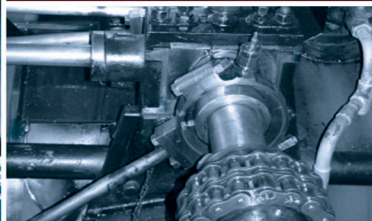
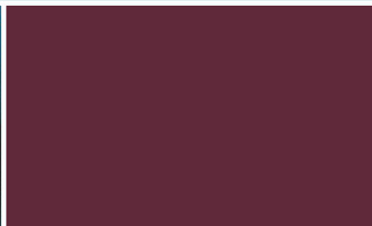


# INFORME TÉCNICO A-39/2011

Accidente de una embarcación de recreo en la entrada de la Ría de Muros y Noia (A Coruña), el 16 de octubre de 2010, con resultado de dos fallecidos



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTES

COMISIÓN PERMANENTE DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES MARÍTIMOS



# Informe técnico

## A-39/2011

---

**Accidente de una embarcación de recreo  
en la entrada de la Ría de Muros y Noia (A Coruña),  
el 16 de octubre de 2010,  
con resultado de dos fallecidos**



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: 161-11-179-5  
NIPO LÍNEA: 161-11-180-8  
Depósito legal: M. 46344-2011  
Imprime: Centro de Publicaciones

La versión electrónica de este informe puede consultarse en la página web [www.ciaim.es](http://www.ciaim.es)

---

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](mailto: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, por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio y, en lo que proceda, por el Real Decreto 862/2008, de 23 de mayo. Sus funciones son:

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

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

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

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

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





## ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS .....	6
GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS .....	7
SINOPSIS .....	9
<b>Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Introducción .....	10
1.2. Investigación .....	10
1.3. Recopilación de información .....	10
<b>Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL .....</b>	<b>11</b>
2.1. La embarcación .....	11
2.2. Los tripulantes .....	11
<b>Capítulo 3. EL ACCIDENTE .....</b>	<b>12</b>
3.1. Cronología de los hechos .....	12
3.2. Meteorología .....	13
3.3. Mareas y efemérides .....	13
3.4. El rescate .....	13
3.5. Detalles de la investigación .....	14
<b>Capítulo 4. ANÁLISIS .....</b>	<b>15</b>
4.1. Consideraciones previas .....	15
4.2. Sistemas de gobierno comunes empleados con motores fueraborda .....	15
4.3. Sistema de gobierno empleado probablemente en la embarcación .....	16
4.4. Discusión del accidente .....	17
4.5. Información al usuario .....	19
4.6. El dispositivo de seguridad de «hombre al agua» .....	20
4.7. Normativa que afecta a estas instalaciones .....	20
4.8. Cumplimiento de la normativa .....	21
<b>Capítulo 5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>Capítulo 6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>Anexo 1. Summary in English .....</b>	<b>26</b>
<b>Anexo 2. Órganos de la CIAIM .....</b>	<b>28</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Lugar del accidente .....	9
Figura 2.	Embarcación parecida a la que sufrió el accidente .....	11
Figura 3.	Mapa y localización del accidente .....	12
Figura 4.	Motor fueraborda con dirección mecánica .....	16
Figura 5.	Motor fueraborda con dirección hidráulica .....	16
Figura 6.	Volante y caja de dirección .....	17
Figura 7.	Detalle de la sujeción de la barra-biela de dirección .....	17
Figura 8.	Elemento para la compensación de la tendencia de caída del motor .....	17
Figura 9.	Dirección de las fuerzas que afectan a la embarcación .....	18
Figura 10.	Fuerzas que afectaron a la embarcación al romperse el sistema de gobierno .....	18
Figura 11.	Fuerzas que actuaban sobre el motor en el momento del accidente .....	19
Figura 12.	Dispositivo de seguridad de «hombre al agua» .....	20
Figura 13.	Ejemplo de suplantación de embarcaciones .....	22
Figura 14.	Otro ejemplo de suplantación de embarcaciones .....	22
Figura 15.	Publicidad de embarcaciones irregulares .....	22





## GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS

AEMET .....	Agencia Estatal de Meteorología.
AETINAPE .....	Asociación Española de Titulados Náutico-Pesqueros.
Arranchar .....	Colocar las cosas en su sitio, asegurándolas y acondicionándolas para su posterior uso.
Borda .....	Cada uno de los costados del buque, desde la cubierta hasta la regala.
B/P .....	Buque Pesquero.
CEDEX .....	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
CEHIPAR .....	Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo.
CIAIM .....	Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos.
CNCS .....	Centro Nacional de Coordinación de Salvamento, de SASEMAR.
COIN .....	Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos.
DGMM .....	Dirección General de la Marina Mercante.
COMME .....	Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española.
MARM .....	Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
Pantoque .....	Parte curvada del forro o carena que une la vertical de los costados con la horizontal (o casi horizontal) del fondo del buque.
Rezón .....	Ancla pequeña de cuatro brazos, con la que se fondean las embarcaciones menores.





## SINOPSIS



Figura 1. Lugar del accidente

Las horas expresadas en este informe corresponden a la hora oficial española.

### El accidente

El sábado 16 de octubre de 2010 tres amigos salieron a practicar la pesca submarina en aguas de la Ría de Muros y Noia, en la provincia de A Coruña.

Uno de ellos disponía de una embarcación de recreo de eslora cercana a 5 m, provista de un motor fueraborda de potencia indeterminada entre 90 y 100 CV.

Alrededor de las 16:00 horas salieron de la dársena de Porto do Son con rumbo a las numerosas zonas de bajos de la Ría de Muros y Noia.

Al finalizar la jornada de pesca, entre las 19:30 h y las 20:30 h, cuando ya estaban en el camino de regreso a Porto do Son, a la altura de la Playa das Furnas, la embarcación viró brusca y repentinamente a estribor. Los tres ocupantes de la embarcación salieron despedidos al mar.

La embarcación continuó describiendo círculos sin control impulsada por el motor, que seguía en funcionamiento.

En sus giros, la embarcación golpeó a dos de los naufragos causándoles la muerte; el tercero, que fue quien relató los hechos, permaneció al lado de los cadáveres de sus compañeros, hasta que horas después fueron localizados y rescatados. La embarcación no se encontró tras el accidente.

### Conclusiones principales

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

1. El accidente fue debido a una avería de alguno de los elementos de la dirección del motor, que provocó que el motor quedara aislado del sistema de gobierno.
2. El montaje del motor y sistema de gobierno se llevó a cabo sin la supervisión de una persona experta en este tipo de montajes.
3. El patrón de la embarcación no hizo uso de un dispositivo de seguridad que detuviese el motor en caso de caída al agua. Esto tuvo repercusiones en la gravedad del accidente.
4. La función inspectora de estas embarcaciones por parte de la autoridad marítima no parece efectiva. La CIAIM pudo constatar en varios puertos de la zona la suplantación de embarcaciones registradas por otras de características diferentes a las registradas.
5. No parece haber razones objetivas para que las embarcaciones menores con motor fueraborda tengan distintos requisitos básicos de seguridad en función de si están dedicadas a la pesca o al recreo, ya que desde el punto de vista operacional no existen diferencias sustanciales entre un tipo y otro. En concreto, sería deseable exigir que las embarcaciones de recreo dotadas de motores fueraborda vayan provistas de dispositivos de «hombre al agua» y exigir a sus patrones el usarlos.





