



**Ministerio de Fomento**

DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE

**Comisión Permanente de Investigación  
de Siniestros Marítimos**

**INFORME SOBRE EL HUNDIMIENTO, CON PERDIDA DE  
VIDAS, DEL BUQUE PESQUERO “*NUEVO PILÍN*”  
EN EL MAR CANTÁBRICO**

**el día 19 de noviembre de 2004**



## ADVERTENCIA

**El presente informe ha sido elaborado por la Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, regulada por la Orden Ministerial de 17 de mayo de 2001.**

**De conformidad con lo señalado en el artículo 3 de la citada Orden Ministerial y en la Resolución núm.849 (20) de la Asamblea de la Organización Marítima Internacional, el presente informe es un documento de carácter técnico que refleja las conclusiones de la Comisión de Investigación de Siniestros Marítimos en relación con las circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación, sus causas y sus consecuencias, sin que se haya dirigido a la declaración o limitación de derechos ni de responsabilidades personales o pecuniarias.**

**Esta investigación al tener un carácter exclusivamente técnico, su conducción ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de futuros accidentes.**

**Por tanto, la utilización de los resultados de la investigación, con una finalidad distinta a la descrita, quedan condicionada en todo caso a las premisas anteriormente expresadas, por lo que no deben prejuzgar los resultados obtenidos de cualquier otro expediente que, en relación con el accidente, pudiera ser incoado con arreglo a lo previsto en la legislación en vigor.**

## SINOPSIS

El día 19 de noviembre de 2004, el buque pesquero “*Nuevo Pilín*” naufragó con cinco tripulantes a bordo en aguas del Cantábrico. Como consecuencia del naufragio perecieron tres tripulantes y otros dos se dieron como desaparecidos. Los cadáveres de dos tripulantes se recuperaron del mar, el otro cadáver se recuperó del pecio.

La Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, después de analizar las pruebas disponibles, ha determinado que la causa del siniestro fue la pérdida de estabilidad transversal del buque, lo que originó su vuelco.



## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	5
1.1. Características del buque y documentación.....	5
1.1.1. Características.....	5
1.1.2 Certificados del buque .....	6
1.1.3 Despacho del buque.....	7
1.2. Descripción del accidente .....	7
1.2.1. Antecedentes.....	7
1.2.2 Fecha y hora del siniestro. ....	9
1.3. Acaecimientos posteriores al accidente .....	10
1.4. Daños sufridos .....	14
1.5. Tripulación y titulaciones. ....	15
1.6. Meteorología y condiciones de mar.....	16
2.- ANÁLISIS .....	23
2.1. Criterios de estabilidad y francobordo.....	24
2.1.1. Cálculos de estabilidad .....	26
2.1.2. Francobordo.....	28
2.2. Portas de desagüe .....	29
2.3. Navegación del buque en las condiciones meteorológicas y de oleaje existentes.....	30
2.4. La balsa salvavidas .....	34
2.5. Los aros salvavidas.....	35
2.6. La Radiobaliza.....	35
2.6.1 Funcionamiento del sistema de alarma y detección. ....	35
2.6.2 Activación de la radiobaliza. ....	37



<b>3.- CONCLUSIONES</b> .....	41
3.1. Hechos.....	41
3.2 Causas.....	42
<b>4.- RECOMENDACIONES</b> .....	43
<b>5.- GLOSARIO DE TERMINOS NÁUTICOS</b> .....	45
<b>6.- ACRÓNIMOS</b> .....	49

**ANEXOS:**

1. Certificados del buque.
2. Acta de pruebas de estabilidad.



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe es el resultado de la investigación realizada por la Comisión Permanente de Investigación de Siniestros Marítimos, en virtud de lo establecido en la Orden de 17 de mayo de 2001, sobre el siniestro del buque pesquero “*Nuevo Pilín*” el día 19 de noviembre de 2004, que tuvo como consecuencia el naufragio del buque, la muerte de tres tripulantes y la desaparición de otros dos tripulantes.

El buque, que tenía su puerto base en Santoña, previo al accidente estuvo faenando en la modalidad de cerco a rasco.

### 1.1. Características del buque y documentación



#### 1.1.1. Características

A continuación figuran las características del buque de acuerdo con los certificados. Figuran asimismo en negrilla aquellas características que difieren de las que aparecen en los certificados y obtenidas por mediciones reales efectuadas al buque.



