



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES,
MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

COMISIÓN PERMANENTE DE
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
E INCIDENTES MARÍTIMOS

INFORME CIAIM-30/2022

Vuelco y posterior hundimiento del remolcador GAVIOTA en la Ría de Pontevedra (Pontevedra), el 13 de noviembre de 2020

ADVERTENCIA

Este informe ha sido elaborado por la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM), regulada por el artículo 265 del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, y por el Real Decreto 800/2011, de 10 de junio.

El objetivo de la CIAIM al investigar los accidentes e incidentes marítimos es obtener conclusiones y enseñanzas que permitan reducir el riesgo de accidentes marítimos futuros, contribuyendo así a la mejora de la seguridad marítima y la prevención de la contaminación por los buques. Para ello, la CIAIM realiza en cada caso una investigación técnica en la que trata de establecer las causas y circunstancias que directa o indirectamente hayan podido influir en el accidente o incidente y, en su caso, efectúa las recomendaciones de seguridad pertinentes.

La elaboración del presente informe técnico no prejuzga en ningún caso la decisión que pueda recaer en vía judicial, ni persigue la evaluación de responsabilidades, ni la determinación de culpabilidades.



Figura 1. HERMANOS GANDON CUATRO



Figura 2. GAVIOTA



Figura 3. Lugar del accidente

1. SÍNTESIS

Alrededor de las 13:20 horas del día 13 de noviembre de 2020, el buque de pesca (B/P) HERMANOS GANDÓN CUATRO, que acababa de salir de varadero, estaba siendo asistido por el remolcador de puerto GAVIOTA durante el inicio de su navegación desde la Ría de Pontevedra hacia la Ría de Vigo. Durante el trayecto, el buque pesquero dio todo atrás, provocando el vuelco del GAVIOTA, que estaba realizando el remolque por proa.

De los dos tripulantes que iban a bordo del GAVIOTA, el marinero consiguió saltar al mar cuando la embarcación empezaba a escorar, pero el patrón quedó atrapado en la caseta de mando y resultó fallecido.

Menos de una hora más tarde, el remolcador GAVIOTA se hundió completamente en la situación 42° 23,5'N, 8° 43,6'W. El cuerpo sin vida del patrón pudo ser recuperado y el remolcador fue rebotado días después.

1.1. Investigación

La CIAIM recibió la notificación del suceso el mismo día 13 de noviembre de 2020. El mismo día el suceso fue calificado provisionalmente como “accidente muy grave” y se acordó la apertura de una investigación. El pleno de la CIAIM ratificó la calificación del suceso y la apertura de la investigación de seguridad. El presente informe fue revisado por el pleno de la CIAIM en su reunión de 15 de diciembre de 2022 y, tras su posterior aprobación, fue publicado en mayo de 2023.

2. DATOS OBJETIVOS

DATOS DEL BUQUE / EMBARCACIÓN		
Nombre	HERMANOS GANDON CUATRO	GAVIOTA
Pabellón / registro	España / Vigo	España / Vigo
Identificación	Matrícula 3ª VI-5-9967 IMO 8610801 / MMSI 224463000/ Distintivo de llamada EEDJ	Matrícula 5ª VI-5-9-92 MMSI 224348330 / Distintivo de llamada EA2898
Tipo	Pesquero de altura - arrastrero congelador	Tráfico Puerto, Rada o Bahía - remolcador
Características principales	Eslora (L): 62,90 m Eslora entre perpendiculares: 57,90 m Manga: 10,50 m Arqueo bruto: 1210 GT Material de casco: acero Propulsión: motor diésel BARRERAS modelo DEUTZ RBV, de 2000 CV	Eslora total: 14,70 m Eslora entre perpendiculares: 12,69 m Manga: 4,50 m Arqueo bruto: 30,57 TRB Material de casco: acero Propulsión: 2 motores diésel CATERPILLAR modelo C-12-ACERT, de 390 CV
Propiedad y gestión	El buque era propiedad de la empresa HERMANOS GANDON, S.A.	La embarcación era propiedad de la empresa AMARE MARIN, S.L.
Sociedad de clasificación	No clasificado	No clasificada
Pormenores de construcción	Construido en el año 1988 por ASTILLEROS FREIRE en Vigo (Pontevedra)	Construida en el año 1989 por ASTILLEROS NODOSA en Marín (Pontevedra)
Dotación mínima de seguridad	12, según Resolución del 04/08/2009 de la DGMM	No se dispone de ella.
PORMENORES DEL VIAJE		
Puertos de salida / llegada	Salida de Marín (varadero de NODOSA) Llegada a Moaña (muelle de FANDICOSTA)	Salida de Marín (varadero de NODOSA) Llegada a Marín (muelle de remolcadores)
Tipo de viaje	Traslado	Servicio de remolque portuario
Información relativa a la carga	Sin carga	Sin carga
Dotación	9 tripulantes (11 tripulantes según la lista de tripulantes) y 6 técnicos de empresas de la zona	Dos tripulantes
Documentación	El pesquero había sido despachado en tránsito para el viaje por el Distrito Marítimo de Marín, y estaba en proceso de renovación de sus certificados.	El remolcador estaba correctamente despachado y disponía de los certificados exigibles en vigor.
INFORMACIÓN RELATIVA AL SUCESO		
Tipo de suceso	Vuelco y posterior hundimiento	
Fecha y hora	13 de noviembre de 2020, 13:20 hora local	
Localización	42° 23,5'N, 8° 43,6'W	
Operaciones del buque	Siendo remolcado	Remolcando
Lugar a bordo	No aplicable	Gancho de remolque
Daños sufridos en el buque	Sin daños	Hundimiento
Fallecidos / Heridos / desaparecidos a bordo	No	1 tripulante fallecido
Contaminación	La correspondiente al gasoil de los tanques de combustible del GAVIOTA. Se activó el Plan territorial de contingencias por contaminación marítima de la Xunta de Galicia. Se generó una mancha de gasoil de unos 20x20 metros que fue dispersada por la auxiliar del IRMANS GARCIA NODAL y balizada con una barrera absorbente.	
Otros daños externos al buque	No	
Otros daños personales	No	
CONDICIONES MARÍTIMAS Y METEOROLÓGICAS		
Viento	Viento del SW de 12 nudos, fuerza 4	
Estado de la mar	Marejadilla	
Visibilidad	Buena	
INTERVENCIÓN DE AUTORIDADES EN TIERRA Y REACCIÓN DE SERVICIOS DE EMERGENCIA		
Organismos intervinientes	SASEMAR Autoridad Portuaria de Marín Emergencias 112 Armada Española	

	Gardacostas de Galicia
Medios utilizados	Auxiliar IRMANS GARCIA NODAL G/C CORVO MARIÑO Patrullera ATALAYA Lancha de buzos de NODOSA
Rapidez de la intervención	Inmediata
Medidas adoptadas	Movilización de embarcaciones de la zona (remolcadores y lancha de buzos de NODOSA)
Resultados obtenidos	Rescate del marinero del GAVIOTA y recuperación del cuerpo del patrón fallecido

2.1. Otros datos

Durante la navegación en la que tuvo lugar el accidente, el HERMANOS GANDON CUATRO llevaba un tripulante menos de los requeridos por su Resolución de tripulación mínima de seguridad.

El remolcador disponía de un mecanismo de disparo de emergencia del gancho de remolque, accionable localmente y desde el puente mediante sendos cables metálicos. En la inspección realizada al remolcador GAVIOTA tras su reflotamiento, se constató que el mecanismo de disparo de emergencia local estaba instalado, pero el cable metálico para el disparo remoto desde el puente no se encontró instalado.

3. DESCRIPCIÓN DETALLADA

El relato de los acontecimientos se ha realizado a partir de los datos, declaraciones e informes disponibles. Las horas referidas son locales, salvo cuando se indique expresamente otra cosa.

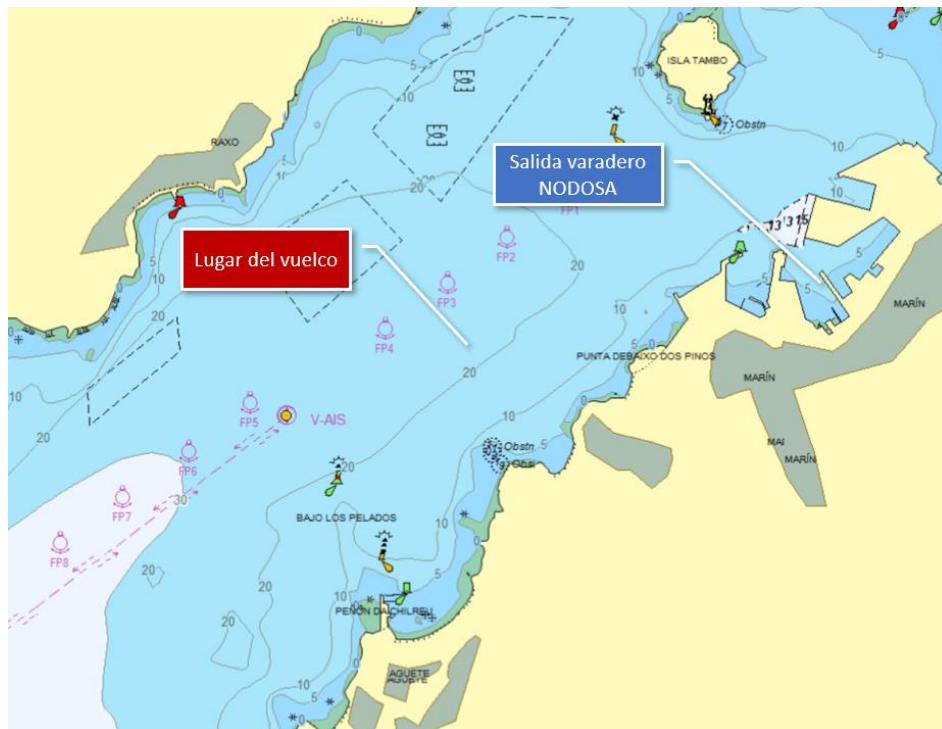


Figura 4. Zona del accidente

El buque HERMANOS GANDON CUATRO es un arrastrero de altura de bandera española que opera normalmente en el Atlántico Sur. Días antes del accidente, había navegado hasta el varadero de NODOSA en Marín (Pontevedra) para pasar el reconocimiento en seco. Durante la navegación hacia Marín, por la mañana, para dirigirse al varadero, el HERMANOS GANDON CUATRO quedó a la deriva por un fallo mecánico, teniendo que terminar su viaje remolcado.

Tras pasar el reconocimiento en seco y realizar diversas reparaciones en su máquina, el buque se iba a dirigir al muelle de FANDICOSTA en Moaña (Pontevedra) para terminar las reparaciones, pertrecharse y pasar el reconocimiento a flote.

El día 13 de noviembre de 2020, a las 12:30 horas, en el varadero del astillero NODOSA en Marín, el B/P HERMANOS GANDON CUATRO fue bajado del carro y puesto a flote, tras haber realizado allí la varada correspondiente al reconocimiento anual en seco. La intención de la empresa armadora era trasladar el buque directamente desde el varadero hasta el muelle privado que la empresa FANDICOSTA tiene en Moaña, para proseguir allí los trabajos de acondicionamiento y de aprovisionamiento del buque, con el objeto de pasar allí el reconocimiento a flote, renovar los certificados y posteriormente salir a faenar.

Durante la varada, se habían realizado trabajos de mantenimiento en el motor principal, sistema eléctrico, equipos de navegación, así como en el sistema de control del paso de la hélice de paso variable que equipa el buque.

Durante el traslado, a bordo del buque iban tanto tripulantes como trabajadores de empresas auxiliares, que se encargan de comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas y equipos.

Al tratarse de un buque mayor de 500 GT, el HERMANOS GANDON CUATRO está obligado a tomar práctico tanto a la llegada como a la salida de un puerto nacional. De este modo, un práctico de la Corporación de Prácticos de la Ría de Pontevedra embarcó en el HERMANOS GANDON CUATRO momentos antes de salir del varadero para auxiliar al capitán en la maniobra de salida.

Para la mencionada maniobra de salida del puerto de Marín, el práctico dispuso de los remolcadores de puerto GAVIOTA y JOSITA C, de la empresa que proporciona el servicio de remolque AMARE MARIN, S.L.



Figura 5. GAVIOTA, de 14,70m de eslora



Figura 6. JOSITA C, de 16,5m de eslora

Durante el comienzo de la maniobra, hasta el momento del accidente, solamente el GAVIOTA llevaba su AIS encendido. Tanto el JOSITA C como el HERMANOS GANDON CUATRO llevaron el AIS apagado todo el trayecto.

El remolque se dispuso usando el GAVIOTA como remolcador en proa, mientras que el JOSITA C se encargaba de la popa, ayudando en el reviro del HERMANOS GANDON CUATRO una vez salió del varadero y con objeto de orientar su proa hacia la salida de la ría. A partir de ahí, el JOSITA C acompañó a los otros dos buques, situándose al costado del HERMANOS GANDON CUATRO, de manera que el JOSITA C solamente permaneció amarrado al HERMANOS GANDON CUATRO durante el primer tramo de la maniobra.



Figura 7. GAVIOTA en primer plano y HERMANOS GANDON CUATRO, tras la bajada del varadero de NODOSA el día del accidente.

Cabe mencionar aquí que esta disposición de remolque, que emplea como remolcador principal al GAVIOTA, era una práctica habitual en las maniobras de entrada y salida del varadero. Esto es debido a que el remolcador de proa también es necesario para realizar la maniobra de reviro que permite acceder a la rampa de varada. En esa zona, el margen de maniobra es muy escaso, por lo que es necesario emplear un remolcador pequeño con gran maniobrabilidad, así como un cabo corto. El GAVIOTA no está equipado con un tambor que permitiera largar más cabo o recogerlo, dependiendo de las vicisitudes de la maniobra. Además, debido a que la corporación de prácticos carece de embarcación propia, el GAVIOTA también hacía las veces de embarcación de práctico.

