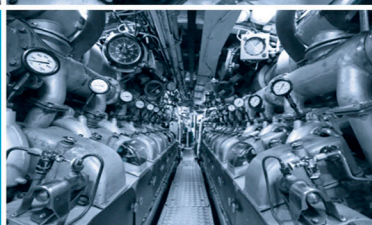


INFORME TÉCNICO A-03/2011

Investigación del hundimiento del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO en San Juan de Aznalfarache, Sevilla, el 24 de noviembre de 2008



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTES

COMISIÓN PERMANENTE DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES MARÍTIMOS

Informe técnico

A-03/2011

**Investigación del hundimiento del gánguil
SUBMARINA NÚMERO PRIMERO
en San Juan de Aznalfarache, Sevilla,
el 24 de noviembre 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: 161-11-085-7

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. Sus 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	13
2.1. El gánguil	13
2.1.1. Características principales	13
2.1.2. Certificados y observaciones	13
2.2. La tripulación	14
Capítulo 3. EL ACCIDENTE	17
3.1. Día 23 de noviembre de 2008	17
3.2. Día 24 de noviembre de 2008	17
3.3. Día 25 de noviembre de 2008	18
3.4. Día 26 de noviembre de 2008	18
Capítulo 4. ANÁLISIS	19
4.1. Causas del accidente	19
4.2. El rebotamiento	20
4.3. La contaminación	20
Capítulo 5. CONCLUSIONES	21
Capítulo 6. RECOMENDACIONES	22
Anexo 1. Summary in English	23
Anexo 2. Órganos de la CIAIM	26



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO	13
Figura 2.	Cántara del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO	13
Figura 3.	Lugar del accidente	17
Figura 4.	Gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO amarrado al muelle provisional	17
Figura 5.	Gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO hundido	17
Figura 6.	Gánguil aún amarrado por la popa tras el reflotamiento	19
Figura 7.	Gánguil aún amarrado por la proa tras el reflotamiento	19



LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Características principales	13
Tabla 2.	Estado de los certificados del gánguil	14
Tabla 3.	Títulos y certificados del patrón nº 1	15
Tabla 4.	Títulos y certificados del patrón nº 2	15
Tabla 5.	Títulos y certificados del marinerº nº 1	15
Tabla 6.	Títulos y certificados del marinerº nº 2	15
Tabla 7.	Títulos y certificados del marinerº nº 3	15
Tabla 8.	Títulos y certificados del marinerº nº 4	15



GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS

AEMET	: Agencia Estatal de Meteorología.
AETINAPE	: Asociación Española de Titulados Náutico-Pesqueros.
B/S	: Buque de salvamento.
Cajeado	: Caja o hueco hecho en una pieza para ensamblarla con otra. Por analogía, hueco excavado en el lecho marino o fluvial junto a un muelle para permitir el atraque.
Cántara	: En una draga o un gánguil, bodega donde se depositan los materiales de dragado.
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.
DGMM	: Dirección General de la Marina Mercante.
EGMASA	: Empresa de Gestión Medio Ambiental, Sociedad Anónima. Empresa pública de la Junta de Andalucía adscrita a la Consejería de Medio Ambiente.
Gánguil	: Barco destinado a recibir, conducir y verter la arena, el fango, las piedras y otros materiales extraídos por una draga.
ISM	: Instituto Social de la Marina.
l	: Latitud geográfica
L	: Longitud geográfica.
n/a	: No es de aplicación.
SASEMAR	: Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima.
SMSSM	: Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima.
UTE	: Unión Temporal de Empresas.



SINOPSIS

El accidente

Desde el mes agosto de 2008 el gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO estaba realizando trabajos de dragado del río Guadalquivir, a la altura de San Juan de Aznalfarache.

En la madrugada del 24 de noviembre de 2008 el gánguil se inundó, quedando varado y escorado hacia la banda de babor. Su posición era L: 37° 22,05´N, L: 006° 1,6´W. En el momento del hundimiento el gánguil estaba amarrado estribor al muelle y su tripulación no se encontraba a bordo.

Durante los días 24 y 25 de noviembre de 2008 se intentó sin éxito su puesta a flote.

El día 25 de noviembre de 2008, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía comunicó la existencia de una mancha de contaminación río abajo.

Tras la extracción del combustible existente a bordo, el día 26 de noviembre de 2008 se consiguió reflotar el gánguil inyectando aire por las tapas de registro de los tanques de lastre de babor y achicando a la vez la sala de máquinas y la cántara.

