

INFORME TÉCNICO A-06/2011

Investigación de la varada del buque de gran velocidad
BONANZA EXPRESS, en la playa de Los Cristianos, Tenerife,
el 2 de diciembre de 2008



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL
DE TRANSPORTES

COMISIÓN PERMANENTE DE
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
E INCIDENTES MARÍTIMOS

Informe técnico

A-06/2011

**Investigación de la varada del
buque de gran velocidad BONANZA EXPRESS,
en la playa de Los Cristianos, Tenerife,
el 2 de diciembre de 2008**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL
DE TRANSPORTES

COMISIÓN PERMANENTE DE
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
E INCIDENTES MARÍTIMOS

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

NIPO: 161-11-073-4

COMISIÓN PERMANENTE DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES MARÍTIMOS

Tel.: +34 91 535 79 03
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 la Disposición Adicional Vigésimo Sexta de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, y 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	6
LISTA DE TABLAS	7
GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS	8
SINOPSIS	9
Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN	11
1.1. Introducción	11
1.2. Investigación	11
1.3. Recopilación de información	11
Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL	12
2.1. El buque	12
2.1.1. Características principales	12
2.1.2. Certificados y observaciones	12
2.1.3. Disposición general	13
2.1.4. Propulsión y gobierno	15
2.1.5. Estabilización dinámica	15
2.1.6. El puente de gobierno	16
2.2. La tripulación	17
2.3. Condiciones meteorológicas	17
Capítulo 3. EL ACCIDENTE	18
3.1. Antecedentes	18
3.2. Día 2 de diciembre de 2008	18
3.2.1. Sucesos previos al accidente	18
3.2.2. El accidente	19
3.2.3. Sucesos posteriores al accidente	21
3.3. Día 3 de diciembre de 2008	21
3.4. Día 4 de diciembre de 2008	22
3.5. Día 5 de diciembre de 2008	22
Capítulo 4. EVALUACIÓN DE DAÑOS	23
4.1. Daños personales	23
4.2. Daños medioambientales	23
4.3. Daños en la estructura del buque	23
4.3.1. Casco de babor	23
4.3.2. Casco de estribor	24
Capítulo 5. ANÁLISIS	25
Capítulo 6. CONCLUSIONES	29
Capítulo 7. RECOMENDACIONES	31
Anexo 1. Summary in english	32
Anexo 2. Órganos de la CIAIM	36



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Buque BONANZA EXPRESS	12
Figura 2.	Plano de disposición general del buque	14
Figura 3.	Esquema de un <i>waterjet</i>	15
Figura 4.	Aleta sustentadora en T (<i>T-foil</i>) en la proa del buque BONANZA EXPRESS	15
Figura 5.	<i>Waterjets</i> y estabilizador de trimado	15
Figura 6.	Consola de navegación. Vista general	16
Figura 7.	Consola de maniobra. Vista general	16
Figura 8.	Monitor del sistema ISIS	16
Figura 9.	Maniobra de entrada en el puerto de Los Cristianos	20
Figura 10.	Buque BONANZA EXPRESS varado frente a la playa de los Tarajales, en Los Cristianos	21
Figura 11.	Corte en el espacio n.º 2 del casco de babor	23
Figura 12.	Inundación del casco de babor	24
Figura 13.	Inundación del casco de estribor	24



LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Características principales del buque	12
Tabla 2.	Estado de los certificados del buque	13
Tabla 3.	Límites de la velocidad máxima del buque en función de la acción combinada del oleaje y de la velocidad del viento	13



GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS

AEMET	: Agencia Estatal de Meteorología.
AETINAPE.....	: Asociación Española de Titulados Náutico-Pesqueros.
Altura significativa	: Valor medio del tercio de alturas de ola más altas registradas.
ASTICAN	: Astilleros Canarios, S. A.
Bitá.....	: Pieza sólida de metal o de madera firmemente unida a la cubierta de un buque. Está formada normalmente por dos columnas de hierro sobre una misma base, utilizadas para tomar vueltas sobre ellas a las amarras del buque o para hacer firmes los cabos.
CEDEX.....	: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
CEHIPAR	: Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo.
CIAM	: 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	: Línea o plano vertical longitudinal de simetría del buque.
Cuchara.....	: Pieza posterior de un <i>waterjet</i> que permite variar la velocidad y el sentido de avance.
DGMM	: Dirección General de la Marina Mercante.
Embarrancar	: Varar un buque o embarcación con violencia encallando en el fondo.
IAPP	: <i>International Air Pollution Prevention</i> . Prevención internacional de la contaminación atmosférica.
IOPP	: <i>International Oil Pollution Prevention</i> . Prevención internacional de la contaminación por hidrocarburos.
ISIS	: Sistema integrado de alarmas y estados, desarrollado por la empresa Litton Marine Systems.
ISM.....	: <i>International Safety Management Code</i> . En español, Código Internacional de gestión de la seguridad (IGS).
n/a	: No aplicable.
Pantocazo	: Golpe que da un buque en el agua al cabecear.
RIPA	: Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes, 1972.
SASEMAR.....	: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.
SGS	: Sistema de Gestión de la Seguridad.
TRB.....	: Toneladas de registro bruto.
Trimado	: Diferencia entre los calados de proa y popa de un buque. A veces se denomina asiento.
<i>Trim-tab</i>	: Perfil situado en la popa cuyo accionamiento permite la estabilización dinámica de los buques. En español, estabilizador de trimado.
<i>T-foil</i>	: Perfil en forma de T utilizado para la estabilización dinámica de buques. En español, aleta sustentadora en T.
VDR.....	: Registrador de Datos de la Travesía (<i>Voyage Data Recorder</i>). Sistema para la grabación de datos relativos a la navegación y al funcionamiento del buque, capaz de conservarlos después de un accidente marítimo, de acuerdo con lo especificado en el convenio SOLAS.
<i>Waterjet</i>	: Sistema de propulsión mediante la impulsión de un chorro de agua a alta velocidad.
<i>Wave-piercing</i>	: Se denomina así a un diseño de las proas de los buques que, gracias a su forma puntiaguda, avanza penetrando en las olas.



SINOPSIS

El accidente

El día 2 de diciembre de 2008, alrededor de las 20:10 horas, hora local, cuando realizaba la maniobra de aproximación al puerto de Los Cristianos, Tenerife, el buque de gran velocidad BONANZA EXPRESS embarrancó en la playa de los Tarajales de la localidad de Los Cristianos, navegando a una velocidad aproximada de 10 nudos.

El buque, un catamarán de gran velocidad de pasaje y carga rodada, sufrió diversos daños y vías de agua, siendo el casco de babor el que mayores daños sufrió.

No se produjeron daños personales y el pasaje fue evacuado sin incidencias. Se produjo un vertido de combustible, procedente de los tanques del casco dañado, que fue controlado por embarcaciones de SASEMAR y un remolcador del puerto.

La carga del buque accidentado se transbordó a otro buque de la misma compañía, que la transportó al puerto de Los Cristianos.

El día 4 de diciembre de 2008, durante la pleamar de la madrugada, se logró poner a flote el buque, con la asistencia de un remolcador, atracando posteriormente en el puerto de Los Cristianos.

El día 5 de diciembre de 2008, el buque se trasladó a las instalaciones del astillero ASTICAN, S. A., en el puerto de Las Palmas de Gran Canaria, donde fue reparado.

Conclusiones principales

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

- La causa del accidente fue que no se redujo a tiempo la velocidad porque no se consiguió poner en la posición de marcha atrás las cucharas de los *waterjets*.
- Durante las maniobras de aproximación al puerto, no se habían recogido los estabilizadores de trimado (*trim-tabs*), que es una condición necesaria para que los *waterjets* puedan dar marcha atrás, debido a un sistema de seguridad que lleva instalado el buque para no dañar los estabilizadores de trimado.
- La tripulación no siguió los procedimientos del Sistema de Gestión de la Seguridad de la compañía.
 - No comprobaron el correcto funcionamiento de los elementos de gobierno antes de iniciar la maniobra de entrada a puerto.
 - No verificaron que los estabilizadores de trimado estaban recogidos antes de realizar la maniobra de marcha atrás.
 - No comprobaron la correcta sincronización de las consolas antes de intentar transferir, de nuevo, el control desde la consola de maniobra a la de navegación.
 - No se realizaron las operaciones adecuadas para recuperar el control de las cucharas.
 - No se ordenó detener los motores cuando se comprobó que la varada era inminente.
 - La orden de fondear el ancla se dio demasiado tarde.
- La velocidad del buque no era la adecuada teniendo en cuenta que:
 - En los días anteriores al accidente habían fallado repetidamente las cucharas de los *waterjets*.
 - El día del accidente se habían producido repetidos fallos en la dirección hidráulica de los *waterjets* de estribor.
 - El día del accidente se habían detectado fallos en el movimiento de las cucharas de los *waterjets*.
 - Navegaban sin la aleta sustentadora en T (*T-Foil*) de estribor, que se había desprendido y perdido el día del accidente, en la travesía entre El Hierro y San Sebastián de La Gomera.



