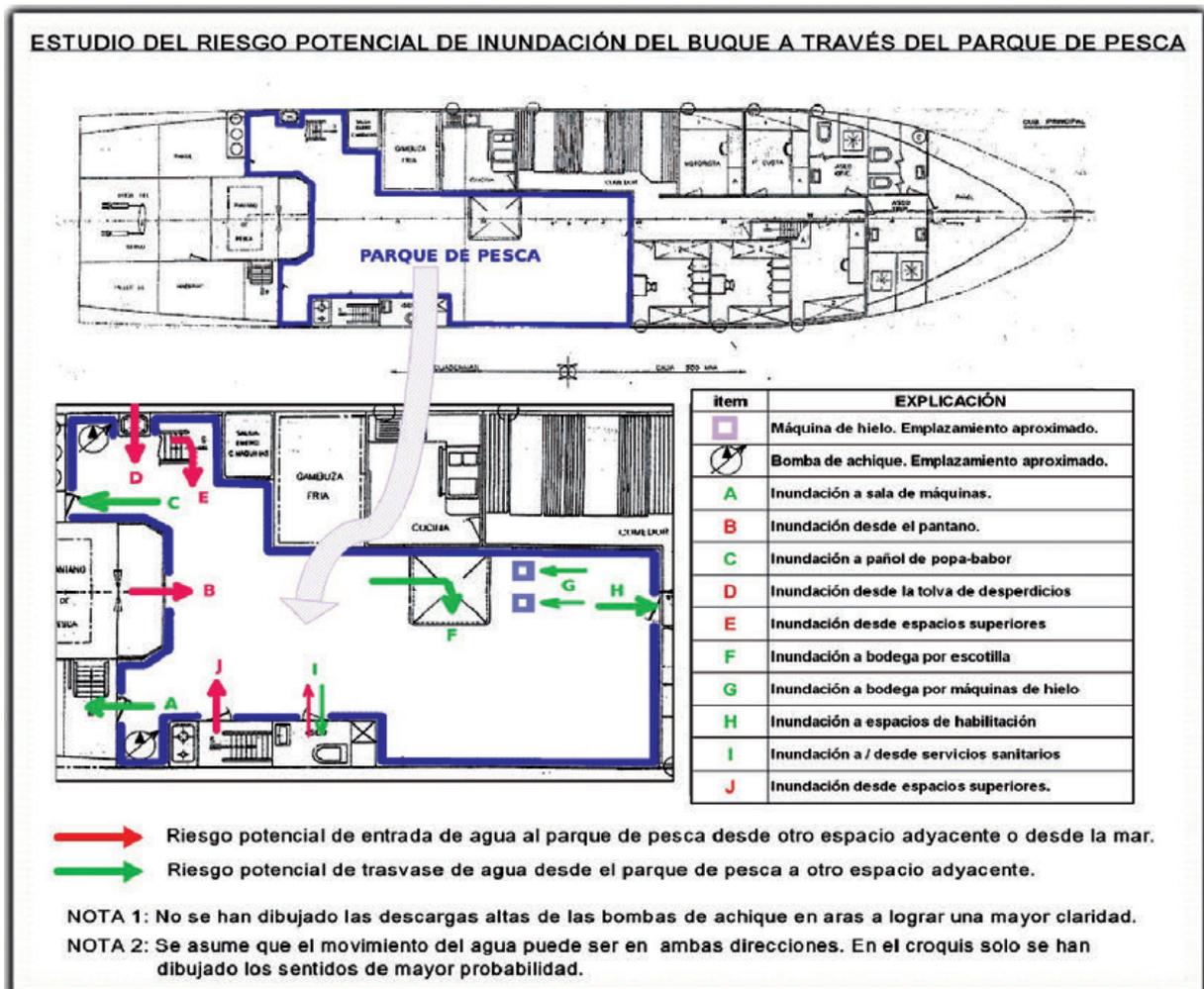


Figura 12. Estudio del riesgo de inundación del buque a través del parque de pesca



En la Figura 12 se representan los posibles puntos de entrada de agua en el parque de pesca y su trasvase de allí a otros espacios del buque.