Conclusiones principales

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

- El muelle provisional realizado para el amarre del gánguil no cumplía con las condiciones especificadas en el procedimiento técnico de obra y el cajeadado realizado a su alrededor no tenía la profundidad suficiente para poder amarrar el gánguil en condiciones seguras.
- El gánguil quedó amarrado con la cántara semillena. En esta condición de carga se incrementaba el calado del gánguil y aumentaba el riesgo de varada.
- El gánguil quedó amarrado con las tapas de los tanques de lastre y los accesos a la cámara de máquinas sin cerrar de forma estanca.
- El gánguil no disponía de suficiente tripulación para poder montar guardias nocturnas, pero había un vigilante en tierra puesto por la UTE Metro Sevilla que vigilaba la obra durante la noche. Dicho vigilante no se enteró del accidente.
- El gánguil varó en el lodo del fondo durante la bajamar debido a que su calado era mayor que el que permitía el muelle provisional en el que estaba amarrado. El talud del fondo provocó el corrimiento de la carga y la escora del gánguil hacia la banda de babor, disminuyendo el francobordo de las aberturas de los tanques de lastre y cámara de máquinas.
- La escora y la succión del lodo del fondo provocaron que, durante la crecida de la marea, el agua penetrara a través de dichas aberturas, inundando esos espacios, impidiendo que el gánguil volviera a flotar.
- Durante el accidente se produjo una pequeña mancha de contaminación debida probablemente al aceite y el combustible existentes en la cámara de máquinas en el momento de su inundación. Se comprobó que después del accidente el gánguil no tenía vías de agua y no vertía productos contaminantes al río.
- La comunicación y la toma de decisiones después del accidente no fueron ágiles:
 - La Capitanía Marítima de Sevilla no tuvo conocimiento del accidente hasta diez horas después de que ocurriera.
 - Se tardó un día y medio en dar la orden para la colocación de las barreras anticontaminación.
- Se apreciaron las siguientes irregularidades en las condiciones laborales y en materia de seguridad social de la tripulación del gánguil:
 - Durante las obras de dragado se incumplieron en ocasiones las condiciones de tripulación mínima.



- La tripulación trabajaba sin turnos desde la salida del sol hasta el ocaso y no descansaba los sábados y los domingos.
- Sólo dos de los ocho tripulantes del gánguil figuraban en el rol y el armador no estaba cotizando a la Seguridad Social por uno de los tripulantes en el momento del accidente.
- Los tripulantes del gánguil no tenían todos los certificados exigidos para ser enrolados.
- Se apreciaron las siguientes irregularidades en los certificados, documentación e inspecciones del gánguil:
 - No hay constancia de que la autoridad marítima hubiera autorizado la instalación de la grúa de obra sobre el gánguil que le permitía dragar el fondo.
 - En el momento del accidente el gánguil tenía dos de sus certificados caducados.
 - En el momento del accidente se había excedido el plazo para realizar la inspección del casco en seco.
 - El gánguil no disponía de diario de navegación, como era preceptivo, y las autoridades competentes no realizaban las revisiones anuales obligatorias de dicho diario.

* * *



Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

I.1. Introducción

La investigación del accidente del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO 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.

I.2. Investigación

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

Con fecha 18 de enero 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.

I.3. Recopilación de información

Para la recopilación de información, la CIAIM ha contado con la colaboración de la Capitanía Marítima de Sevilla y el Distrito Marítimo de Barbate, de la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM), de SASEMAR, de EGMASA y de la empresa constructora SACYR.

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

- Informe General de Emergencia 485/08 emitido por SASEMAR.
- Declaración realizada el 3 de diciembre de 2008 por el patrón del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO.
- Informe técnico sobre el hundimiento del buque SUBMARINA NÚMERO PRIMERO, emitido el 15 de diciembre de 2008 por la Capitanía Marítima de Sevilla.
- La siguiente documentación del gánguil:
 - Certificado de navegabilidad e información técnica para buques mayores de 24 m de eslora.
 - Reconocimiento del casco en seco.
 - Certificado internacional de arqueo.
 - Certificado nacional de francobordo.
 - Certificado especial de francobordo para navegación por aguas interiores.
 - Certificado de reconocimiento de material náutico.
 - Certificado nacional de seguridad del equipo.
 - Certificado de seguridad radioeléctrica.
 - Acta de pruebas de estabilidad.
 - Hoja de asiento del Registro Marítimo Español.
 - Resolución de tripulación mínima de seguridad.
 - Resolución de despacho por tiempo.
 - Rol de despacho y tripulación.



- Relación de titulaciones de la tripulación.
- Informes de vida laboral de empresa librados por el ISM.
- Autorización de la Capitanía Marítima de Sevilla para efectuar el dragado a UTE Metro Sevilla, de 16 de septiembre de 2008.
- Solicitud de autorización de dragado de la UTE Metro Sevilla a la Autoridad Portuaria de Sevilla, de 18 de septiembre de 2008.
- Autorización de la Autoridad Portuaria de Sevilla para efectuar los trabajos de dragado, de 26 de septiembre de 2008.

* * *



Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL

2.1. El gánguil

El SUBMARINA NÚMERO PRIMERO es un gánguil de pabellón español, construido por la Empresa Nacional Elcano en Sevilla, que entró en servicio en 1959.

Desde el día 25 de Marzo de 2008 el propietario y armador del gánguil es D. José Luis Lucas León, hasta entonces empresario del sector de extintores contra incendios en Chiclana de la Frontera, Cádiz.