- El día del accidente había habido fallos en el funcionamiento del motor propulsor interno de babor.
 - En caso de fallo de alguno de los elementos anteriores, la efectividad de las acciones correctoras es menor cuanto mayor sea la velocidad del buque.
 - El rumbo que seguía el buque no permitía realizar maniobras seguras para evitar los accidentes en caso de fallo de la maniobra a esa velocidad.
 - Aunque se había detectado el mal funcionamiento de los sistemas de propulsión y gobierno en los días anteriores al accidente, debidos a un fallo en el sistema hidráulico de control en modo normal, no había informes de no conformidad en el sistema de gestión de la seguridad, ni estaban recogidos estos fallos en el diario de navegación. No obstante, los fallos estaban documentados, la compañía estaba informada y se habían tomado medidas al respecto.
 - En conversaciones entre el capitán y el departamento técnico de la compañía, se decidió continuar navegando aun cuando los sistemas de propulsión y gobierno no funcionaban adecuadamente, se había perdido una aleta sustentadora en T y no se habían detectado ni corregido las causas que habían provocado los fallos.
- Las razones en las que se basaron estas decisiones fueron:
- El fallo de los sistemas de propulsión y gobierno sólo afectaba al modo de control normal y funcionaban adecuadamente en el modo de control de emergencia.
 - No era la primera vez que el barco perdía una aleta sustentadora en T y, aunque en esta ocasión la aleta había golpeado el casco produciendo una vía de agua, la inundación estaba controlada y no afectaba a las condiciones de seguridad del buque.
- En el momento del accidente no se avisó a los pasajeros del peligro existente.
 - El capitán activó el sistema de grabación de seguridad del VDR después del accidente, para preservar los datos de las últimas doce horas, pero no realizó adecuadamente la operación, ya que las grabaciones de seguridad existentes en el sistema en el momento de su descarga eran anteriores al accidente, y sólo se pudo recuperar la grabación secuencial.
 - Durante las labores de rescate no se siguieron los procedimientos de remolque especificados en el «Manual del sistema SGS» y el «Manual de operación del buque», por lo que se rompieron diversos cabos de amarre y una de las bitas del buque.

* * *



Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La investigación del accidente del buque de gran velocidad BONANZA EXPRESS ha sido llevada a cabo por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), Órgano Colegiado adscrito a la Secretaría General de Transportes, 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 la Disposición Adicional Vigésimo Sexta de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, y 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.

1.2. Investigación

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

Con fecha 16 de marzo de 2011, 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.

1.3. Recopilación de información

Para la recopilación de información, la CIAIM ha contado con la colaboración de la Capitanía Marítima de Tenerife, la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM), la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) y la empresa Fred Olsen, S. A.

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

- Informe del accidente realizado por la Capitanía Marítima de Tenerife.
- Declaraciones de la tripulación.
- Diario de navegación.
- Datos descargados del VDR.
- Certificados emitido por la DGMM.
- Datos de la hoja de asiento.
- Expediente de la investigación llevada a cabo por la compañía Fred Olsen, S. A.
- Manual operacional del buque.
- Manual de operaciones de la travesía.
- Manual SGS de procedimientos del buque.
- Manual SGS de la compañía Fred Olsen, S. A., y procedimientos generales.
- Documentación del «Curso de naves de gran velocidad» impartido por la compañía Fred Olsen, S. A., a sus oficiales.
- Procedimientos de controles operacionales.
- Manual de instrucciones del sistema de propulsión y gobierno.
- Informe general de emergencia de SASEMAR.
- Informe de la Sociedad de Clasificación Det Norske Veritas.





Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL

2.1. El buque

El buque BONANZA EXPRESS es un catamarán de gran velocidad, del tipo *wave piercing*, para el transporte de pasajeros y carga rodada.

Está fabricado en aluminio y utiliza propulsión por chorro de agua, mediante 4 *waterjets* situados en la popa, que le permiten alcanzar velocidades de hasta 38 nudos en servicio, con plena carga, y una velocidad máxima de 42 nudos en condiciones óptimas de navegación y sin carga.



Figura 1. Buque BONANZA EXPRESS

Fue construido en 1998 por el astillero Incat Tasmania Pty Ltd. en Hobart, Tasmania, Australia. Entró en servicio en el año 1999.

En el momento del accidente era propiedad de la empresa Marítima de Fast Ferries, S. A., lo explotaba la empresa Fred Olsen, S. A., y estaba clasificado por Det Norske Veritas.

Realizaba rutas entre las Islas Canarias, uniendo a diario las islas del Hierro, Tenerife y La Gomera en trayectos de un máximo de 2 horas.

2.1.1. Características principales

Sus características principales son:

Tabla 1. Características principales del buque

Nombre del buque	BONANZA EXPRESS
Tipo	Catamarán <i>wave piercing</i> de gran velocidad
Constructor	Incat Tasmania Pty Ltd.
N.º de construcción	051
País de construcción	Australia
Año de construcción	1998
Propietario	Marítima de Fast Ferries, S. A.
Explotador	Fred Olsen, S. A.
Matrícula	TE-1-10-99
Puerto de registro	Santa Cruz de Tenerife
Número OMI	9200225
Número máximo de pasajeros	717
Número total de tripulantes	16
Material del casco	Aluminio
Carga rodada coches	230 coches
Carga rodada mixta	80 coches + línea de 330 m para camiones
Eslora total	96,000 m
Manga total	26,160 m
Calado máximo	4,030 m
Puntal	7,693 m
Arqueo bruto (GT)	5528
Arqueo neto (NT)	2017
Propulsión	4 <i>waterjets</i> con motores diésel
Potencia máxima	4 × 7.090 kW (1.030 rpm)
Velocidad máxima	42 nudos

2.1.2. 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 2 se presenta el estado de dichos certificados.

En el permiso de explotación de naves de gran velocidad se definen:



Tabla 2. Estado de los certificados del buque

Certificado	Fecha de expedición	Fecha de caducidad
Certificado de gestión de la seguridad	30/07/2004	30/07/2009
Certificado internacional de arqueo (1969)	17/10/2007	n/a
Certificado de valoración	27/07/1999	n/a
Certificado internacional de prevención de la contaminación atmosférica (IAPP)	27/03/2007	26/02/2009
Suplemento al certificado IAPP	27/03/2007	26/02/2009
Certificado internacional relativo al sistema antiincrustante	04/01/2008	15/06/2009
Prescripciones especiales para buques que transporten mercancías peligrosas	02/05/2006	26/02/2009
Certificado del número máximo de pasajeros y tripulantes	27/07/2007	26/02/2009
Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos (IOPP)	19/03/2004	26/02/2009
Acta de las pruebas de estabilidad	26/10/2006	n/a
Certificado de seguridad radioeléctrica	27/03/2008	n/a
Certificado de navegabilidad ≥ 100 TRB	28/05/2008	26/02/2009
Certificado internacional de francobordo	19/03/2004	26/02/2009
Permiso de explotación para naves de gran velocidad	03/06/2005	26/02/2009
Certificado de seguridad para naves de gran velocidad	28/04/2008	26/02/2009

- Zonas o rutas de servicio para el buque:
 1. Santa Cruz de Tenerife-Agaete (Gran Canaria), con puerto base en Agaete.
 2. San Sebastián de la Gomera-Los Cristianos (Tenerife), con puerto base en San Sebastián de la Gomera.
 3. Los Cristianos (Tenerife)-Valverde de El Hierro, con puerto base en Los Cristianos.
- Restricciones a la navegación:
 1. El buque no podrá navegar con pasajeros cuando la previsión de altura de ola significativa sea superior a 4,00 m.
 2. El buque deberá regresar a puerto, navegando con pasajeros a bordo, cuando la altura de ola significativa sea superior a 5,00 m.
 3. El buque no podrá navegar cuando la velocidad del viento sea superior a 46 nudos.
 4. Se limita la velocidad máxima del buque en función de la acción combinada del oleaje y de la velocidad del viento, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 3. Límites de la velocidad máxima del buque en función de la acción combinada del oleaje y de la velocidad del viento

Altura significativa del oleaje (h_s)	Velocidad máxima
$h_s \leq 2,90$ m	40 nudos
$2,90$ m $< h_s \leq 3,80$ m	35 nudos
$3,80$ m $< h_s \leq 4,30$ m	32 nudos
$4,30$ m $< h_s \leq 5,00$ m	30 nudos
$h_s > 5,00$ m	Cambiar rumbo o ir a refugio

2.1.3. Disposición general

En la figura 2 se puede ver el plano de disposición general del buque.

El buque es un catamarán, tipo *wave piercing*, construido en aluminio. En el extremo de la proa, en crujía, dispone de un casco central que habitualmente está fuera del agua, cuya misión es aportar desplazamiento adicional en condiciones extremas de cabeceo, evitando así los pantocazos.