Indicativo de Matrícula.....	3ª - ST 3-3-01
Distintiva de Llamada.....	EA 5412
Pabellón.....	Español
Tipo de Buque.....	Pesquero de cerco
Año de Construcción.....	1999
Material de construcción.....	Acero
Eslora Total (según Cert. Navegabilidad).....	17'00 mts.
<b>Eslora Total (según comprobaciones posteriores).....</b>	<b>17'75 mts</b>
Eslora entre perpendiculares.....	13'50 mts.
Eslora L.....	14'06 mts.
Manga.....	5'00 mts.
Puntal Cubierta Principal.....	2'35 mts.
Francobordo.....	0'223 mts.
TRB.....	30'15
GT (según certificados).....	34'18 GT
<b>GT (según comprobaciones posteriores).....</b>	<b>36'67 GT</b>
Motor Propulsor.....	VOLVO PENTA tipo TMD122A1R
Potencia.....	123'50 kW a 1.480 rpm
Tripulación a bordo .....	5 personas

### 1.1.2 Certificados del buque (Anexo 1)

- Certificado de Navegabilidad: Última inspección: el 14 de octubre de 2004. Validez hasta el 3 de octubre de 2005.
- Certificado de seguridad de equipo. Última inspección con resultado satisfactorio: 25 de septiembre de 2003. Validez hasta el 19 de septiembre de 2005.
- Certificado de Seguridad Radioeléctrica .Ultima inspección con resultado satisfactorio: 14 de septiembre de 2004. Caducidad: 10 de septiembre de 2005.
- Certificado de reconocimiento de material náutico. 25 de septiembre de 2003. Validez hasta el 19 de septiembre de 2005.



- Certificado nacional de francobordo. Expedido el 4 de octubre de 2001. Validez hasta el 4 de octubre de 2006 con revisiones anuales. La última revisión con resultado satisfactorio fue realizada el 14 de octubre de 2004.
- Certificado de reinspección de la balsa salvavidas, expedido el 2 de febrero de 2004 con fecha de caducidad en febrero de 2005

### 1.1.3 Despacho del buque

El buque fue despachado en la Capitanía Marítima de Santoña el día 4 de noviembre de 2004 con seis tripulantes, todos españoles, aunque en el momento del accidente sólo había cinco tripulantes a bordo, de los que uno de ellos (marinero) no estaba incluido en la lista de tripulantes.