2.1.1. Características principales

Sus características principales son:

Tabla I. Características principales

Nombre del gánguil	Submarina Número Primero
Constructor	Empresa Nacional Elcano
País de construcción	España
Año de construcción	1.958
Matrícula	5ª-SE-2-9/96
Puerto de registro	Sevilla
Indicativo	EGQA
Tipo	Gánguil
Clase	3-S
Material del casco	Acero
Eslora (L)	42,800 m
Manga de trazado	7,200 m
Calado de proyecto	2,170 m
Francoabordo verano	1,263 m
Arqueo bruto (GT)	212,37
Arqueo neto (NT)	64,56
Propulsor	1 hélice
Potencia propulsora	260,00 CV



Figura 1. Gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO



Figura 2. Cántara del gánguil
SUBMARINA NÚMERO PRIMERO

2.1.2. Certificados y observaciones

En la siguiente tabla se presenta el estado de los certificados del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO en el momento del accidente.

**Tabla 2.** Estado de los certificados del gánguil

<i>Certificado</i>	<i>Estado</i>	<i>Fecha de expedición</i>	<i>Fecha de caducidad</i>
Certificado de navegabilidad e información técnica para buques de 24 metros de eslora (L) ó mayores.	Pendiente reconocimiento en seco	12/09/2007	23/02/2009
Certificado Internacional de Arqueo (1969)	Aprobado	19/10/1998	n/a
Certificado Nacional de Francobordo (1930)	Aprobado	17/10/2006	04/10/2011
Certificado Especial de francobordo para navegación por aguas interiores	Aprobado	17/10/2006	04/10/2011
Acta de pruebas de estabilidad	Aprobado	11/05/1998	n/a
Certificado de Reconocimiento de Material Náutico	Caducado	17/10/2006	04/10/2008
Certificado Nacional de Seguridad del equipo	Aprobado	17/12/2007	17/12/2009
Certificado de Seguridad Radioeléctrica	Caducado	25/10/2007	22/10/2008

En el momento del accidente el gánguil tenía dos de sus certificados caducados, el de reconocimiento de material náutico y el de seguridad radioeléctrica.

En el certificado de navegabilidad e información técnica, expedido el 12 de septiembre de 2007, se especificaba que se debía realizar un reconocimiento del casco en seco antes del 29 de diciembre de 2007. En el momento del accidente, en noviembre del 2008, aún no se había realizado dicho reconocimiento.

La Orden de 6 de marzo de 1989 sobre diario de navegación, cuaderno de bitácora y cuaderno de máquinas, estipula que deben llevar estos documentos los buques mercantes y de pesca nacionales de arqueo bruto mayor de 20, de acuerdo con el artículo 612.3 del Código de Comercio. El gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO, de arqueo bruto 212,37 GT, no disponía de diario de navegación, como era preceptivo. Por tanto, no ha quedado constancia de las incidencias, ejercicios de cualquier tipo, condiciones de seguridad, estado y condiciones de navegación del gánguil.

Dicha Orden de 6 marzo de 1989, establece en su artículo 5, que «cada ejemplar de diario de navegación como de cuaderno de bitácora y cuaderno de maquinas habrá de ser sometido, como mínimo, a dos revisiones anuales por parte de las autoridades competentes, sin perjuicio de que

éstas realicen las que consideren convenientes» En el caso del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO, nunca se realizaron estas revisiones anuales preceptivas.

Con fecha 2 de agosto de 2001, la DGMM emitió una resolución sobre la tripulación mínima de seguridad del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO, en la que se establecía una tripulación mínima de:

- 3 personas para trabajos en puerto y navegaciones de menos de 8 horas.
 - 1 patrón de cabotaje.
 - 1 mecánico naval de segunda clase.
 - 1 marinero.
- 6 personas para navegaciones superiores a 8 horas.
 - 2 patrones de cabotaje.
 - 1 mecánico naval de 2ª clase.
 - 1 marinero mecánico.
 - 2 marineros.

2.2. La tripulación

La tripulación en el momento del accidente estaba compuesta por nueve personas: 2 patrones, 1 mecánico y 6 marineros.



Toda la tripulación era de nacionalidad española y ninguno de sus miembros estaba presente en el momento del hundimiento, por lo que no se produjeron daños personales.

En el rol del gánguil figuraban únicamente dos miembros de la tripulación, el patrón nº 1 y el mecánico.

En la fecha del accidente, el armador estaba cotizando a la Seguridad Social, en el régimen especial del mar, por los 2 patrones y los 6 marineros, inscritos como tripulación del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO, pero no cotizaba por el mecánico.

En las siguientes tablas se presentan los títulos y certificados de la tripulación.

