



## Informe técnico S-09/2013

# Investigación del accidente a bordo del buque de pasaje SUPERCAT UNO, con resultado de muerte y lesiones, en el puerto de Puerto Rico, Mogán (Las Palmas de Gran Canaria), el 26 de junio de 2012

### ADVERTENCIA

Este informe ha sido elaborado por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos, CIAIM, regulada por la Disposición Adicional Vigésima Sexta de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, y por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio. 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.



## DESCRIPCIÓN DETALLADA

El relato de los acontecimientos se ha elaborado a partir de las declaraciones de los testigos y de otros elementos documentales. Las horas referidas a lo largo del informe son horas locales.

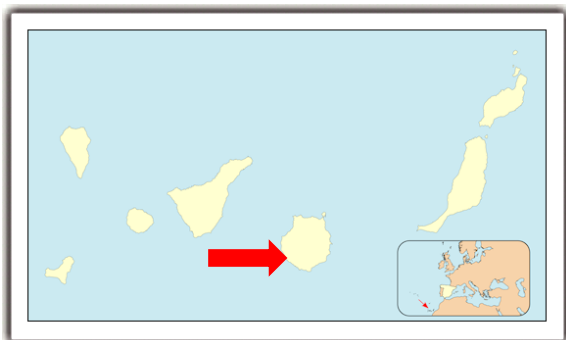


Figura 1. Localización del accidente

### Cronología de los hechos

El día 26 de junio de 2012, poco después de las 15:00 horas, el catamarán SUPERCAT UNO salió de su puerto base en Puerto Rico en el municipio de Mogán al suroeste de la Isla de Gran Canaria para realizar su segunda excursión turística del día. En el viaje de regreso a puerto, la tripulación conectó las bombas para descargar en la mar los tanques de retención de aguas sucias, como era práctica habitual cada dos o tres días. Alrededor de las 19:30 horas, tras finalizar la segunda excursión diaria, el catamarán atracó de nuevo en su puerto base. Los pasajeros y el guía del catamarán abandonaron el barco, permaneciendo a bordo sus cinco tripulantes para realizar labores de mantenimiento.

A las 20:00 horas, la patrona del catamarán activó de nuevo la bomba de descarga del tanque de retención de estribor desde el panel de mando del puente, ya que tenía dudas de que la descarga se hubiera realizado correctamente durante la navegación. Tras comprobar en la descarga que la bomba no achicaba, uno de los marineros bajó al compartimento donde se ubicaba la bomba, al que se accedía a través de una escotilla enrasada al suelo del salón principal del buque. Al abrir la escotilla percibió un fuerte olor y se percató de que la tubería de aspiración de la bomba estaba desconectada de la misma (Figura 2), habiéndose derramado parte del contenido del tanque en el compartimento. Al intentar conectarla comenzó a sentirse mal, por lo que decidió salir del mismo. En ese momento el nivel de agua en el compartimento estaba por debajo del falso piso.

La patrona ordenó a otro marinero cerrar la válvula de retención del tanque de estribor, ubicada en la tubería junto al mamparo de popa del tanque, en un compartimento diferente del de la bomba (Figura 4). Al carecer dicha válvula de manilla de accionamiento intentó cerrarla con una llave de mordaza, sin conseguir su cierre completo. Posteriormente bajó al local donde se había producido el derrame. El agua le llegaba ya a media altura de sus rodillas. Al cabo de unos segundos lo abandonó al sentirse también mareado. El tripulante perdió la consciencia al llegar a la cubierta superior, permaneciendo unos minutos en dicho estado. Cuando se recuperó, se percató de que la causa de su malestar podrían ser los gases emanados por el vertido.

La patrona decidió achicar el agua del compartimento. Tomó una bomba auxiliar y se situó de rodillas en la escotilla de acceso, introduciendo la bomba a través de ella. Al no llegar desde esta posición al vertido, intentó acceder al compartimento. Al descender por las escaleras, cayó a su interior, quedando tumbada boca arriba, inmóvil. El engrasador acudió en su auxilio, pero tras bajar unos peldaños, también cayó al interior, quedando tendido junto a la patrona. Los tripulantes solicitaron ayuda al personal del puerto, que al no poder acceder al compartimento avisó a los servicios de emergencia.