## 1.2. Descripción del accidente

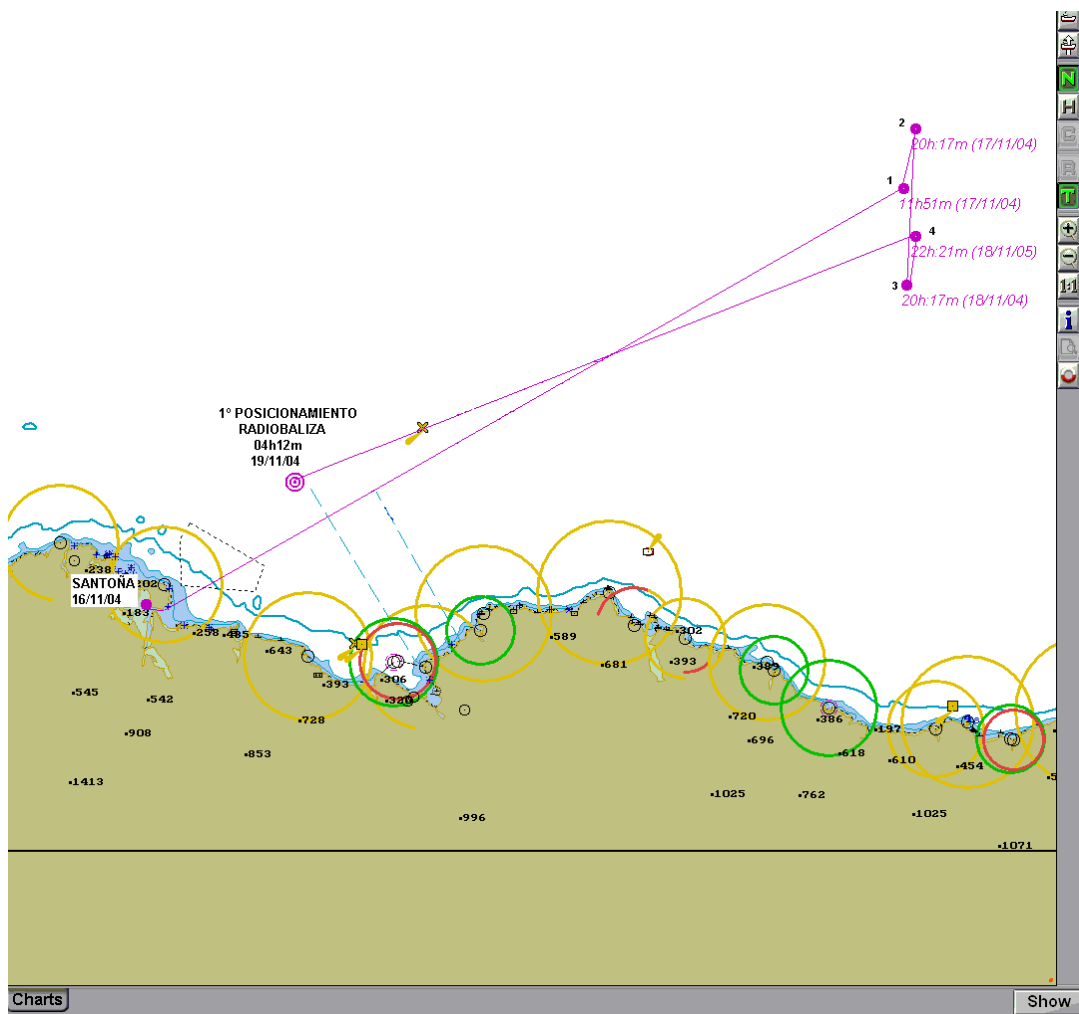
### 1.2.1. Antecedentes

El día 16/11/04 el buque salió de Santoña hacia la zona de pesca en la que permaneció faenando hasta últimas horas del día 18 de noviembre de 2004, en que inició el viaje de regreso con 200 kg. de capturas en bodega.

De los datos obtenidos de las emisiones de la caja azul y de acuerdo con lo anteriormente expuesto se puede hacer la siguiente secuencia de actividad:

Fecha	Hora	Actividad
16/11/2004	23 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> ( <sup>1</sup> )	Sale de Santoña.
17/11/2004	11 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	Realiza labores de pesca al norte de Zumaya.
18/11/2004	22 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	Finaliza labores de pesca, se produce la última emisión de la “caja azul”, y pone rumbo a Santoña. La situación de la embarcación en ese momento era lat = 43°51’2N y Long = 002°16’8 W.

<sup>1</sup> Horario UTC. Salvo que se diga lo contrario, todas las horas empleadas serán horas UTC. En España, en invierno, el horario local equivale al horario UTC +1







### 1.2.2 Fecha y hora del siniestro.

A las 03<sup>h</sup>54<sup>m</sup> del día 19 de noviembre de 2004 el buque “*Nuevo Pilín*” volcó cuando regresaba a puerto una vez finalizadas las operaciones de pesca en aguas cantábricas, al norte de Zumaya, próximo a la costa francesa. El vuelco no provocó su hundimiento al disponer de espacios a proa con suficiente cámara de aire, que llevó al buque a mantener una posición de equilibrio “quilla al sol” con la popa hundida. La hora indicada arriba es la de activación de la radiobaliza del buque, según certifica el Centro de Seguimiento Aeroespacial de Maspalomas (LUT), y coincidente, prácticamente con la que marcaba el reloj del puente (04<sup>h</sup>57<sup>m</sup> hora local).



El accidente tuvo lugar en la situación (lat = 43°34'9N y Long = 003°13'6W), a 45 millas y al 245° de la última referencia de situación que se recoge en las cajas azules, lo que supone que el buque iba navegando a una velocidad de 8 nudos.

En el momento del accidente la pluma de la grúa de proa estaba extendida, aspecto éste que podría indicar que estaba siendo utilizada para determinados trabajos en cubierta.



El viento entre las 00<sup>h</sup>00<sup>m</sup> y las 04<sup>h</sup>00<sup>m</sup> horas del día 19 de noviembre de 2004 rola entre 270° y 280°. La velocidad en torno a los 6 m/seg, equivalente a 11'6 nudos.