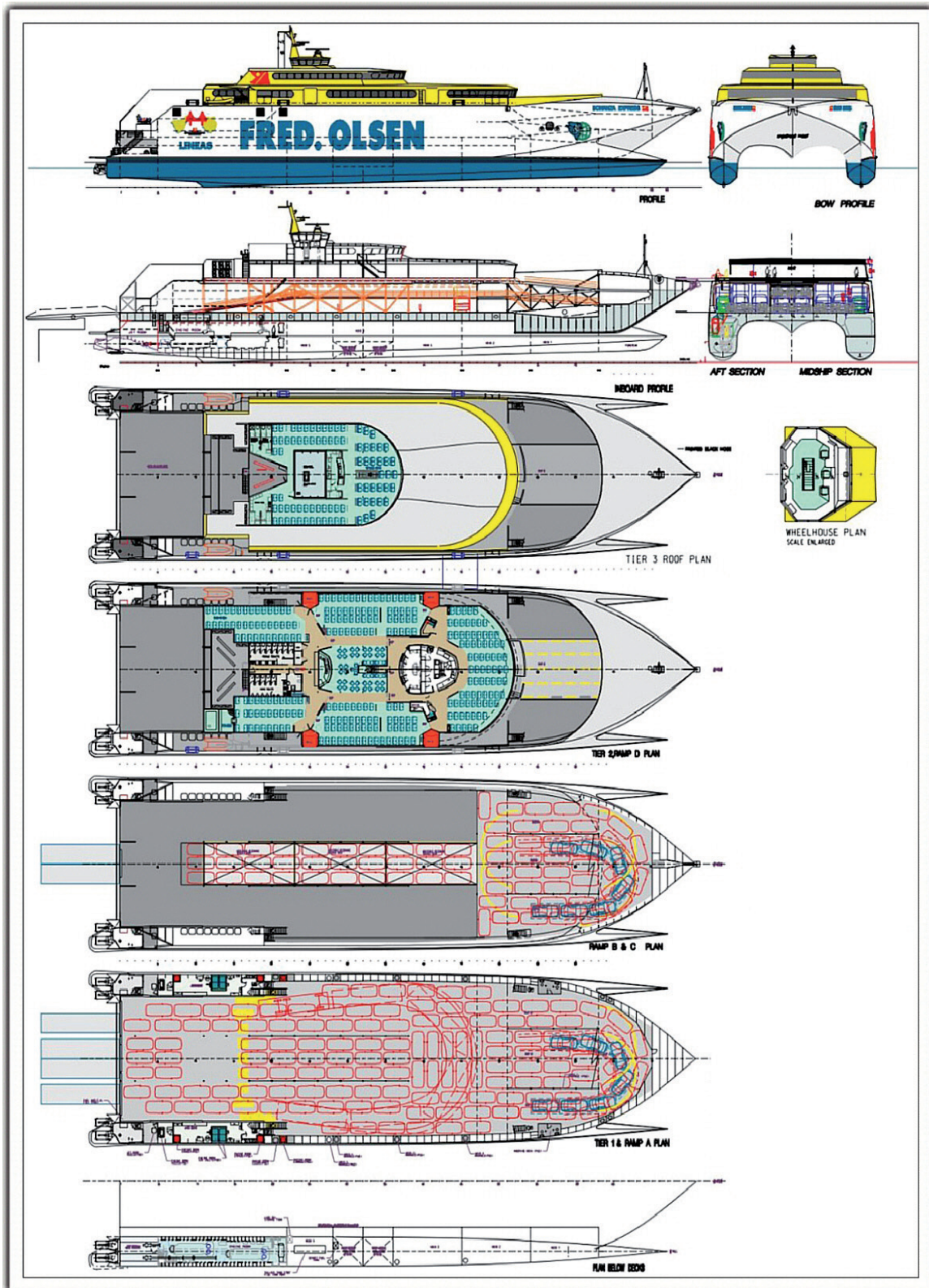


Figura 2. Plano de disposición general del buque



2.1.4. Propulsión y gobierno

La propulsión y el gobierno del buque BONANZA EXPRESS se realizan con cuatro *waterjets* dispuestos simétricamente, dos en cada casco del catamarán, cuyo esquema se puede ver en la siguiente figura.

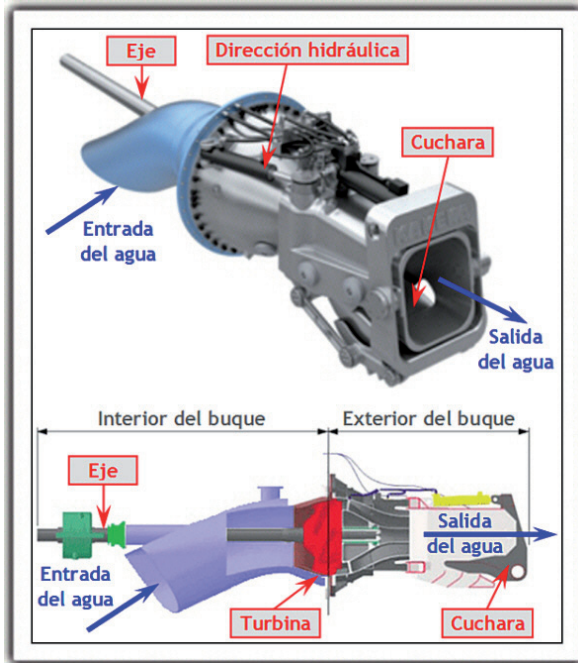


Figura 3. Esquema de un *waterjet*

En los *waterjets*, una turbina impulsa agua de mar, que toma del fondo del buque, que es expulsada al exterior por una tobera en la popa. Cada tobera dispone de una pieza, denominada cuchara, que pivotando sobre un eje transversal cambia el ángulo de incidencia del chorro de agua sobre ella, modificando la velocidad e incluso invirtiendo la marcha.

El extremo de cada tobera puede girar alrededor de un eje vertical mediante un sistema de dirección hidráulico, que permite el gobierno del buque, actuando como timón.

2.1.5. Estabilización dinámica

Para conseguir la estabilización dinámica durante la navegación a alta velocidad y reducir los movimientos del buque, éste dispone de:

- Dos aletas sustentadoras en T (*T-foils*), una en la zona de proa de cada casco, en el segundo compartimento desde la proa, denominado espacio n.º 1, que se puede ver en la figura 12.

- Dos estabilizadores de trimado (*trim-tabs*), uno en cada casco, en la parte inferior de popa de los *waterjets*.

Las aletas sustentadoras en T (*T-foils*) son perfiles en forma de T, que se sitúan en la proa. En su parte inferior disponen de aletas estabilizadoras que permiten generar fuerzas verticales, al cambiar su ángulo de ataque cuando el flujo incide sobre ellas a alta velocidad. En este buque las aletas estabilizadoras en T son desmontables y se sujetan a la estructura mediante cuatro pernos.



Figura 4. Aleta sustentadora en T (*T-foil*) en la proa del buque BONANZA EXPRESS

Los estabilizadores de trimado (*trim-tabs*) son unos perfiles situados debajo de las toberas de salida de los chorros de los *waterjets*, que mediante un accionamiento hidráulico pueden modificar su ángulo con respecto al flujo incidente, lo cual les permite generar fuerzas verticales en la popa.

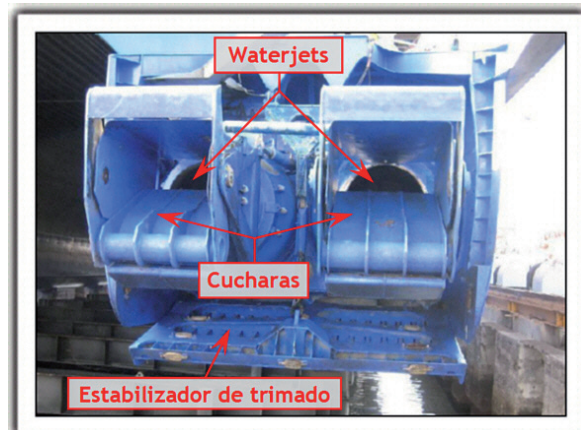


Figura 5. *Waterjets* y estabilizador de trimado



La acción combinada de las aletas sustentadoras en T de la proa y los estabilizadores de trimado de la popa permite generar fuerzas y momentos adecuados para reducir los movimientos del buque dinámicamente.

Si bien estos elementos son parte del sistema de gobierno, su posición influye en la capacidad del buque para maniobrar, y deben estar totalmente recogidos durante las maniobras de atraque y desatraque.

2.1.6. El puente de gobierno

El puente de gobierno dispone de dos consolas, una para navegación y otra para maniobra. Cada una de ellas dispone de un sistema de control normal y otro de emergencia, denominado *back-up*. El control normal es automático y el control de emergencia es manual.

Las consolas de navegación y de maniobra están próximas entre sí, la primera orientada hacia la proa y la segunda hacia la popa. La ventaja de trabajar con esta última es que su manejo es más sencillo, obteniéndose el movimiento del buque en la dirección deseada mediante una palanca de control. Un sistema informático procesa las órdenes solicitadas y acciona sobre el sistema hidráulico adecuando la orientación de los *waterjets* a las necesidades de la maniobra.



Figura 6. Consola de navegación. Vista general

El cambio de una consola de gobierno a la otra se efectúa mediante un mando de transferencia y otro de aceptación. Cuando se desea cambiar de consola, se activa el mando de transferencia de la consola de navegación, que actúa como maestra, y se acepta el de la consola de maniobra desde la que se quiere gobernar, tras haber sincronizado ambas consolas.



Figura 7. Consola de maniobra. Vista general

El puente de gobierno cuenta con un sistema, denominado ISIS, cuya función principal es recibir las señales de alarma de los motores, del sistema hidráulico, de los estabilizadores y del equipo de gobierno, entre otros. Este sistema, controlado con un ordenador, emite señales visuales y acústicas de las alarmas que se producen, quedando registradas las incidencias en una impresora dispuesta a tal efecto.