El HERMANOS GANDON CUATRO equipa una hélice de paso variable, en el que el motor propulsor funciona a un régimen constante de revoluciones, y para poder variar la velocidad de avance se varía el paso de las palas de su hélice. El sistema de control de paso es hidráulico, de la marca KAMEWA/BALIÑO. Durante la operación de remolque, el HERMANOS GANDON CUATRO arrancó el motor propulsor porque esperaba navegar por sus propios

medios hasta el muelle de FANDICOSTA en Moaña, así como para accionar el generador de cola. Una vez arrancado el motor principal, embragado y con la hélice en paso cero, se le fue llevando poco a poco a las revoluciones de trabajo quedando a la espera de que fuese liberado del cabo de remolque para comenzar a navegar por sus propios medios.

La maniobra de remolque transcurrió sin novedad a una velocidad aproximada de 4 nudos hasta que, a partir de las 13:11 horas aproximadamente, el tren de remolque disminuyó su velocidad hasta detenerse y comenzó a navegar hacia atrás, debido a que el HERMANOS GANDON CUATRO (inadvertidamente y a causa de un fallo del sistema de propulsión tal como se expondrá más adelante) había dado máquina atrás. Al ser un buque mucho más grande y potente (2000CV frente a 2x390CV), el remolcador GAVIOTA fue arrastrado hacia atrás. Al navegar atrás el HERMANOS GANDÓN CUATRO comenzó a evolucionar, cayendo a su popa hacia la banda de babor. El remolcador acabó atravesado al tiro del cabo de remolque, lo que provocó su vuelco súbito a las 13:14 horas. En ese momento, la velocidad registrada en el AIS del GAVIOTA era de más de 6 nudos hacia atrás.



Figura 8. Últimas posiciones AIS del GAVIOTA (horas UTC)

Según se puede comprobar en las posiciones AIS del GAVIOTA (Figura 8), la maniobra transcurría sin novedad avanzando a unos cuatro nudos hasta las 13:10:44 (12:10:44 UTC), momento en el que el HERMANOS GANDON CUATRO invirtió máquina atrás. El GAVIOTA fue reduciendo su velocidad de avance hasta las 13:12:33, momento en el que el remolcador se detuvo completamente, para luego comenzar a ser remolcado hacia atrás. El aumento de velocidad hacia atrás fue progresivo, alcanzando su máxima velocidad de 6,4 nudos a las 13:14:44. En total transcurrieron cuatro minutos, y el GAVIOTA fue remolcado hacia atrás durante dos minutos.

En la cámara de máquinas del HERMANOS GANDON CUATRO se encontraban el jefe de máquinas, un engrasador, y los técnicos de las empresas COTERENA y EMENASA. Al principio de la maniobra, también estaba un técnico de BALIÑO comprobando el funcionamiento del sistema de control de paso de la hélice, tras lo cual subió al puente para hablar con el capitán sobre los últimos ajustes del sistema.

En el puente de mando se encontraban el capitán, el segundo oficial de puente, el técnico de BALIÑO antes mencionado y otro técnico de INSTALACIONES ELÉCTRICAS RIAS BAIXAS. El práctico se encontraba en el alerón de estribor del barco, dando órdenes a los remolcadores.

Antes de iniciar el remolque, el técnico de BALIÑO y el capitán habían actuado sobre el control del paso de la hélice en la consola del puente, moviendo levemente el paso hacia adelante y hacia atrás para ver comprobar su funcionamiento, y todo iba perfectamente. Al iniciar el remolque, el paso estaba en posición de parado.

A las 13:10:44 horas la velocidad del tren de remolque empezó a reducirse. Nadie, ni en el puente ni en la máquina, actuó sobre los controles de la propulsión. Instantes después, el jefe de máquinas advirtió espuma rebosando del tapón de la unidad de potencia hidráulica del sistema KAMEWA. Alarmado por esto, pidió al engrasador para fuera al puente a avisar al técnico de BALIÑO, empresa que construyó y llevaba el mantenimiento al sistema KAMEWA de control del paso de la hélice.

El engrasador subió al puente y avisó al técnico de BALIÑO, que estaba hablando con el capitán, de que salía espuma de la unidad de potencia hidráulica. Ambos (engrasador y técnico) bajaron a la cámara de máquinas. Se ha comprobado que el trayecto desde la máquina hasta el puente y vuelta a la máquina lleva entre dos y tres minutos caminando a velocidad normal. En la máquina, el técnico de BALIÑO observó aceite burbujeante brotando por el tapón.

A las 13:13:53 horas el práctico llamó al patrón del GAVIOTA por VHF para indicarle que se dejara llevar, porque en ese momento creía que el HERMANOS GANDON CUATRO estaba realizando una prueba de máquinas sin avisar. Acto seguido, el práctico entró en el puente para avisar al capitán. Éste comprobó que el paso de la hélice era negativo y accionó la palanca de control del paso para tratar de cambiarlo, sin ningún efecto.

A las 13:14:24 horas, el remolcador GAVIOTA volcó hacia estribor arrastrado por el cabo de remolque, tras escorarse demasiado hacia esa banda. El marinero que estaba en la cubierta del GAVIOTA logró saltar al mar, pero el patrón del remolcador no pudo salir de la caseta de mando y quedó atrapado.



Figura 9. Derrota del GAVIOTA en los minutos previos a su vuelco, se aprecia que en los últimos segundos la embarcación se atraviesa a la mar.

El HERMANOS GANDON CUATRO continuó ciando hasta quedar parado a las 13:23:15, después de que el capitán accionara el mando de parada de emergencia de la máquina y hubiese avisado a la máquina de que no arrancaran el motor principal de nuevo.

Rápidamente, fueron movilizados los remolcadores ENSENADA y FARO DE TAMBO, así como los buceadores del astillero NODOSA, los cuales recuperaron el cuerpo sin vida del patrón y lo trasladaron al puerto de Marín, al que llegaron a las 13:50 horas.

Los remolcadores ENSENADA y FARO DE TAMBO intentaron voltear al remolcador GAVIOTA sin éxito, resultando hundido a las 13:46:22.

Los remolcadores abandonaron el lugar del accidente a las 14:00 horas, quedando el HERMANOS GANDON CUATRO fondeado en el lugar del accidente. A las 15:30 horas se recibió por primera vez señal de su AIS, y a las 17:00 horas, varios remolcadores acudieron al lugar para remolcar al HERMANOS GANDON CUATRO, que quedó amarrado al muelle en Marín a las 17:45 horas.

Días después, el GAVIOTA fue reflatado y trasladado al puerto de Marín.



Figura 10. De derecha a izquierda: JOSITA C, HERMANOS GANDON CUATRO y FARO DE TAMBO, regresando a puerto tras el accidente.

4. ANÁLISIS

4.1. Sistema de propulsión con hélice de paso controlable

4.1.1. Generalidades

Un buque propulsado por una hélice de palas fijas consigue el empuje necesario para desplazarse en el medio marino mediante el giro de ésta en un sentido si precisa avanzar, y en el sentido opuesto si necesita retroceder. Para alcanzar velocidades intermedias, se ajustan las revoluciones de su motor principal, y para detenerse o bien se para el motor o se desembraga del eje propulsor, quedando la hélice sin accionamiento.

Una hélice de paso controlable permite realizar las mismas maniobras manteniendo constantes el sentido de giro y las revoluciones de su motor principal. Para ello se modifica el ángulo de las palas de la hélice, también llamado paso, haciéndolas rotar sobre su eje para variar el empuje que pueden proporcionar y su sentido.

Una importante ventaja de que el motor principal siempre funcione al mismo régimen de revoluciones y de que la línea de ejes gire siempre en el mismo sentido es la rapidez con la que se puede pasar de avante a atrás, facilitando la maniobrabilidad del buque. También se simplifica el control de la frecuencia de la tensión en los generadores de corriente alterna acoplados al eje de cola. Además, en buques arrastreros, cuando se está realizando la maniobra de arrastre de la red, resulta más eficiente y preciso controlar el empuje mediante una hélice de paso variable que variando las revoluciones del motor.

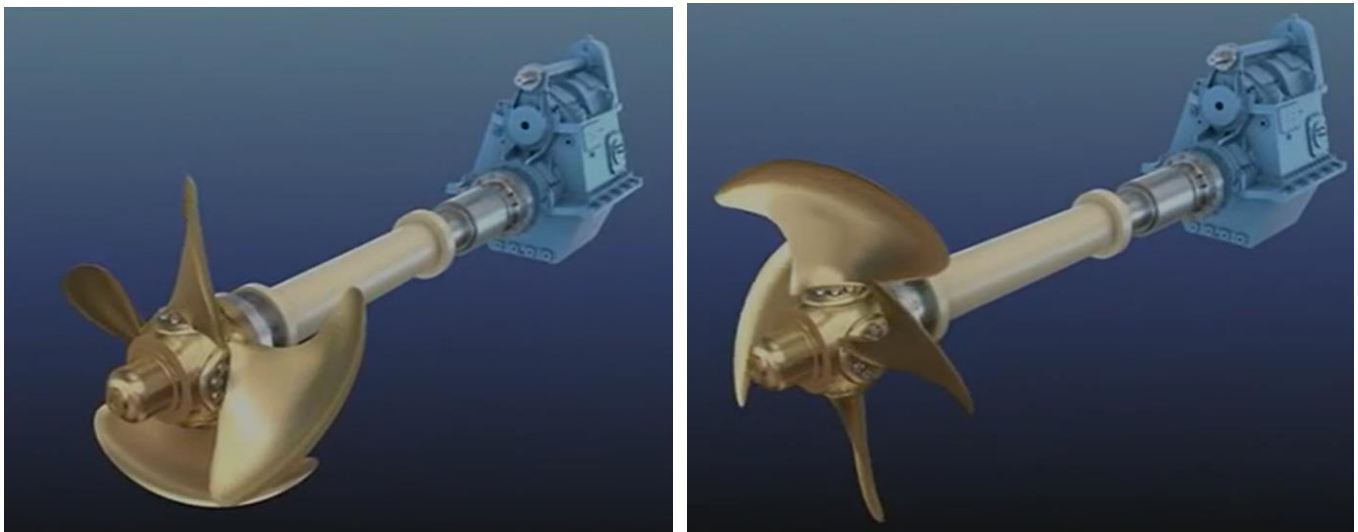


Figura 11. Hélice de paso variable. Las palas giran sobre su propio eje, perpendicularmente al eje propulsor

Para variar el paso de la hélice, el eje de cola está hueco y por su interior se mueve una barra que acciona una cruceta en el interior del núcleo de la hélice, que es la que actúa sobre las palas de la hélice, rotándolas hasta alcanzar el paso deseado.

Cuando se da marcha atrás, la hélice impulsa el flujo de agua que atraviesa su disco hacia los finos de popa del casco. Dicho flujo de agua no es simétrico, pues ha sido modificado por el giro de la hélice, lo que provoca una asimetría en las presiones hidrodinámicas que actúan sobre la popa, causando que la popa caiga a una banda.

Normalmente, en los buques con una sola hélice, cuando es de palas fijas, ésta se diseña para que el buque vaya avante cuando la hélice, vista desde popa, gira en el sentido de las agujas del reloj (hélice dextrógira). Una hélice de palas fijas dextrógira girará hacia la izquierda cuando el buque va marcha atrás. De este modo, al ir atrás se produce una distribución desigual de presiones que lleva la popa a babor (izquierda). Para que un buque con hélice de paso controlable tenga el mismo comportamiento cuando es de hélice de palas fijas dextrógira, puesto que ésta gira siempre en el mismo sentido, se opta por un diseño de hélice de mano izquierda (levógira).

La hélice que equipa el HERMANOS GANDON CUATRO es levógira, por lo que su popa cae a babor cuando el buque va atrás propulsado por la hélice.

Otra característica destacable de una hélice de paso controlable es que, cuando se reduce bruscamente el paso y éste queda a cero, el flujo de agua dirigido hacia el timón es obstruido por las propias palas, lo que reduce significativamente la eficacia del timón y la maniobrabilidad del buque se ve seriamente mermada.

4.1.2. El sistema KAMEWA/BALIÑO tipo KS

El HERMANOS GANDON CUATRO lleva instalado el sistema de propulsión con hélice de paso controlable KAMEWA/BALIÑO tipo KS. Fue equipado con este sistema en el momento de su construcción, y consta de los siguientes elementos:

- HÉLICE. Sus palas están empernadas al núcleo y las partes interiores están protegidas y lubricadas por medio de aceite por gravedad que circula a través de la bocina y penetra al núcleo por un orificio en la brida del eje porta-hélice.
- LÍNEA DE EJES. Redondo de acero hueco que permite alojar la barra de empuje-tracción que acciona la cruceta que orienta las palas de la hélice.
- EJE PROPULSOR O DE COLA. Extremo de popa del eje que se acopla con el núcleo de la hélice.
- EJE HIDRÁULICO INTERMEDIO. Aloja un pistón en su interior, que convierte la presión hidráulica en empuje a la barra de empuje-tracción, para ajustar el paso de las palas.
- CAJA DE DISTRIBUCIÓN DEL ACEITE DE TIPO B. Conectado directamente al eje propulsor, aloja el mecanismo de control de paso suministrando aceite a presión al pistón y retornando el aceite drenado a la unidad hidráulica. La principal ventaja de este tipo de caja de distribución es que se puede retirar sin necesidad de sacar el eje, y consecuentemente sin necesidad de poner el buque en varadero.
- UNIDAD DE POTENCIA HIDRÁULICA COMPENSADA MEDIANTE BOMBAS DE CAUDAL FIJO. Es la unidad que suministra la presión hidráulica, y a la vez sirve como principal depósito del aceite hidráulico que usa el sistema. Dispone de dos bombas, una en marcha y otra en *stand-by*. La unidad hidráulica también incluye:
 - o Dos presostatos, que proporcionan alarma por baja presión en el sistema hidráulico y arranque automático de la bomba en *stand-by*.
 - o Tres manómetros, que indican: La presión de la bomba, y la presión en ambos extremos del pistón principal
 - o Dos sensores de alarma, por alta temperatura del aceite y por bajo nivel del aceite.