La situación del mar entre las 00<sup>h</sup>00<sup>m</sup> y las 04<sup>h</sup>00<sup>m</sup> del día 19 iba empeorando progresivamente pasando del WSW al NE. La altura del oleaje entre las 00<sup>h</sup>00<sup>m</sup> y las 04<sup>h</sup>00<sup>m</sup> del día 19 de noviembre iba aumentando desde 1'3 metros hasta 2'1 metros. Asimismo el periodo de pico bajó desde 9'4 segundos a las 00<sup>h</sup>00<sup>m</sup> hasta 6'6 segundos a las 04<sup>h</sup>00<sup>m</sup>. La dirección del oleaje era de 37°, la longitud de la ola era de 68 metros, la velocidad de fase era de 10'3 m/seg y la velocidad del grupo de olas era de 5'15 m/seg.

El rumbo del buque era de 245°, y el ángulo de incidencia de la ola con el buque era de 28°, lo que suponía que navegaba con mar de aleta. La componente de la velocidad del buque en el sentido del oleaje era de 3'6 m/seg.

### **1.3. Acaecimientos posteriores al accidente**

A las 03<sup>h</sup>55<sup>m</sup> se recibió en el Centro Nacional de Coordinación de Salvamento (CNCS) mensaje tipo SIT 173 del LUT de Maspalomas sobre una alerta de radiobaliza, este mensaje no identificaba la posición del buque, que resulto ser el buque “*Nuevo Pilín*”.

A las 04<sup>h</sup>12<sup>m</sup> se recibió el siguiente mensaje en el CNCS procedente del LUT de Maspalomas. En el mismo se indicaba la posición de la radiobaliza a las 04<sup>h</sup>10<sup>m</sup> con una probabilidad del 70%. El Mensaje era del tipo SIT 171 y marcaba la situación lat = 43°34'9N y Long= 003°13'6W <sup>(2)</sup>.

Posteriormente se recibió en el CNCS una llamada del Centro de Coordinación de Rescate Marítimo de Falmouth (MRCC-UK) confirmando la activación de una radiobaliza perteneciente a un buque español de número de identificación 043530 en situación lat = 43°34'9N y Long = 003°13'6W, tras lo cual el CNCS alertó al Centro Regional de Coordinación de Salvamento Marítimo (CRCS) de Bilbao, iniciándose las indagaciones habituales mediante llamadas por VHF al pesquero y a todos los que faenan por la zona, con el fin de conocer la po-

---

<sup>2</sup> Véase información más detallada sobre el funcionamiento del sistema orbital satelitario en la detección de alarmas transmitidas desde los buques en el apartado 2.5.1 de este informe.