A las 20:16 horas, se recibió en el Consorcio de emergencias de Gran Canaria el aviso de que dos personas habían caído en el interior de la fosa séptica de un barco de la que no podían salir. Siete minutos más tarde, un equipo de intervención de ese organismo constituido por 1 cabo y 4 bombe-



ros llegó al lugar del accidente. En el exterior del catamarán, un tripulante era atendido por personal sanitario del Servicio Canario de Salud, indicando que dentro del barco había dos personas más. Miembros del equipo de intervención del Consorcio de emergencias de Gran Canaria, equipados con equipos de respiración autónomos y con un detector de gases tóxicos, accedieron al compartimento donde se encontraban los accidentados.



Figura 2. Tubería de aspiración desconectada de la bomba del tanque de retención

Al entrar en el compartimento el detector se saturó, indicando que la concentración de ácido sulfúrico era superior a 500 ppm. En su interior encontraron a un sanitario del Servicio Canario de Salud equipado con una máscara de filtro de carbono. Los miembros del equipo de intervención le mandaron abandonar el compartimento por la toxicidad de los gases emanados. El nivel de líquido en el local era ya de unos 60 cm. Tras recuperar los cuerpos, miembros de los equipos sanitarios del Servicio Canario de Salud consiguieron reanimar al engrasador, trasladándole en estado muy grave a un centro hospitalario. Con la patrona del catamarán todos los intentos resultaron infructuosos, y a las 21:15 horas el médico del Servicio Canario de Salud presente certificó su fallecimiento.

Miembros del equipo de intervención, tras achicar el agua del compartimento donde se produjo el accidente, se percataron de que la manguera de aspiración no estaba conectada a la bomba. También comprobaron que las tuberías no disponían de anclaje al fondo del barco. Asimismo se percataron de que había una botella de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) con la válvula cerrada conectada a la manguera del medidor del tanque de retención, en el compartimento inmediatamente a popa del tanque.



## DATOS OBJETIVOS

### El buque

El buque SUPERCAT UNO es un catamarán de bandera española perteneciente al Grupo I, buques de pasaje, clase G, cuyo puerto de matrícula es Las Palmas de Gran Canaria, autorizado a transportar 244 personas. El catamarán realiza cruceros turísticos de corta duración en aguas de las Islas Canarias.

Es un buque de poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.), construido en serie en Italia, en el año 1997 y exportado a España. Tiene una eslora (L) de 24,61 m, una manga de 11,40 m, un puntal a la cubierta principal de 2,34 m y un arqueo bruto (GT) de 136. Está propulsado por velas y por dos motores diésel de 232 kW y 234 kW.