Tabla 3. Títulos y certificados del patrón nº 1

Títulos y certificado	Fechas	
	Exp.	Cad.
Patrón de cabotaje	Exp.	27/03/2008
	Cad.	27/03/2013
Radiotelefonista naval	Exp.	28/09/2005
	Cad.	28/09/2010
Certificado de formación básica	Exp.	07/03/2008
Certificado de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate (no rápidos)	Exp.	03/08/1994
Certificado básico en lucha contra incendios	Exp.	02/08/1994
Certificado básico de supervivencia en la mar	Exp.	25/06/1993
Certificado médico de aptitud	Cad.	08/10/2009

Exp.: Expedición/ Cad.: Caducidad.

Tabla 4. Títulos y certificados del patrón nº 2

Títulos y certificado	Fechas	
	Exp.	Cad.
Patrón de cabotaje	Exp.	30/12/2002
	Cad.	22/11/2012
Operador restringido del sistema mundial de socorro y seguridad marítima	Exp.	14/11/2003
	Cad.	22/12/2013
Certificado de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate (no rápidos)	Exp.	15/03/2004
Certificado avanzado en lucha contra incendios	Exp.	15/03/2004

Exp.: Expedición/ Cad.: Caducidad.

Tabla 5. Títulos y certificados del marinero nº 1

Títulos y certificado	Fechas	
	Exp.	Cad.
Marinero de puente	Exp.	22/10/2008
	Cad.	22/10/2013
Marinero de máquinas	Exp.	24/10/2008
	Cad.	24/10/2013
Certificado básico de buques de pasaje	Exp.	20/05/2005
	Cad.	20/05/2010
Certificado de formación básica	Exp.	19/04/2004

Exp.: Expedición/ Cad.: Caducidad.

Tabla 6. Títulos y certificados del marinero nº 2

Títulos y certificado	Fechas	
	Exp.	Cad.
Marinero de puente	Exp.	20/04/2009
	Cad.	20/04/2014
Marinero de máquinas	Exp.	20/04/2009
	Cad.	20/04/2014
Patrón de navegación básica	Exp.	16/05/2007
	Cad.	16/05/2017
Certificado de formación básica	Exp.	25/10/2004

Exp.: Expedición/ Cad.: Caducidad.

Tabla 7. Títulos y certificados del marinero nº 3

Títulos y certificado	Fechas	
	Exp.	Cad.
Patrón de navegación básica	Exp.	13/06/2006
	Cad.	13/06/2016

Exp.: Expedición/ Cad.: Caducidad.

Tabla 8. Títulos y certificados del marinero nº 4

Títulos y certificado	Fechas	
	Exp.	Cad.
Patrón de embarcaciones de recreo	Exp.	13/03/1992
	Cad.	18/03/2014

Exp.: Expedición/ Cad.: Caducidad.

El patrón nº1 no poseía el Certificado de Operador Restringido del SMSSM. El marinero nº4 no poseía el certificado de formación básica. El marinero nº4 no poseía ningún certificado válido. Por tanto, todos ellos carecían de certificados exigidos para ser enrolados en el gánguil.



No se ha podido obtener información acerca de los títulos y certificados del mecánico y de los marineros 5 y 6.

El día del accidente se cumplían los criterios de tripulación mínima, pero no así entre el 20 de octubre de 2008 y el 18 de noviembre de 2008, pues entre dichas fechas no figuraba en el rol del gánguil, ni en la cotización del ISM, ningún tripulante que cumpliera con la

titulación de mecánico naval de segunda clase exigida en la resolución de tripulación mínima.

La tripulación trabajaba desde la salida del sol hasta el ocaso, con jornadas de más de 12 horas, que incluían sábados y domingos. Durante las horas nocturnas no permanecía nadie a bordo, aunque había un servicio de vigilancia en tierra contratado por la UTE Metro Sevilla.

* * *



Capítulo 3. EL ACCIDENTE

El siguiente relato cronológico de los acontecimientos se ha realizando cotejando las declaraciones de los tripulantes y la documentación disponible. Las horas incluidas en el relato son locales y aproximadas.

3.1. Día 23 de noviembre de 2008

El domingo 23 de noviembre de 2008 la tripulación del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO, que estaba realizando trabajos para reestablecer la batimetría y los cauces junto a los pilares de un puente del metro de Sevilla, comenzó a trabajar a las 08:00 horas.

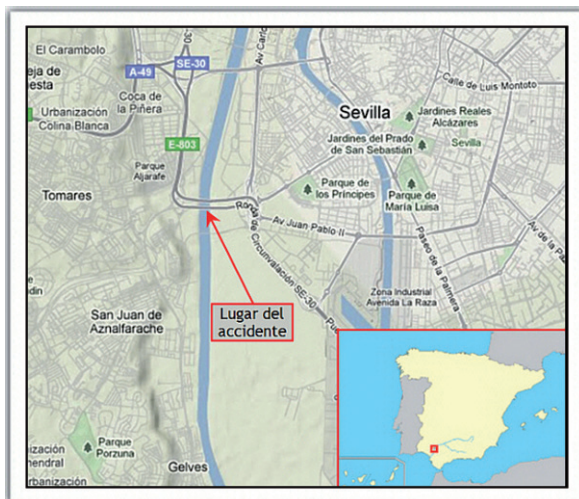


Figura 3. Lugar del accidente

Los trabajos de dragado se realizaban con la ayuda de una grúa de obra, situada en la cubierta del gánguil, que se puede apreciar en la figura 4.