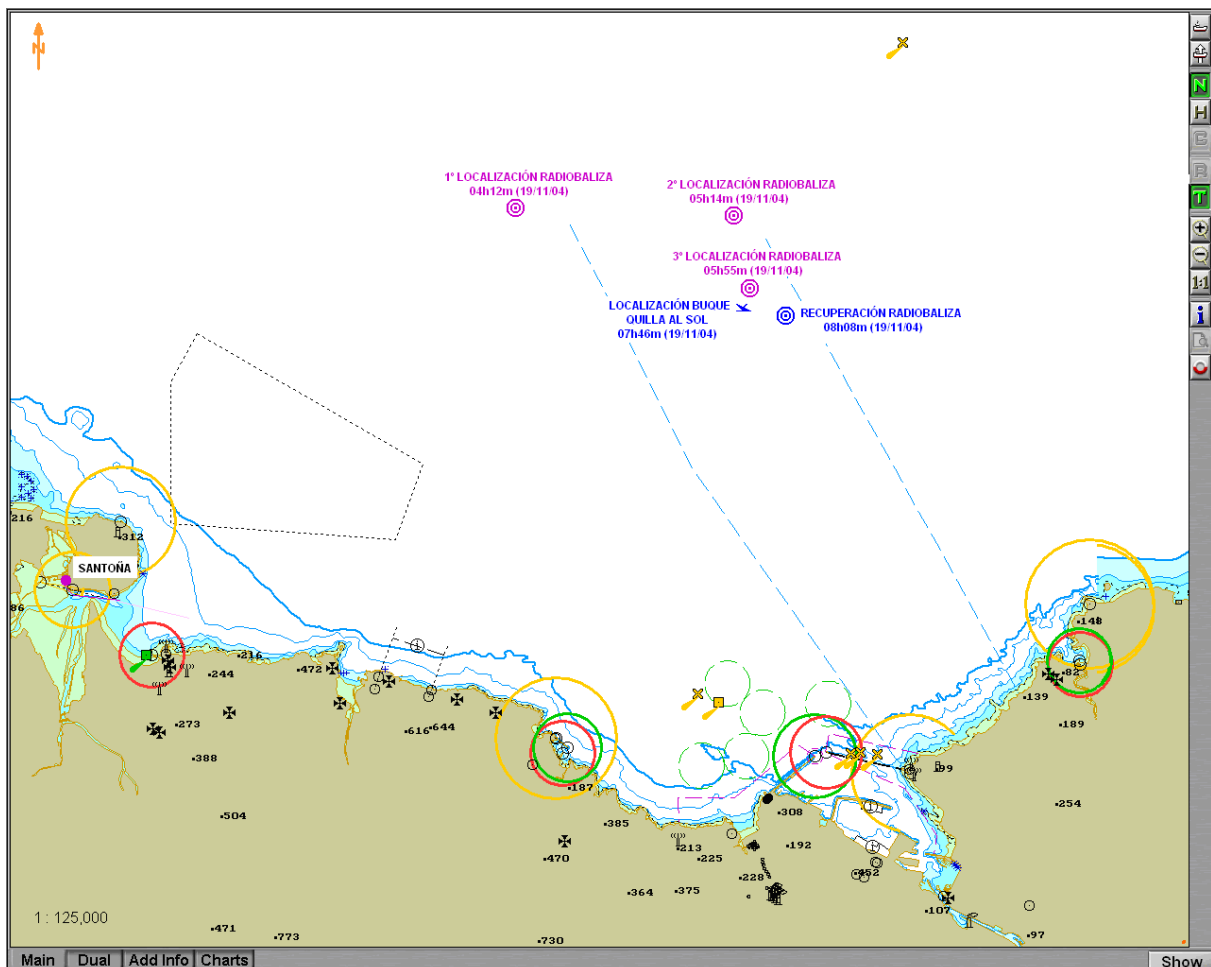


sición y estado de seguridad del pesquero *"Nuevo Pilín"*, habiéndose activado unidades marítimas que estaban en la zona.

El siguiente mensaje recibido por el CNCS del LUT fue a las 05<sup>h</sup>22<sup>m</sup>. En el mismo se indicaba la situación de la radiobaliza a las 05<sup>h</sup>14<sup>m</sup> con una probabilidad del 93% en las coordenadas lat = 43°34'6N y Long = 003°07'5W; movilizándose de inmediato al *"Helimer Cantábrico"*.

A las 06<sup>h</sup>55<sup>m</sup> se recibe un nuevo paso de la radiobaliza dando una posición de 43°42'3N y 002°41'5W, 20'6 millas al NE de la posición anterior.

A las 07<sup>h</sup>46<sup>m</sup> el Patrullero *"Chilreu"* informa al CRCS Bilbao de la localización del pesquero *"Nuevo Pilín"*, con la quilla al sol, en posición lat = 43°32'5N y Long = 003°07'2W (10'4 millas al 356/v de Punta Lucero).





A las 07<sup>h</sup>59<sup>m</sup> el CRCS Bilbao solicitó a SOS Deiak Vizcaya, el envío del grupo de submarinistas de la Ertzaintza, con el fin de inspeccionar la zona y, si fuera posible, el interior del pesquero, los cuales, debido a las condiciones de la mar no pudieron efectuar la inmersión.

A las 08<sup>h</sup>08<sup>m</sup>, el patrullero "*Chilreu*" informa a CRCS BILBAO que ha localizado y recuperado la radiobaliza en posición lat = 43°32'4N y Long = 003°05'9W, a una distancia de 0'9 millas al este de la posición donde fue localizado el "*Nuevo Pilín*".

Las operaciones de búsqueda, se centraron en la localización de los tripulantes del pesquero siniestrado, siendo movilizados, por la Cofradía de Pescadores de Santoña numerosos pesqueros, que serían coordinados a su vez por el pesquero "*Nuevo Paquita*" a indicación del CRCS Bilbao.

Dichas operaciones dieron como resultado la localización y rescate a las 10<sup>h</sup>30<sup>m</sup> y 10<sup>h</sup>40<sup>m</sup> respectivamente, de los cadáveres de dos de los tripulantes del "*Nuevo Pilín*".