Figura 3. Catamarán SUPERCAT UNO

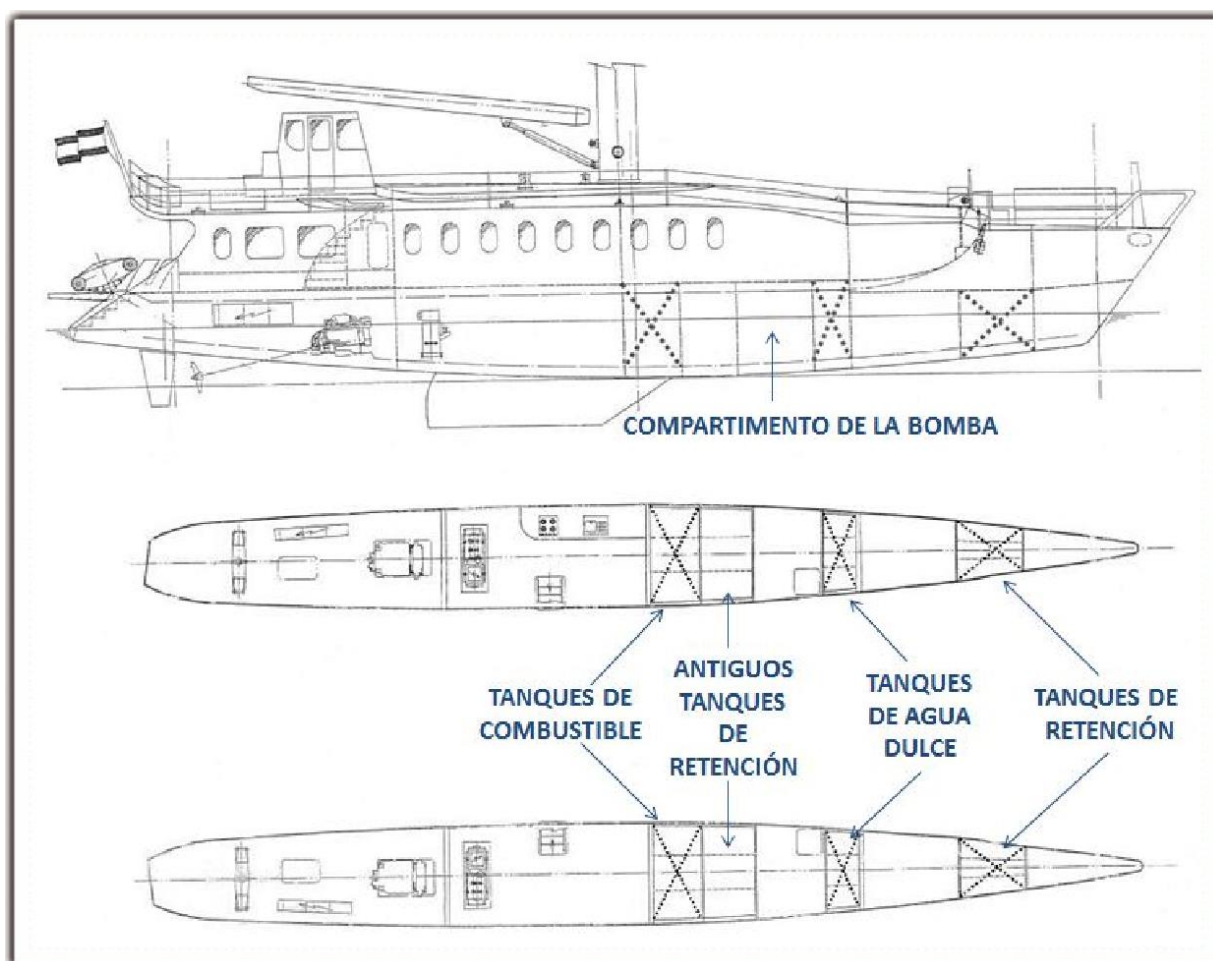


Figura 4. Disposición General del catamarán SUPERCAT UNO



En el momento del accidente todos los certificados del catamarán estaban en vigor.

### El propietario

Según la información que consta en el Registro Marítimo Español, desde el año 1997 el catamarán es propiedad de la empresa Excursiones Supercat S.L.

### Despacho y tripulación

La última resolución de despacho del buque fue emitida por la Capitanía Marítima de las Palmas de Gran Canaria el 23 de abril de 2012 con validez hasta el 23 de julio de ese mismo año.

El barco disponía de una resolución de tripulación mínima de seguridad fechada el 28 de abril de 2009, emitida por el Director General de la Marina Mercante, consistente en un patrón y tres marineros. El día del accidente a bordo del catamarán se encontraban cinco personas (patrona, engrasador y tres marineros), que figuraban en el enrole múltiple de tripulantes, cumpliendo con dicha resolución.

### Instalación de gestión de aguas sucias del catamarán

El catamarán SUPERCAT UNO dispone de dos tanques de retención de aguas sucias, situados uno en cada casco simétricamente respecto a crujía, a proa (marcados como “tanques de retención” en la Figura 4). Originalmente los tanques de retención estaban situados cerca de la sección maestra del buque, contiguos a los tanques de combustible (marcados como “antiguos tanques de retención” en la Figura 4), pero la instalación se modificó en el año 1999 con objeto de mejorar el trimado del buque. Se construyeron los nuevos tanques estructurales, de 3 m<sup>3</sup> de capacidad cada uno. Están formados por el mamparo del pique de proa, la cubierta intermedia del cuerpo de proa y un mamparo que limita el tanque por popa. Los antiguos tanques de retención quedaron inutilizados.