Según las declaraciones de la tripulación el agua procedía de la zona de popa-babor del parque de pesca. Estas declaraciones son contradictorias, ya que algunos apuntaron al pantano como el origen de la inundación, otros al pañol de popa-babor y otros declararon que el agua entraba «a golpes». Todos coinciden en que la compuerta interior del pantano estaba cerrada.

Los tripulantes también declararon haber cerrado las puertas estancas que comunicaban el parque de pesca con otras zonas del barco, excepto la puerta del pañol de popa-babor, que no pudo ser cerrada porque el material estibado dentro impedía su cierre al flotar en el reflujó del agua.

Sin embargo el patrón declaró que en los primeros estadios de la inundación el agua se filtraba hacia la habitación, por lo que la puerta de comunicación entre el parque de pesca y la habitación no era totalmente estanca o no quedó bien cerrada (véase Figura 13).

De todo ello se han estudiado tres hipótesis para tratar de explicar la inundación inicial del buque.



Figura 13. Puerta de separación del parque de pesca y la habitación de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

4.1.1. Primera hipótesis: entrada de agua desde la cubierta superior

Según algunas declaraciones, el agua podría haber entrado en el parque de pesca en un primer momento desde la cubierta superior, por la rotura de alguna plancha, por un fallo en alguna soldadura, a través del pantano de pesca etc. (véase Figura 14). No obstante una entrada de agua desde la parte alta del buque, hubiera sido notoria y fácilmente identificable.

Si el agua hubiera entrado por la compuerta de cubierta del pantano y transferida al parque de pesca por la puerta de comunicación entre ambos, la inundación hubiera progresado lentamente. La tripulación declaró que la puerta de comunicación del pantano con el parque de pesca estaba cerrada. Esta puerta, de guillotina, no es estanca; por tanto un cierto caudal de agua del pantano se filtraría por sus holguras al parque de pesca.



Figura 14. Puerta del pantano de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

El volumen del pantano representaba el 10% del volumen del parque de pesca, y la puerta de guillotina, que estaba cerrada, apenas tenía 1 m² de superficie (véase Figura 14). Por tanto, el caudal de entrada de agua sería pequeño, y podría haber sido evacuada por las bombas de achique.

Por otra parte, una hipotética apertura accidental de la compuerta exterior del pantano habría sido advertida de inmediato por el patrón y por los tripulantes que se encontraban en cubierta en la maniobra de virado del arte.



Por tanto, parece improbable que el buque se inundara por el pantano, y hay que concluir que el agua que algunos tripulantes veían fluir desde el pantano se debía al movimiento de vaivén producido por el balance y los cabeceos del buque.

4.1.2. Segunda hipótesis: inundación a través de la tolva de desperdicios

Otro posible punto de entrada de agua es la tolva de desperdicios. En el buque en el que se tomó la fotografía de la Figura 4, construido por el mismo astillero aproximadamente en las mismas fechas, la tolva de desperdicios se había elevado hasta una altura de 1,60 m desde la cubierta. En los planos de construcción del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO la tolva tenía una altura de 0,90 m sobre cubierta.

En las condiciones de viento y mar en las que faenaba el barco con continuas inmersiones de la popa, agravadas por el peso y la resistencia de todo el aparejo de pesca, habría momentos en que la compuerta de descarga de la tolva de desperdicios se encontraría por debajo de la flotación. Una sucesión de golpes de mar incidiendo por la popa pudo haber ocasionado la entrada de agua por la tolva e inundar el parque de pesca.

Uno de los dos dispositivos que debía contener el agua entrante y evitar que el agua accediera libremente al parque de pesca era la compuerta exterior o de descarga de la tolva. De las Figuras 5, 6 y 7, que se corresponden a fotografías tomadas antes del accidente, y en las que se muestra la compuerta externa de la tolva de desperdicios en distintos momentos, se puede inferir que no se realizaba una vigilancia adecuada del estado de dicha compuerta. En la foto de la Figura 4, si bien se ha de mantener la oportuna reserva ya que la instalación se corresponde a otro barco, se advierte que la compuerta de cierre interno se encuentra obstaculizada por la instalación del sistema de volcado de desperdicios, o «embudo», pesado y aparatoso, siendo ésta la configuración habitual de este tipo de buques. Por tanto, es razonable pensar que, en plena operación de virado del arte y a punto de recoger las capturas, esta compuerta interna, de existir, no estuviera colocada.