A las 18:00 horas, al finalizar la jornada de trabajo, la tripulación dejó el gánguil amarrado a un muelle provisional, con la cántara semilena de fango y agua. El muelle provisional había sido construido en la orilla del río por la UTE Metro Sevilla a base de hincar pilotes, para el amarre del gánguil, de acuerdo con el procedimiento técnico de obra que había entregado a la Capitanía Marítima de Sevilla y a la Autoridad Portuaria de Sevi-

lla para la solicitud de los permisos de dragado, que le fueron concedidos en septiembre de 2008.

Durante la noche no quedó ningún tripulante a bordo.



Figura 4. Gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO amarrado al muelle provisional

3.2. Día 24 de noviembre de 2008

A las 07:40 horas, la tripulación llegó al muelle provisional para comenzar su trabajo y se encontró el gánguil hundido parcialmente, con la proa fuera del agua, escorado a babor, apoyado en el fondo y amarrado. La marea estaba bajando y la obra muerta era cada vez más visible.



Figura 5. Gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO hundido



A las 11:00 horas, coincidiendo con la bajamar, se pudo realizar una evaluación de los daños y se intentó achicar la cámara de máquinas y los tanques de lastre de babor, con dos bombas sumergibles de pequeña capacidad. No se consiguió achicar el agua antes de que con la pleamar se volviese a producir la inundación por las tapas de los tanques de lastre.

A las 17:30 horas la Autoridad Portuaria de Sevilla comunicó el accidente a la Capitanía Marítima de Sevilla.

A las 18:15 acudió a la zona personal de la Capitanía Marítima de Sevilla, que comprobó que con la marea alta la cámara de máquinas quedaba completamente sumergida bajo el agua.

3.3. Día 25 de noviembre de 2008

A las 11:47, coincidiendo con la bajamar, se volvió a intentar el achique de la cámara de máquinas y de los tanques de lastre de babor, con dos bombas sumergibles de gran capacidad. Se consiguió achicar la cámara de máquinas, dos de los tres tanques de lastre de babor y dos de los tres tanques de lastre de estribor. Cada uno de los tanques de lastre del gánguil tenía una capacidad de 30 m³. Como el gánguil no se despegaba del fango del fondo del río, se tiró desde la popa con el remolcador B/S SEVILLA, no consiguiéndose reflotar el gánguil.

Se comprobó con buzos que no había ninguna vía de agua en el casco.

A las 12:50 horas la Capitanía Marítima de Sevilla informó a SASEMAR acerca del accidente, para

que valorase los medios anticontaminación que debían instalar, como medida preventiva.

A las 14:00 SASEMAR informó que no se apreciaba ningún tipo de contaminación.

A las 15:40 se tomó la decisión de vaciar el fuel oil que contenían los tanques del gánguil y extender barreras absorbentes alrededor del gánguil para prevenir la contaminación.

La Capitanía Marítima de Sevilla recibió una comunicación de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en la que se informaba acerca de la existencia de una mancha de contaminación río abajo.

3.4. Día 26 de noviembre de 2008

A las 09:00 SASEMAR informó que se habían extraído 700 l de fuel oil de los tanques del gánguil, que se habían extendido 100 m de barreras absorbentes «Ecosorb Oil 20/25» y que no se observaban vertidos de productos contaminantes.

Con la bajamar, se procedió a reflotar el gánguil inyectando aire por las tapas de registro de los tanques de lastre de babor, que se habían hecho estancas, y achicando a la vez la sala de máquinas y la cántara.

A las 14:00 el gánguil estaba a flote y no se apreciaba contaminación.

Una vez reflotado el gánguil, la Capitanía Marítima de Sevilla autorizó al armador a efectuar trabajos de reparación y limpieza, para posteriores inspecciones a flote y en seco en el astillero.

* * *



Capítulo 4. ANÁLISIS

4.1. Causas del accidente

Los eventos que causaron el accidente o contribuyeron al mismo fueron:

- **El muelle en el que estaba amarrado el gánguil no disponía de la profundidad suficiente para no varar.**

El gánguil quedó amarrado a un muelle provisional, que había sido construido por la UTE Metro Sevilla a base de hincar pilotes de madera, para el amarre del gánguil durante el tiempo que durasen las labores de dragado.

En el apartado 5.2.4 del procedimiento técnico de obra presentado por la UTE Metro Sevilla a la Capitanía Marítima de Sevilla y a la Autoridad Portuaria de Sevilla, para la obtención de los permisos de dragado, se especifica que:

«Para que se lleve a cabo con éxito la operación de arrimarse el barco a la orilla sin embarrancar, se realizará primeramente y desde la orilla un cajeado junto a la margen del río garantizando que el barco tenga calado suficiente para arrimarse del río a tierra...»