El sistema hidráulico funciona en la modalidad de presión compensada, de manera que la presión en las válvulas de control sea ligeramente superior a la que se requiere en el pistón posicionador de las palas de la hélice, unos 10 bar sobre dicha presión, evitándose grandes esfuerzos y consumo eléctrico para accionar dichas válvulas, así como pérdidas de carga y de energía en ellas, que provocarían un calentamiento excesivo del aceite y deterioro de los citados elementos.

El sistema también dispone de una válvula de alivio, normalmente tarada entre 65 y 70 bar, que abre y descarga el aceite al tanque cuando las válvulas de control están cerradas y las bombas en funcionamiento.

Una válvula proporcional permite hacer un control manual localmente empleando pulsadores, actuando previamente sobre la válvula de cambio.

El control auxiliar se puede llevar al puente eléctricamente para actuar con pulsadores.

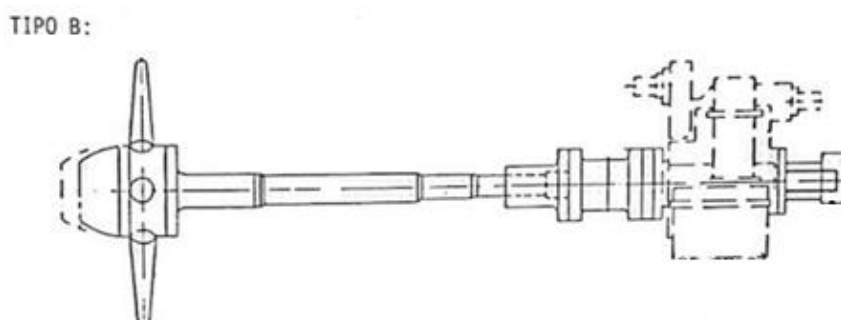


Figura 12. Línea de ejes con la caja de distribución de aceite en el extremo de proa de la reductora, con acoplamiento de brida

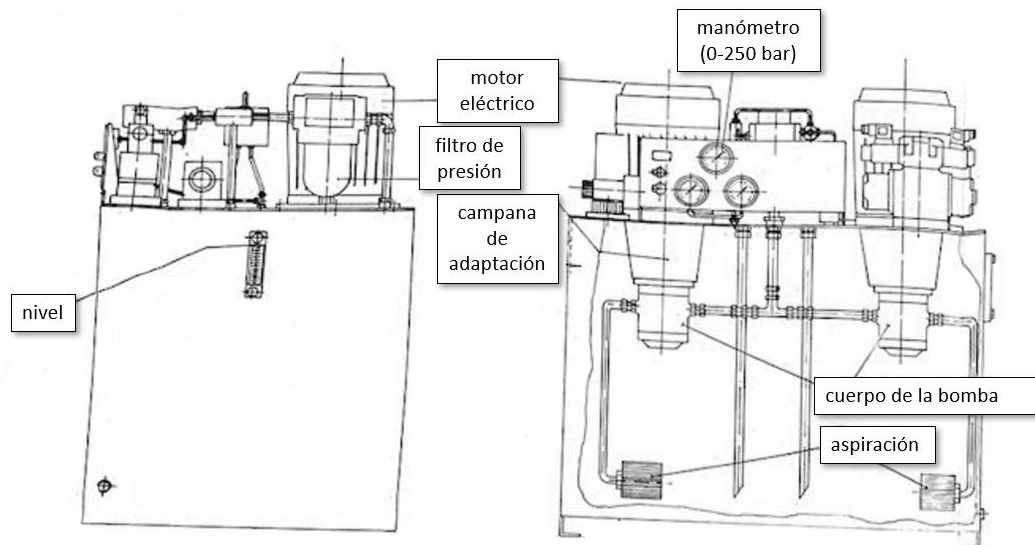


Figura 13. Unidad de potencia hidráulica

En el sistema KAMEWA/BALIÑO las hélices de paso variable se diseñan de manera que, al girar la hélice, las palas tienen la tendencia natural a situarse en la posición de “todo atrás”. Esto se puede conseguir con una cuidada elección del eje de giro de la pala y su centro de presiones para asegurarse de que las fuerzas hidrodinámicas que actúan sobre las palas en todo momento cuando la hélice gira tienden a posicionar la pala en posición de empuje atrás.

De esta manera, cuando la hélice está girando en el sentido de toda avante, el pistón situado en el extremo de la barra de empuje-tracción debe recibir en una de sus caras la máxima presión hidráulica de trabajo del sistema, contrarrestando la fuerza originada por el agua en las palas que tiende a orientarlas en posición de atrás toda.

El valor de dicha presión es menor para mantener el paso a cero, y mucho menor o casi nulo para mantener el paso de las palas en posición de atrás.

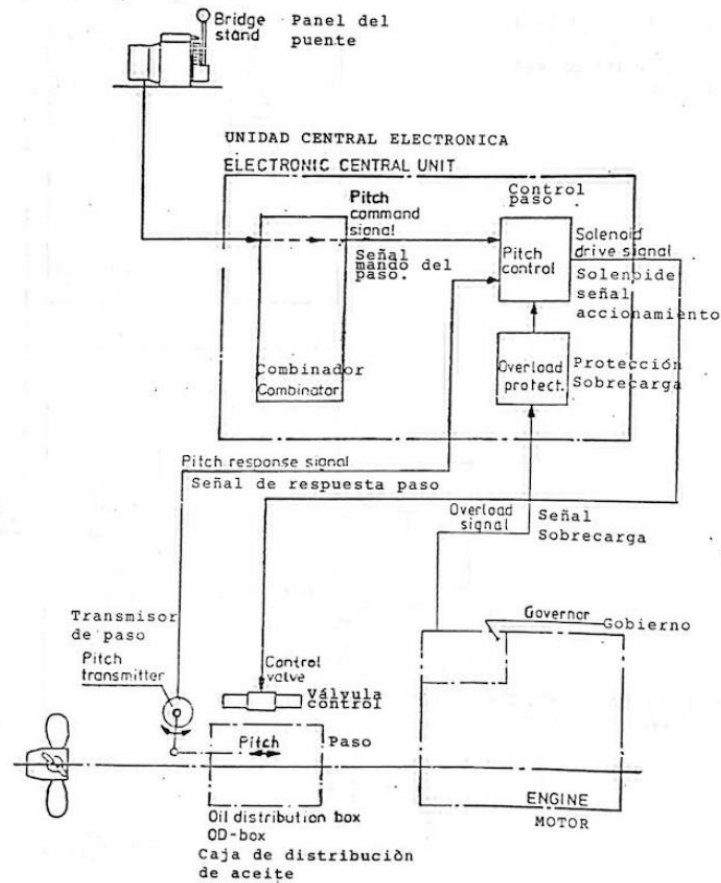


Figura 14. Diagrama eléctrico de funcionamiento del sistema KaMeWa.

4.1.3. Consecuencias de un fallo hidráulico en el sistema de control de paso de la hélice

Según se pudo observar en el momento del accidente, el aceite hidráulico era blanquecino y tenía burbujas. Esto puede suceder cuando entra aire en el circuito hidráulico, formando micro burbujas que, debido a su pequeño tamaño y a la viscosidad del aceite no se disuelven fácilmente, permaneciendo durante horas. La capa de espuma se sitúa en la parte superior del aceite, actuando como un aislante térmico y produciendo un aumento en la temperatura del aceite.

Si entra una cantidad significativa de aire en el circuito hidráulico, el aceite deja de comportarse como un fluido incompresible, y el sistema responde mal a las órdenes de control, para llevar las palas hasta el paso deseado.

4.2. Inspección a bordo del HERMANOS GANDON CUATRO

La CIAIM se personó a bordo del B/P HERMANOS GANDON CUATRO el día 16 de noviembre de 2020, tres días después del accidente, cuando el buque todavía se encontraba amarrado en el muelle del puerto de Marín al que se le llevó remolcado tras el accidente. En primer lugar, se accedió a la cámara de máquinas y se inspeccionó la unidad de potencia hidráulica del sistema KAMEWA.



Figura 15. Unidad de potencia hidráulica y paños para recoger el aceite derramado

El aceite hidráulico que contenía el depósito de la unidad contenía pequeñas burbujas de aire en su interior. Cuando se pusieron las bombas en funcionamiento, la cantidad de burbujas aumentó sensiblemente en pocos minutos. Según el diagnóstico que realizó la empresa BALIÑO, fabricante del sistema y encargada de su mantenimiento, y que además se encontraba presente durante la inspección, esto era debido a que se estaba inyectando aire a presión al sistema a través de las bombas.

Según declaraciones, en el momento del accidente, el aceite tenía tanto aire atrapado que su nivel había subido hasta rebosar de la unidad de potencia hidráulica a través del tapón, causando un derrame en la cámara de máquinas.

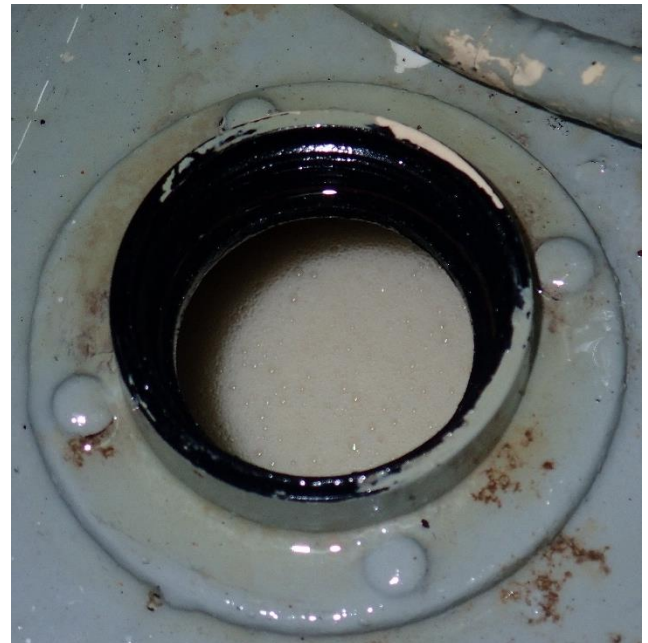


Figura 16. Aceite hidráulico burbujeante

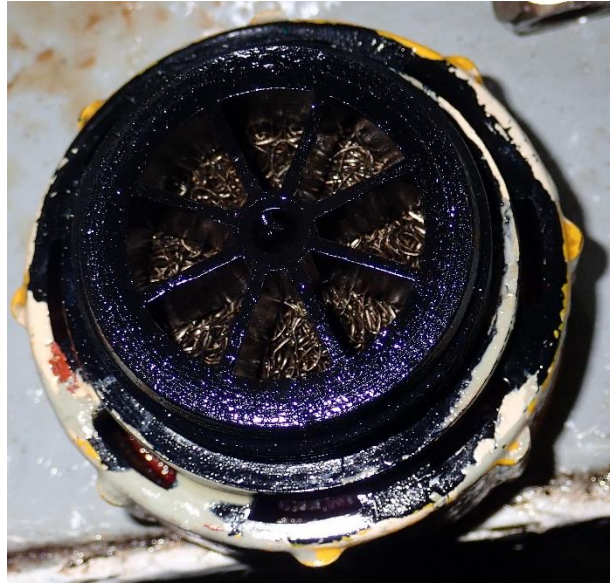


Figura 17. Tapón de la unidad de potencia hidráulica, que sirve de aireación y comunicación con la atmósfera

También se inspeccionó la caja de control electrónico en la cámara de máquinas, así como los controles en el puente.

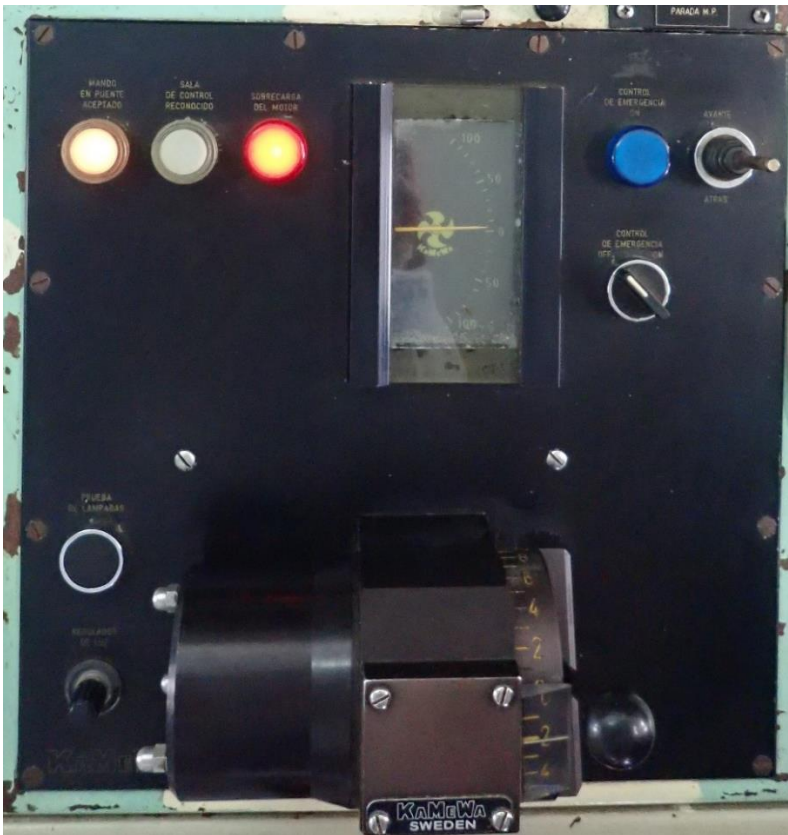


Figura 18. Panel de control del KAMEWA en el puente



Figura 19. Indicador del paso de la hélice en la unidad de potencia hidráulica en la cámara de máquinas

Las alarmas de baja presión, alta temperatura de aceite y bajo nivel de aceite pueden conectarse a través de una caja de conexión del propio equipo al sistema general de alarmas del buque. En ninguno de los dos paneles de control (local y en el puente) existen indicadores para esas tres alarmas, únicamente el panel de mandos del

KAMEWA en el puente dispone de un indicador de alarma por sobrecarga del motor eléctrico de la bomba hidráulica. Dicha alarma no es acústica, solamente visual.