4.1.3. Tercera hipótesis: inundación a través del espejo de popa

Algunos tripulantes, en sus declaraciones, hablaron de un golpe. Este golpe podía haber sido el impacto de una puerta de arrastre contra el espejo de popa, debido a un movimiento imprevisto del barco como consecuencia del temporal, durante la maniobra de virado. Según otras declaraciones, el buque todavía no había embarcado las puertas cuando se advirtió la vía de agua.

Habitualmente, los espejos de popa de los arrastreros están reforzados con chapa de espesor superior al del resto del barco y por unos perfiles de sección semicircular. No obstante, son zonas de mantenimiento crítico puesto que son imposibles de conservar pintadas al estar muy castigadas por sucesivos impactos en maniobras con las puertas de arrastre, en las que se utilizan bozas de alambre y cadena. En estas zonas proliferan el óxido y la corrosión, siendo bastante frecuente encontrar áreas donde se hace notoria la pérdida de material.

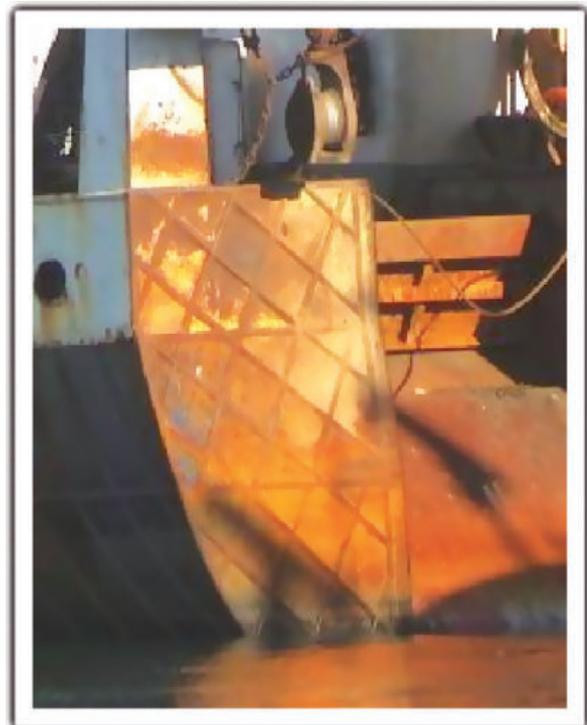


Figura 15 Espejo de popa-babor del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO



En la Figura 15 se muestra el espejo de popa de babor del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO. En la foto se aprecia el estado de conservación de la zona donde se hacen patentes el óxido con zonas de corrosión. Esta fotografía fue tomada en octubre de 2010, dos meses y medio antes del accidente.

Algunas de estas puertas de arrastre presentan una geometría puntiaguda como la de la Figura 16. Estas puertas trabajan ofreciendo una resistencia al avance lo que provoca una tendencia a abrir el arte. Al salir del agua esta resistencia desaparece y las puertas se alinean con el alambre.

En condiciones normales, el espesor de la chapa y los refuerzos en esa zona habrían impedido que, aun en el caso de haberse producido una fisura, ésta pudiera alcanzar una entidad importante que justificara por sí sola la inundación.



Figura 16. Puerta de arrastre similar a las del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

El espejo de popa de babor es el forro exterior del pañol de popa-babor (véase Figura 17), destinado a guardar cabos, estrobos y repuestos del arte. De haberse producido un orificio en un punto sumergido o batido por la mar, el pañol podría haberse inundado hasta la altura del orificio, aumentando el asiento del buque y propiciando la entrada de agua por la tolva de desperdicios.

4.1.4. Conclusiones sobre el origen de la inundación

No se ha podido determinar el origen exacto de la inundación, pudiendo deberse a una o varias causas de las apuntadas en los apartados anteriores.



Figura 17. Pañol de popa-babor de un buque similar al B/P BAHÍA DE PORTOSANTO

En todo caso, se juzga necesaria la participación de la tolva de desperdicios en la entrada de agua, bien como causa única o como complementaria de cualquiera de las otras dos, ya que dichas otras dos causas no parecen justificar un caudal de agua tan importante como el que provocó la inundación.