## Capítulo 1. LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

### I.1. Introducción

La investigación del accidente de esta embarcación 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 Vigésima Sexta de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio y, en lo que proceda por el Real Decreto 862/2008, de 23 de mayo.

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

### I.2. Investigación

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

Con fecha 18 de octubre 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 recopilar información durante la investigación del accidente, la CIAIM ha contado con la colaboración de la Capitanía Marítima de Villagarcía de Arosa, del Distrito Marítimo de Santa Uxía de Riveira, de la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM), de la empresa TEMAUTICA, S.L. (instalador oficial de motores Honda Marine, entre otros) y de pequeños talleres locales dedicados a la instalación de motores marinos, como TALLERES BUEU, S.L.

El 21 de octubre de 2010, investigadores de la CIAIM tomaron declaración en las instalaciones del Distrito Marítimo de Santa Uxía de Riveira al único superviviente del accidente.

Investigadores de la CIAIM se han desplazado en varias ocasiones a lo largo del litoral de las Rías de Arosa y de Muros y Noia, inspeccionando de forma visual las marinas y atraques de embarcaciones menores de pesca y de recreo.

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

- Documentos obrantes en las diligencias previas abiertas por el Juzgado de 1ª Instancia e Instrucción Nº 2 de Noia, que incluyen el informe de autopsia de los cadáveres.
- Declaraciones de familiares de los fallecidos.
- Informe General de Emergencia 930/10, realizado por Salvamento Marítimo.
- Recortes de prensa referentes al accidente.
- Manuales de motores marinos de las marcas Honda, Evinrude y Mercury.
- Normativa industrial exigida por el *RD 2127/2004, de 29 de octubre, por el que se regulan los requisitos de seguridad de las embarcaciones de recreo, de las motos náuticas, de sus componentes y de las emisiones de escape y sonoras de sus motores*, en su forma enmendada.





## Capítulo 2. INFORMACIÓN FACTUAL

### 2.1. La embarcación

La embarcación no fue recuperada tras el accidente. Se desconoce su paradero, o si se hundió tras el percance. Las Comandancias Navales de Vigo y de Ferrol no han tenido constancia de hallazgos en la zona en los meses posteriores a la fecha del accidente.

No se conocía el nombre de la embarcación, ni siquiera el hecho de que no tuviera nombre.

El propietario de la embarcación (uno de los fallecidos) no la registró a su nombre, ni existe constancia de que se efectuara su compraventa conforme a los trámites habituales. Se desconocen los pormenores de la compra de la embarcación. Como consecuencia, no ha sido posible determinar las características reales de la embarcación siniestrada.

No obstante, sobre la base de la información obtenida en el transcurso de la investigación y declaraciones de testigos, se ha podido elaborar un bosquejo aproximado de la embarcación, cuyas características principales serían:

- Eslora de poco más de 5 m.
- Embarcación de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio, embarcación de recreo, del tipo habitual en la zona.
- Dotado de un motor fuera-borda de entre 90 y 100 CV de potencia. Según declaraciones del superviviente, podría tratarse de un motor Honda.
- El gobierno se efectuaba mediante un volante en el tambucho de la embarcación, dotado de una transmisión al motor fueraborda, probablemente de tipo mecánico.
- La transmisión del gobierno se había instalado recientemente.

- La instalación se habría hecho por estribor.
- No existía ningún dispositivo de seguridad tipo «hombre al agua» o, de existir, no se usó.



Figura 2. Embarcación parecida a la que sufrió el accidente

Según declaraciones de testigos, la instalación de la transmisión del gobierno pudo haberla realizado el mismo patrón, quien disponía de un pequeño taller de bicicletas.

### 2.2. Los tripulantes

El propietario de la embarcación, que era quien la patroneaba en el momento del accidente, disponía del título de recreo de *Patrón de Navegación Básica* (PNB). Este título le facultaba para el gobierno de una embarcación como la que llevaba en la zona del accidente, y en el resto de zonas en las que había estado aquel día.

Las tres personas que iban a bordo llevaban puesto un traje de neopreno. Llevar puesto este traje posibilitó que el superviviente pudiera aguantar alrededor de 6 horas flotando en el agua.