Sin embargo, el cajeado realizado no garantizaba la profundidad necesaria en las proximidades del muelle para que el gánguil no varase en bajamar con cualquier condición de carga.

El gánguil permaneció amarrado al muelle por estribor y con coderas a dos muertos por babor durante todo el tiempo que estuvo hundido, no habiendo fallado los pilotes a los que se encontraba amarrado. En las figuras Figura 6 y Figura 7 se puede ver el gánguil, amarrado, después de las labores de reflotamiento.



Figura 6. Gánguil amarrado por la popa tras el reflotamiento.



Figura 7. Gánguil amarrado por la proa tras el reflotamiento.

- **El gánguil quedó amarrado con marea alta, sin tripulación a bordo y con la cántara semi-llena.**

El día 24 de noviembre de 2008 la pleamar tuvo lugar aproximadamente a las 16:00 horas y cuando la tripulación del gánguil SUBMARINA



NÚMERO PRIMERO abandonó el muelle, a las 18:00, la marea aún estaba suficientemente alta para que el barco flotara amarrado al muelle.

El rango de marea en esa zona era de aproximadamente 2 m, por lo que la profundidad en el muelle disminuía esa cantidad entre la pleamar y la bajamar. Por esa razón, en la siguiente bajamar, que se produjo aproximadamente a las 22:30 del día 24 de noviembre de 2008, la profundidad del muelle no era suficiente para el calado del gánguil en la situación de carga que tenía, con la cántara semillena, y el gánguil quedó apoyado en el fondo.

En la zona próxima al muelle provisional el dragado realizado al río presentaba un talud, de tal forma que la profundidad aumentaba al alejarse del muelle. Por esta razón el gánguil quedó escorado hacia la banda de babor, la más alejada del muelle, cuando el gánguil varó. El corrimiento de la carga semilíquida que contenía la cántara, producido por la escora, acentuaba aún más la escora hacia la banda de babor.

Al tratarse de un gánguil, que tiene el fondo plano, el gánguil quedó atrapado en el lodo. La succión del lodo sobre el fondo plano impidió que el gánguil se despegase de él y flotase al subir la marea.

- **Las tapas de los tanques de lastre y los accesos a la cámara de máquinas no estaban cerrados de forma estanca cuando la tripulación desembarcó.**

En la crecida de la marea de la madrugada del día 25 de noviembre de 2008, el agua sobrepasó el nivel de la cubierta superior, debido a que la escora disminuía el francobordo de las aberturas de los tanques de lastre y cámara de máquinas, y a que la succión del lodo no permitía que el gánguil flotase libremente, inundándose dichos espacios, ya que sus tapas y accesos no estaban cerrados de forma estanca.

La inundación de estos espacios aumentó el peso del gánguil, que se hundió aún más en el lodo del fondo.

- **El gánguil no disponía de suficiente tripulación para mantener guardias de noche y durante ese tiempo permanecía sin ningún tripulante a bordo.**

Aunque había un vigilante en tierra durante la noche, nadie se dio cuenta de que el gánguil se había hundido hasta que la tripulación regresó a su trabajo, a las 07:30 horas del 25 de noviembre de 2008.

Al no haber ninguna persona a bordo, no se pudo tomar ninguna medida que evitara el hundimiento del gánguil, por ejemplo, cerrando convenientemente las tapas de los tanques de lastre y los accesos a la cámara de máquinas.

4.2. El reflotamiento

Se tardaron más de dos días en reflotar el gánguil, pese a que no tenía vías de agua, porque las estrategias y elementos utilizados no fueron los adecuados.

4.3. La contaminación

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía informó el día 25 de noviembre de 2008 acerca de la existencia de una mancha de contaminación río abajo. Esta mancha pudo haberla producido el aceite y el combustible que había en la cámara de máquinas en el momento de la inundación.

Se comprobó que el barco hundido no vertía ningún producto al río y se dispusieron barreras anticontaminación, aunque dos días después del accidente.