4.2. Situación de equilibrio

El hecho de que la tripulación no consiguiera cerrar la puerta estanca del pañol de popa-babor fue determinante en la evolución del accidente y condicionó la serie de sucesos que se produjeron a continuación.

Dado que el asiento era apopante, parte del agua entrante se confinó en el pañol de popa-babor contribuyendo a que se produjera una escora permanente a babor, lugar donde se encontraba la tolva de desperdicios.

La cuña que se formó en esta banda incrementó el nivel de agua, llegando al bobinado del motor eléctrico de la bomba de achique, provocándole un cortocircuito y parándolo. Mientras tanto, la capacidad de achique instalada a estribor resultaba inoperativa por cuanto la cuña de agua se encontraba a babor. La bomba de estribor funcionó en vacío.

Por otra parte, dada la disposición de los espacios en la cubierta, cualquier cantidad de agua



que accediera a la habilitación se embolsaría en la parte de babor en la zona del comedor, cocina, etc. (véase Figura 12) contribuyendo al aumento de escora a babor.

La capacidad de achique de las bombas instaladas en el parque de pesca resultó no solo insuficiente para el volumen de agua que entró en el recinto, sino que quedó anulada por la inutilización de la bomba de babor y por la inoperancia de la de estribor, que se encontraba trabajando en vacío.

De esta forma la inundación fue progresando hasta que se alcanzó una situación de equilibrio, quedando el agua contenida gracias al cierre de las puertas estancas de comunicación del parque de pesca con la cámara de máquinas.

Con los datos disponibles, se realizó un modelo del buque y se simularon varias situaciones de inundación con ayuda de programas de cálculo de arquitectura naval. Como resultado, se obtuvo la figura de la parte inferior de la Figura 18, que reproduce la situación de equilibrio estático del buque tras la inundación.

Esta situación se ha reproducido considerando la siguiente inundación:

- 35 % del parque de pesca y del pañol de popa-babor inundados,
- 40 % del pantano de pesca,
- 5 % de los espacios de popa de la habilitación
- 20 t de agua en la bodega.

En estas condiciones el buque habría sufrido una escora de 25° a babor y un calado a popa de 4,53 m y un radio metacéntrico transversal corregido por superficies libres de 1,302 m. El borde inferior de la tolva de desperdicios quedaba sumergido.

Esta flotación de equilibrio no excluye la posibilidad de que se fuera filtrando agua hacia la bodega del barco, una vez traspasada la brazola del escotillón de unos 45 cm de alto o a través de las conducciones de las máquinas de hielo. Esto provocaría que, a medida que avanzara el tiempo, el buque adquiriera un cierto asiento por la carga de pesos bajos, esto es, la entrada

de agua en la bodega. Esta hipótesis parece ser sustentada por las imágenes de video captadas desde el B/S MARÍA PITA a la mañana siguiente al accidente y que muestran el buque algo más asentado y que remonta las olas con facilidad sin grandes inclinaciones y manteniendo su escora permanente a babor en torno a 25°.

En estas condiciones el buque fue capaz de:

1. Navegar durante 1 hora y acercarse 6,5 millas a Vigo. Quizás, de mantener el rumbo y velocidad, el buque hubiera aguantado hasta llegar a la ría de Vigo de la que le separaban 21 millas. También se pudo haber considerado un puerto de arribada más cercano.
2. Después de la evacuación, el buque quedó a la deriva durante 12 horas sin comprometer más su situación en medio del fuerte temporal.

Durante este tiempo, con los movimientos de balance y cabeceo el agua rebasaba la brazola del escotillón de la bodega, acumulándose en la parte interior del escotillón y de allí iba filtrándose a través de la tapa de la bodega, inundando esta de forma progresiva.

Durante la mañana del día 28, el buque continuó a la deriva. Gracias al video tomado por la tripulación del B/S MARÍA PITA, se observa que el buque, atravesado a la mar, apenas tiene balance, remontando las olas aparentemente con suficiente estabilidad. Su escora estaba en torno a 25° a babor, con asiento apopante de entre 1,5 y 2,00 m (parte superior de la Figura 18).