Por último, la aguja que indica el paso de la hélice proviene de una retroalimentación en la caja de distribución de aceite, con lo que la indicación que se muestra, tanto en el puente como en la máquina, es una lectura verdadera del paso de la hélice en tiempo real.

4.3. Funcionamiento de una bomba hidráulica de engranajes

Las bombas que proporcionan la presión de aceite hidráulico necesaria para el correcto funcionamiento del sistema KAMEWA/BALIÑO del HERMANOS GANDON CUATRO son bombas hidráulicas de engranajes de dientes externos. En ellas, la rotación de dos engranajes contrapuestos y situados en un cuerpo con muy poca holgura, provoca que el aceite que entra por el conducto de succión sea desplazado entre los dientes de los engranajes e impulsado hacia el conducto de bombeo, convirtiendo el movimiento de rotación en una presión positiva del fluido. Solamente uno de los engranajes es accionado por un motor eléctrico a través de un eje. El otro engranaje gira libremente debido a la acción del primero.

A continuación, se incluyen dos figuras que muestran el despiece y el principio de funcionamiento de bombas de este tipo. Estas figuras no corresponden al modelo concreto que equipa este buque.

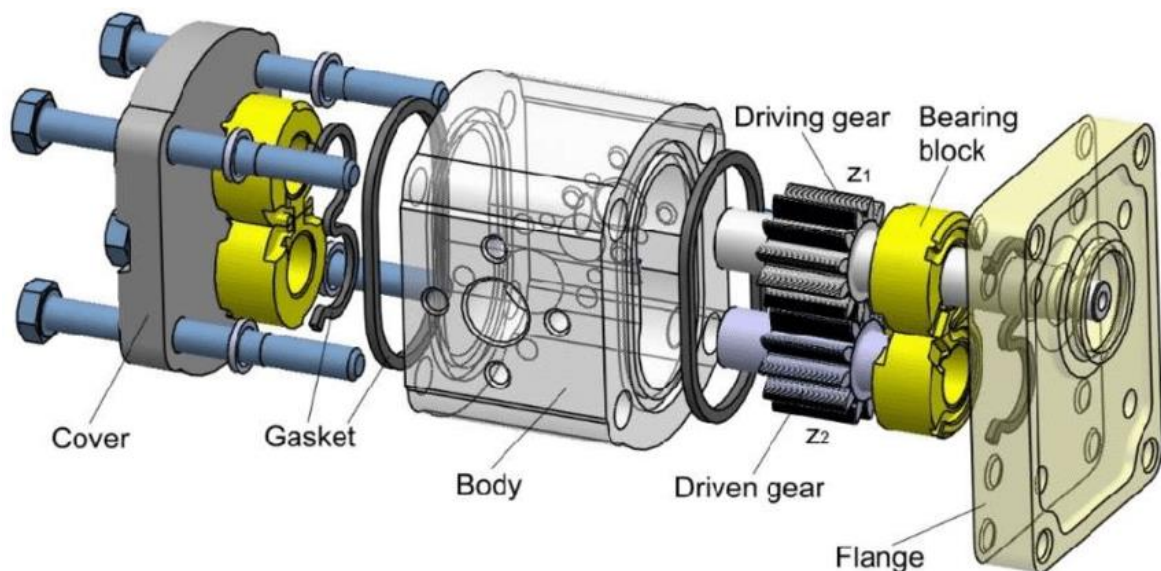


Figura 20. Vista explosionada del despiece de una bomba hidráulica de engranajes (fuente: Internet)

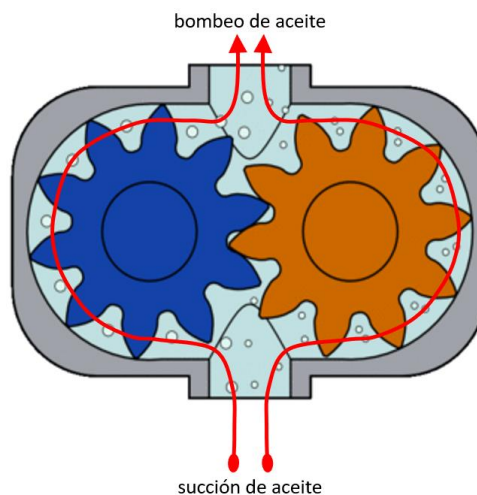


Figura 21. Vista de sección del cuerpo de una bomba hidráulica de engranajes (fuente: Internet)

Las bombas de este tipo son simples, fiables y robustas. Es muy poco probable que estas bombas fallen de manera repentina, puesto que el desgaste de los engranajes o del cuerpo se produce gradualmente, lo cual reduce la eficiencia de la bomba poco a poco pero no la hace inservible, como en otros tipos de bombas hidráulicas.

Sin embargo, una parte fundamental en el correcto funcionamiento de todas las bombas hidráulicas es que el sello entre la zona de circulación del aceite y los mecanismos externos que proporcionan el movimiento sea efectivo. El sello entre el eje motriz que acciona el engranaje y el exterior del cuerpo de la bomba sirve para aislar éste del alojamiento del motor eléctrico, eliminando fugas de aceite hacia el exterior o el ingreso indeseado de aire desde el exterior.

Aunque el manual establece el deterioro de las bombas hidráulicas como una de las causas más comunes de avería del sistema que pueden suceder, no figura en el mismo un intervalo para el desmontaje e inspección de las mismas, ni en función de las horas de uso ni de otro parámetro. La CIAIM ha analizado manuales de mantenimiento de este tipo de bombas de engranajes, y en concreto de las BOSCH REXROTH que equipa el buque, y no ha encontrado un intervalo específico para la sustitución y el mantenimiento de sus elementos, aunque sí que se hace hincapié en el uso del aceite correcto y del mantenimiento y análisis de las correctas cualidades del mismo con el tiempo.

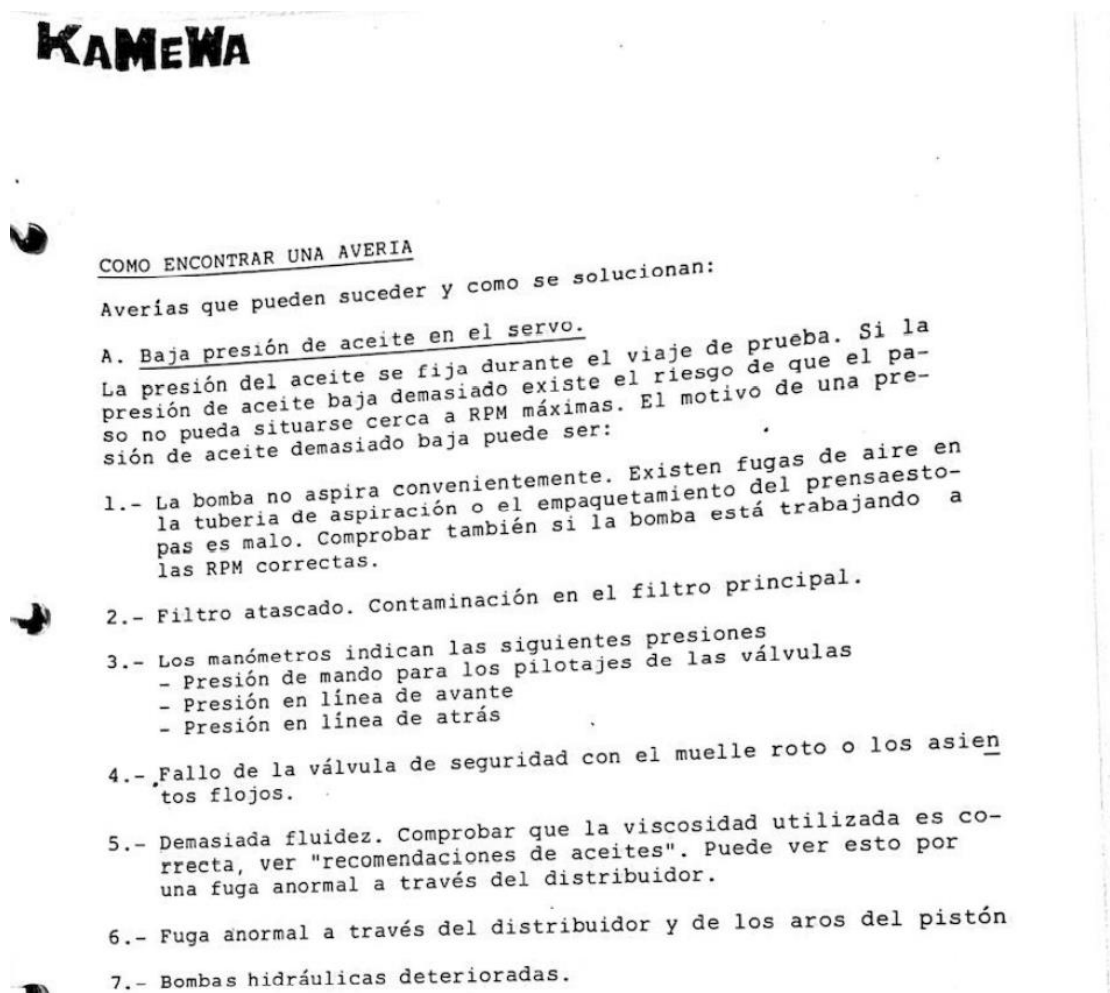


Figura 22. Página del manual del sistema KAMEWA

El libro de servicio del sistema KAMEWA indica que, al menos, cada dos semanas se limpien los filtros de aceite y, cada año, se mande analizar el aceite a la casa del fabricante y se sustituya, si se requiere.

4.4. Inspección de bombas hidráulicas en taller

El día 19/11/2020, la CIAIM se personó en las instalaciones de la empresa HIDRÁULICA VIGO S.A., para proceder a la inspección de las bombas de la unidad de potencia del aceite hidráulico que habían sido desmontadas del buque HERMANOS GANDON CUATRO por la empresa BALIÑO, tras la inspección a bordo.

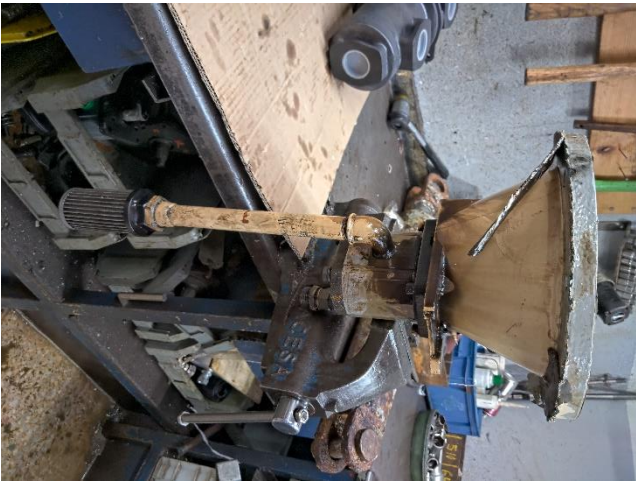


Figura 23. Bomba número 1



Figura 24. Bomba número 2

Ambas bombas son idénticas. Se puede apreciar en la parte central de la imagen el cuerpo de la bomba y hacia los márgenes, el conducto de aspiración de aceite equipado con un filtro, el cual va sumergido en el tanque de aceite. No se aprecian signos de colmatación en el filtro, aunque sí existen golpes en el mismo.



Figura 25. Detalle del filtro de aspiración de aceite de la bomba número 2

A continuación, se procedió a su desmontaje por parte del personal de HIDRÁULICA VIGO S.A.



Figura 26. Desmontaje bomba número 1



Figura 27. Placa con orificio y eje motriz



Figura 28. Engranajes y cuerpo de la bomba



Figura 29. Sello del eje motriz deteriorado

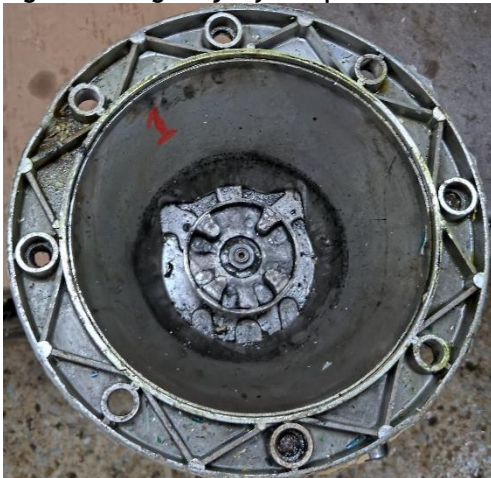


Figura 30. Campana de adaptación de la bomba número 1



Figura 31. Campana de adaptación de la bomba número 2

Se pueden apreciar dos cosas. Una de las campanas de adaptación, la de la bomba número 2 está llena de grasa, mientras que la de la bomba número 1 está limpia. Y el sello del eje motriz en la bomba número uno está muy deteriorado.