Figura 8. Monitor del sistema ISIS



Cuando se activa una alarma en el sistema ISIS, el operador a su cargo puede aceptarla, pulsando una tecla, en cuyo caso la alarma quedará reflejada en el monitor y en el registro impreso, produciéndose un seguimiento de la misma hasta que se rectifiquen las causas que la han generado. Si por el contrario la alarma no se acepta, la rectificación del problema, aunque se haya producido, no se reflejará en el monitor ni en el registro impreso.

En el puente de gobierno se encuentra también el equipo de control del VDR (*Voyage Data Recorder*). Este equipo, que fue instalado en noviembre de 2003, es obligatorio en este tipo de buques y puede grabar los principales datos relativos a la navegación, al funcionamiento del buque y las conversaciones que se realizan en el puente de gobierno.

En caso de accidente, se debe realizar una copia de seguridad de los registros de las doce horas anteriores, que se conservarán para poder ser recuperados y analizados. Los datos también quedan registrados en una cápsula que garantiza su conservación en circunstancias extremas.

2.2. La tripulación

En el momento del accidente la tripulación del buque BONANZA EXPRESS estaba compuesta por las 16 personas siguientes:

- 1 capitán.
Ocupaba este cargo en el buque BONANZA EXPRESS desde el año 1999.
- 1 primer oficial.
Ocupaba este cargo en el buque BONANZA EXPRESS desde el año 1999 y había trabajado como primer oficial previamente, durante 3 años, en el buque BENCOMO EXPRESS, de características similares y de la misma compañía.
- 1 jefe de máquinas.
Ocupaba este cargo en el buque BONANZA EXPRESS desde el año 1999.

- 1 Primer oficial de máquinas.
- 1 Contraмаestre.
- 3 marineros.
- 1 mecánico marinerо.
- 1 mayordomo.
- 2 camareros.
- 3 mozos.
- 1 azafata.

Todos ellos disponían de los títulos y certificaciones requeridos y tenían nacionalidad española, a excepción del primer oficial de máquinas que era italiano.

Los ciclos laborales de la tripulación consistían en tres periodos de 5 días de trabajo, los dos primeros seguidos de 5 días de descanso y el tercero de 20 días de descanso, tras los cuales comenzaba de nuevo el ciclo. El comienzo de los ciclos laborales no era el mismo para los diferentes miembros de la tripulación. El día del accidente el capitán se encontraba en el último día de su tercer periodo de trabajo, y al día siguiente comenzaba su periodo de descanso, y el jefe de máquinas comenzaba ese día su primer periodo de 5 días de trabajo, tras haber descansado 20 días.

La jornada laboral comenzaba a las 06:30 horas y finalizaba a las 22:30. Sólo el capitán y el jefe de máquinas dormían en el buque.

2.3. Condiciones meteorológicas

El día 2 de diciembre de 2008, las condiciones meteorológicas en las zonas de navegación del buque eran buenas, estaba despejado y las condiciones de la mar eran las habituales en esas rutas, con viento del Noroeste de fuerza 5 en la escala Beaufort, con predominio de la marejada entre Tenerife y La Gomera y de fuerte marejada entre esta última y El Hierro.





Capítulo 3. EL ACCIDENTE

El siguiente relato cronológico de los acontecimientos se ha realizado cotejando los datos obtenidos del VDR, las declaraciones de la tripulación y la documentación disponible. Todas las horas que se mencionan están referidas al horario local en las Islas Canarias.

El VDR instalado en el buque almacena secuencialmente la información de las últimas doce horas. Con este procedimiento la información se sobrescribe y se pierde transcurridas doce horas. Para evitar la pérdida de la información, cuando ocurre un accidente se debe realizar una grabación de seguridad que almacena el contenido secuencial del VDR en un fichero de seguridad, protegiendo los datos de la sobreescritura.

En este caso el capitán activó la grabación de seguridad pero no realizó adecuadamente la operación, porque al recuperar el contenido del VDR las copias de seguridad existentes eran anteriores al accidente. Sólo se pudo recuperar la grabación secuencial, que contenía datos desde las 13:10 horas del 2 de diciembre de 2008 hasta las 01:15 horas del 3 de diciembre de 2008. Si se hubiese tardado más de doce horas en recuperar los datos del VDR, los datos del accidente se habrían perdido debido a la sobreescritura del sistema.

3.1. Antecedentes

De acuerdo con las declaraciones de la tripulación se ha sabido que:

- Desde dos o tres meses antes del accidente, el estabilizador de trimado de estribor tenía un comportamiento extraño, que se manifestaba de vez en cuando con vibraciones y fuertes golpes de ariete en las líneas de presión de aceite. En modo de control normal se solía desplegar en algunas maniobras y la tripulación tenía que usar el modo de control de emergencia para recogerlo.
- Las cucharas de los *waterjets* llevaban varios días fallando, se habían quedado paradas en

un par de ocasiones y al ir avante se movían más lento de lo habitual.

3.2. Día 2 de diciembre de 2008

3.2.1. Sucesos previos al accidente

A las 13:41 horas el buque BONANZA EXPRESS salió del puerto de Los Cristianos con destino a San Sebastián de La Gomera.

En la maniobra de salida, en modo de control normal, se produjo una avería en el sistema de gobierno del casco de estribor y las direcciones hidráulicas de los *waterjets* del casco de estribor se quedaron paradas. Se comprobó que el sistema de gobierno averiado sí funcionaba en modo de control de emergencia, por lo que se finalizó la maniobra de salida en dicho modo de control.

Se avisó al departamento técnico de la compañía, informando de que salían en modo de control de emergencia y que en el modo de control normal solamente funcionaba la dirección hidráulica del casco de babor.

En contacto con el departamento técnico de la compañía, durante la travesía se chequeó la válvula hidráulica de distribución, en la cámara de máquinas, para comprobar si era la causa del problema, pero no se logró hacer funcionar el equipo.

De acuerdo con la compañía, el capitán tomó la decisión, para el resto del día, de realizar las maniobras en modo de control de emergencia y la navegación en modo de control normal, de tal forma que finalizadas las maniobras de entrada y salida de puerto el capitán ponía a la vía la dirección hidráulica de estribor, utilizando el modo de control de emergencia, y posteriormente la navegación entre puertos se realizaba en modo de control normal, gobernando únicamente con la dirección de babor.

En ocasiones, para no forzar la dirección de babor, el capitán pasaba al modo de control de



emergencia durante la navegación y gobernaba manualmente los *waterjets* de estribor.

A las 14:45 horas el buque atracó en el puerto de La Gomera, donde se realizaron diversas pruebas, transfiriendo el control de maniobra de la consola de proa a la de popa y pasando del modo de control de emergencia al normal. Se manipularon de nuevo las válvulas hidráulicas sin conseguir que el sistema funcionase en el modo de control normal.

Después de las pruebas, se dieron cuenta de que en el modo de control de emergencia las cucharas de los *waterjets* del casco de estribor se movían al doble de velocidad que las cucharas de los *waterjets* del casco de babor. Intentaron regular las válvulas hidráulicas para corregir este defecto pero no lo consiguieron.

A las 15:12 horas el buque salió del puerto de La Gomera con destino al puerto de El Hierro. La salida estaba prevista para las 14:58 horas pero fue retrasada mientras se intentaba solucionar los problemas con los *waterjets*. Se consideró la posibilidad de sustituir la válvula hidráulica reguladora de caudal por otra de repuesto, ya que se achacaba el problema a que no llegaba suficiente caudal de aceite.

A las 16:50 horas el buque llegó al puerto de El Hierro y a las 17:04 continuaron las pruebas de funcionamiento de las direcciones hidráulicas y de las cucharas, comprobando que éstas últimas se detenían en ciertas posiciones y no funcionaban adecuadamente.

A las 17:38 horas, saliendo del puerto de El Hierro, el motor diésel interior de babor no arrancó y la maniobra se realizó con los motores diésel exteriores de cada banda y el motor diésel interior de estribor arrancado pero sin acoplar. Después de salir del puerto acoplaron el motor diésel interior de estribor y más tarde consiguieron arrancar y acoplaron el motor diésel interior de babor. El capitán observó que no era posible sobrepasar las 930 revoluciones por minuto en ninguno de los motores diésel, pero no pudo determinar la causa de este problema, continuando con dicho régimen de revoluciones, que permitía alcanzar una velocidad de 32 nudos, durante el resto del día.

Sobre las 18:16 horas advirtieron un movimiento anormal en la zona de proa a estribor y saltó la alarma de alto nivel de agua en el espacio número 1 del casco de estribor. Comprobaron que ese espacio, que debía ir vacío, se estaba inundando y el nivel del agua continuaba subiendo. La tripulación se dio cuenta de que se había desprendido y perdido la aleta sustentadora en T de estribor. El espacio se inundó completamente, llegando el agua hasta la línea de flotación.

No era la primera vez que el barco perdía una aleta sustentadora en T y, aunque en esta ocasión la aleta había golpeado en el caso produciendo una vía de agua y una inundación, ésta se extendía únicamente al espacio número 1 del casco de estribor y no afectaba a las condiciones de seguridad del buque.

A las 19:15 horas atracaron en el puerto de San Sebastián de La Gomera.