Capítulo 5. CONCLUSIONES

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

- El muelle provisional realizado para el amarre del gánguil no cumplía con las condiciones especificadas en el procedimiento técnico de obra y el cajeadado realizado a su alrededor no tenía la profundidad suficiente para poder amarrar el gánguil en condiciones seguras.
- El gánguil quedó amarrado con la cántara semillena. En esta condición de carga se incrementaba el calado del gánguil y aumentaba el riesgo de varada.
- El gánguil quedó amarrado con las tapas de los tanques de lastre y los accesos a la cámara de máquinas sin cerrar de forma estanca.
- El gánguil no disponía de suficiente tripulación para poder montar guardias nocturnas, pero había un vigilante en tierra que vigilaba la obra durante la noche. Dicho vigilante no se enteró del accidente.
- El gánguil varó en el lodo del fondo durante la bajamar debido a que su calado era mayor que el que permitía el muelle provisional en el que estaba amarrado. El talud del fondo provocó el corrimiento de la carga y la escora del gánguil hacia la banda de babor, disminuyendo el francobordo de las aberturas de los tanques de lastre y cámara de máquinas.
- La escora y la succión del lodo del fondo provocaron que, durante la crecida de la marea, el agua penetrara a través de dichas aberturas, inundando esos espacios, impidiendo que el gánguil volviera a flotar.
- Durante el accidente se produjo una pequeña mancha de contaminación debida probablemente al aceite y al combustible existentes en la cámara de máquinas en el momento de su inundación. Se comprobó que después del accidente el gánguil no tenía vías de agua y no vertía productos contaminantes al río.
- La comunicación y la toma de decisiones después del accidente no fueron ágiles:
 - La Capitanía Marítima de Sevilla no tuvo conocimiento del accidente hasta diez horas después de que ocurriera.
 - Se tardó un día y medio en dar la orden para la colocación de las barreras anticontaminación.
- Se apreciaron las siguientes irregularidades en las condiciones laborales y en materia de seguridad social de la tripulación del gánguil:
 - Durante las obras de dragado se incumplieron en ocasiones las condiciones de tripulación mínima.
 - La tripulación trabajaba sin turnos desde la salida del sol hasta el ocaso y no descansaba los sábados y los domingos.
 - Sólo dos de los ocho tripulantes del gánguil figuraban en el rol y el armador no estaba cotizando a la Seguridad Social por uno de los tripulantes en el momento del accidente.
- Los tripulantes del gánguil no tenían todos los certificados exigidos para ser enrolados.
- Se apreciaron las siguientes irregularidades en los certificados, documentación e inspecciones del gánguil:
 - No hay constancia de que la autoridad marítima hubiera autorizado la instalación de la grúa de obra sobre el gánguil que le permitía dragar el fondo.
 - En el momento del accidente el gánguil tenía dos de sus certificados caducados.
 - En el momento del accidente se había excedido el plazo para realizar la inspección del casco en seco.
 - El gánguil no disponía de diario de navegación, como era preceptivo, y las autoridades competentes no realizaban las revisiones anuales obligatorias de dicho diario.





Capítulo 6. RECOMENDACIONES

Como consecuencia del estudio del accidente del gánguil SUBMARINA NÚMERO PRIMERO, 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 Dirección General de la Marina Mercante y a las Autoridades Portuarias:

1. Que establezcan procedimientos, o modifiquen los existentes, para que como condición previa a la autorización de trabajos de dragado se realicen los estudios pertinentes para garantizar que los calados y superficies de las inmediaciones de los muelles de amarre verifiquen los límites establecidos en las Recomendaciones para Obras Marítimas, ROM 3.11-99: Proyecto de la configuración marítima de los puertos, canales de acceso y áreas de flotación.
2. Que establezcan los procedimientos necesarios para verificar, durante los trabajos de dragado, el cumplimiento de las condiciones de profundidad especificadas en los estudios mencionados en la recomendación anterior.

A la Dirección General de la Marina Mercante:

3. Que establezca procedimientos que garanticen que ningún buque es autorizado a navegar sin cumplir debidamente con todos los requisitos de seguridad que le son aplicables. Como mínimo, dichos procedimientos deberían asegurar que a la hora de despachar un buque
 - Todos sus tripulantes disponen de todos los títulos y certificados necesarios,
 - Todos los certificados del buque están en vigor.
4. Que establezca procedimientos que garanticen que a ningún buque de bandera española se le expiden certificados sin asegurar que
 - No se han realizado obras de reforma en el buque que deban ser autorizadas por la autoridad marítima.
 - Dispone de diario de navegación y de cuadernos de bitácora y de máquinas, si le son exigibles.

A las Autoridades Portuarias:

5. Que introduzcan en sus planes de prevención un análisis de los riesgos inherentes a las operaciones de dragado y fondeo. Entre otros aspectos, este análisis deberá contemplar la necesidad de establecer vigilancia permanente en los buques que participan en dichas operaciones.

Al armador del gánguil:

6. Que incorpore un procedimiento de seguridad interno en su empresa en el que se establezca la necesidad de que todas las tapas, aberturas y accesos exteriores de sus gánguiles permanezcan cerrados de forma estanca cuando permanezcan amarrados sin tripulación a bordo.
7. Que de instrucciones al patrón para que verifique si la condición de carga existente garantiza, durante la navegación y el atraque, la flotabilidad necesaria teniendo en cuenta las mareas.





Anexo 1. SUMMARY IN ENGLISH

Investigation of the sinking of hopper barge SUBMARINA NUMERO PRIMERO at San Juan de Aznalfarache in Seville on the 24th of November, 2008.

SYNOPSIS

The accident

From August 2008, hopper barge SUB-MARINA NUMERO PRIMERO was carrying out dredge work in the Guadalquivir River near San Juan de Aznalfarache.

In the early morning hours of 24 November, 2008 the hopper barge flooded, causing her to run aground and heel towards her port side. Her position was 1: 37° 22.05' N, L: 006° 1.6' W. At the time of the sinking, the starboard side of the hopper barge was moored to the pier and her crew was not on board.