Figura 32. Detalle del deterioro del sello del eje motriz en la bomba número 1

Análogamente, en la bomba número 2, se procedió al mismo desmontaje y se encontró que la junta de goma que debe proporcionar la estanqueidad entre el motor de la bomba y la cámara en donde se encuentra el aceite también estaba deteriorada, aunque en menor medida.



Figura 33. Detalle del deterioro de la junta de la bomba número 2

La CIAIM, según pudo recabar de la empresa BALIÑO, averiguó que no existe un intervalo específico de horas de uso para el reemplazo de este tipo de sellos. En el momento de la varada, dentro del alcance de los trabajos que se le habían realizado al sistema KAMEWA, no figuró la inspección ni mantenimiento de las bombas hidráulicas.

Del mismo modo, en el manual del sistema KAMEWA que la empresa BALIÑO facilitó a la CIAIM, tampoco aparece ningún tipo de indicaciones de algún intervalo de servicio, recomendado u obligatorio para el sistema.

Tampoco existe en este modelo, que data de la fecha de construcción del HERMANOS GANDON CUATRO, ninguna seguridad relativa a si el ángulo real de la pala no se corresponde con el deseado en la palanca de mando.

4.5. Generación de espuma en el aceite

Partiendo de la figura de la unidad de potencia hidráulica que se muestra a continuación, en un régimen normal de funcionamiento las presiones de aceite se distribuyen según la escala de colores que se indica, correspondiéndose el azul oscuro a una presión más baja que la atmosférica (zona de aspiración), el azul claro a la presión atmosférica y el rojo a la alta presión de aceite, mínima de 10 bar, una vez ha pasado éste por la bomba.

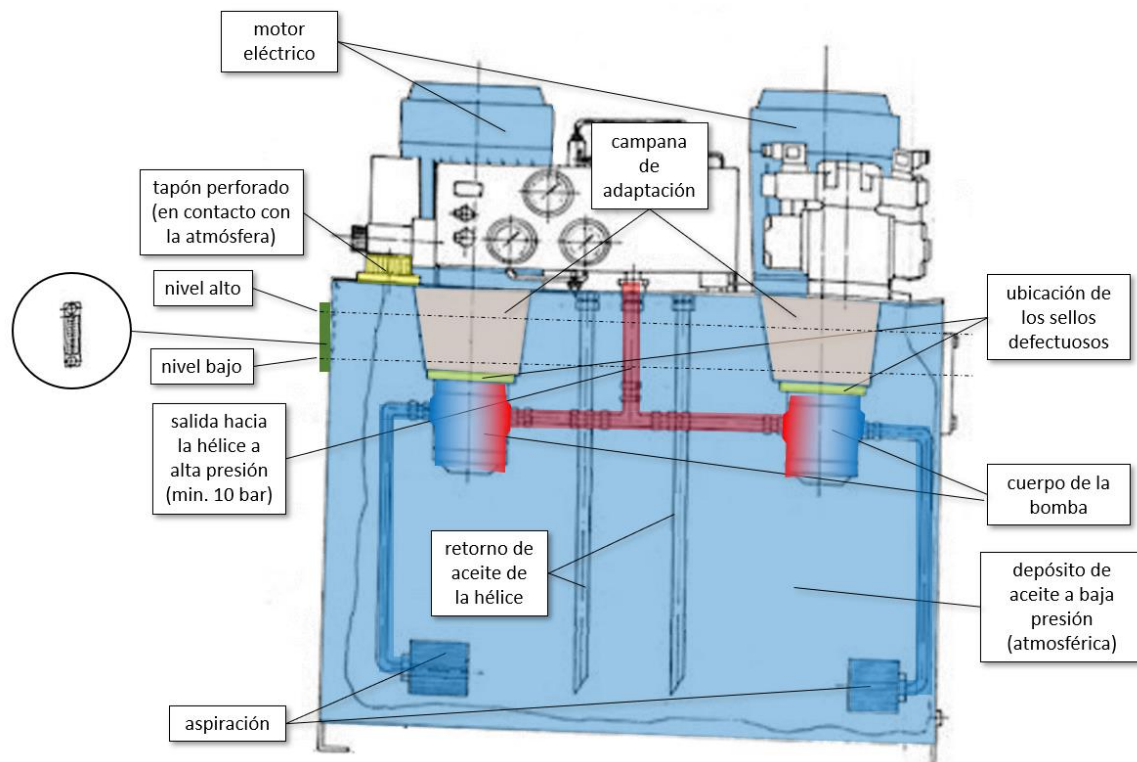


Figura 34. Unidad de potencia hidráulica

La generación de espuma en el fluido hidráulico podría obedecer a varias causas:

- Presencia de aire en exceso en el circuito hidráulico. A su vez, el aire en el sistema podría tener dos orígenes.
 - o Ingreso de aire del exterior: Estando el sello del eje motriz de las bombas roto, el aire contenido en el interior de las campanas de adaptación podría ingresar al circuito.
 - o Desprendimiento del aire disuelto en el aceite. Si el filtro situado en la aspiración de la bomba está muy obstruido, podría generarse en el conducto aspiración que facilitaría el desprendimiento en forma de burbujas de una parte del aire, (entre un 7% y un 8%), que normalmente está disuelto en el aceite. Para que esto suceda de un modo tan evidente, debe existir un mayor impedimento para que ingrese el aceite a través de los filtros, con lo que los filtros de aceite deberían estar colmatados. Aunque sí que se advirtió degradación, no se observó que los filtros estuvieran tan obstruidos.
- Que exista contaminación cruzada, es decir, la presencia de otros elementos en el aceite (agua, partículas metálicas, grasa, otro aceite con diferentes características o incluso un exceso de aditivo anti-espumante). Si estuviese contaminado con agua, el aspecto del aceite en este caso sería blanquecino, como en efecto se pudo observar. Si el ingreso de agua se hubiera producido tras la bajada del buque del varadero, debido a un montaje incorrecto del sistema tras la varada, el fallo se habría reproducido tras sustituir el aceite y reemplazar las bombas, ya que el buque no regresó a varadero y realizó la reparación a flote. Al no haberse reproducido y navegar por sus propios medios con normalidad, como se pudo comprobar, se descarta el ingreso de agua desde el exterior como posible causa de la emulsión del aceite. La otra hipótesis, sería que ya existiese agua en el circuito, y no fuera totalmente drenada. En este caso, el fallo debería haber sucedido antes de la subida a varadero, con lo que también se descarta esta posibilidad.
- Que ya existiera aire en el circuito. De existir aire en las tuberías, éste retornaría al depósito de la unidad de potencia hidráulica a través de las tuberías de retorno, y ascendería libremente hasta la parte superior del depósito y luego hacia la atmósfera a través del tapón. Aunque una pequeña parte fuera aspirada por las turbulencias generadas en las proximidades de la aspiración y volviera al circuito, es muy probable que se acabase purgando en los siguientes ciclos, debido a la configuración del depósito de aceite hidráulico, que se encuentra a presión atmosférica y está comunicado con el exterior por medio del tapón.

Se concluye que la única hipótesis plausible para la generación de burbujas en el aceite es el ingreso de aire al cuerpo de la bomba a través de un sello defectuoso en el eje motriz de la bomba número 1 principalmente, y de la 2 en menor medida.

4.6. Avería antes de llegar a Marín

Según declaraciones, el día 27/10/2020, el HERMANOS GANDÓN CUATRO sufrió una avería en la bomba hidráulica que controla el paso, mientras navegaba hacia el varadero en la Ría de Pontevedra. Aproximadamente a las 11:30 horas de la mañana, estando el buque entre el Cabo Udra y la Illa de Ons, enfrente a la Ría de Pontevedra, el buque se quedó a la deriva. Se accionó la bomba de emergencia, pero al final, se optó por el procedimiento de emergencia que menciona el manual de KAMEWA en caso de fallo hidráulico, mediante el cual es posible establecer manualmente un paso adelante y mantener el mismo fijo. Este procedimiento duró una hora, durante la cual el buque estuvo derivando frente a la entrada de la Ría. Tras establecer el paso adelante de emergencia, evolucionando a un máximo del 70% de las rpm nominales, el buque comenzó a entrar en la Ría por sus propios medios, pero finalmente fue asistido por el remolcador FARO DE TAMBO. Esto se puede comprobar puesto que, la velocidad en navegación tras el accidente era de 4,5 nudos y tras tomar remolque el conjunto HERMANOS GANDON CUATRO - FARO DE TAMBO avanzaba a 7 nudos aproximadamente.

El GAVIOTA acudió a su encuentro a las 14:00 horas, para asistir al HERMANOS GANDON CUATRO en su maniobra de varada.

4.7. Mantenimiento realizado por la empresa BALIÑO durante la varada

La empresa BALIÑO ha instalado el sistema KAMEWA de este buque, y además está encargada de su mantenimiento. Fue requerida por la compañía armadora del buque para prestar asistencia técnica durante la varada porque, según el armador, el buque a veces “daba saltitos”. Esto se debe, según la empresa, a un desgaste en el potenciómetro del control, que hay que cambiar regularmente, cuando es usado durante demasiado tiempo en una misma posición. Pero, tras el incidente llegando al puerto de Marín, se les comunicó además que había que mirar el distribuidor. Una vez extraído éste, se lo llevaron al taller. El distribuidor presentaba goteos en las muñequillas, que son las juntas donde están los bulones que unen los brazos. Los bulones tenían muchas marcas de desgaste, y las juntas elásticas del distribuidor presentaban cristalización. Se reemplazaron bulones y se pusieron juntas nuevas. El distribuidor quedó dentro de tolerancias, con lo que se dejó el que había. Posteriormente se hicieron pruebas de fugas y de presión. Se llevó el equipo a bordo, se montó, se realizaron nuevas pruebas de fugas y, tras rellenar el tanque, se purgó todo el circuito de aire accionando las bombas para mover las palas de la hélice avante y atrás unas veinte veces, siendo un proceso rutinario en estos buques cuyo objeto es eliminar todo el aire del circuito a través de las tuberías de retorno. Esta operación se hizo en el varadero, con la hélice fuera del agua. En ese momento, durante el purgado, se observó un burbujeo normal, pero no espuma como sucedió luego durante el accidente.

Antes de salir a navegar, se arrancó y se probó el sistema de control de paso. El sistema funcionó correctamente, pero en este caso se hizo con el motor principal parado, con lo que la hélice no estaba girando y no se estaban produciendo presiones hidrodinámicas en sus palas.

A mayores, durante la varada se desmontó el eje de cola, donde va alojado el pistón y la barra de empuje-tracción del sistema KAMEWA, pero esas labores las realizó otra empresa, NODOSAFER, vinculada al varadero NODOSA de Marín en el que recaló el HERMANOS GANDON CUATRO.

Tras el accidente, y tras la navegación de prueba en la que se recreó el accidente, la empresa BALIÑO revisó la totalidad del sistema y se encontró con que, en la parte del sistema que se aloja dentro del eje, que desmontó NODOSA, se estaba produciendo una fuga de aceite. Éste, tras fugar, retornaba al sistema sin mayor efecto que una pérdida de efectividad en el control del paso.

4.8. Recreación del accidente

En la mañana del día 23/11/2020 la CIAIM y la Capitanía Marítima de Vigo se personaron a bordo del HERMANOS GANDON CUATRO con el objeto de realizar una prueba durante la navegación desde Marín al muelle de FANDICOSTA en Moaña, que finalmente tuvo lugar ese día.

Durante esta navegación se pretendía recrear la avería que sufrió el buque y comprobar si la evolución que realiza por sí solo es compatible con lo que sucedió durante el accidente. La prueba se realizó en las inmediaciones del fondeadero de las Illas Cíes, fuera de la Ría de Pontevedra y antes de entrar en la Ría de Vigo.