Cada tanque de retención se vacía a través de una tubería conectada a su mamparo de popa que corre por el fondo del buque hacia popa, por debajo de los tanques de agua dulce, hasta el compartimento de la bomba (Figura 4).

\* \* \*

## ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

### Vaciado de los tanques de retención

En los tanques de retención se almacenaban las aguas sucias procedentes de inodoros y urinarios hasta su posterior descarga al mar cada dos o tres días cuando el catamarán se encontraba lejos de la costa. Su contenido se extraía por medio de un conducto ubicado a 5 cm del fondo. Los tanques carecían de registro para su limpieza e inspección.



Figura 5. Conexión de la botella de CO<sub>2</sub> con el tanque de retención

Por otro lado, el medidor de nivel de líquido del tanque de estribor consistente en una manguera de plástico transparente de unos 25 mm de diámetro, había quedado inutilizado al acoplar en su conexión al tanque una botella de CO<sub>2</sub>, de los usados habitualmente en hostelería de 10 l de capacidad y una presión máxima de 200 bar. Dicha botella se utilizaba presumiblemente para introducir el gas en el tanque de retención cuando se producían obstrucciones en la tubería de desagüe, para remover su contenido. Este procedimiento ya había provocado algún problema la semana anterior, en el que se produjo el derrame del contenido del tanque por el respiro de ventilación.

A la salida del tanque de retención había una válvula de cierre, (Figura 5), que presentaba un estado de conservación deficiente careciendo de manilla de accionamiento. Su apertura y cierre se realizaba con una llave de mordaza, demasiado grande para operar en un espacio tan reducido. Por este motivo, tras producirse el derrame los tripulantes no consiguieron cerrarla completamente. Esto



permitió que las aguas sucias siguieran derramándose en el interior del compartimento de la bomba de achique del tanque de retención de estribor. Posteriormente fueron los miembros del equipo de intervención del Consorcio de Emergencias de Gran Canaria quien lo consiguieron, haciendo uso de sus herramientas.

Las tuberías de aspiración y descarga de la bomba, así como la propia bomba, no estaban correctamente fijadas en sus asientos.



Figura 6. Acceso al compartimento de la bomba de estribor

#### Compartimento de la bomba de achique de estribor

El accidente se produjo en el compartimento de la bomba de achique del tanque de retención de estribor. Las dimensiones de este local son de unos 2 m de altura y 4 m<sup>2</sup> de superficie. El único acceso al mismo es a través de una escotilla cuadrada de unos 67 cm de lado enrasada en el suelo de uno de los salones de la cubierta principal, en la banda de estribor, que habitualmente permanecía cerrada.

El contenido del tanque de retención era conducido a la bomba por medio de una tubería de plástico corrugado de unos 5 cm de diámetro, que discurría por debajo del tanque de agua dulce.

La bomba, al no estar fijada a su base, se hallaba desplazada hacia babor. Por otro lado, la tubería solo estaba fijada en sus extremos. Ambos hechos facilitaron que la tubería se desacoplara de la bomba.

En este compartimento de reducidas dimensiones y escasa ventilación, se generó una atmósfera tóxica por el derrame de aguas sucias. La concentración de ácido sulfhídrico en él, en el momento del accidente, era superior a 500 ppm, según indicaron los miembros del equipo de intervención del Consorcio de Emergencias de Gran Canaria. Este ácido es uno de los productos generados en el proceso de descomposición de la materia orgánica. Se trata de un proceso aeróbico por el que se extrae el oxígeno del agua, produciendo más agua, dióxido de carbono y una nueva bacteria. Si no hay suficiente oxígeno, la bacteria se vuelve dominante y el proceso se convierte en anaeróbico con la producción de gases entre ellos sulfuro de hidrógeno, metano y amoníaco. Estos gases son tóxicos, en especial el sulfuro de hidrógeno que puede llegar a serlo en concentraciones tan bajas como 10 ppm<sup>1</sup>. Es un gas incoloro, que al ser más denso que el aire se acumula en lugares bajos.