3.2.2. El accidente

A las 19:30 horas salieron del puerto de San Sebastián de la Gomera con destino al puerto de Los Cristianos. Llevaban aproximadamente una hora de retraso debido a los problemas que habían tenido a lo largo del día. A bordo había 172 pasajeros y 16 tripulantes, según el diario de navegación, y el peso de la carga eran de 163 t. El viaje transcurrió sin nuevas incidencias hasta que a las 20:07 horas comenzaron la maniobra de entrada al puerto de Los Cristianos, que se realizó de acuerdo con la siguiente secuencia:

- A las 20:07:14 horas, navegando a 30,3 nudos, a 1.500 m de la bocana del puerto, se moderó la velocidad.
- A las 20:08:44 horas, navegando a 16,8 nudos, a 550 m de la bocana del puerto, el capitán ordenó dar marcha atrás, para reducir rápidamente la velocidad y ayudar en la maniobra del buque. Se pasó el control desde la consola de navegación a la consola de maniobra, en la popa del puente de gobierno.

El capitán aceptó el control en la consola de maniobra.



Saltó la alarma «*flaps not fully stowed*» en el sistema ISIS, que indicaba que los estabilizadores de trimado no estaban completamente recogidos durante la maniobra. Se debe destacar que ese día la señal sonora de las alarmas del sistema ISIS no funcionaba y, aunque la alarma quedó recogida en el registro impreso, no se escucha en las grabaciones del VDR.

El capitán pasó del modo de control normal al de emergencia y puso las cucharas de los *waterjets* en posición de todo avante.

- A las 20:10:15 horas el capitán intentó dar marcha atrás, pero las cucharas no respondieron.

Tras comprobar que había cambiado al modo de control de emergencia, intentó pasar el mando a la consola de navegación situada en la proa del puente de gobierno, en la que se encontraba el primer oficial, pero no lo consi-

guió porque las consolas de navegación y gobierno no estaban sincronizadas y el mando de las cucharas en la de maniobra estaba todo avante y en la de navegación estaba en posición de parada. Volvieron a aceptar el control desde la consola de maniobra pero las cucharas no respondían.

- A las 20:10:46 horas, navegando a 10,7 nudos, el capitán ordenó fondear el ancla viendo que estaba casi encima de las boyas de la playa de Los Cristianos. No obstante, no dio tiempo a fondear el ancla.
- A las 20:10:53 horas pasaron sobre las boyas que señalizaban la playa. El capitán evitó maniobrar y dejó que el buque navegase recto hacia la playa porque no disponía de espacio suficiente para realizar el giro.
- A las 20:11:38 horas el buque quedó parado, varado en el fondo de la playa de los Tarajales, en Los Cristianos.



Figura 9. Maniobra de entrada en el puerto de Los Cristianos.



3.2.3. Sucesos posteriores al accidente

Según el diario de navegación, minutos después de la varada, a las 20:15 horas, el capitán informó del accidente al centro de control de tráfico marítimo del puerto de Los Cristianos. Se informó también al departamento técnico, al inspector del buque y a la persona designada (capitán inspector y coordinador del sistema de gestión de la seguridad), todos ellos de la compañía Fred Olsen, S. A.

A continuación la tripulación realizó una inspección de los espacios de ambos cascos para determinar los daños. Al apreciar olor a gasoil, se desplegaron los medios anticontaminación del buque, consistentes en barreras marinas absorbentes de hidrocarburos.

Se observó que había entrado agua en los tanques vacíos números 1, 2 y 3 de babor y en el número 1 de estribor. Comprobaron, utilizando el libro de estabilidad, que no había riesgo de hundimiento. Posteriormente, la compañía Fred Olsen, S. A., solicitó a la empresa Incat Tasmania Pty Ltd. La realización de los cálculos detallados de estabilidad, confirmando que no había riesgo de hundimiento.

A las 21:00 horas se inició la evacuación del pasaje, con ayuda de dos embarcaciones de SASEMAR y la patrullera RÍO ADAJA del Servicio Marítimo de la Guardia Civil, finalizando a las 22:17 horas sin ningún incidente. Posteriormente, las embarcaciones de SASEMAR se ocuparon de la contención del vertido de combustible, desplegando barreras anticontaminación que complementaban las desplegadas por la tripulación del buque.

Se realizó un control de alcoholemia al capitán del buque BONANZA EXPRESS, que dio un nivel de 0,0 de alcohol en sangre.

3.3. Día 3 de diciembre de 2008

A las 01:15 horas, en presencia de las Autoridades Marítimas, personal de la empresa Fred Olsen, S. A., descargó el contenido del VDR. También se comprobó el correcto funcionamiento de las cucharas de los *waterjets* en el modo de control de emergencia.



Figura 10. Buque BONANZA EXPRESS varado frente a la playa de los Tarajales, en Los Cristianos

A las 03:10 horas comenzaron los preparativos para intentar el rescate del buque, aprovechando la pleamar.

A las 03:44 horas el remolcador MARÍA ZAMBRANO dio un cabo que se hizo firme a una bita en la popa, en el costado de estribor. Acto seguido, se inició la maniobra para rescatar el buque, ayudando con el empuje de sus cuatro *waterjets*.

Después de varios intentos, sin resultados, se reanudaron las operaciones de rescate a las 04:32 horas, con el apoyo del remolcador VB CANARIAS que hizo firme un cabo a una bita en la popa, en el costado de babor. Cuando este nuevo remolcador comenzó a tirar, la bita del buque BONANZA EXPRESS, sobre la que estaba haciendo fuerza, se rompió.

A las 04:39 horas, viendo la imposibilidad de rescatar el buque en aquellas condiciones, con la marea bajando, se aplazaron las operaciones de rescate.

Se decidió transbordar los vehículos que se encontraban en el buque BONANZA EXPRESS a otro buque de la misma compañía, el buque BOCAyna EXPRESS, para disminuir el peso y facilitar el rescate del buque.

A las 13:20 hora se colocaron dos defensas en la popa del buque BONANZA EXPRESS para proteger sus *waterjets* durante el amarre a la proa del buque BOCAyna EXPRESS.



A las 17:50 horas la proa del buque BOCAYNA EXPRESS se aproximó a la popa del buque BONANZA EXPRESS.

A las 23:30 horas finalizó la maniobra de amarre de los dos buques y se procedió a conectar las rampas y las planchas de unión.

A las 23:55 horas comenzó el transbordo de vehículos del buque BONANZA EXPRESS al buque BOCAYNA EXPRESS

3.4. Día 4 de diciembre de 2008

A las 03:15 horas finalizó la descarga del buque y se comenzó a preparar su remolque.

A las 04:00 horas el remolcador VB CANARIAS comenzó las operaciones de remolque. Después de varios intentos, tirando de varios puntos utili-

zando varios cabos de remolque, algunos de los cuales se rompieron en la maniobra, el buque quedó finalmente a flote a las 05:15 horas.

Durante las operaciones de remolque se produjo una vía de agua en la cámara de máquinas de babor, que se inundó, parándose los motores de dicha banda. La inundación no impidió que el buque flotase y navegase hasta el muelle del puerto de Los Cristianos, donde quedó atracado.

3.5. Día 5 de diciembre de 2008

Después de que un equipo de buzos terminase la reparación de algunas de las vías de aguas, incluida la producida en la cámara de máquinas de babor, el buque se trasladó, por sus propios medios, a las instalaciones del astillero ASTICAN, S. A., en el puerto de Las Palmas de Gran Canaria, donde comenzaron los trabajos de reparación.

* * *



Capítulo 4. EVALUACIÓN DE DAÑOS

4.1. Daños personales

Los 172 pasajeros y los 16 tripulantes no sufrieron daños personales.

4.2. Daños medioambientales

En el momento del accidente, el catamarán de alta velocidad BONANZA EXPRESS transportaba 66 m³ de gasóleo marino distribuidos en cuatro tanques de combustible, dos en el casco de babor y dos en el casco de estribor, de los cuales 38 m³ se encontraban en los tanques de babor que habían resultado dañados.

A las 20:20 horas del día 2 de diciembre de 2008 se detectó la pérdida de combustible hacia el exterior, procedente de los dos tanques de doble fondo de babor situados bajo el espacio número 4.

Se produjeron daños en uno de los dos tanques de combustible de estribor, pero la fuga en este caso fue hacia el espacio contiguo de popa, el número 5, quedando confinada en el interior del buque sin producir contaminación medioambiental.

Después del accidente, al apreciar la tripulación el olor a gasoil, desplegaron los medios anticontaminación del buque, consistentes en barreras marinas absorbentes de hidrocarburos, quedando la pérdida controlada posteriormente, con la ayuda de embarcaciones de SASEMAR.

El derrame de gasoil marino estimado fue de unos 20 m³.

Cuando se perdió la aleta sustentadora en T de estribor, durante la travesía entre El Hierro y San Sebastián de La Gomera, se produjo el vertido al mar del aceite hidráulico que contenía, sin que se detectase ninguna mancha en la zona.

4.3. Daños en la estructura del buque

Según los datos del informe de la Sociedad de Clasificación Det Norske Veritas, los daños sufridos por la estructura del buque fueron:

4.3.1. Casco de babor

- El espacio número 1, entre las cuadernas 54 y 63, resultó inundado.

La plancha del fondo mostraba una grieta entre las cuadernas 54 y 56, de una anchura de unos 2 cm. Las cuadernas y la quilla estaban en buen estado.