On the 24th and 25th of November 2008, unsuccessful attempts were made to re-float the vessel.

On the 25th of November, 2008 the Environmental Department of the Autonomous Government of Andalusia reported that a contamination spot had been identified down river.

After all the existing fuel was removed from the vessel, on the 26th of November, 2008 the hopper barge was able to be re-floated by injecting air through the port ballast tank's inspection covers while simultaneously bailing out the water from the engine room and the cargo hold.

* * *



CONCLUSIONS

- The provisional pier constructed for mooring the hopper barge did not meet the conditions specified in the project's technical procedures and the boxing-in carried out around it was not deep enough to provide for a safe mooring of the hopper barge.
- The hopper barge was moored with the cargo hull half full. Under this load condition, the draught of the hopper barge was increased, which in turn increased the risk of running aground.
- The hopper barge was moored without having the ballast tank covers and the accesses to the engine room installed and sealed watertight.
- The hopper barge had enough crewmembers assigned to implement night watches; however, there was a security guard on the ground, provided by the Metro Sevilla TJV, who guarded the worksite at night. This guard did not become aware of the accident.
- During low tide, the hopper barge ran aground, sinking into the sludge that was present on the ocean floor because her draught was greater than that allowed by the provisional pier where she was moored. The bottom embankment caused the load to slide and the hopper barge to heel towards her port side, decreasing the freeboard of the ballast tank and engine room openings.
- The heeling and the suctioning of sludge from the bottom and the tide rising caused water to enter through these openings, resulting in the flooding of those spaces, preventing the hopper barge from coming back afloat.
- During the accident, a small spot of contamination was generated, which was probably caused by the oil and fuel that was present in the engine room when it flooded. After the accident, it was verified that the hopper barge did not have any areas that were taking in water and no contaminating products were being spilled into the river.
- The communications and the decisionmaking after the accident did not occur in an expeditious manner:
 - The Maritime Authority of Seville was not notified of the accident until ten hours after it had occurred.
 - It took a day and a half to give the order to position the anti-contamination barriers.
- The following irregularities were noticed in the working conditions and social security matters regarding the hopper barge's crew:
 - During the dredging work, there were times when the minimum crew requirements were not complied with.
 - The crew worked nonstop from sunrise to sunset without resting on Saturdays or Sundays.
 - Only two of the eight crewmembers of the hopper barge appeared on the crew list and the ship-owner was not paying Social Security for one of the crewmembers at the time of the accident.
- The crewmembers of the hopper barge were not in possession of the certificates required for enrolment.
- The following discrepancies were noted in the hopper barge's certificates, documentation and inspections:
 - There is no proof that the Maritime Authority had authorized the installation of a bottom dredge crane on the hopper barge.
 - At the time of the accident, two of the barge's certificates were expired.
 - At the time of the accident, the dry dock hull inspection had not been carried out on schedule.
 - The hopper barge did not have the required navigation log and the competent authorities were not conducting the mandatory annual inspections of this log.





RECOMMENDATIONS

In order to prevent similar accidents and as a result of the assessment of the accident involving hopper barge SUBMARINA NUMERO PRIMERO, the Standing Commission for Maritime Accidents and Incident Investigations Plenary recommends the following:

To the Directorate General of the Merchant Navy and Port Authorities:

1. To establish procedures, or modify existing procedures to include, as a condition prior to authorizing dredging works, that pertinent studies be conducted to ensure that the draughts and surfaces near mooring piers meet the limits set forth in the Recommendations for Maritime Works, ROM 3.11-99: Project for the maritime configuration of ports, access channels and floatation areas.
2. To establish the necessary procedures to verify during the dredging work that the depth conditions specified in the studies mentioned in the previous recommendation are complied with.

To the General Directorate for the Merchant Navy:

3. To establish procedures to guarantee that no vessel is authorized to navigate without having properly complied with all applicable safety requirements. As a minimum, these procedures must ensure that when a vessel is dispatched:
 - All of its crewmembers are in possession of all the necessary titles and certificates.
 - All of the vessel's certificates are current.
4. To establish procedures to guarantee that no vessel under Spanish flag is issued certificates without ensuring that:
 - No improvement works have been carried on the vessel which require authorization by the Maritime Authority.
 - The vessel has a navigation log, a ship's log and an engine room logbook if required.

To Port Authorities:

5. To implement an analysis of the inherent risks associated with dredging and anchoring operations into their prevention plans. Among other things, this analysis must include the need to establish permanent watches on board vessels engaged in these types of operations.

To the owner of the hopper barge:

6. To incorporate an internal safety procedure in his company that establishes the need for all covers, openings and exterior accesses to their hopper barges to remain closed with a watertight seal when they are docked and no crewmembers are on board.
7. To provide instructions to the Skipper for him to verify if the existing load condition guarantees that the necessary floatability can be maintained during navigation and when docked, while taking the tides into consideration.





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.

* * *