\* \* \*



## Capítulo 3. EL ACCIDENTE

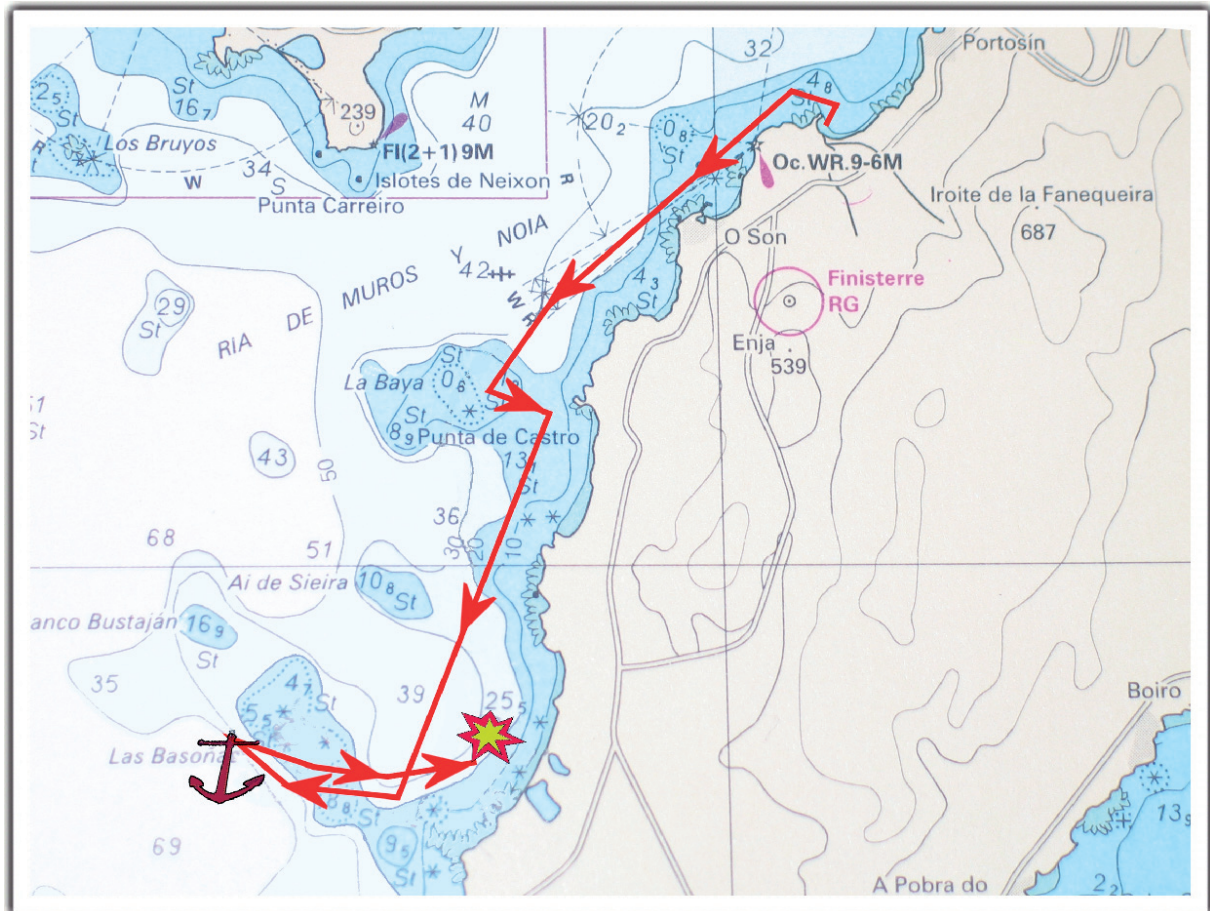


Figura 3. Mapa y localización del accidente.

### 3.1. Cronología de los hechos

El 16 de octubre de 2010, tres amigos, vecinos de Porto do Son, puerto pesquero de la provincia de A Coruña, situado en el litoral sur de la Ría de Muros y Noia, decidieron salir con una embarcación propiedad de uno de ellos, para practicar la pesca submarina deportiva, actividad a la que eran aficionados.

Según declaraciones del superviviente, sobre las 16:00 horas, abandonaron la dársena de abrigo de Porto do Son y pusieron rumbo Suroeste hacia los bajos de la Baya y Los Castros, situados en

frente de Punta de Castro, a unas 3,5 millas náuticas del espigón de Porto do Son. En la figura 3 se indica en color rojo la probable trayectoria que siguió la embarcación.

Realizaron varias inmersiones en la zona de bajos, frente a la playa de Area Longa al abrigo de Punta de Castro, y probaron en varios lugares, a lo largo de la playa, de Norte a Sur.

Se dirigieron a la piedra de Morrón do Feltró, situada en la parte Sur de la playa das Furnas. De allí se dirigieron a Las Basonas, otra de las zonas de bajos situada al Sur-Suroeste de los



bajos de La Baña, y a unas 3,5 a 4 millas de distancia.

Fondearon en la parte Sur de los bajos, buscando abrigo del poco viento y mar del Nordeste, donde se sumergieron para continuar con la pesca submarina.

Después de pescar durante algún tiempo (unas dos horas), dieron por finalizada la jornada de pesca. Recogieron las capturas, arrancharon los utensilios utilizados, levantaron el rezón y dieron avante, virando poco a poco hacia babor a medida que iban librando los bajos, hasta colocar el viento por la amura de babor y con la intención de guarecerse del viento acercándose a la costa.

Según las declaraciones del superviviente todavía era de día e iban a poca máquina, menos del 50% de la potencia máxima del motor, de tal manera que la embarcación navegaba con normalidad, cortando el agua, sin dar apenas pantocazos.

De repente, a la salida de uno de los movimientos de cabeceo, la embarcación viró violentamente, según el relato del superviviente, «90° hacia la derecha», y los tres tripulantes salieron despedidos por encima de la borda, cayendo al agua a varios metros de distancia.

Al emerger, según relató el superviviente, divisó a uno de sus amigos que le dijo: «*se ha roto la dirección*»; instantes después la embarcación golpeó la cabeza de su compañero.

La embarcación continuó girando en el sentido de las agujas del reloj, y en un segundo giro golpeó al segundo de los tres amigos.

Después del accidente, la embarcación continuó describiendo trayectorias circulares, alejándose en cada giro de los accidentados y perdiéndose mar adentro.

Según su declaración, el superviviente nadó para intentar auxiliar a sus compañeros pero al recogerlos se dio cuenta que ya habían fallecido. No obstante se mantuvo con ellos, en un intento de no perder los cadáveres.

El accidente se produjo en el canal de las Basoñas, frente a la Playa das Furnas, y aproximada-

mente entre 1 y 2 millas de la playa. Esta zona está libre de bajos y las sondas reflejadas en la carta van desde los 15 a los 35 m.

### 3.2. Meteorología

Según informe de AEMET, el día 16 de octubre de 2010 en la Ría de Muros y Noia la visibilidad era buena, con cielos despejados.

El viento era del Nordeste fuerza 5, que fue decreciendo a fuerza 4 a partir de las 17:00 h.

El estado de la mar era de marejada procedente del Nordeste, con altura significativa de ola de 1 m, decreciendo a marejadilla al final del día.

También existía una mar de fondo del Norte, con olas de 1 m de altura, con escasa significación en el interior de la Ría.

### 3.3. Mareas y efemérides

El día 16 de octubre de 2010 la primera pleamar tuvo lugar a las 12:01 horas, la bajamar fue a las 18:35 horas, y la pleamar siguiente tuvo lugar a las 00:55 horas del día 17. Las diferencias entre las pleamares y bajamares de ese día oscilaron entre 1,4 y 1,6 m, correspondientes a mareas muertas.

Por tanto, se puede asegurar que la embarcación no fue sometida a fuertes corrientes de marea, y estas correspondían con la marea entrante.

El día 16 de octubre de 2010, la luna salió a las 16:46 horas. El sol se puso a las 19:52 horas, y la luna a las 03:22 horas del día 17.

No se ha podido determinar una hora exacta en la que aconteció el accidente. No obstante, el dato de la puesta del sol permite situarlo antes de las 20:00 horas del día 16.

### 3.4. El rescate

A las 21:53 horas del día 16, el CNCS recibió un aviso telefónico alertando de la desaparición. Puestos en contacto con el informante, comuni-



có que estaban buscando a tres desaparecidos en los bajos de las Basoñas, a bordo del B/P VOLVER SEGUNDO. Se movilizaron los medios de salvamento disponibles.

A las 01:20 horas del día 17, según consta en el estadillo de SASEMAR, el B/P CUATRO HERMANOS, que participaba en la búsqueda, comunicó por VHF que había encontrado a los desaparecidos, al SE del bajo de las Basoñas en  $l= 42^{\circ} 37,8' N$  y  $L= 009^{\circ} 04,0' W$ , pero que solamente uno daba señales de vida.

El superviviente y los cuerpos de los dos fallecidos permanecieron alrededor de seis horas en la mar desde el accidente hasta el rescate.

A las 01:35 horas del día 17, el helicóptero de salvamento HELIMER 211 de SASEMAR recogió al superviviente desde el B/P PLAYA DE SEIRAS, y lo evacuó al aeropuerto de Peinador. Desde allí a las 02:15 horas, el superviviente fue trasladado

en una ambulancia con hipotermia y crisis nerviosa al Hospital Xeral de Vigo.

Los cadáveres de los otros dos accidentados fueron trasladados a tierra por el B/P CUATRO HERMANOS.