Los focos de cubierta se mantuvieron encendidos durante todo el período en que el buque se encontró a la deriva. La tripulación declaró que el alternador se encontraba acoplado al motor principal. No se ha podido determinar si el fluido eléctrico provenía del alternador del buque (situado en el teclé bajo de la sala de máquinas) o de un auxiliar (situado en un nivel más alto que el anterior). Por tanto, no se puede descartar con seguridad que no entrara agua en la sala de máquinas.

Se asume que la puerta de acceso al taller y a la sala de máquinas desde el parque de pesca



Figura 18. Comparación de las flotaciones de la fotografía y el modelo

mantuvo la estanqueidad y que, aunque hubiera una pequeña filtración, las bombas automáticas de achique de que estaba dotado el buque fueron capaces de mantener el agua en un nivel asumible para la seguridad del buque.

La inundación progresaría a otros espacios, lentamente, a través de las puertas de comunicación y orificios, que o bien se encontraban abiertas o no debían ser perfectamente estancas.

4.3. Hundimiento del pesquero

A partir de la situación de equilibrio descrita anteriormente se realizó el remolque del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO. El B/P PORTOSANTO, que actuó como remolcador, viró a estribor para dirigirse al puerto de Vigo llevando el remolque de un rumbo entre W y NW a un rumbo E, pasando por el N, es decir puso el barco popa a la mar (véase Figura 19).



Figura 19. Gráfico de la maniobra realizada una vez dado el remolque

En estas condiciones los movimientos de cabeceo del buque aumentaron, provocando un movimiento longitudinal de la cuña de agua del parque de pesca. Parte del agua del parque de pesca superaría la brazola de la puerta de conexión con los espacios de habilitación de proa, inundando dichos espacios. Simultáneamente, el agua continuaría entrando por la tolva de desperdicios con los golpes de mar recibidos por la popa, pero los movimientos del buque ya no propiciarían que el agua volviera a salir por la tolva.

Probablemente, en algún momento de este proceso la tapa interna aislante de la bodega fue removida de su sitio por la dinámica del agua que se encontraba en el interior del buque. Al removerse la tapa, el agua acumulada en el parque de pesca accedería libremente hacia el

interior de la bodega hasta llenarla. En este momento, el ingreso de agua se generalizó en todo el buque a través de suspiros de tanques, sistemas de aireación y ventilación de espacios, etc. iniciándose un proceso de inundación progresiva que hizo que el buque se hundiera en pocos minutos.

Al mismo tiempo, ya a rumbo de remolque, el buque volvió a estar atravesado a la mar pero esta vez por estribor, las inclinaciones que el barco pudo tomar hacia babor por efecto del viento, unidas a la escora que el buque tenía a esta banda, llevaron al barco a zozobrar.

El hundimiento final del buque, por tanto, era casi inevitable ya que se encontraba en una situación de equilibrio precario, que se rompió al comenzar a ser remolcado hacia Vigo.



4.4. Consideraciones sobre los parques de pesca y, en especial, las tolvas de desperdicios

A excepción de lo dispuesto por el Real Decreto 1032/1999, no hay ninguna normativa de seguridad que tenga en cuenta las especificidades de un buque pesquero, en el que la zona de trabajo queda bajo una cubierta de abrigo donde se han de realizar trabajos con aberturas al mar.

En el caso del B/P BAHÍA DE PORTOSANTO las actividades de mayor riesgo correspondían a la parte final del virado del arte, el volcado de sus capturas al pantano y el momento de la clasificación y estiba; actos todos ellos que se suceden consecutiva y rápidamente en el tiempo y para los que todas las previsiones y cautelas establecidas por la norma se pueden ver anuladas o superadas por decisiones del patrón o por necesidades de las mismas operaciones pesqueras.

Las prescripciones de cierre de espacios resultan insuficientes desde el momento en que operativamente es necesario mantener abiertos los accesos a varios compartimentos y a la mar para poder efectuar el trabajo del barco. Cualquier instalación inadecuada, avería, malentendido, exceso de confianza, fatiga, ... pueden provocar una situación con un espacio, como es el parque de pesca, que constituye el centro neurálgico de la actividad del barco desde el que, en el peor de los casos, quedan intercomunicados espacios como la bodega y/o la sala de máquinas con el exterior.