- El espacio número 2, entre las cuadernas 45 y 54, resultó inundado.

La plancha del fondo mostraba un corte de unos 40 cm de anchura en casi toda la longitud del espacio, situado en la parte interior del casco, en estribor, entre el primer y el segundo longitudinal a partir de la quilla. Había daños en los longitudinales de fondo inmediatamente adyacentes a la quilla. Las cuadernas, la quilla y los longitudinales de fondo, excepto los mencionados anteriormente, estaban en buen estado.



Figura 11. Corte en el espacio número 2 del casco de babor

- El espacio número 3, entre las cuadernas 36 y 45, resultó inundado.

Los daños producidos eran prácticamente iguales a los del espacio número 2.

- Los dos tanques de gasoil situados en el doble fondo, entre las cuadernas 28 y 32 y entre las cuadernas 32 y 36, ambos debajo del espacio número 4, resultaron dañados.



Las planchas del fondo mostraban grietas entre el cuarto y el quinto longitudinal a partir de la quilla, en el costado interior, en estribor. Por estas grietas se produjo el vertido que causó la contaminación.

- El espacio número 5, entre las cuadernas 22 y 28, resultó inundado.

Presentaba un corte entre las cuadernas 22,5 y 28, que llegaba a aproximarse al mamparo de la cámara de máquinas. La estructura, excepto las planchas del fondo próximas a la quilla, se encontraba prácticamente intacta.

- El resto de espacios estaban intactos.

La mayor parte de los daños fueron debidos a que, como consecuencia del impacto al embarrancar, se desprendió la aleta sustentadora en T de babor, quedando aprisionada entre el casco y el lecho de piedra del fondo marino, produciendo daños importantes a medida que el buque se arrastraba por el fondo, al embarrancar, hasta detener su movimiento.

En la figura 12 se representan en azul los tanques inundados en la banda de babor.

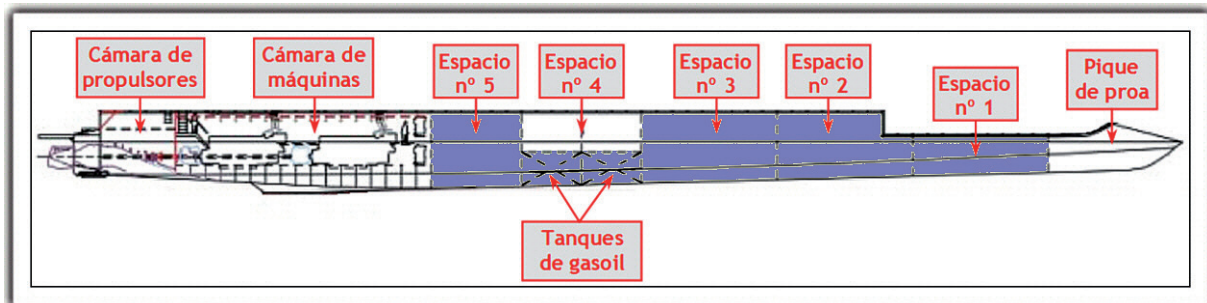


Figura 12. Inundación del casco de babor

4.3.2. Casco de estribor

- El espacio número 1, entre las cuadernas 54 y 63 resultó inundado.

Mostraba un agujero circular de aproximadamente 12 cm de diámetro, a popa de las fijaciones de la aleta sustentadora en T, que se desprendió antes del accidente durante la travesía entre El Hierro y San Sebastián de La Gomera.

- El tanque de gasoil de popa, situado en el doble fondo entre las cuadernas 28 y 32, debajo del espacio número 4, resultó dañado, vertiéndose su contenido al interior del espacio número 5.

En la figura 13 se representan en azul los tanques inundados en la banda de estribor.

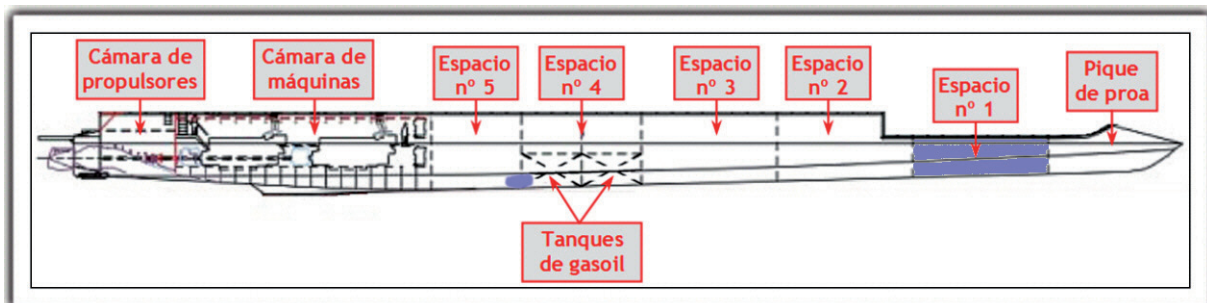


Figura 13. Inundación del casco de estribor

* * *



Capítulo 5. ANÁLISIS

Del análisis de las circunstancias del accidente se pueden destacar los siguientes hechos relevantes:

- Durante días e incluso meses antes del accidente, se produjeron las siguientes incidencias técnicas:
 - ✓ El estabilizador de trimado de estribor tenía un comportamiento extraño, que se manifestaba de vez en cuando con vibraciones y fuertes golpes de ariete en las líneas de presión de aceite. En modo de control automático se solía desplegar en algunas maniobras y la tripulación tenía que pasar a modo de control de emergencia para recogerlo.
 - ✓ Las cucharas de los *waterjets* habían fallado repetidas veces. En un par de ocasiones se habían quedado paradas y al ir adelante se movían más lento de lo habitual.
- Las incidencias técnicas anteriores no constaban en los informes de no conformidad del sistema de gestión de la seguridad del buque ni en el diario de navegación, pero habían quedado documentadas a través de las alarmas del sistema ISIS y se habían puesto en conocimiento del departamento técnico de la compañía, que las había atendido sin llegar a corregirlas completamente.
- El día del accidente se produjeron los siguientes hechos:
 - ✓ La dirección hidráulica de un *waterjet* del casco de estribor comenzó a fallar en el modo de control normal.

En la reparación realizada posteriormente se comprobó que la causa de los fallos en el sistema hidráulico de los *waterjets* era el mal funcionamiento de una válvula electrohidráulica.
 - ✓ La tripulación, en comunicación con la compañía, no fue capaz de solucionar los problemas existentes en los *waterjets* y tomó las siguientes decisiones que no cumplían con los procedimientos establecidos:
 - Maniobrar en puerto en el modo de control de emergencia.
 - Utilizar habitualmente el modo de control normal durante la navegación, gobernando únicamente con la dirección hidráulica de los *waterjets* de babor.
 - Utilizar el modo de control de emergencia durante navegación sólo cuando las maniobras sobrecargaban la dirección hidráulica de babor, para gobernar momentáneamente de forma manual con los cuatro *waterjets*.
 - ✓ Saliendo de El Hierro hacia la Gomera el motor diesel interior de babor no arrancó y realizaron la maniobra en el puerto con los *waterjets* exteriores de cada casco. Posteriormente consiguieron arrancar el motor que había fallado y trabajar con los cuatro *waterjets*, aunque sin poder sobrepasar en ninguno de los motores las 930 revoluciones por minuto. La tripulación no llegó a determinar, ni pudo corregir, la causa del problema, navegando a ese régimen durante el resto del día. La causa de esta avería era independiente de las producidas en los *waterjets*.
 - ✓ Durante la navegación perdieron la aleta sustentadora en T de estribor y, como consecuencia, se inundó el espacio número 1 de dicha banda, hasta la línea de flotación.

En este tipo de buques las aletas sustentadoras en T se desmontan durante el verano porque, debido a las condiciones de la mar, no es necesario su uso para la estabilización dinámica del buque en esa época y aumentan la resistencia al avance. Las aletas sustentadoras en T se vuelven a montar habitualmente en el mes de octubre.

Cada aleta sustentadora en T está soportada por cuatro pernos diseñados para romperse ante cualquier golpe fuerte, evitando así dañar la estructura del casco en el que está instalado.



La pérdida de la aleta sustentadora en T se pudo deber a:

- Una sobrecarga, durante una maniobra o por efecto de la estabilización dinámica.
 - Un defecto en alguno de los pernos que soportaba la aleta sustentadora en T.
 - Un golpe contra algún objeto o el fondo marino.
- El día del accidente la tripulación del buque y el personal de la compañía encargado de la seguridad, restaron importancia a las incidencias técnicas que se habían producido y planificaron su solución durante la estancia del buque en puerto, una vez finalizadas las rutas de ese día. La compañía desplazó personal al puerto de Los Cristianos para hacerse cargo de la reparación.
 - Durante la maniobra de aproximación al puerto de Los Cristianos, momentos antes del accidente, se produjeron las siguientes irregularidades:
 - ✓ La velocidad de aproximación al puerto era inadecuada, por las siguientes razones:
 - La Regla 6 del RIPA, relativa a la velocidad de seguridad, establece que: *«todo buque navegará en todo momento a una velocidad de seguridad tal que le permita ejecutar la maniobra adecuada y eficaz para evitar el abordaje y pararse a la distancia que sea apropiada a las circunstancias y condiciones del momento...»*. La velocidad del buque durante el accidente no puede considerarse a estos efectos velocidad de seguridad, ya que al haberse reducido sustancialmente la capacidad de gobierno por las incidencias técnicas antes relatadas, la tripulación debería haber tomado la precaución de hacer la maniobra a una velocidad más baja, y comprobando antes el correcto funcionamiento de los elementos de gobierno.
 - La velocidad de entrada en el puerto de Los Cristianos el día del accidente era de unos 11 nudos, antes de comenzar la maniobra de marcha atrás. Aunque esta velocidad suele ser habitual cuando la maniobra se realiza en modo de control

normal, los procedimientos de la compañía recomiendan reducirla hasta los 8 nudos cuando la maniobra se realiza en el modo de control de emergencia.