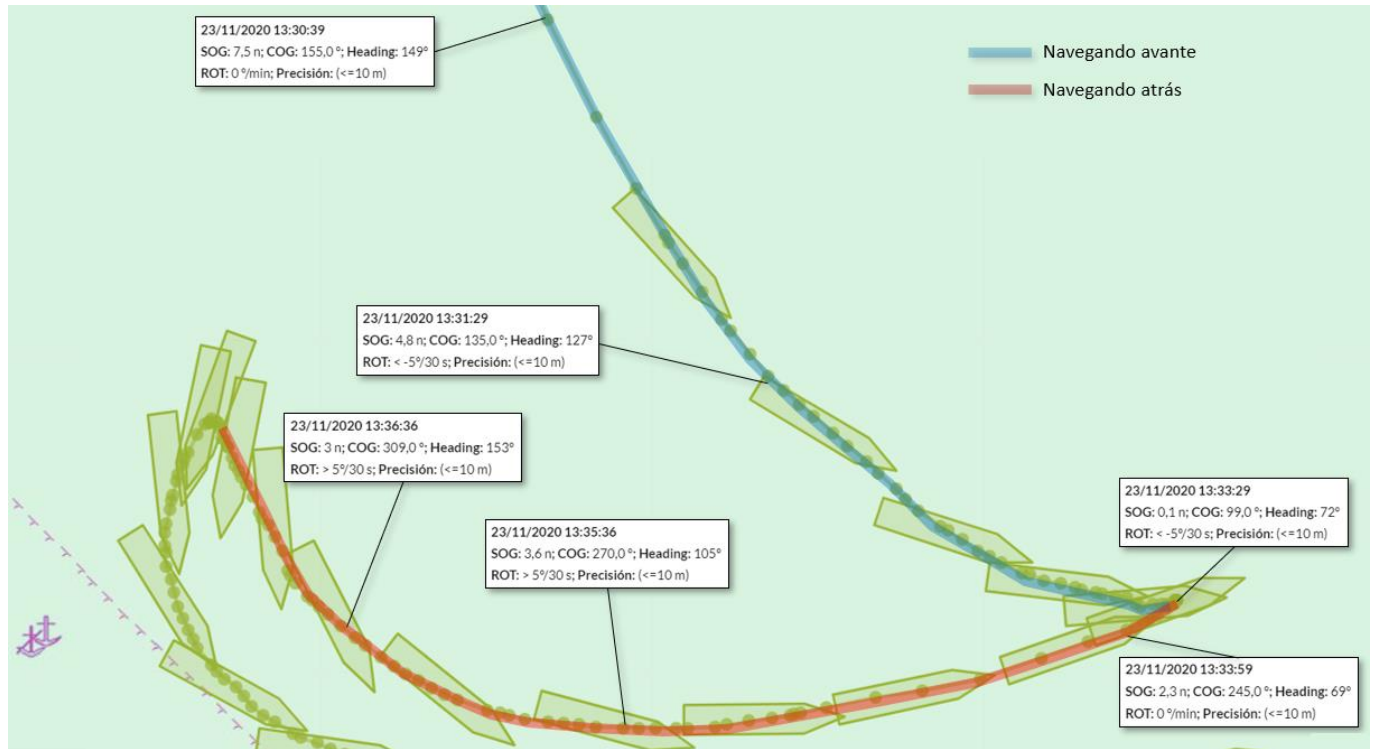


Figura 35. Posiciones AIS del HERMANOS GANDON CUATRO durante la prueba. El buque aparece representado a tamaño real. Horas en GMT.

Tratando de reproducir que la supuesta causa del accidente fuese una caída de presión en el circuito hidráulico por la presencia de aire en exceso, se optó por parar las bombas del sistema KAMEWA, lo que se hizo a las 14:31 horas navegando en línea recta a 5 nudos, resultando que las fuerzas hidrodinámicas actuantes sobre las palas de la hélice las hicieron girar hasta su posición de todo atrás. El indicador de paso de la hélice, que iba en avante, varió hasta marcar atrás al 100% y, según se puede observar en la trayectoria AIS del buque, su evolución fue coherente con lo que sucedió durante el accidente

A las 14:33 horas, el buque se detiene, aunque ya había comenzado a variar su rumbo. A las 14:36 horas se alcanza la máxima velocidad que se registra durante la prueba, 3,6 nudos. Dado que la hélice está diseñada como de mano izquierda, y sigue girando en el sentido de las agujas del reloj, el buque evoluciona atrás girando su popa hacia babor y su proa hacia estribor.



Figura 36. Posiciones AIS superpuestas del GAVIOTA durante el accidente y del HERMANOS GANDON CUATRO durante la prueba

En la Figura 36 se superponen las posiciones AIS del HERMANOS GANDON CUATRO durante la prueba sobre las posiciones AIS del GAVIOTA del día del accidente manteniendo la escala. Dado que en la mañana del accidente el HERMANOS GANDON CUATRO no tenía su AIS encendido, es la mejor manera de comprender las posiciones relativas de ambos buques para, de este modo, se puede entender cómo sucedió el accidente y si el mismo se pudo producir debido al fallo en el sistema de control de paso variable de la hélice del pesquero.

Hay que tener en cuenta que durante esta prueba el HERMANOS GANDON CUATRO iba en navegación libre y no se han podido recrear las condiciones que se produjeron siendo asistido por un barco de características similares al GAVIOTA debido a los riesgos que ello entrañaría para la seguridad marítima.

Asimilando que el GAVIOTA actuó como remolcador mientras su velocidad adelante fue mayor que cero, y posteriormente actuó como objeto remolcado, oponiendo resistencia durante la parte del trayecto en que fue hacia atrás y hasta el momento del vuelco, es lógico pensar que el rumbo del HERMANOS GANDON CUATRO mientras era remolcado fuera más próximo a la línea recta que se correspondía con el rumbo que ambas embarcaciones llevaban de inicio (rumbo 245 aproximadamente) y luego cuando se cambiaron los roles y el pesquero actuó de remolcador, al ejercer resistencia el GAVIOTA, su curva de evolución tuvo que ser también más cerrada.

Pero, dada la evolución que se ha visto que el buque realizó durante la prueba, de haber sucedido de este modo, el HERMANOS GANDON CUATRO habría rebasado el costado de estribor del GAVIOTA y comenzado a tirar desde ahí, y al realizar la curva de evolución hacia babor y ganar velocidad, se habría situado ya no por detrás del GAVIOTA, sino que a su costado, con el cabo de remolque perpendicular entre los dos buques. De este modo, al proseguir en su giro el HERMANOS GANDON CUATRO habría hecho volcar al GAVIOTA hacia su banda de estribor.

4.9. Reflotamiento e inspección bordo del remolcador GAVIOTA

El 24/11/2020, el GAVIOTA fue reflotado y trasladado al muelle de remolcadores de Marín. La CIAIM pudo acceder al barco justo después. Primeramente, se reconoció el gancho de remolque.

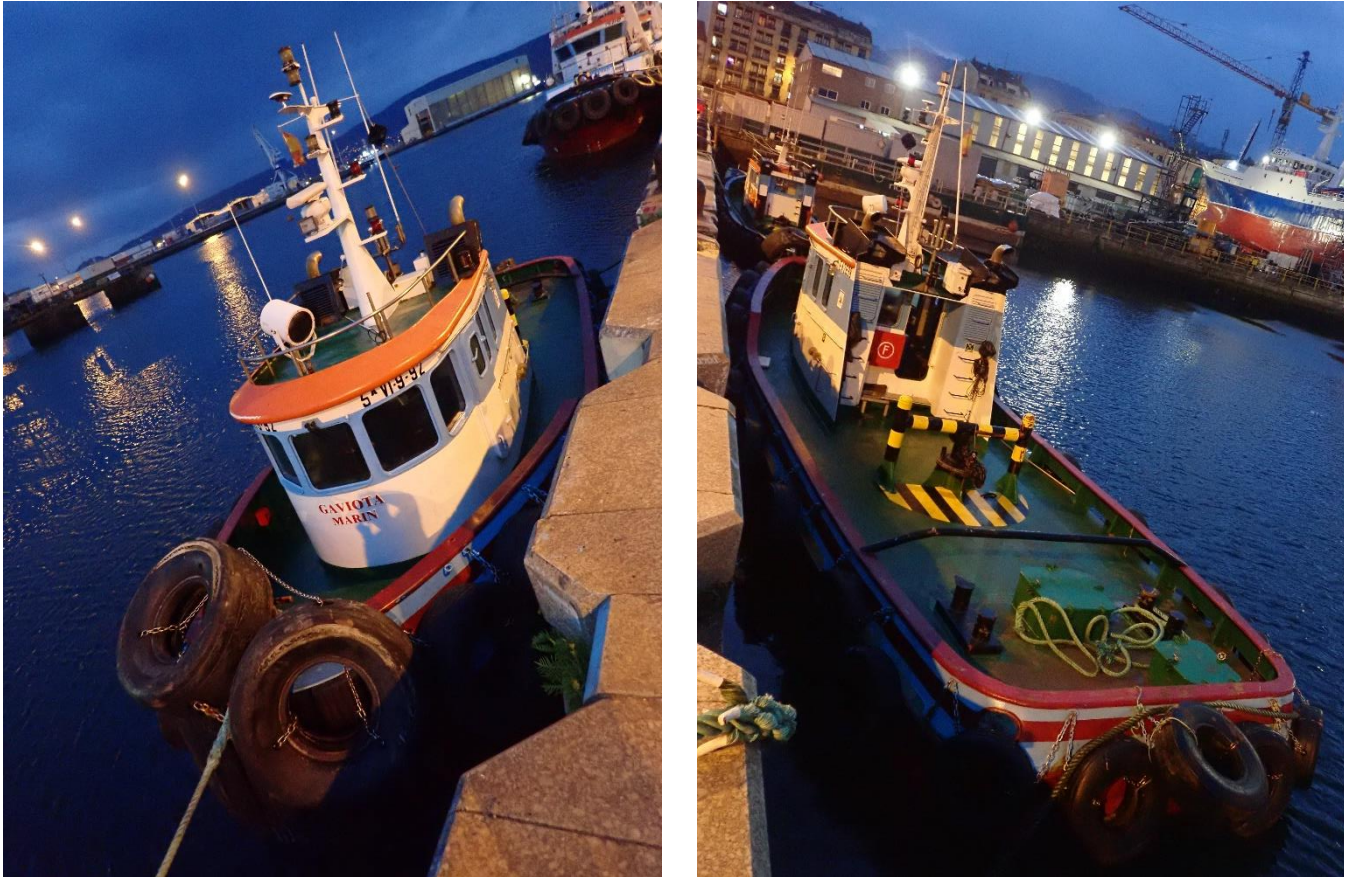


Figura 37. Remolcador GAVIOTA tras el reflotamiento y traslado al muelle



Figura 38. Gancho de remolque del GAVIOTA

El gancho se encontró desarmado. Su dispositivo de liberación de emergencia es manual, constando de un cable de acero que acciona un gatillo que libera al gancho, mediante una manilla situada en la parte superior del conjunto, a proa de este. No se observó instalado ningún mecanismo de liberación de emergencia del gancho de remolque operable remotamente desde el puente.

Se probó a armar el gancho de remolque y accionar su disparo de emergencia con éxito en varias ocasiones. Las partes móviles del conjunto se encontraban perfectamente engrasadas y en buen estado, a pesar de haber pasado once días bajo el agua.



Figura 39. Placa identificativa y grasa en el gancho de remolque del GAVIOTA

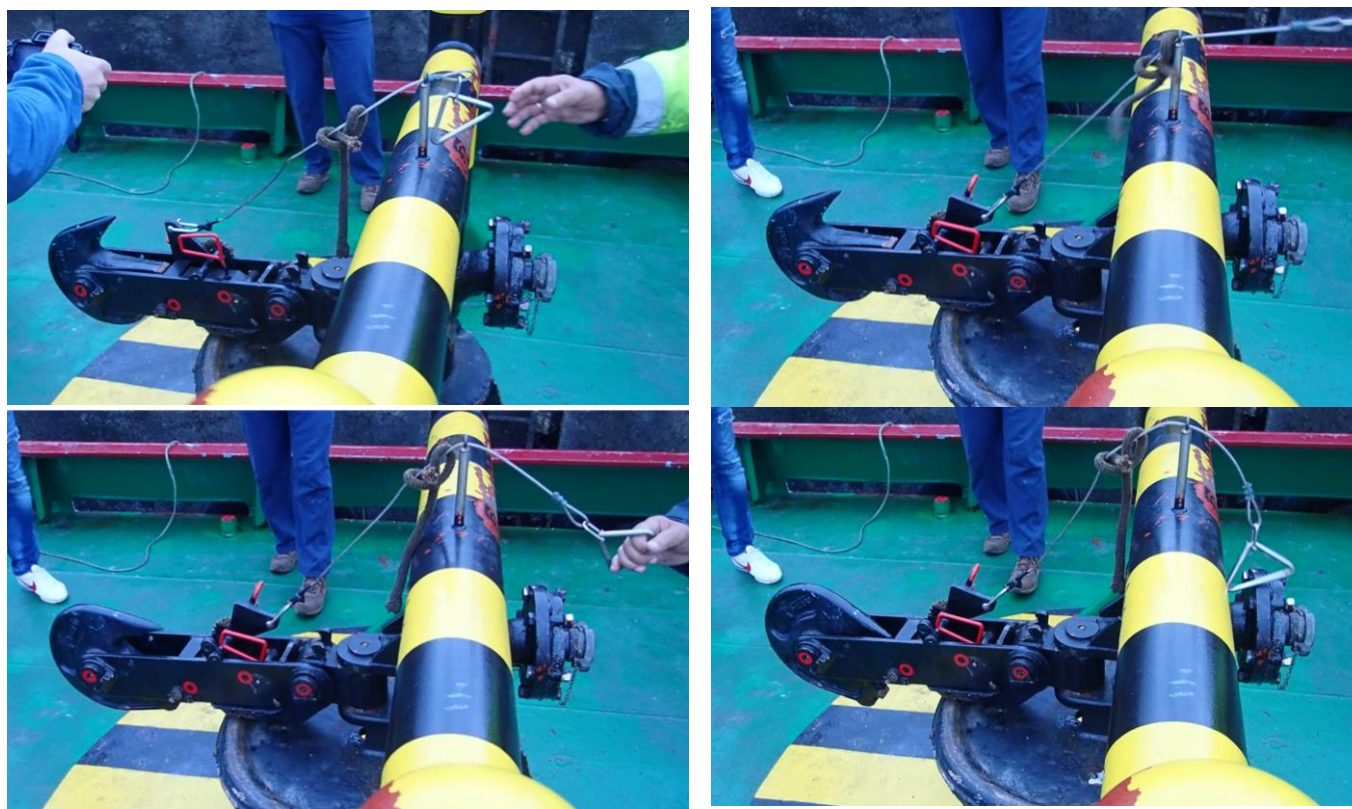


Figura 40. Secuencia de disparo del gancho de remolque

En la cabina de mando, se pudo observar que el mando del motor estaba completamente vertical, lo que indica que en el momento del accidente el remolcador no estaba dando avance ni atrás. Esto concuerda con la conversación que la Autoridad Portuaria de la Ría de Pontevedra captó entre el práctico y el patrón del GAVIOTA. La empresa que realizó las labores de reflotamiento, ARDENTIA MARINE S.L., informó a la CIAIM que ninguno de los buzos que prepararon al GAVIOTA para su reflotamiento accionó o manipuló ningún mando del remolcador.