### 3.5. Detalles de la investigación

Según declaraciones del superviviente, el patrón que gobernaba la embarcación no llevaba puesto el dispositivo de seguridad conocido como «hombre al agua». Este dispositivo de seguridad está diseñado para interrumpir el funcionamiento del motor, en caso de que la persona encargada del gobierno del barco se aleje de su puesto más que la longitud del cable que lo une al interruptor.

Se desconoce si la embarcación disponía de tal dispositivo.

\* \* \*





## Capítulo 4. ANÁLISIS

### 4.1. Consideraciones previas

En los primeros instantes tras el accidente se especuló con la posibilidad de que se tratara de una embarcación nombrada LEON I. Esta embarcación había sido propiedad de uno de los fallecidos, pero fue adquirida por un ciudadano español residente en Viveiro (Lugo) quien confirmó telefónicamente que la embarcación estaba bajo un cobertizo en su domicilio. Por tanto, no era ésta la embarcación buscada.

Los investigadores de la CIAIM se trasladaron a Porto de Son, intentando seguir la pista de la embarcación siniestrada, pero según las autoridades locales y la propia declaración del superviviente, la embarcación se perdió mar adentro y no se pudo recuperar.

La embarcación no pudo ser encontrada en la base de datos de la DGMM con los datos que se poseían.

Con el transcurso del tiempo se estableció contacto con las Comandancias Navales de Vigo y El Ferrol, quienes confirmaron que por las fechas del accidente no se había producido ningún hallazgo de embarcación semejante a la accidentada. Tampoco la Guardia Civil tiene conocimiento de hallazgo alguno.

Según las declaraciones del superviviente, la embarcación accidentada era propiedad de uno de los fallecidos, sin poder precisar desde cuándo, ni donde la había comprado, ni ningún otro detalle sobre su compra, construcción ó equipamiento. No obstante, apuntó la posibilidad de que el dueño la hubiese equipado, puesto que poseía las herramientas y ciertos conocimientos al ser propietario de una tienda-taller de reparación de bicicletas.

Según declaró un familiar, el motor de la embarcación se había instalado hacía poco y podía haber sido instalado por el mismo dueño, sin poder

precisarlo con seguridad. Se trataba de un motor fuera borda, marca Honda, de entre 90 y 100 CV de potencia.

Con esa hipótesis de trabajo se visitaron talleres y zonas de embarcaderos, y se extrajo, como conclusión, que este tipo de accidente es relativamente frecuente, aunque sin resultados trágicos, y que muchos propietarios instalan también un dispositivo de seguridad de «hombre al agua», que detiene el motor en caso de caída del patrón al agua.

### 4.2. Sistemas de gobierno comunes empleados con motores fueraborda

Atendiendo a la forma de transmitir las órdenes de gobierno, existen fundamentalmente dos tipos de dirección para este tipo de embarcaciones con motor fueraborda:

1. Dirección mecánica o por cable, donde la fuerza ejercida por el patrón en el volante se transmite al motor mediante un cable que actúa en las dos direcciones por un sistema «tira-empuja» (véase Figura 4).
2. Dirección hidráulica, donde la fuerza es transmitida hidráulicamente a un émbolo (véase Figura 5).

De los dos sistemas, el más común es el primero, además de ser el más barato. Se encuentra montado en la mayoría de las embarcaciones que los investigadores de la CIAIM vieron en las Rías de Muros y Noia y de Arosa, incluso con potencias de motor considerables.

Teóricamente el sistema hidráulico debería ser el más fiable de los dos. No obstante, de haberse producido una avería tal que hubiera provocado que el motor quedara aislado del sistema de gobierno, las consecuencias finales hubieran sido las mismas que si se hubiera tratado de un sistema mecánico.



Figura 4. Motor fueraborda con dirección mecánica

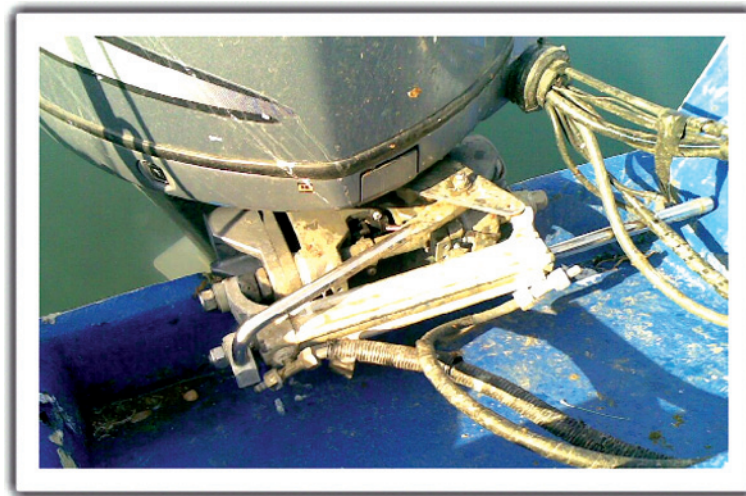


Figura 5. Motor fueraborda con dirección hidráulica

#### 4.3. Sistema de gobierno empleado probablemente en la embarcación

Según las declaraciones del superviviente, y por los indicios apuntados en el apartado anterior, la embarcación disponía de un sistema de gobierno de tipo mecánico.

Un sistema de este tipo consiste básicamente en un cable helicoidal, cuyo extremo se engrana en un piñón dentro de una caja sobre la que actúa

el volante de la dirección, y que mueve un piñón interno (véase Figura 6).

Dicho cable helicoidal, engrasado, transcurre por el interior de una funda de plástico desde el puesto de mando de la embarcación hasta el motor fueraborda.

El otro extremo del cable está fijo a una barra que se desliza por la parte interna de un dispositivo telescópico que actúa sobre una barra llamada bie-



Accidente de una embarcación de recreo en la entrada de la Ría de Muros y Noia (A Coruña), el 16 de octubre de 2010, con resultado de dos fallecidos

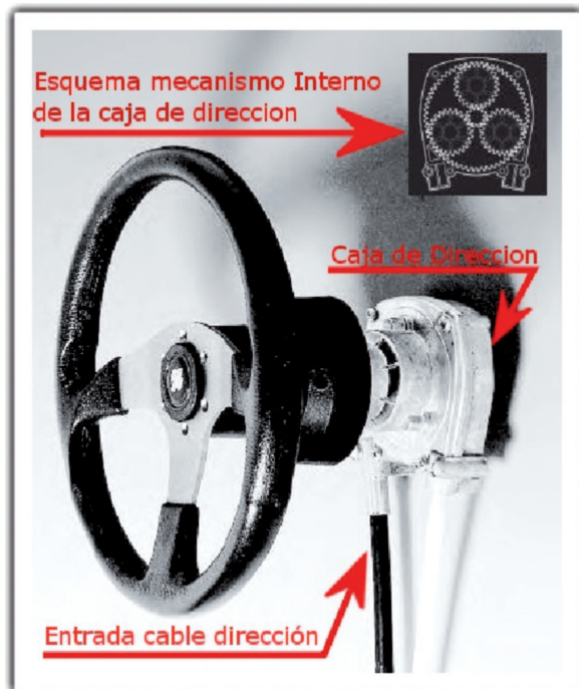


Figura 6. Volante y caja de dirección

la de dirección, que a su vez actúa sobre el vástago de dirección del motor, haciéndolo girar y orientando el motor (ve y 8). Constituye la parte más importante y sensible del sistema de dirección.