Las dudosas condiciones de flotabilidad del pesquero, hicieron plantear como preferente la labor de impedir su total hundimiento para poder acceder a su interior y comprobar si alguno de los tripulantes se encontraba atrapado entre sus restos.

A las 11<sup>h</sup>49<sup>m</sup> el pesquero "*Siempre Peco*" partió del puerto de Santoña con diverso material para utilizar en el reflotamiento del "*Nuevo Pilín*"; entre ese material se transportaban un compresor y globos para ser fijados a los restos del "*Nuevo Pilín*" y evitar así su total hundimiento, llegando a las 13<sup>h</sup>15<sup>m</sup> al lugar del siniestro para evaluar la posibilidad de afirmar los globos al casco del "*Nuevo Pilín*".

En el transcurso de la noche se observó una progresiva mejoría de las condiciones de mar y viento, de tal forma que a primeras horas de la mañana resultó posible la intervención de los buceadores de Salvamento Marítimo, pudiendo afirmar cinco globos al casco, posibilitando de esta forma la seguridad para trabajar en inmersión evitando la posibilidad de total hundimiento. De esta forma se consiguió acceder por primera vez al interior del barco, recuperando del puente el cuerpo sin vida de un tercer tripulante, que fue embarcado en la Embarcación de Salvamento "*Salvamar Monte Gorbea*" a las 10<sup>h</sup>26<sup>m</sup> del día 20.

Las operaciones de búsqueda de superficie de los tripulantes desaparecidos continuaron tanto por medios aéreos como marítimos.



Las unidades marítimas y aéreas utilizadas en todas estas operaciones fueron los siguientes:

Pertenecientes a la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (Ministerio de Fomento):

- Buque de salvamento *“Ibaizabal Dos”*
- Helicóptero de salvamento *“Helimer Cantábrico”*
- Helicóptero de salvamento *“Helimer Mediterráneo”*
- Embarcación salvamento *“Salvamar Monte Gorbea”*
- Embarcación de salvamento *“Salvamar Deneb”*

Pertenecientes a la Armada Española (Ministerio de Defensa):

- Patrullero *“Chilreu”*
- Patrullero *“Marola”*

Pertenecientes al Servicio Marítimo de la Guardia Civil (Ministerio del Interior):

- Patrullera *“GCM-07”*
- Patrullera *“Río Nervión”*

Pertenecientes al Servicio de Vigilancia Aduanera (Ministerio de Hacienda):

- Embarcación *“Alca Tres”*

Pertenecientes a la Secretaría General de Pesca Marítima (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación):

- Avión *“Santi Petri”*

Pertenecientes a la Ertzaintza:

- Helicóptero
- Embarcación *“Itsas Zain”*

Pertenecientes a SOS Cantabria:

- Helicóptero *“DR”*

Pertenecientes a Cruz Roja Española:

- Embarcación *“Dubhe”*
- Embarcación *“Arriluce III”*



Pertencientes a Protección Civil Castro Urdiales:

- Embarcación “PC 3”

Pertencientes a Inspección Pesquera de Cantabria:

- Embarcación “IPC 107”

Otros medios:

- Todos los pesqueros con base en el puerto de Santoña, que tenían instrucciones de la Cofradía de dicho puerto, de no entorpecer las labores de rastreo y maniobras de las unidades de salvamento y solamente a solicitud del CRCS Bilbao, se aproximarían a la posición del pesquero siniestrado.
- Embarcaciones de recreo “Jennifer” y “Lorea”.

Asimismo, se decidió el remolque del pesquero con la quilla al sol hasta el puerto de Bilbao, para proseguir con las operaciones de reconocimiento de los espacios que no habían podido ser inspeccionados, operación que se llevó a cabo, atracando finalmente en Santurce, en donde se efectuaron los reconocimientos indicados, sin que fueran localizados los dos tripulantes desaparecidos.

Posteriormente se procedió a su adrizamiento y achique de espacios. Una vez el buque adrizado y amarrado al muelle volvió a volcar, hecho que suscitó la sospecha de la Comisión de que el buque carecía de suficiente estabilidad.