- La Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife establece en lo referente a la velocidad de maniobra dentro de las aguas del puerto que: «los buques, embarcaciones auxiliares y embarcaciones deportivas navegarán a una velocidad de seguridad tal que les permita ejecutar la maniobra de forma segura y eficaz de acuerdo a la circunstancias y condiciones del momento. En cualquier caso, la velocidad máxima no sobrepasará los 7 nudos en aguas de la Zona I».

Por tanto, en la Zona I donde sucedió el accidente, que son las aguas interiores del puerto, una vez pasada la bocana, la velocidad debería haber sido inferior a 7 nudos.

- Momentos antes de comenzar la maniobra de entrada al puerto, la tripulación comentó por radio al centro de control de tráfico marítimo del puerto de Los Cristianos que realizarían la maniobra en el modo de control de emergencia. El centro de control de tráfico marítimo de Los Cristianos advirtió por radio a la tripulación acerca del peligro de realizar la maniobra utilizando el modo de control de emergencia con una velocidad alta.
- ✓ Al llevar una velocidad inadecuada, superior a la recomendada, el tiempo de reacción que tenía la tripulación para rectificar cualquier error era escaso.
- ✓ El rumbo y la velocidad del buque no permitían realizar maniobras seguras para evitar accidentes en caso de fallo.
- ✓ No se comprobó el funcionamiento del sistema de gobierno antes de empezar la maniobra de aproximación al puerto, tal como exigen los procedimientos de la compañía.
- ✓ No se siguió el procedimiento habitual para la maniobra de marcha atrás, recogida en los procedimientos de la compañía.

El procedimiento habitual para la maniobra de marcha atrás establece que una vez que



se ha tomado el mando desde la consola de maniobra, situada en la popa del puente de gobierno, se debe proceder de la siguiente manera:

- Se debe comprobar si se presenta la alarma «*flaps not fully stowed*», en cuyo caso se deben recoger completamente los estabilizadores de trimado.
- El capitán debe dar en voz alta la orden «iniciamos reviro», para comenzar la recogida de los estabilizadores de trimado.
- El jefe de máquinas debe confirmar verbalmente que los estabilizadores de trimado están recogidos.
- El capitán debe comprobar que la alarma en el sistema ISIS es «*flaps fully stowed returned*».
- Entonces, y sólo entonces, se pueden situar las cucharas en la posición de marcha atrás, ya que cuando el sistema de gobierno está en modo de control de emergencia, el buque dispone de un sistema de seguridad que impide poner las cucharas en posición de marcha atrás cuando los estabilizadores de trimado no están totalmente estibados, para evitar que se dañen con los chorros de agua devueltos por las cucharas.

Sin embargo, en la maniobra realizada el día del accidente no se prestó atención a la alarma «*flaps not fully stowed*», ni se comprobaron los indicadores de la posición de los estabilizadores de trimado, ni se rectificó su posición, quedando sin recoger. Esta es la razón por la cual las cucharas no respondieron cuando el capitán intentó dar marcha atrás.

Para haber recuperado el control de las cucharas y haber podido dar marcha atrás, bastaría con haber pulsado en la consola los botones «*clutch block*», que hubiese inhibido el bloqueo de las cucharas, o «*emergency flaps up*», que hubiese recogido completamente los estabilizadores de trimado. En vez de eso, se intentó transferir el control a la consola de navegación.

Antes de transferir el control a la consola de navegación se tenía que haber realizado

la sincronización de ambas consolas, lo cual no se hizo, aunque se había activado en el sistema ISIS la alarma «*BCM proporcional valve*» que indicaba que existía un fallo en la sincronización, por lo que no se pudo completar satisfactoriamente el cambio de consola. Al activarse la alarma anterior en el sistema ISIS debía haber sonado una alarma, pero en las grabaciones del VDR se comprueba que no sonó.

Como no se consiguió transferir el control a la consola de navegación, se siguió trabajando desde la consola de maniobra con el control en modo de emergencia, aunque se podría haber conseguido dar marcha atrás y reducir la velocidad utilizando el modo de control normal.

- ✓ En ningún momento se dio la orden de parar los motores que, aunque no hubiese conseguido parar el buque, hubiese reducido su velocidad.
- ✓ La orden de fondeo del ancla se dio demasiado tarde y no se llegó a realizar el fondeo.
- El día del accidente falló la señal de alarma sonora del sistema ISIS.
- En ningún momento se alertó a los pasajeros acerca de la situación de peligro existente.
- Las consecuencias del accidente podrían haber sido mayores si la marea hubiese estado alta, en cuyo caso el buque habría chocado contra el paseo marítimo.
- La tripulación no activó el sistema de grabación de seguridad del VDR después del accidente.
- La tensión acumulada a lo largo del día en la tripulación, a causa de los múltiples problemas que tuvieron y de la presión generada por el incumplimiento de los horarios, y el exceso de confianza al realizar una maniobra, que se había repetido muchas veces con anterioridad, pudieron propiciar el error humano y la toma de decisiones erróneas y precipitadas por parte de la tripulación.
- Durante la maniobra para rescatar el buque, se rompió una bita de popa, en el costado de babor.



Este buque dispone de bitas de aluminio capaces de soportar, cada una, una fuerza máxima de tracción a punto fijo de 100 kN, por lo que existen unas condiciones específicas para el remolque, que figuran tanto en el «Manual del sistema SGS» como en el «Manual de operación del buque», que dicen: «... *el remolque debe hacerse por medio de un dispositivo de cabo que se afirmará a las bitas existentes en ambas cubiertas de maniobra de popa. A este dispositivo se conectará el cabo de remolque que vaya al buque remolcado, formando el conjunto una estrella triangular que*

debe ser simétrica para que el esfuerzo se reparta por igual en las bitas de ambas cubiertas. La máxima fuerza de tracción que soportan las bitas o las gateras del barco es de 10 toneladas (100 kN)».

En el rescate del día siguiente se realizó la maniobra adecuadamente, utilizando varios cabos de remolque dados a distintos puntos y haciendo que el remolcador zigzaguease durante el tiro, para distribuir adecuadamente las fuerzas, pese a lo cual se produjo la rotura de diversos cabos de remolque.

* * *



Capítulo 6. CONCLUSIONES

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

- La causa del accidente fue que no se redujo a tiempo la velocidad porque no se consiguió poner en la posición de marcha atrás las cucharas de los *waterjets*.
- Durante las maniobras de aproximación al puerto, no se habían recogido los estabilizadores de trimado (*trim-tabs*), que es una condición necesaria para que los *waterjets* puedan dar marcha atrás, debido a un sistema de seguridad que lleva instalado el buque para no dañar los estabilizadores de trimado.
- La tripulación no siguió los procedimientos del Sistema de Gestión de la Seguridad de la compañía.
 - No comprobaron el correcto funcionamiento de los elementos de gobierno antes de iniciar la maniobra de entrada a puerto.
 - No verificaron que los estabilizadores de trimado estaban recogidos antes de realizar la maniobra de marcha atrás.
 - No comprobaron la correcta sincronización de las consolas antes de intentar transferir, de nuevo, el control desde la consola de maniobra a la de navegación.
 - No se realizaron las operaciones adecuadas para recuperar el control de las cucharas.
 - No se ordenó detener los motores cuando se comprobó que la varada era inminente.
 - La orden de fondear el ancla se dio demasiado tarde.
- La velocidad del buque no era la adecuada teniendo en cuenta que:
 - En los días anteriores al accidente habían fallado repetidamente las cucharas de los *waterjets*.
 - El día del accidente se habían producido repetidos fallos en la dirección hidráulica de los *waterjets* de estribor.
 - El día del accidente se habían detectado fallos en el movimiento de las cucharas de los *waterjets*.
 - Navegaban sin la aleta sustentadora en T (*T-Foil*) de estribor, que se había desprendido y perdido el día del accidente, en la travesía entre El Hierro y San Sebastián de La Gomera.
 - El día del accidente había habido fallos en el funcionamiento del motor propulsor interno de babor.
 - En caso de fallo de alguno de los elementos anteriores, la efectividad de las acciones correctoras es menor cuanto mayor sea la velocidad del buque.
 - El rumbo que seguía el buque no permitía realizar maniobras seguras para evitar los accidentes en caso de fallo de la maniobra a esa velocidad.
- Aunque se había detectado el mal funcionamiento de los sistemas de propulsión y gobierno en los días anteriores al accidente, debidos a un fallo en el sistema hidráulico de control en modo normal, no había informes de no conformidad en el sistema de gestión de la seguridad, ni estaban recogidos estos fallos en el diario de navegación. No obstante, los fallos estaban documentados, la compañía estaba informada y se habían tomado medidas al respecto.
- En conversaciones entre el capitán y el departamento técnico de la compañía, se decidió continuar navegando aun cuando los sistemas de propulsión y gobierno no funcionaban adecuadamente, se había perdido una aleta sustentadora en T y no se habían detectado ni corregido las causas que habían provocado los fallos.