4.5. Análisis de los factores causales del accidente

El análisis del accidente ha identificado los siguientes factores causales que contribuyeron a la inundación y pérdida del pesquero:

1. La tripulación del buque era insuficiente. Sólo había a bordo un oficial de puente, el patrón, por lo que algunas de sus actuaciones pudieron estar condicionadas por la fatiga.
2. El último lance se realizó con mar de popa en malas condiciones meteorológicas y marítimas, colocando al buque en una situación de vulnerabilidad. En este buque los puntos potenciales de entrada de agua estaban en la popa: tolva de desperdicios o pantano de pesca. Además, el arte de arrastre ejerce una fuerza suplementaria sobre la popa que impide al buque remontar normalmente las olas, favoreciendo el embarque de agua por popa. Al reducir la velocidad del buque para cobrar el aparejo con la mar de popa aumentó la vulnerabilidad del buque frente al oleaje.
3. No se detectó la inundación del parque de pesca hasta que había una cantidad considerable de agua, reduciendo el tiempo en que la tripulación pudo haber tomado medidas efectivas para contenerla. La organización del trabajo a bordo hace que en determinados intervalos de tiempo no haya nadie en el parque de pesca.
4. La puerta del pañol de babor-popa estaba abierta y no fue posible cerrarla tras descubrir la inundación. Si la puerta hubiera estado cerrada la inundación habría quedado confinada en uno de los dos espacios, limitando la escora y la progresión de la inundación, y permitiendo que los medios de achique funcionaran eficazmente.
5. La tolva de desperdicios estaba abierta. Hay indicios para afirmar que la tolva de desperdicios no se operaba con las necesarias cautelas, y el análisis de la inundación indica que debió entrar agua por la tolva.
6. El caudal de las bombas de achique del parque de pesca era insuficiente para contener la inundación. Las bombas de achique no están diseñadas como medios contra la inundación, sino para achicar el agua que constantemente entra en el parque de pesca por el pantano cuando se introduce la pesca en el parque.
7. El motor eléctrico de las bombas estaba a poca de altura sobre cubierta, sin protecciones contra el agua. Cuando el agua alcanzó el nivel del motor eléctrico de la bomba de achique de babor, éste se paró deteniendo el achique.
8. El escotillón de la bodega no estaba cerrado. Esto permitió que el agua terminara inundando la bodega, precipitando el hundimiento del buque.
9. La puerta de comunicación entre el parque de pesca y la zona de habilitación no estaba bien cerrada o no era estanca. Ello permitió que el agua pasara a los espacios de habilitación, extendiendo la inundación.





Capítulo 5. CONCLUSIONES

De todo lo anteriormente expuesto, esta Comisión ha alcanzado las siguientes conclusiones:

- No existen datos suficientes para afirmar que la decisión del patrón de virar el aparejo, en lugar de picarlo, una vez descubierta la inundación contribuyera a la pérdida del buque. En tal decisión pudo influir el estado de fatiga del patrón, consecuencia de que era el único tripulante a bordo capacitado para mandar el buque.
- La inundación inicial se produjo como consecuencia de la gestión inadecuada por parte de la tripulación de las aberturas estancas que aislaban el parque de pesca del exterior y del resto de espacios del buque, y estuvo favorecida por las condiciones de mar y viento. La inundación se inició cuando no había nadie en el parque de pesca, no obstante estaban abiertas las puertas de comunicación con el pañol de popa-babor, y probablemente, la tolva de desperdicios, el escotillón de la bodega, y la puerta de comunicación con la habitación. El hecho de que el buque permaneciera varias horas inundado pero a flote indica que, si las aberturas hubieran estado bien cerradas, la inundación no hubiera progresado causando el hundimiento final del buque.
- La incapacidad para luchar contra la inundación fue consecuencia del diseño del parque de pesca, que aun cumpliendo con la normativa en vigor, era ineficaz desde el punto de vista de la seguridad. El parque de pesca es un