#### **1.4. Daños sufridos**

Como consecuencia del accidente se produjo la muerte de tres personas y la desaparición de otras dos. El buque se logró recuperar, dado que el accidente produjo su vuelco pero no su hundimiento. Del reconocimiento visual realizado en seco, se observa que el casco no presentaba daños, pero desconociéndose el estado de la maquinaria, equipos e instalaciones a bordo, y de los aparejos y otros equipos, que bien se perdieron en el naufragio o hubieron de ser inutilizados para posibilitar el rescate de los cuerpos y la recuperación del buque.



### **1.5. Tripulación y titulaciones.**

La tripulación enrolada por el Patrón en el momento del despacho (día 4 de noviembre de 2004) no coincidía en su totalidad con la que navegaba a bordo cuando el buque sufrió el accidente, ya que dos de los tripulantes enrolados no se encontraban a bordo y uno de los desaparecidos no figuraba en la lista de tripulantes del día del despacho.

La tripulación tenía las siguientes titulaciones:

- Tripulante 1: disponía de los títulos de Patrón costero polivalente, Patrón 2ª pesca litoral, Mecánico de litoral, asimismo disponía de los certificados básico lucha contra incendios y básico de supervivencia en la mar.
- Tripulante 2: disponía del título de Patrón de pesca local y tenía el certificado básico de lucha contra incendios y el de supervivencia en la mar.
- Tripulante 3: tenía el certificado básico de lucha contra incendios y el básico de supervivencia en la mar.
- Tripulante 4: tenía el certificado de Formación básica,
- Tripulante 5: Certificado de supervivencia en la mar.

Dos de las personas que figuraban en la lista de tripulantes no estaban embarcadas en el momento del accidente.

Otra persona más, no figuraba en la lista de tripulantes, pero en el momento del accidente estaba embarcada.

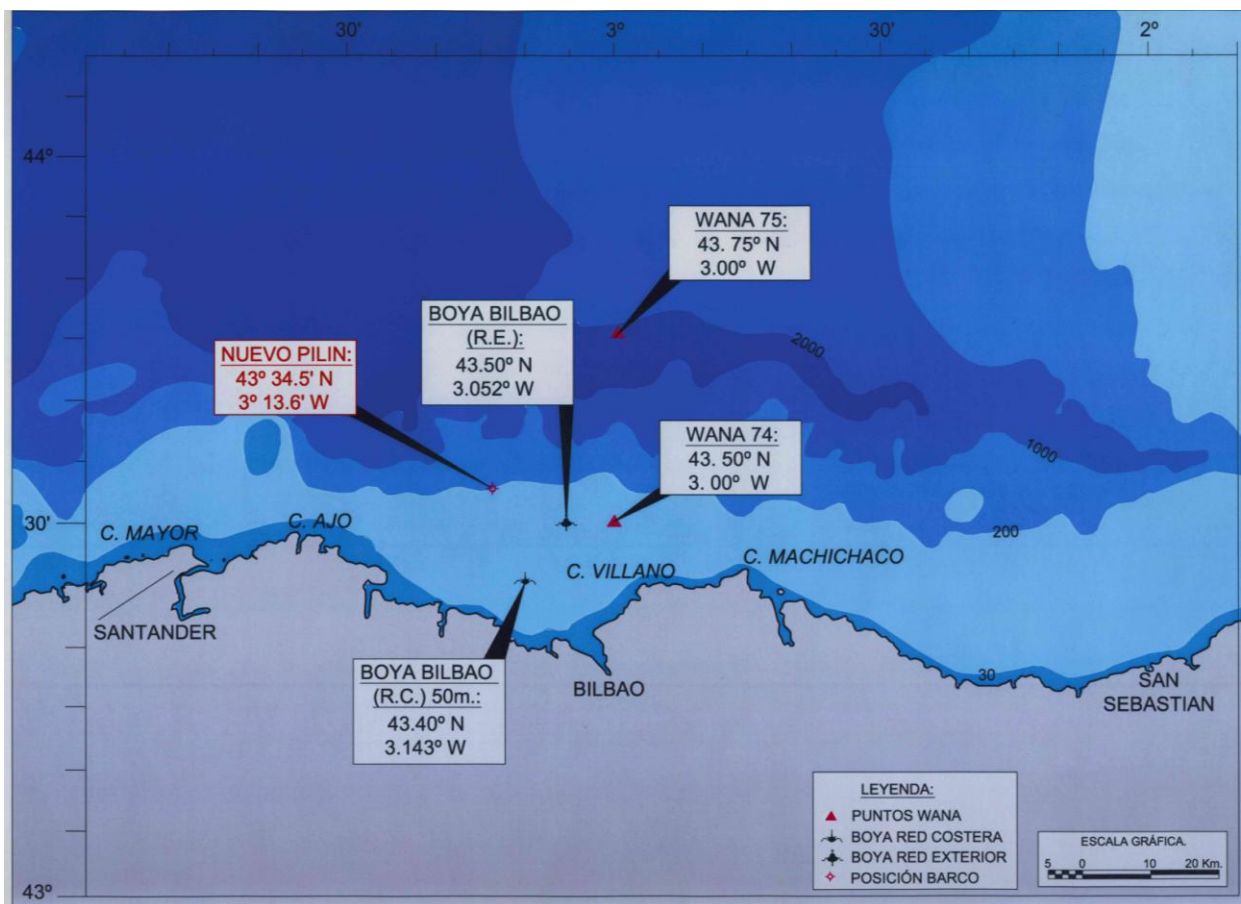
Las citadas titulaciones satisfacían los requisitos exigidos para el tipo de buque y actividad.