Las razones en las que se basaron estas decisiones fueron:

 - El fallo de los sistemas de propulsión y gobierno sólo afectaba al modo de control normal y funcionaban adecuadamente en el modo de control de emergencia.



- No era la primera vez que el barco perdía una aleta sustentadora en T y, aunque en esta ocasión la aleta había golpeado el casco produciendo una vía de agua, la inundación estaba controlada y no afectaba a las condiciones de seguridad del buque.
- En el momento del accidente no se avisó a los pasajeros del peligro existente.
- El capitán activó el sistema de grabación de seguridad del VDR después del accidente, para preservar los datos de las últimas doce horas, pero no realizó adecuadamente la operación, ya que las grabaciones de seguridad existentes en el sistema en el momento de su descarga eran anteriores al accidente, y sólo se pudo recuperar la grabación secuencial.
- Durante las labores de rescate no se siguieron los procedimientos de remolque especificados en el «Manual del sistema SGS» y el «Manual de operación del buque», por lo que se rompieron diversos cabos de amarre y una de las bitas del buque.

* * *



Capítulo 7. RECOMENDACIONES

Como consecuencia del estudio del accidente del buque de gran velocidad BONANZA EXPRESS, el Pleno de la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos propone las siguientes recomendaciones, para evitar que ocurran accidentes similares:

- A la empresa Fred Olsen S. A.:
 1. Que verifique la correcta implantación de su sistema de gestión de la seguridad, comprobando que las no conformidades presentadas concuerdan con las informaciones sobre fallos recibidas por otras vías.
 2. Que realicen revisiones preventivas rutinarias en puerto de los equipos críticos para la seguridad de sus buques, en particular en lo que se refiere a la propulsión y el gobierno en buques de gran velocidad.
 3. Que analicen la influencia que los horarios establecidos para las líneas regulares de sus buques tienen en el estrés de las tripulaciones y la repercusión que pueden tener en la seguridad, y los modifiquen en consecuencia si fuera necesario.
- A la Administración:
 4. Que estudie la posibilidad de implantar procedimientos de control rutinarios que garanticen el correcto funcionamiento de los equipos y sistemas críticos para la seguridad en los buques de pasaje de gran velocidad, a semejanza de los que se emplean en el transporte aéreo de pasajeros. Estos controles, que serán realizados por personal independiente en todos los puertos en los que atraque el buque, deberán ser superados antes de poder salir a navegar.
 5. Que se establezca un sistema de inspecciones no programadas para los buques de gran velocidad.
 6. Que analicen de forma exhaustiva los manuales de gestión de seguridad y de procedimientos de los buques de pasaje de gran velocidad, debido a los riesgos que pueden entrañar las deficiencias en los procedimientos en ellos contenidos.
- A la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife:
 7. Que, como responsable de la administración y gestión del puerto de Los Cristianos y con el fin de garantizar la seguridad, estudie la conveniencia de disminuir la velocidad máxima permitida en la zona I de dicho puerto para los buques de gran velocidad, al encontrarse la línea de atraque de este tipo de buques muy próxima a la entrada del puerto.

* * *



Anexo 1. SUMMARY IN ENGLISH

Technical report **A-06/2011**. Investigation of the running aground of high speed vessel **BONANZA EXPRESS**, at the beach in Los Cristianos, Tenerife on the 2nd of December, 2008.

SYNOPSIS

On the 2nd of December 2008, at about 20:10 hours local, when she was carrying out the approximation manoeuvre to the port of Los Cristianos in Tenerife, high speed vessel **BONANZA EXPRESS** ran aground at the beach of los Tara-jales in the town of Los Cristianos while she was navigating at an approximate speed of 10 knots.

The vessel is a passenger and Ro-Ro cargo high speed catamaran and she suffered damages and flooding, although most of the damage was suffered by her port side hull.

No personal injuries occurred and the passengers were evacuated without incident. A fuel spill occurred from the tanks of the damaged hull,

which was controlled by SASEMAR vessels and by a tug boat from the port.

The accident vessel's cargo was transferred to another vessel operated by the same company, which transported it to Los Cristianos Port.

On the 4th of December, 2008 during the early morning high tide, the vessel was put afloat with the assistance of a tug boat and she was subsequently anchored at Los Cristianos Port.

On the 5th of December 2008, the vessel was transported to the ASTICAN S.A. shipyard located at the port of Las Palmas de Gran Canaria where it was repaired.

* * *



CONCLUSIONS

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

- The cause of the accident was that the speed was not reduced in time because the crew was not able to place the waterjet buckets in reverse.
- During the port approximation manoeuvres, the trim tabs had not been retracted, which is required in order to be able to place the waterjets in reverse, due to a safety system installed on the vessel for the purpose of preventing damage from occurring to the trim tabs.
- The crew did not follow the company's safety management system procedures.
 - They did not check the operation of the steering components prior to starting the port entry manoeuvre.
 - They did not verify that the trim tabs were retracted prior to carrying out the reverse manoeuvre.
 - They did not check for proper synchronization of the consoles prior to attempting to once again transfer the control from the manoeuvring console to the navigation console.
 - They did not carry out the proper procedures to regain control of the buckets.
 - The command to shutdown the engines was not given, even though it was evident that they were about to run aground.
 - The command to drop the anchor was given too late.
- The speed of the vessel was not adequate considering that:
 - The days prior to the accident, the waterjet buckets had malfunctioned repeatedly.
 - On the day of the accident, repeated malfunctions had occurred in the hydraulic steering of the starboard waterjets.
 - On the day of the accident, failures had been detected in the movement of the waterjet buckets.
 - They were navigating without the starboard T-Foil, which had fallen off and had been lost on the day of the accident during the voyage between El Hierro and Sebastian de La Gomera.
 - On the day of the accident, malfunctions had occurred in the operation of the port internal propulsion engine.
 - In the event of failure of any of the aforementioned components, the effectiveness of the corrective measures decreases as the speed of the vessel increases.
 - The course followed by the vessel did not allow for carrying out safe manoeuvres in order to prevent accidents in the event of a steering failure at that speed.
- Although malfunctions in the propulsion and steering systems had been detected in the days prior to the accident, due to a failure in the hydraulic control system in normal mode, there were no non-conformity reports in the safety management system, nor had these failures been logged in the navigation log. However, the failures had been documented, the company was informed and measures had been taken.
- In conversations between the Skipper and the company's technical department, it was decided to continue navigating in spite of the fact that the propulsion and steering systems were not operating properly, a T-Foil had been lost, and the cause of the malfunctions had not yet been identified or corrected.

These decisions were made based on the following circumstances:

 - The malfunction of the propulsion and steering systems only affected the normal control mode and these systems operated properly in the emergency control mode.
 - It wasn't the first time that the vessel had lost a T-Foil and even though on this occasion the T-Foil had impacted against the hull causing a flood, the flood had been controlled and it did not affect the safety of the vessel.



- At the moment in which the accident occurred, the passengers had not been informed of the existing danger.
- After the accident, the Skipper activated the VDR safety recording system in order to save the data of the last twelve hours, but the procedure was not carried out properly since the safety recordings in the system at the time they were downloaded were prior to the accident and only the sequential recording could be recovered.
- The towing procedures specified in the “SGS system manual” and the “Vessel operating manual” were not followed during the rescue operations, which caused several mooring lines and one of the vessel’s bitts to break.

* * *



RECOMMENDATIONS

In order to prevent similar accidents and as a result of the assessment of the accident involving high speed vessel BONANZA EXPRESS, the Standing Commission for Maritime Accidents and Incident Investigations Plenary recommends the following:

- To company Fred Olsen S. A.:
 1. To verify the proper implementation of their safety management system, checking that the submitted non-conformities agree with the information regarding malfunctions received through other channels.
 2. To carry out routine preventive inspections of critical equipment to ensure the safety of their vessels, with particular regard to high speed vessel propulsion and steering systems.
 3. To analyze the effect that their normal ship schedules have on the stress level of their crews, the effect they may have on safety, and modify them accordingly if required.
- To the Administration:
 4. To study the possibility of implementing routine control procedures that guarantee the proper operation of critical equipment and systems for the safety of high speed passenger vessels, similar to those used with air transportation passengers. These controls will be carried out by independent personnel at all ports where the vessel docks and must be successfully passed prior to departure.
 5. To establish a non-scheduled inspection system for high speed vessels.
 6. To carry out an in-depth analysis of the safety management manuals and high speed passenger vessel procedures due to the hazards that may be encountered by having deficient procedures contained therein.
- To the Port Authority of Santa Cruz de Tenerife:
 7. Since it is the agency responsible for the administration and management of Los Cristianos Port and for the purpose of assuring safety, to study the advantages of decreasing the maximum speed allowed in Zone I of the aforementioned port for high speed vessels, since the docking line for this type of vessel is very close to the port entrance.

* * *



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.
- 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.
- 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.

* * *