espacio en comunicación con el exterior, y por tanto, propenso a sufrir inundaciones de mayor o menor importancia. Este espacio actúa como «distribuidor», con aberturas hacia las principales zonas estancas del buque, por lo que es fundamental contener y luchar contra la inundación en el propio parque de pesca. Para ello es preciso contar con medios de achique de más capacidad, y que no puedan verse inhabilitados a causa de la inundación. Por ejemplo, el hecho de que uno de los motores eléctricos de las bombas se encontrara tan cerca de la tolva de desperdicios, un punto por donde solía entrar agua, obligaba a la tripulación a colocar una protección de plástico encima del motor eléctrico. También es habitual que los diseños y disposición de los equipos de pesca en el parque hagan muy difícil el cierre de la tolva de desperdicios. El parque de pesca es un recinto muy activo, en el que los tripulantes o el armador pueden encontrar poco asumible cumplir con la legislación «cerrando todo» para que el buque se comporte de acuerdo a los estándares de seguridad. Los diseñadores de buques y las autoridades deben considerar que, si el buque es capaz de pescar en circunstancias marítimas y meteorológicas adversas, debe también poder utilizar el parque con garantías en las mismas condiciones.

- La lista de las personas rescatadas no coincide con la lista de tripulantes presentada en el despacho.

* * *



Capítulo 6. RECOMENDACIONES

Como consecuencia de la investigación del accidente del buque pesquero BAHÍA DE PORTOSANTO el Pleno de la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos formula las siguientes recomendaciones, para evitar que ocurran accidentes similares:

- A la Dirección General de la Marina Mercante:
 1. Que modifique la normativa de seguridad que afecta a los parques de pesca, adoptando disposiciones sobre:
 - a. Medios de vigilancia del parque de pesca (alarmas de sentinas, cámaras de vigilancia).
 - b. Mayor caudal de los circuitos y bombas de achique.
 - c. Bombas de achique eléctricas con protección al agua, o de accionamiento hidráulico o en las que la unidad de fuerza se encuentre en un compartimento separado del parque de pesca.
 - d. Distribución de espacios que no favorezca una inundación asimétrica
 - e. Posibilidad de cerrar inmediatamente y de forma estanca todas las aberturas del parque de pesca, incluyendo escotillones a bodegas, por ejemplo prescribiendo que las tapas de los escotillones de bodegas deben ser de bisagra.
 2. Que instruya a sus inspectores de buques para que, en el ejercicio de su actividad:
 - a. Comprueben el estado de las puertas estancas y su uso (puertas permanentemente trincadas en posición abierta, escotillones permanentemente abiertos, etc.)
 - b. Comprueben que las modificaciones relevantes realizadas en los buques, y especialmente en los parques de pesca, están autorizadas y se han trasladado a los planos del barco.
 - c. Que los equipos del parque de pesca no impidan el cierre de la puerta interior de la tolva de desperdicios.
- A los armadores y patronos de buques de pesca:
 3. Que implanten en sus buques procedimientos que aseguren una correcta gestión de las puertas estancas del buque, especialmente las del parque de pesca.

* * *



Anexo 1. SUMMARY IN ENGLISH

SYNOPSIS

On the 27th of December 2010, F/V BAHÍA DE PORTOSANTO was trawl fishing at the Portuguese fishing ground (CIEM zone IXa). The vessel was carrying out the last setting of the tide and was trawling with a north heading. The weather conditions were poor and the waves were impacting the vessel's stern.

Between 20:30 and 21:00 hours, during the gear hoisting manoeuvre, the crew noticed that the fishing area and the storeroom located aft-starboard from it had flooded. However, they were not able to identify the point where water was entering the vessel. Even though the sump pumps began pumping, their flow capacity was not sufficient to reduce the flood.

The vessel began to heel towards her port side as the water level rose. As a consequence of the heeling a wedge of water formed on the port side of the fishing area. The water level increased until reaching the port sump pump's motor winding, which stopped working. The crew used a submersible electrical pump, but its capacity was not sufficient to pump out the water, which continued to enter the area.

At 21:54 hours, the Skipper of F/V BAHÍA DE PORTOSANTO requested assistance on VHF channel 16 via RCC A Coruña. The vessel had adopted a permanent heel angle between 15 and 30°.

At 23:20 hours, the skipper requested the vessel be evacuated and rescue helicopters were subsequently used to evacuate its crewmembers. Shortly thereafter, F/V PORTOSANTO, from the same ship-owning company, arrived in the area.

The evacuation was completed at 01:10 on the 28th of November 2010. The vessel was left adrift with a north heading and a speed of 1 knot.

On the morning of the 28th a crewmember from F/V PORTOSANTO boarded F/V BAHÍA DE PORTOSANTO from her stern and was able to tie a line to her bow.