Este movimiento hace variar la dirección de la corriente de expulsión de la hélice, impulsando la popa hacia la banda contraria a dicha corriente.

Esta barra está unida al vástago y a la palanca de dirección del motor por sendos conjuntos de tornillos y tuercas, que están sometidos a movimientos aleatorios y a vibraciones (véase Figura 7).

La mayoría de hélices que se pudieron ver en las dársenas visitadas eran dextrógiras; es decir, que en el sentido de avance giraban a la derecha.

Estos motores disponen de un elemento de compensación, semejante a un pequeño timón, para corregir la tendencia a caer a una banda, no obstante es necesario un reglaje, y aún en este caso perfectamente reglado dicho elemento no produce los mismos efectos en todas las condiciones de potencia (véase Figura 8). Según las declaraciones del superviviente, la embarcación iba a un 50% de potencia en el momento de sufrir el



Figura 7. Detalle de la sujeción de la barra-biela de dirección



Figura 8. Elemento para la compensación de la tendencia de caída del motor

accidente. Por todo ello, se asume que el estado de dicho elemento de compensación no intervino en el desencadenamiento del accidente ni en su desarrollo.

#### 4.4. Discusión del accidente

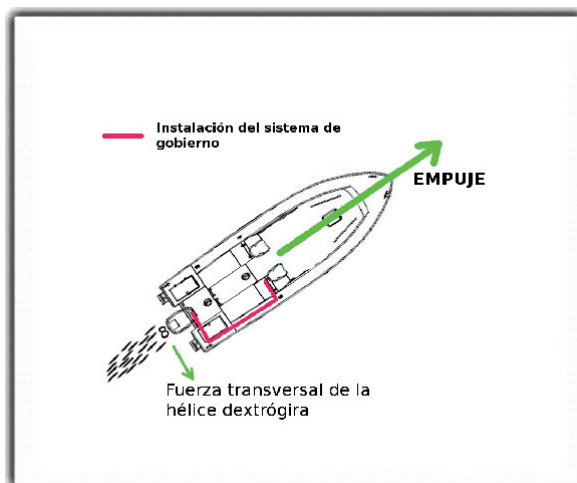
##### 4.4.1. Fuerzas actuantes

El superviviente relató que, en el momento inmediatamente posterior al accidente, el propie-



tario de la embarcación había gritado: «¡Se ha roto la dirección!»

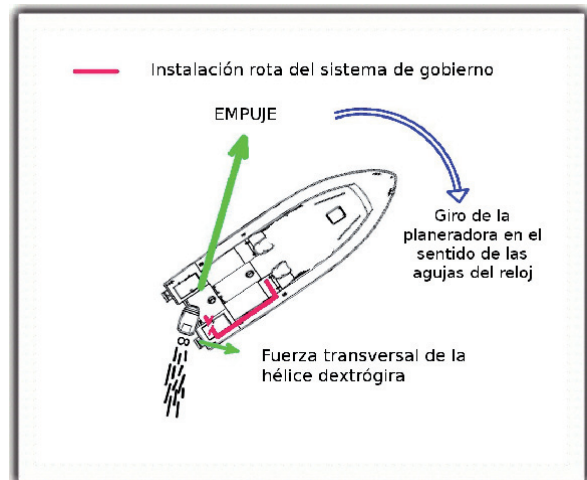
Para una mejor comprensión, se han suprimido en el estudio las fuerzas debidas al mar y el viento por considerarlas de magnitud inferior a las producidas por la dinámica del motor y, según las declaraciones del superviviente, no parecieron tener una incidencia relevante.



**Figura 9.** Dirección de las fuerzas que afectan a la embarcación

La hélice de un motor fueraborda, en su giro, ejerce fundamentalmente una fuerza sobre la embarcación con dos componentes, una en el sentido de avance, o empuje, y otra transversal, perpendicular a la dirección de avance en el sentido de giro de la hélice (Figura 9). Esta componente transversal empujaría la popa de una embarcación rígida hacia estribor en el caso de una hélice de paso a derechas y hacia babor en el de paso a izquierdas. Esta componente se ve corregida y compensada por el usuario a través del sistema de gobierno.

No obstante, se debe tener en cuenta que motor y casco forman un todo articulado, por lo que supuesto el motor fueraborda sin sujeción lateral, libre para oscilar a babor y estribor, la componente transversal anteriormente citada haría girar el grupo motor/eje/hélice en el sentido horario, con lo que su empuje haría caer a la embarcación hacia estribor (véase Figura 10).



**Figura 10.** Fuerzas que afectaron a la embarcación al romperse el sistema de gobierno

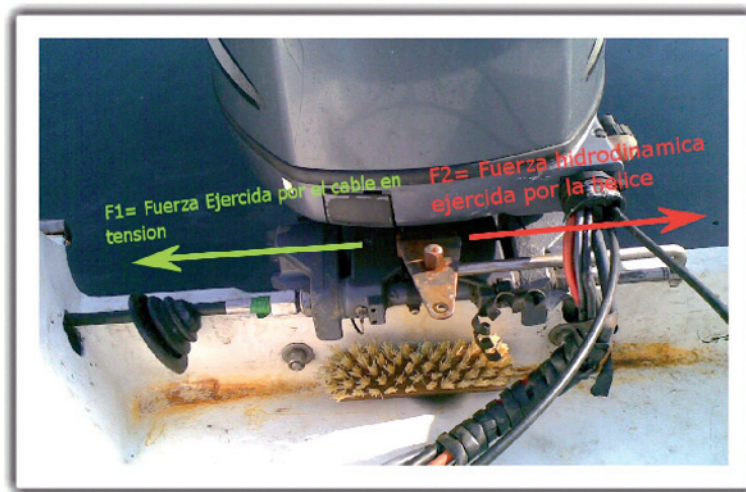
El fondo prácticamente plano, la ausencia de quilla y orza en este tipo de embarcaciones facilitan los cambios bruscos de rumbo.

En el momento inmediatamente anterior al accidente esta fuerza transversal ( $F_2$ , Figura 11) estaba neutralizada por el efecto del cable de dirección, de tira-empuja y que, si lo suponemos montado por el costado de estribor como la mayoría de los observados en la zona, estaría tirando del cable. Dicho de otra manera, el cable estaría en tensión sujetando el par del motor, perpendicular al plano de crujía del barco hacia babor ( $F_1$ , Figura 11).

En condiciones de navegación normales, con el operador sosteniendo el volante de gobierno, ambas fuerzas se contrarrestan permitiendo que la embarcación avance en una dirección.