<sup>1</sup> Una concentración de ácido sulfhídrico en el aire de 20 a 50 ppm es suficiente para causar malestar agudo y terminar causando asfixia y muerte por sobreexposición.

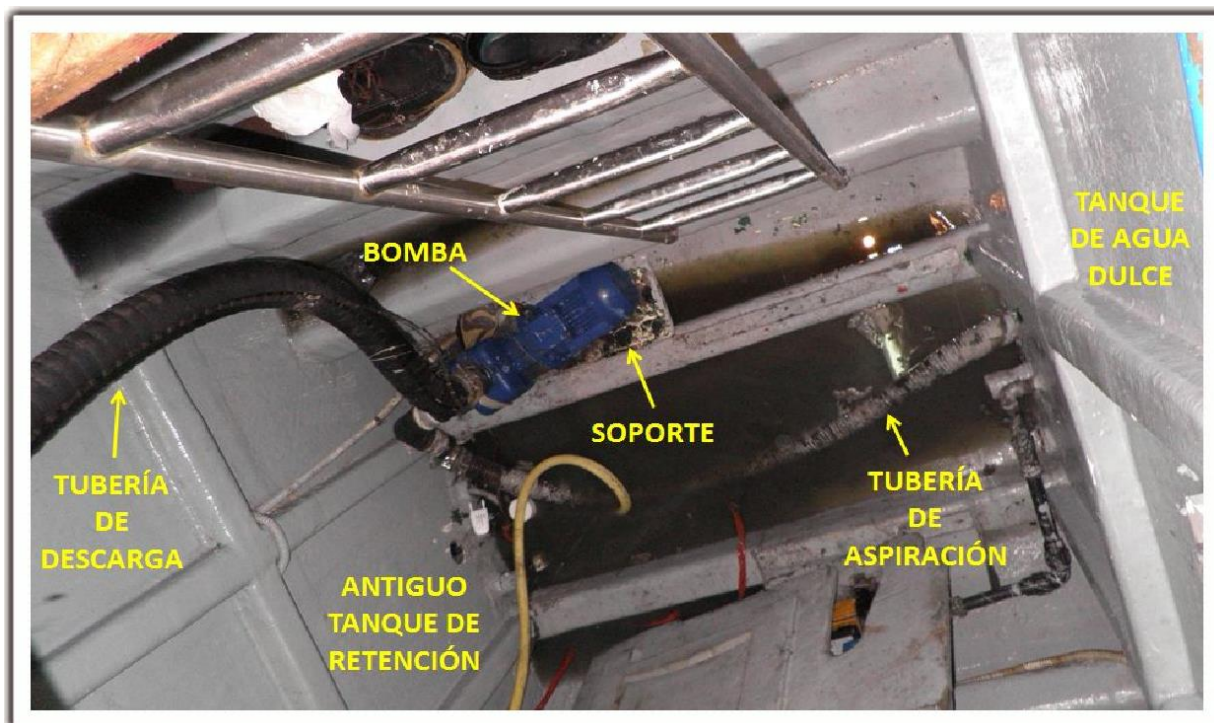


Figura 7. Vista del compartimento donde se encontraba la bomba de achique del tanque de retención de estribor, desde su escotilla de acceso

### Plan de prevención de riesgos laborales

En el Plan de prevención de riesgos laborales del buque elaborado por la compañía GRUPO MGO, SA no se identificaban los riesgos relativos tanto a la toxicidad de los gases procedentes de la instalación de gestión de aguas sucias como a las características de confinamiento del espacio donde se produjo el derrame, aunque sí se había previsto riesgo de explosiones por el deterioro de la tubería de descarga en un compartimento con escasa ventilación.