Shortly after 12:30 hours, F/V PORTOSANTO began towing the mishap vessel towards the port of Vigo. Minutes later, the heeling of F/V BAHÍA DE PORTOSANTO worsened and she began to sink. The vessel sank at 12:43 hours at position $\lambda = 42^{\circ} 13' 8''$ N and $L = 009^{\circ} 18' 3''$ W, at an approximate depth of 220 m.

The crewmember from F/V PORTOSANTO who was on board F/V BAHÍA DE PORTOSANTO was able to board a life raft that was ready on the starboard side, from which he was later rescued by F/V PORTOSANTO.

* * *



CONCLUSIONS

From everything that has been presented, this Commission has reached the following conclusions:

- There is not enough data to conclude that the Skipper's decision to hoist the gear instead of cutting it once the flood had been discovered contributed to the sinking of the vessel. This decision by the skipper may have been affected by fatigue, given that he was the only person qualified to navigate the vessel.
- The initial flooding was a consequence of inadequate operation by part of the crew of the watertight doors that isolated the fishing area from the exterior and from the rest of the vessel's spaces, and was aggravated by the sea and wind conditions. The flooding began when nobody was present in the fishing area. However, the doors communicating the fishing area with the aft-port storeroom were open as well as the waste hopper, the cargo hold hatch and the door connecting with the accommodations area. The fact that the vessel remained flooded and afloat for several hours indicates that if the openings had been closed properly, the flooding would not have spread and as a result, the vessel would not have sank.
- The inability to correct the flood condition was a consequence of the design of the fishing area, which, although compliant with current regulations, was inefficient from a safety standpoint. The fishing area is a space that communicates with the exterior and therefore, is susceptible to floods of greater or lesser severity. This space acts as a "distributor," with openings towards the vessel's main watertight areas. It is, therefore, essential that the flood be contained and stemmed in the fishing area itself. To accomplish this, higher capacity sump pumps must be available, whose operation would not be affected by the flood. For example, the fact that one of the pump's electrical motors was located so close to the waste hopper, which is an area that normally takes on water, forced the crewmembers to place a plastic bag over the electric pump to protect it. It is also common for the design and location of fishing equipment inside the fishing area to make it very difficult to close the waste hopper. The fishing area is a very busy space, where crewmembers or the owner may find it very difficult to comply with regulations calling for "closing all watertight doors and hatches" so that the vessel may be operated safely. Vessel designers and the authorities must consider that if the vessel is to be used for fishing in adverse sea and weather conditions, it must also be possible for the fishing hold to be used safely under these same conditions.
- The list of personnel rescued does not coincide with the crew list submitted during the ship's clearance.

* * *



RECOMMENDATIONS

As a result of the investigation of the accident involving fishing vessel BAHÍA PORTOSANTO, and to prevent similar accidents from occurring in the future, the Standing Commission for Maritime Accident and Incident Investigations provides the following recommendations:

- To the General Directorate for the Merchant Navy:
 1. To modify the safety rule governing fishing areas, adopting measures regarding the following:
 - a. Fishing area monitoring devices (bilge alarms, monitoring cameras).
 - b. Circuits and sump pumps with greater capacities.
 - c. Electrical sump pumps with water protection, hydraulically actuated, or on which the power supply is located in a compartment other than the fishing area.
 - d. A distribution of spaces that is not vulnerable to asymmetrical flooding.
 - e. The possibility of immediately closing and sealing all fishing area openings, including hatches to cargo holds; for example, requiring cargo hold hatch covers to be hinged.
 2. To train its vessel inspectors to do the following:
 - a. To check the condition of the watertight doors and their use (doors permanently locked in the open position, hatches permanently open, etc.).
 - b. To ensure that relevant modifications are carried out on vessels, and especially that fishing areas are authorized and included in the vessels' drawings.
 - c. To ensure that fishing area equipment does not prevent closing the inner waste hopper door.
- To fishing vessel owners and skippers:
3. To implement procedures in their vessels to ensure that the vessel's watertight doors are operated properly; especially those for the fishing area.

* * *



Anexo 2. ÓRGANOS DE LA CIAIM

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.
- 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 Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Un vocal, a propuesta de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- 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.

* * *