Al producirse una interrupción en la transmisión de la dirección, la embarcación se convirtió instantáneamente en un móvil articulado. La fuerza  $F_1$  desapareció repentinamente, provocando que prevaleciera  $F_2$ . Entonces se produjo un desplazamiento repentino de la hélice del motor hacia estribor, obligando a que la proa de la embarcación buscara la misma dirección.

Si el cable estuviera montado por la banda de babor, en una embarcación provista de motor fueraborda con hélice dextrógira, no estaría en tensión sino que estaría comprimido.



**Figura 11.** Fuerzas que actuaban sobre el motor en el momento del accidente

#### 4.4.2. Hipótesis de rotura

Se han analizado los posibles puntos por los que pudo haber roto el sistema de gobierno:

1. Zafado o rotura del cable en la caja de dirección.
2. Rotura de la unión del cable con la barra del elemento telescópico.
3. Atascamiento del elemento telescópico.
4. Desprendimiento de la unión del elemento telescópico con la biela.
5. Desprendimiento de la unión de la palanca de dirección del motor con la biela.

De las conversaciones mantenidas con los instaladores de motores fuera borda, se ha llegado a concluir que:

1. Las roturas del cable de dirección son muy poco probables debido a los controles de calidad a que están sometidos estos elementos, durante el proceso de fabricación.
2. El atascamiento del elemento telescópico es una avería bastante frecuente pero, cuando se produce, el timón está metido a una banda, el atascamiento se produce sin violencia y normalmente tras un período en que el manejo del sistema se va endureciendo de forma progresiva.

3. Las uniones de la biela de dirección, tanto con el vástago final del cable, como con la caña de dirección del timón, deben estar afirmadas mediante tuercas autoblocantes o sistemas similares, y este es el punto más sensible de todo el sistema, cuando no se monta por personal cualificado. La norma UNE- EN 28848: 1994 (ver 4.7.1) prohíbe explícitamente el montaje de arandelas de bloqueo sueltas, los adhesivos, y las contratuercas planas en los sistemas de dirección de las embarcaciones de recreo.

Por todo lo anterior, cabe pensar que la causa más probable del accidente fue la incorrecta conexión de la barra-biela de dirección con el resto del sistema, si bien no se puede descartar cualquier otra causa ante la ausencia de evidencias físicas que permitan soportar esta afirmación.

#### 4.5. Información al usuario

De los manuales del propietario de motores consultados ninguno contenía instrucciones claras del montaje de sistemas de gobierno de la embarcación.

Puesto que no se tiene seguridad de la marca y modelo del motor de que se trataba al no apa-



recer la embarcación, no se puede conocer la pertinencia de las recomendaciones del manual del motor y si el propietario siguió dichas recomendaciones en el montaje.

Solamente una marca de las consultadas contenía advertencias de seguridad y descripción de las consecuencias en caso de rotura del sistema de gobierno.

Asimismo algunos de los fabricantes inciden especialmente en el montaje de la dirección remota: la biela de articulación de la dirección que conecta el cable de la dirección al motor debe afianzarse utilizando tuercas autoblocantes. Estas tuercas autoblocantes nunca se deben cambiar por tuercas comunes, puesto que se pueden aflojar con la vibración y zafarse, permitiendo así que la varilla de articulación se desprenda.

Según el manual de un motor Mercury similar, «*el desprendimiento de una varilla de articulación de la dirección puede producir que la embarcación dé un viraje completo de manera brusca y repentina. Esta acción potencialmente violenta puede hacer que los ocupantes salgan despedidos por encima de la borda, exponiéndolos a lesiones serias o, incluso la muerte*».

#### 4.6. El dispositivo de seguridad de «hombre al agua»

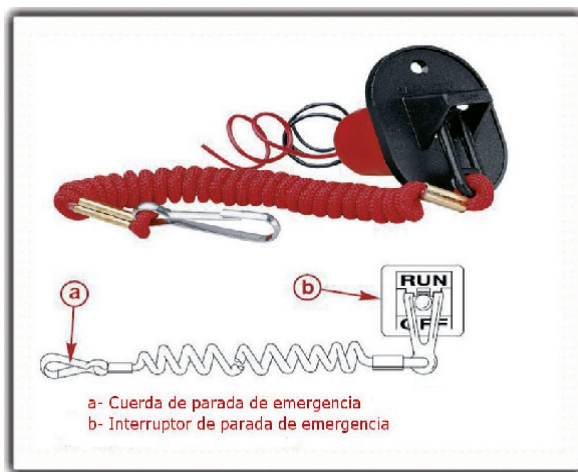


Figura 12. Dispositivo de seguridad de «hombre al agua»

El dispositivo de seguridad conocido como de «hombre al agua» constituye el equipo de protección colectivo e individual más eficaz en embarcaciones fueraborda.

Este dispositivo, obligatorio en otro tipo de embarcaciones, consta de un cable o cuerda que une al patrón con un interruptor que, en el caso de que el patrón se aleje del motor o del puesto de mando más que la longitud del cable, desconecta el motor (véase Figura 12).

Como se ha indicado, no hay evidencias de que el patrón de esta embarcación lo utilizara. Tampoco se conoce si la embarcación estaba dotada del mismo.

#### 4.7. Normativa que afecta a estas instalaciones

Desde el punto de vista técnico cabe pensar que las causas por las que se ha producido el accidente puedan ser comunes a cualquier tipo de embarcaciones menores propulsadas por un motor fueraborda, no importa si están dedicadas al recreo o a la pesca, pero existen diferencias en la normativa aplicable a estas embarcaciones menores cuando se registran para actividades de pesca o bien para recreo.

##### 4.7.1. Embarcaciones de recreo

Entre muchos otros requisitos de seguridad aplicables a una embarcación de recreo, hay que hacer especial mención a la norma técnica UNE-EN 28848:1994 (ISO 8846:1990), que contiene los requisitos que se deben de observar en el montaje de los sistemas de gobierno a distancia en las embarcaciones menores y las pruebas a que han de someterse dichos sistemas.

Se encuentra incluida en el Anexo XVIII del RD 2127/2004, de 29 de octubre, por el que se regulan los requisitos de seguridad de las embarcaciones de recreo, de las motos náuticas, de sus componentes y de las emisiones de escape y sonoras de sus motores, enmendado por dos Resoluciones de la Dirección General de la Marina Mercante del 2 de febrero de 2006 y del 25 de septiembre del 2007.



Conforme el artículo 4 del citado Real Decreto, que trata sobre la utilización...»<sup>1</sup>.