La tripulación desconocía los riesgos originados por la inhalación de dichos gases, ignorando por tanto, las precauciones a tomar al entrar en ellos. Por estos motivos, los tripulantes intentaron acceder al compartimento, sin tomar medidas adecuadas.

El sanitario que se encontraba en el interior del compartimento posiblemente también ignoraba los riesgos originados por la inhalación de estos gases, al acceder con un filtro de carbono que no era apropiado para este tipo de contaminación.

### Reglamentación aplicable

No se ha encontrado normativa nacional aplicable a las características que han de reunir las instalaciones de gestión de aguas sucias en un barco de pasaje como el SUPERCAT UNO. Únicamente en la Ley 14/2003, de 8 de abril, de Puertos de Canarias, en su artículo 52, se establece la prohibición de realizar vertidos en puertos, dársenas o instalaciones marítimas, pero no se especifican requisitos técnicos que han de cumplir esas instalaciones.





## Conclusiones

De todo lo anterior la Comisión ha concluido que el accidente a bordo del catamarán SUPERCAT UNO se originó al desconectarse la tubería de descarga del tanque de retención de estribor de la boca de aspiración de la bomba de descarga de dicho tanque, derramándose parte del contenido de dicho tanque al interior del compartimento de la bomba. Los gases tóxicos emanados por el derrame ocuparon el compartimento de la bomba, y afectaron a los tripulantes que entraron en dicho compartimento, causando el fallecimiento de la patrona, heridas graves al engrasador y resultando afectado uno de los marineros.

La causa más probable de la desconexión fue la deficiente instalación del sistema, su falta de mantenimiento, y la utilización de un procedimiento de inyección de CO<sub>2</sub> a presión al sistema para eliminar obstrucciones en las tuberías. Probablemente la desconexión se produjo en los instantes previos al accidente, mientras los tripulantes trataban de desatascar el circuito de vaciado del tanque de retención.

Al accidente y sus consecuencias contribuyeron los factores siguientes:

- Se seguía a bordo un procedimiento inadecuado para eliminar los atascos durante el vaciado de los tanques de retención, inyectando CO<sub>2</sub> a presión en el sistema y sometiendo la instalación a sobrepresiones para las que no estaba diseñada.
- No se seguía un programa de inspección y limpieza de los tanques de retención.
- No se pudo cerrar totalmente la tubería de descarga del tanque para interrumpir el vertido tras ser detectado, al no disponer dicha válvula de manilla de accionamiento.
- No existía a bordo un procedimiento de entrada en espacios confinados. Los tripulantes entraron en el compartimento de la bomba, un espacio cerrado y sin ventilación, sin ser conscientes de los riesgos asociados a la entrada en espacios confinados, ni de los riesgos de intoxicación por los gases procedentes de la instalación de retención de aguas sucias.
- Los riesgos anteriores no habían sido identificados por el servicio de prevención ajeno contratado por el armador en la evaluación de riesgos del plan de prevención de riesgos laborales.

\* \* \*



## RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Como consecuencia del estudio del accidente del catamarán SUPERCAT UNO, el Pleno de la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos propone las siguientes recomendaciones de seguridad:

Al armador del buque:

1. Que instale registros de acceso e inspección en los tanques de retención de aguas sucias, y establezca un programa de mantenimiento de las instalaciones sanitarias.
2. Que proporcione formación adecuada a todos los tripulantes de sus buques sobre los riesgos de entrada en espacios confinados y sobre los riesgos de intoxicación por los gases de las instalaciones sanitarias.
3. Que establezca procedimientos para permitir el acceso seguro en espacios cerrados en los que la atmósfera puede ser tóxica.
4. Que prohíba el uso de inyección de gas a presión en los tanques de retención de aguas sucias.

Al Servicio de Prevención Ajeno contratado por el armador:

5. Que incluya en la evaluación de riesgos del plan de prevención los riesgos asociados a entrada en espacios confinados.

A la Dirección General de la Marina Mercante:

6. Que establezca criterios para la inspección exhaustiva de las instalaciones de retención de aguas sucias.

\* \* \*