Figura 41. Puesto de mando del GAVIOTA tras el reflotamiento

Se observa también el indicador del ángulo del timón, que indicaría que el patrón del remolcador trató de corregir la caída de la popa hacia babor metiendo el timón todo a estribor, sin conseguir corregir el rumbo.

4.10. Pliego de prescripciones del servicio de remolque en el puerto de Marín

La Autoridad Portuaria de Marín y la Ría de Pontevedra publicó el 30/04/2009 el pliego de prescripciones del servicio de remolque en el puerto de Marín. Posteriormente, el pliego sufrió modificaciones en 2018 y 2020.

Según este documento, el servicio de remolque en el puerto de Marín estaría cubierto con tres remolcadores. Dos de ellos con tiro necesario para poder realizar maniobras de buques de mayor porte, y un tercer remolcador destinado a realizar las maniobras unitarias más simples que tengan lugar en la dársena pesquera o en la dársena del varadero. Este remolcador de pequeño porte es necesario debido a las limitaciones de espacio y calado que existe en estas dársenas, y debido a la menor maniobrabilidad y exceso de potencia de tiro de los remolcadores de mayor porte. Se requieren como mínimo:

1. Remolcador 1: De propulsión avanzada (acimutal y cicloidal) con fuerza de tiro a punto fijo igual o superior a **50 toneladas**.
2. Remolcador 2: De propulsión avanzada (acimutal y cicloidal) con fuerza de tiro a punto fijo igual o superior a **50 toneladas**.
3. Remolcador 3: Con fuerza de tiro a punto fijo igual o superior a **6 toneladas**, de fácil maniobrabilidad, con calado no superior a los 2,5 metros y eslora no superior a 20 metros.

Dentro de los requisitos que tienen que cumplir estos remolcadores, están los siguientes:

1. *Cabo de remolque de resistencia unitaria por rotura a la tracción de tres veces la fuerza de tiro a punto fijo del remolcador.*
2. *Cabos de remolque hechos firmes al tambor mediante un enlace de seguridad de resistencia limitada y conocida.*
3. *En caso de disponer de gancho de remolque, debe estar equipado con disparo de emergencia local y desde el puente, de manera que el remolcador pueda ser liberado del remolque en cualquier dirección de tiro y condición de escora.*
4. *Todos los remolcadores estarán dotados de equipos de identificación automáticos (AIS) de clase A y se mantendrán siempre operativos, con el fin de incrementar la seguridad y eficiencia de las maniobras y de facilitar a la Autoridad Portuaria las tareas de seguimiento y control del tráfico portuario, de las operaciones portuarias y de la prestación del servicio.*

El GAVIOTA no estaba equipado con tambor de remolque, lo que le permitiría largar más cabo o liberar el mismo mediante un enlace de seguridad de resistencia limitada y conocida, ni tampoco tenía un disparo de emergencia local desde el puente para el gancho de remolque, como se ha podido comprobar in situ. Esto supondría un incumplimiento de las prescripciones particulares del servicio de remolque e inhabilitaría al GAVIOTA a realizar cualquier tipo de actividad de remolque para el puerto de Marín.

La normativa nacional aplicable a una embarcación de servicios portuarios como esta no exige un sistema de disparo de emergencia local en su gancho de remolque, con lo que en este caso el GAVIOTA, aunque no cumplía con los requisitos de la Autoridad Portuaria para actuar como remolcador, sí disponía de sus Certificados estatutarios emitidos por la Dirección General de la Marina Mercante y podía navegar sin problemas.

Dentro de las consideraciones generales sobre las embarcaciones, figura lo siguiente:

La edad de las embarcaciones adscritas al servicio no podrá superar durante el plazo de validez de la licencia la edad de 25 años, debiendo ser sustituidas al alcanzar dicha edad, salvo que se hayan realizado las comprobaciones necesarias de potencia y fuerza de tiro a punto fijo y maniobrabilidad, debidamente certificadas por una Sociedad de Clasificación reconocida de acuerdo a la normativa 2009/15/CE, o que se hayan realizado modernizaciones sustanciales en los mismos, que garanticen que pueden prestar el servicio en las condiciones exigidas de seguridad, eficiencia y calidad y mantener la potencia de tiro requerida. En todo caso, será necesaria la aprobación expresa de la Autoridad Portuaria, que podrá prolongar la vida útil, estableciendo el plazo que estime conveniente a la vista de lo anterior.

Los remolcadores solamente podrán abandonar la zona de servicio del puerto o prestar servicios distintos a los establecidos en las prescripciones particulares, cuando cuenten con la autorización previa de la Dirección de la Autoridad Portuaria, la cual solicitará informe de la Capitanía Marítima cuando considere que puede afectar a la seguridad marítima.

De estos dos párrafos, el primero se puede justificar mediante la obra de reforma que el GAVIOTA acometió en 2013 y finalizó el 15/01/2014, según el expediente número 2013-470-11459, instruido al efecto por la Capitanía Marítima de Vigo, y a través del cual el GAVIOTA sustituyó sus dos motores originales por nuevos CATERPILLAR C-12-ACERT, así como su reductora, instaló una nueva consola y reformó las ventanas del puente de gobierno, instaló dos enfriadores, sustituyó el servotimón por uno nuevo dotado con dos bombas independientes e instaló una bomba contraincendios manual para casos de emergencia. Al ser un barco construido en 1989, según la regla de los 25 años establecida por la Autoridad Portuaria, el barco debía ser sustituido por uno nuevo o actualizado antes de 2014, con lo que esta reforma es coherente con los requerimientos de la Autoridad Portuaria.

De todo esto, se extrae que la Autoridad Portuaria disponía del GAVIOTA como una embarcación de servicios portuarios menor, destinada a ayudar dentro de las dársenas para facilitar la maniobra de amarre y desamarre, cambio de muelle, entrada o salida a varadero y volteo de buques, para que posteriormente los remolcadores de mayor porte realizaran el trabajo de remolque.

4.11. Normas de uso del servicio de remolque

Las normas de uso del servicio de remolque figuran en un documento emitido por la Capitanía Marítima de Vigo, destinado a facilitar a los prácticos unos criterios mínimos de seguridad marítima para la elección y la justificación

de cuántos remolcadores se usan en cada momento en los diferentes muelles y para los distintos tipos de barcos que transitan en el puerto de Marín.

Nº de remolcadores y potencia de tiro necesarios

	Terminal (AWT) L: C: 7 mts.			Nuevo Muelle comercial Marín L: 180 mts C:9/5 mts Ancho Cajón : 40 mts.			Muelle Manuel Leiros Nº 1 y 2 L: 397 mts C:12/9 mts		
				Comercial Sur Pesquero Norte L: 161 mts C:9 mts L: 380 mts C:6,5 mts			Muelle Comercial Oeste L: 313 mts C:15 mts		
	Norma	hélice proa	Alta manio	Normal	Helice Proa	Alta Manio	Normal	Helice Proa	Alta Manio
Hasta 90 mts.	1 6	1 6	1 6	-	-	-	-	-	-
De 90,01 hasta 100 mts.	1 6	1 6	1 6	1 6	1 6	-	-	-	-
De 100,1 hasta 120 mts.	1 6	1 6	1 6	1 25	1 6	-	1 25	1 6	-
De 120,1 hasta 140 mts.	-	-	-	2 25+50	1 25	1 25	2 6+25	1 25	-
De 140,1 hasta 160 mts.	-	-	-	2 25+50	2 25+50	1 50	2 25+50	2 25+50	1 25
De 160,1 hasta 260 mts.	-	-	-	3 6+25+50	2 25+50	2 25+50	2 * 70+50	2 25+50	2 25+50
De 260,1 en adelante							2** 70+50		

(*) Alternativamente podrá utilizarse 3 remolcadores en la composición 6+25+ 50

(**) Alternativamente podrá utilizarse 3 remolcadores en la composición 16+50+50

	Transversal Leiros L: 95 mts C:9 mts			Muelle Adolfo Reboredo II L: 230 mts C:14 mts Ancho Cajón : 100 mts.			Muelle Este Expansión L: 120 mts C:9 mts Ancho Cajón : 40 mts.		
				Muelle Adolfo Reboredo I L: 250 mts C:12 mts Ancho Cajón : 100 mts.					
	Norma I	hélice proa	Alta mani	Normal	Helice Proa	Alta Mani	Normal	Helice Proa	Alta Manio
Hasta 90 mts.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
De 90,01 hasta 100 mts.	2 6+6	1 6	-	-	-	-	1 6	-	-
De 100,01 hasta 120 mts.	2 6+25	1 25	1 6	1 25	-	-	2 6+25	1 25	1 6
De 120,01 hasta 140 mts.	-	-	-	2 6+25	-	-	2 6+25	2 6+25	1 25
De 140,01 hasta 160 mts.	-	-	-	2 25+50	2 25+25	1 25	-	-	-
De 160,01 en adelante	-	-	-	3 6+25+50	2 25+50	2 25+50	-	-	-

Figura 42. Tablas para determinar los remolcadores necesarios en el puerto de Marín (Capitanía Marítima de Vigo)

Según esta tabla, solamente un remolcador de 6 toneladas de tiro sería suficiente para realizar las maniobras, con lo que la maniobra de remolque del GAVIOTA se estaría realizando dentro de los parámetros establecidos por la Capitanía Marítima de Vigo, que es la Autoridad Marítima competente en temas de seguridad marítima en aguas territoriales de la Ría de Pontevedra que no pertenezcan a la lámina de agua establecida como zona de servicio del puerto.

Se debe hacer notar que este documento no incluye la salida o entrada del varadero, ni la casuística de que se estuviera remolcando un barco que acababa de hacer un mantenimiento general en su máquina y contase con las particularidades del HERMANOS GANDON CUATRO.

Esto no es excluyente del hecho que el GAVIOTA no contara con los medios mínimos requeridos por la propia Autoridad Portuaria para desempeñar servicios de remolque dentro del puerto.

4.12. Visibilidad durante el remolque



Figura 43. Visibilidad desde el puente durante la maniobra de remolque (fotografía posterior al accidente, el remolcador a proa es el JOSITA C)

Debido a la escasa longitud del cabo de remolque, el GAVIOTA no era visible desde el puente de mando en ningún momento durante el remolque. Solamente desde el alerón, el práctico podía tener alguna visibilidad, pero nunca despejada y sin dificultad, debido a la configuración de la proa alzada del HERMANOS GANDON CUATRO, tal y como pudo comprobar la CIAIM durante la maniobra de remolque que se realizó el día 23/11/2020, cuando se recreó la avería. En ese día, el remolcador que se empleó para la tarea de remolque fue el JOSITA C. Aunque es similar al GAVIOTA, tiene mayor porte y está dotado con un sistema hidráulico de disparo del gancho de remolque desde el puente de mando.



Figura 44. JOSITA C y su gancho con sistema hidráulico de disparo desde el puente.

4.13. Estado de los certificados del HERMANOS GANDON CUATRO

El HERMANOS GANDON CUATRO es un gran arrastrero congelador que opera habitualmente en aguas del Atlántico Sur. Pocos días antes del accidente, se dirigió al puerto de Marín para realizar una varada y un reconocimiento en seco. A continuación, se muestra un cuadro con las caducidades y vigencias de los dos principales certificados de los buques de pesca de más de 24 metros de eslora, el Certificado de navegabilidad para buques de 24 metros de eslora (L) o mayores, y el Certificado de conformidad.

HERMANOS GANDON CUATRO	CERTIFICADO DE NAVEGABILIDAD	CERTIFICADO DE CONFORMIDAD
FECHA EMISIÓN	21/11/2018, VIGO	30/01/2019, VIGO
FECHA CADUCIDAD	21/11/2023	21/11/2023
ÚLTIMO RECONOCIMIENTO INTERMEDIO	N.A.	SIN REALIZAR TODAVÍA (PRÓXIMO ENTRE 21/11/2020 - 21/11/2021)
ÚLTIMO RECONOCIMIENTO ANUAL A FLOTE	03/01/2019, MONTEVIDEO (PRÓXIMO ANTES DE 21/11/2020)	N.A.
ÚLTIMO RECONOCIMIENTO EN SECO	03/01/2019, MONTEVIDEO (RECONOCIMIENTO SUBMARINO) ¹ (PRÓXIMO ANTES DE 21/11/2020)	N.A.
ÚLTIMO RECONOCIMIENTO DE RADIO	N.A.	03/01/2020, MONTEVIDEO

Figura 45. Últimos reconocimientos del HERMANOS GANDÓN CUATRO

Se concluye que el HERMANOS GANDON CUATRO tenía sus certificados en vigor, y se dirigía al varadero de Marín para realizar la varada periódica anual que le correspondía según su certificado de navegabilidad.

Tras realizar la varada, también tendría que pasar inspección anual a flote, pero en ningún momento los certificados del buque dejan de estar en vigor, con lo que se considera que la autorización de traslado que emitió el Distrito Marítimo de Marín es conforme a la normativa y a los certificados.

El HERMANOS GANDON CUATRO también dispone certificado de máquina sin dotación permanente.

4.14. Autorización de traslado de Marín a Moaña

El buque había pasado el reconocimiento en seco en Marín, pero estaba pendiente del reconocimiento a flote para poder emitirle nuevos certificados. Aun así, como los certificados del buque seguían en vigor, desde el punto de vista del despacho de buques no existiría problema en permitir que el buque navegase por sus propios medios de un puerto al otro.