*Para su utilización en aguas marítimas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, los productos incluidos en el ámbito de aplicación de este Real Decreto deberán cumplir los requisitos básicos<sup>1</sup> de seguridad marítima y protección del medio ambiente marino que figuran en el anexo I. Sólo se podrán utilizar dichos productos cuando se hayan construido y se mantengan de la forma correcta, de tal manera que no entrañen peligro para la seguridad marítima ni para el medio ambiente marino.*

*2. Se considerarán conformes a los requisitos básicos<sup>2</sup> mencionados en el apartado anterior los productos regulados por este Real Decreto, cuyo diseño y fabricación se ajusten a las normas españolas adoptadas de conformidad con las normas armonizadas europeas<sup>3</sup>...» como es la Norma armonizada que se está citando.*

Por otra parte, en el Anexo I, sobre requisitos básicos, en su apartado 4, referido a las características de manejo, se prescribe que *«El constructor garantizará que las características de manejo de la embarcación son adecuadas para el más potente de los motores para los que esté diseñada y construida. La potencia nominal máxima de todos los motores para uso marítimo recreativo deberá declararse en el manual del propietario<sup>2</sup> de conformidad con la norma armonizada.*

No existe ninguna evidencia que permita asegurar que se siguieron los procedimientos establecidos para el registro de una embarcación de recreo, incluyendo los requisitos previos de conformidad con las normas de seguridad conforme a lo exigido en el Real Decreto 544/2007, de 27 de abril, que regula el abanderamiento y matriculación de las embarcaciones de recreo en la lista séptima del Registro de Matrícula de buques, de aplicación en el momento del accidente, y derogada posteriormente por el Real Decreto 1435/2010, de 5 de noviembre, por el que se regula el abanderamiento y matriculación de las embarcaciones de recreo en las listas sexta y séptima del registro de matrícula de buques.

<sup>1</sup> Subrayado por la CIAIM

#### 4.7.2. Embarcaciones de pesca

Las embarcaciones dedicadas a la pesca deben cumplir una normativa más estricta, tanto en lo que respecta a su construcción como a su manejo y mantenimiento.

Dada su importancia y conexión con el accidente objeto de este informe, se hace referencia al Real Decreto 543/2007, de 27 de abril, por el que se determinan las normas de seguridad y de prevención de la contaminación a cumplir por los buques pesqueros menores de 24 metros de eslora (L). En su Anexo III, sobre instalaciones de máquinas, entre otras disposiciones sobre instalación, establece en el artículo 21- C. d) que... *«El mando de control de los motores fueraborda deberá disponer de un cabo de seguridad amarrado a la persona que controla el motor de modo que en caso de caída por la borda el tirón en el cabo haga parar el motor de inmediato»*, que se corresponde al dispositivo conocido como de «hombre al agua» citado en varias partes de este informe.

#### 4.7.3. Discusión acerca de la normativa

En la normativa que se aplica a las embarcaciones de recreo no existe un precepto similar al que se prescribe para las embarcaciones de pesca provistas de un motor fueraborda sobre la obligatoriedad de instalar un dispositivo de «hombre al agua».

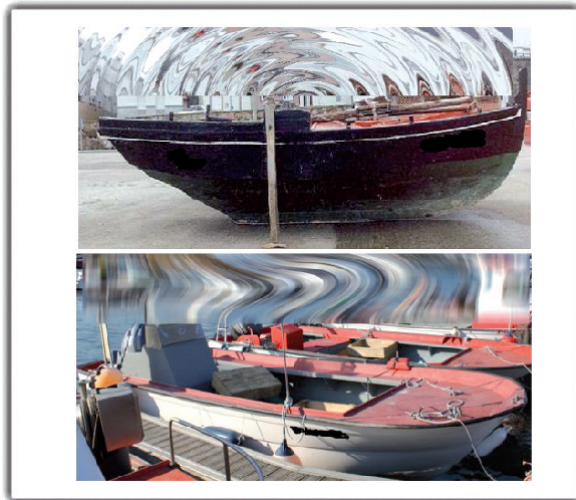
En concreto, en el Anexo I del RD 2127/2004, en su apartado 5, al tratar sobre los requisitos relativos a los equipos y a su instalación, no existe ninguna disposición en ese sentido. Sin embargo se prescribe que *«...las motos náuticas deberán diseñarse bien con un dispositivo de apagado automático del motor, bien con un mecanismo automático que produzca un movimiento circular y de avance a velocidad reducida cuando el conductor desciende voluntariamente o cae al agua»*.

#### 4.8. Cumplimiento de la normativa

Durante el trabajo realizado por los investigadores de la CIAIM por ambas márgenes de las rías de Muros y Noia y de Arosa, ha sido frecuente encontrar que las embarcaciones habían sido montadas y hasta construidas por los propietarios, declara-



ciones erróneas sobre la potencia de los motores, y hasta suplantación de embarcaciones por otras, sobre todo en embarcaciones de la lista 3ª que pertenecen al censo de flota operativa.



**Figura 13.** Ejemplo de suplantación de embarcaciones

En las líneas que siguen se muestran dos casos a modo de ejemplo (se ha distorsionado intencionadamente el fondo de las fotografías, y se han borrado los datos de las embarcaciones para preservar la confidencialidad).

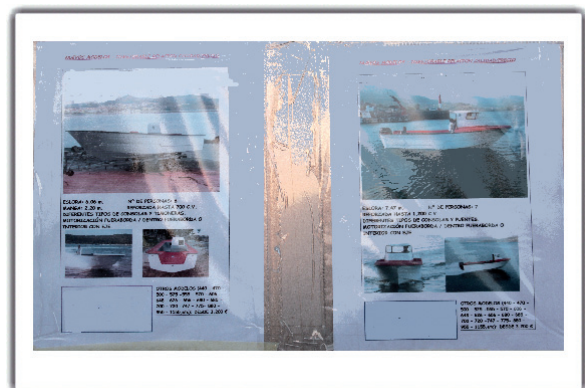
Un ejemplo lo constituye la embarcación de la Figura 13. La imagen superior es la fotografía que figura en el rol de despacho, la inferior fue tomada en puerto, tenían el mismo nombre y el mismo folio y matrícula.

Otro ejemplo es el que se muestra en la Figura 14, donde la embarcación de la imagen superior tiene autorizada la instalación de un motor de 4 CV, y el motor instalado en la embarcación inferior a todas luces es de potencia superior.

En la Figura 15 se muestra un ejemplo donde una empresa publicita abiertamente unos modelos de embarcaciones en una marina de la zona, y en la que se describe un modelo de embarcación de aproximadamente 6,0 m que está reforzada para motores de 700 CV, más de 100 CV por metro de eslora. Otro modelo de 7,5 m esta reforzada para un motor de 1.200 CV. Los detalles de fabricación o marcado CE de estos modelos no figuran en la base de datos de la DGMM.



**Figura 14.** Otro ejemplo de suplantación de embarcaciones



**Figura 15.** Publicidad de embarcaciones irregulares

Información de este tipo se ha encontrado igualmente en páginas web dedicadas a la compra-venta de embarcaciones en Internet.

Todo ello indica cierta falta de control por parte de las autoridades marítimas sobre las embarcaciones de recreo, lo que podría derivar a su vez en que el ciudadano perciba en que se pueden hacer modificaciones en su embarcación sin que haya consecuencias.

Todo este tipo de conductas descritas afectan a la seguridad. Las embarcaciones suplantadas y





las construidas y operadas al margen de la supervisión de las Capitanías Marítimas no han sido inspeccionadas por técnicos competentes o no han seguido los procedimientos aprobados para garantizar que la misma embarcación, su motor y sus instalaciones cumplan con los requisitos de seguridad.

Según informa el propio MARM en su página web el pasado 24 de octubre de 2010 finalizó el proceso de regulación y actualización de inscripciones de embarcaciones pesqueras «en el Registro de Buques y Empresas Navieras del Ministerio de Fomento y en el Censo de la Flota Pesquera Operativa del MARM. Este proceso tenía por objeto normalizar la situación de aquellas unidades pesqueras que, por diversas causas, se hubiesen modificado sin autorización administrativa, y

así hacer coincidir sus características y dimensiones reales con las recogidas en los registros pesqueros».

Según precisa la información...»*Los efectos positivos de la citada regularización, que finalizó el pasado 24 de octubre de 2010, se reflejan en que han sido resueltos favorablemente 1.229 expedientes de regulación. Sin embargo, 1.294 expedientes fueron informados desfavorablemente o no fueron admitidos para su regularización, fundamentalmente por haber estado incursos en regularizaciones anteriores o por falta de aportación de bajas».*

No se dispone de datos oficiales sobre las irregularidades que afectan a las embarcaciones de recreo.

\* \* \*



## Capítulo 5. CONCLUSIONES

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

1. El accidente fue debido a una avería de alguno de los elementos de la dirección del motor, que provocó que el motor quedara aislado del sistema de gobierno.
2. El montaje del motor y sistema de gobierno se llevó a cabo sin la supervisión de una persona experta en este tipo de montajes.
3. El patrón de la embarcación no hizo uso de un dispositivo de seguridad que detuviese el motor en caso de caída al agua. Esto tuvo repercusiones en la gravedad del accidente.
4. La función inspectora de estas embarcaciones por parte de la autoridad marítima no parece efectiva. La CIAIM pudo constatar en varios puertos de la zona la suplantación de embarcaciones registradas por otras de características diferentes a las registradas.
5. No parece haber razones objetivas para que las embarcaciones menores con motor fueraborda tengan distintos requisitos básicos de seguridad en función de si están dedicadas a la pesca o al recreo, ya que desde el punto de vista operacional no existen diferencias sustanciales entre un tipo y otro. En concreto, sería deseable exigir que las embarcaciones de recreo dotadas de motores fueraborda vayan provistas de dispositivos de «hombre al agua» y exigir a sus patrones el usarlos.

\* \* \*



## Capítulo 6. RECOMENDACIONES

Esta Comisión, a la vista de las conclusiones alcanzadas, para evitar que sucedan accidentes similares efectúa las siguientes recomendaciones de seguridad:

A la Dirección General de la Marina Mercante:

1. Que refuerce el control de las embarcaciones de recreo con el objetivo de evitar la suplantación de embarcaciones y motores, por las consecuencias negativas que para la seguridad de la embarcación y las personas puede tener ese tipo de conducta.
2. Que legisle con el objetivo de evitar la instalación de motores fuera borda en embarcaciones de recreo por personal sin la debida cualificación.
3. Que difunda este informe entre las marinas de recreo de la zona, para concienciar a los usuarios de embarcaciones similares.
4. Que modifique la actual normativa exigiendo los mismos requisitos de seguridad para las embarcaciones deportivas que las contempladas para las embarcaciones pesqueras.

A todos aquellos que ejerzan las competencias de policía en la mar y en los puertos:

5. Que extremen la vigilancia para un mayor control en la suplantación de embarcaciones de recreo.

A los fabricantes de embarcaciones de recreo y motores:

6. Que incluyan en sus manuales de operación advertencias de seguridad sobre los peligros potenciales derivados de:
  - La instalación de un sistema de gobierno por personal no cualificado.
  - La falta de mantenimiento del sistema de gobierno.
  - La no utilización de un dispositivo de seguridad de «hombre al agua».

\* \* \*



## Anexo 1. SUMMARY IN ENGLISH

### SYNOPSIS

#### The accident

On Saturday the 16<sup>th</sup> of October 2010 three friends went submarine fishing in waters of the Muros and Noia Ria in the province of A Coruña.

One of them had a recreational vessel that was nearly 5 m long, with an outdrive engine of an undetermined power between 90 and 100 HP.

At about 16:00 hours, they left the Porto do Son boat yard and set course towards the many shallow areas of the Muros and Noia Ria.

When they finished fishing between 19:30 and 20:30 and were returning back to Porto do Son near Playa das Furnas, the vessel abruptly and suddenly turned starboard. The three occupants of the vessel were knocked overboard.

The vessel continued navigating in circles, uncontrolled driven by the engine, which was still operating.

During her turns, the vessel impacted two of the crewmembers killing them; the third crewmember, who reported the events, remained next to the dead bodies for hours until being found and rescued. The vessel was not recovered after the accident.

#### Conclusions

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

1. The accident was due to a failure of one of the components of the engine steering, which caused the engine to be disconnected from the steering system.
2. The assembling of the engine and steering system was carried out without being supervised by an expert on these types of assemblies.
3. The Skipper of the vessel did not use a safety device that would have shutdown the engine in the case that he fell overboard. This had an impact on the severity of the accident.
4. The function of inspecting these vessels by part of the maritime authority does not seem to be effective. CIAIM was able to verify at several ports in the area that registered vessels had been replaced with other vessels of different characteristics.
5. There does not appear to be any objective reason for small vessels with outdrive engines to have different basic safety requirements depending on if they are used for fishing or for recreation since from an operational point of view, no substantial difference exists between one type and the other. Specifically, it would be recommended that recreational vessels equipped with outdrive engines include a «man overboard» device and to require Skippers use the device.

\* \* \*



## RECOMMENDATIONS

This Commission, in view of the conclusions reached, provides the following safety recommendations for the intent of preventing similar accidents from occurring in the future:

- To the Directorate General of the Merchant Navy:
  1. To reinforce the control over recreational vessels for the purpose of preventing vessels and engines from being replaced with different types due to the negative impact that this practice may have on the safety of the vessel and personnel.
  2. To legislate for the purpose of preventing outdrive engines from being installed on recreational vessels by personnel that are not in possession of the proper qualification.
  3. To disseminate this report between recreational marinas in the area in order to increase awareness among the users of similar type vessels.
  4. To modify the current regulation to set the same safety requirements for recreational vessels as for fishing vessels.

To all personnel carrying out police functions at sea and in ports:

5. To pay close attention during their surveillance in order to provide a greater control regarding the replacing of recreational vessels.

To the manufacturers of recreational vessels and engines:

6. To include safety warnings in their operating manuals regarding the potential hazards derived from:
  - a. The installation of a steering system by unqualified personnel.
  - b. Not carrying out maintenance on the steering system.
  - c. Not using a «man overboard» safety device.

\* \* \*



## Anexo 2. ÓRGANOS DE LA CIAIM

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

### El Pleno

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

Tiene la siguiente composición:

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

- Un vocal, a propuesta de la Secretaría General del Mar del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Un vocal, a propuesta de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- El Secretario, nombrado por el Ministro de Fomento. Participará en las deliberaciones del Pleno con voz pero sin voto.

### La Secretaría

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

La Secretaría está compuesta por:

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

\* \* \*