En cuanto a los tripulantes, la solicitud de traslado al puerto de Moaña la realizó la empresa armadora y en ella figuraba la lista de tripulantes que irían en el pesquero.

De las actuaciones del Servicio Marítimo Provincial de la Guardia Civil, a bordo de la embarcación CORVO MARIÑO que se desplazó al lugar del accidente momentos después de suceder y embarcó a bordo del HERMANOS GANDÓN CUATRO mientras permanecía fondeado tras el accidente, se identificó a nueve tripulantes.

De las copias del diario de navegación del HERMANOS GANDON CUATRO que la empresa armadora facilitó a la CIAIM, se menciona que la navegación comienza el día del accidente con diez tripulantes a bordo.

De lo que se determina que la información recogida en el diario de navegación no es exacta y a bordo del HERMANOS GANDON CUATRO iban nueve tripulantes a bordo, además de seis personas ajenas a la tripulación, trabajadores de empresas auxiliares, tal y como identificó el Servicio Marítimo de la Guardia Civil.

¹ El reconocimiento submarino se puede emplear como sustitución del reconocimiento en seco, el cual por edad el HERMANOS GANDON CUATRO tiene que realizar anualmente. Pero obligatoriamente, tras un reconocimiento submarino, el siguiente reconocimiento tiene que ser en seco en un varadero.

4.15. Grabaciones CCTV y VHF de la Autoridad Portuaria

La Autoridad Portuaria de Marín y Ría de Pontevedra proporcionó a la CIAIM las grabaciones de las cámaras del circuito cerrado de televisión de sus instalaciones, que captaron el accidente de un modo lejano. Del mismo modo, también facilitó las grabaciones de las comunicaciones que se realizaron a través del Canal 16 de VHF durante el final de la maniobra de remolque y gestión de la emergencia.

Este material es importante puesto que permite establecer exactamente los tiempos de los diferentes eventos del accidente.

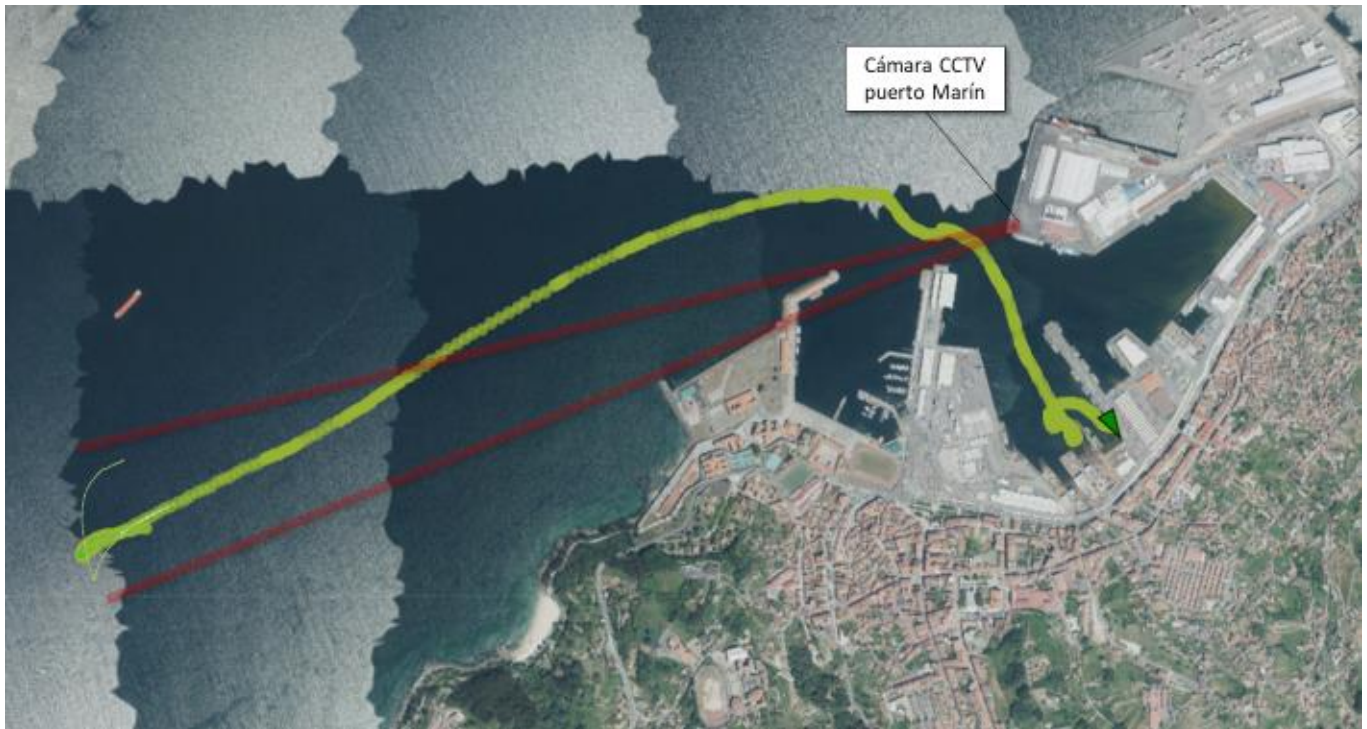


Figura 46. Posición de la cámara CCTV

A continuación, se muestran algunas de las imágenes extraídas de esas grabaciones.



Figura 47. Salida del HERMANOS GANDON CUATRO del varadero, JOSITA C tirando por la popa



Figura 48. Salida del HERMANOS GANDON CUATRO del varadero, JOSITA C por popa y GAVIOTA por la proa



Figura 49. GAVIOTA remolcando al HERMANOS GANDON CUATRO, JOSITA C acompañando por la aleta de babor.

13/11/2020 13:12:46.175 (CET)



Figura 50. HERMANOS GANDON CUATRO comienza a dar atrás, JOSITA C a babor de éste



Figura 51. HERMANOS GANDON CUATRO sigue dando atrás, se ve la proximidad del GAVIOTA, que ya está de lado



Figura 52. Salpicadura en el agua cuando el GAVIOTA da la vuelta



Figura 53. El GAVIOTA queda quilla al sol y el JOSITA C se le aproxima



Figura 54. Mientras que el JOSITA C acude junto al GAVIOTA, el HERMANOS GANDON CUATRO sigue dando atrás, pero esta vez hacia estribor en lugar de girar hacia babor



Figura 55. El HERMANOS GANDON CUATRO se detiene finalmente, el remolcador ENSENADA aparece en primer plano.



Figura 56. Después de ser asistido por el JOSITA C, el HERMANOS GANDON CUATRO fondea.

Del análisis de estas imágenes, partiendo de la marca de tiempo que existe en la esquina superior derecha, se puede determinar lo siguiente:

El HERMANOS GANDÓN CUATRO comienza a dar atrás a las 13:12:46. Al menos, a las 13:13:53, el práctico es consciente de la situación, puesto que llama al patrón del GAVIOTA por VHF y le indica que se “deje llevar” porque él cree que están haciendo pruebas de propulsión que no han sido previamente notificadas ni consensuadas. Esta comunicación termina a las 13:14:13, y el vuelco del GAVIOTA se produce, según las imágenes de CCTV pocos segundos después, a las 13:14:24.

Se puede apreciar cómo primeramente el HERMANOS GANDON CUATRO está situado en primer plano, ocultando al GAVIOTA debido a su envergadura. En el momento del accidente, solamente se aprecia una pequeña salpicadura en la imagen cuando el GAVIOTA da la vuelta

A las 13:14:59, el práctico se vuelve a comunicar por VHF, pero esta vez con el patrón del JOSITA C, pidiéndole que se sitúe “por la aleta de estribor” porque “le pasa algo al remolcador”. El patrón del JOSITA C le responde informándole de que ha dado vuelta el GAVIOTA.

4.16. Realización de ajustes de equipos durante el remolque. Percepción de la situación por el capitán y el práctico

Según se ha declarado por parte de los diferentes actores protagonistas de este accidente, en el puerto de Marín es normal que los buques, una vez bajan de varadero, vayan realizando diferentes ajustes en sus máquinas poniéndolas a punto, a la vez que son remolcados saliendo de puerto hasta la estación de prácticos.

De este modo, la primera reacción del práctico al sentir que el HERMANOS GANDON CUATRO va hacia atrás fue comunicar al patrón del GAVIOTA que se dejara llevar, pues a su juicio se trataba de una prueba de máquinas no notificada ni consensuada. De no tener estas prácticas como algo habitual, el hecho de detectar que el barco remolcado ha arrancado la máquina sería señal inequívoca de comunicar una orden de largar el cabo de remolque y liberar al barco remolcado. Se trata pues, de una valoración inadecuada de la situación por parte del práctico, que debiera haber confirmado dichas prácticas con el capitán del pesquero antes de darle órdenes al remolcador.

El capitán, por su parte, no fue consciente de la situación hasta que fue avisado por el práctico de que navegaban hacia atrás, a pesar de que el indicador del paso en el puente indicaba que la máquina estaba dando atrás, y de que podía comprobar que la velocidad del buque variaba sin que nadie lo hubiera ordenado, lo que se atribuye una falta de atención a la navegación. El mando del control del paso de la hélice estaba en cero, lo que pudo haber confundido al capitán.

5. CONCLUSIONES

Dado todo lo expuesto anteriormente, se concluye que el accidente se produjo debido a una serie de causas concurrentes:

1. Un fallo en el sistema hidráulico de control de paso de la hélice del HERMANOS GANDON CUATRO, que le hizo perder su funcionalidad, permitiendo el desplazamiento a proa de la barra de empuje-tracción del sistema KAMEWA y que las palas de la hélice, por efecto de las fuerzas hidrodinámicas, se orientasen en la posición de todo atrás.
2. El citado fallo pudo ser provocado por deterioro de los retenes de las bombas hidráulicas que, por mantenimiento insuficiente del sistema, perdieron su estanqueidad permitiendo la entrada de aire exterior en el circuito, así como por la fuga de aceite detectada posteriormente en algunos componentes del sistema instalados en el eje de cola.
3. Aunque el práctico percibió que estaban ciando, y así se lo comunicó al capitán, las actuaciones y órdenes de ambos fueron erróneas y tardías.

Otros factores que contribuyeron al accidente fueron los siguientes:

1. El empleo de un cabo demasiado corto para el remolque que, aunque es idóneo para reviros dentro del puerto, no permite ninguna visibilidad del remolcador desde el puente de mando ni prácticamente ningún margen de maniobra para el remolcador, una vez se convierte en objeto remolcado.
2. En el momento del accidente, el remolcador GAVIOTA no tenía instalado un sistema de disparo de emergencia del gancho de remolque desde el puente de mando. Aunque no es posible saber si dicho sistema habría evitado el vuelco, pues fue muy rápido, habría dado la oportunidad al patrón del remolcador de liberar el cabo de remolque.
3. En el puerto de Marín, en similares circunstancias es habitual que los buques prueben y ajusten sus equipos, y en especial su máquina, mientras está siendo remolcados, lo que lleva a cometer errores de juicio al observar la situación.

Sin poder establecer una relación causal directa con el accidente, el equipo no cuenta con alarmas diferenciadas para temperatura del aceite, bajo nivel de aceite y baja presión del servo en el panel principal de control del equipo en el puente de mando.

6. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

A la empresa armadora del buque HERMANOS GANDON CUATRO:

1. Que revise sus procedimientos de mantenimiento del equipo KAMEWA ateniéndose a lo especificado en el manual del fabricante, especialmente en lo relativo al análisis y cambio del aceite.
2. Que instale, de acuerdo con la casa fabricante del sistema KAMEWA, alarmas sonoras y visuales en el puente de gobierno que indiquen alta temperatura o bajo nivel en el aceite y baja presión en el servo, ambos claros indicadores de un fallo en el sistema.
3. Que valore la instalación, de acuerdo con la casa fabricante del sistema KAMEWA, de una alarma sonora y visual en el puente, que se active cuando el paso real de la pala difiera un cierto número de grados del paso seleccionado en la palanca de mando.

A la empresa armadora del GAVIOTA:

4. Que adecúe los remolcadores a lo establecido en el pliego de prescripciones particulares del servicio de remolque del puerto.
5. Que valore la instalación de un dispositivo de disparo automático de emergencia en los ganchos de sus remolcadores, que se active automáticamente cuando la escora que tenga el buque sea igual a la máxima admisible según su libro de estabilidad.
6. Que emplee carretes, en lugar de ganchos de remolque, puesto que éstos permiten variar la longitud del cabo de remolque dependiendo de la situación en la que se encuentre la maniobra, más corto durante el reviro y más largo durante la fase de remolque, o que alterne las posiciones de los remolcadores, de proa a popa, una vez se consigue el reviro al salir de la rampa del varadero y se procede a mar abierto.

A la empresa BALIÑO:

7. Que adecúe los manuales de mantenimiento de sus equipos teniendo en cuenta este fallo.

A la Corporación de prácticos del puerto de Marín y Ría de Pontevedra:

8. Que, antes de prestar el servicio de practica, se advierta que no se deben realizar ningún tipo de pruebas durante la maniobra de remolque sin informar al práctico. Si se desea realizar pruebas o ajustes de algún equipo o sistema tras una reparación u obra de reforma, se recomienda que el buque sea remolcado sin propulsión hasta la zona de pruebas y allí realizar las pruebas contando con la presencia de remolcadores.

A la Capitanía Marítima de Vigo:

9. Que se tenga en cuenta, a la hora de elaborar las normas del servicio de remolque de seguridad marítima al Puerto de Marín, el hecho de que se están realizando ajustes de equipos de propulsión a bordo de los buques mientras son remolcados tras salir de varadero, y que se tomen las medidas que se crean convenientes acerca del número de remolcadores a emplear y de los medios de seguridad de los que éstos deben disponer.