En cuanto a los certificados de Supervivencia y Contra incendios, la Orden de 31 de julio de 1992 por la que se establecen los certificados de especialidad en seguridad marítima (Tercer Nivel) y se modifican determinados aspectos de los certificados de Lucha Contra incendios y Supervivencia en la mar (Primer y Segundo Nivel), establecidos por la Orden de 29 de marzo de 1990, en su artículo 6, especifica que en los buques mayores de 20 TRB, el Patrón, que a su vez ejercía de Mecánico deberá encontrarse en posesión del curso de Super-



vivencia en la Mar Primer Nivel (obligatorio desde el 1 de enero de 1995), condición que cumplía.

## 1.6. Meteorología y condiciones de mar



**Figura 1.1. Localización de la información analizada. Posición del naufragio del buque “*Nuevo Pilín*” el 19 de noviembre del 2004**

La información sintética procedente del modelo numérico de generación de oleaje (WAM) y la registrada por las redes nacionales de media de oleaje, y viento consideradas para analizar la situación climática acaecida en el transcurso de este siniestro se recogen en la figura 1.1.incluyéndose la posición del buque.

Análogamente al caso anterior, y por los mismos motivos, han sido elaboradas las evoluciones de los de los parámetros de oleaje, y en su caso viento, en el entorno de los días de noviembre en que ocurrió el accidente. Dicha evolución se recoge en las figuras 1.2.a, 1.2.b,





1.2.c y 1.2.d, para las medidas y 1.3.a, 1.3.b, 1.3.c, 1.3.d y 1.3.e para los resultados numéricos indicándose, así mismo, en cada una de las figuras, los instantes representativos del accidente.

Dado que en este caso la información registrada por la boya de la Red Costera es escalar, no aparece la curva correspondiente a la dirección media de propagación del pico espectral.

La evolución de los parámetros representativos del oleaje ( $H_s$ ,  $T_p$ ,  $T_z$ , dirección media del pico espectral) en la fachada Cantábrica entre los días 19-18 de Noviembre en que ocurrió el siniestro se indican en los siguientes figuras y tabla.

Como se puede apreciar (figuras 1.2.a, 1.2.b y 1.2.c), la altura de ola significativa pasa en poco tiempo de 0'5m a 3'0m disminuyendo el periodo de pico de 12<sup>s</sup> a 8<sup>s</sup> y de 7<sup>s</sup> a 6<sup>s</sup>, el periodo medio.

Simultáneamente, la dirección de propagación de la máxima energía pasa del WSW al NE (figura 1.2.d).

Una situación similar se aprecia en la evolución de los parámetros  $H_s$  y  $T_p$  de los puntos WANA (figuras 1.3.a y 1.3.b) siendo en este caso el cambio de dirección (figura 1.3.c) menos patente debido a que, como ya se ha comentado, la dirección media que proporciona el modelo numérico es la de todo el campo de frecuencias frente a la dirección media de propagación del pico espectral que se obtiene de los datos procedentes de las boyas.

Con relación al campo de vientos, destaca un marcado aumento de la intensidad y un cambio de la dirección de actuación que, en este caso, resulta ser opuesto al de propagación de la máxima energía del oleaje, rolando del sector ENE al NW

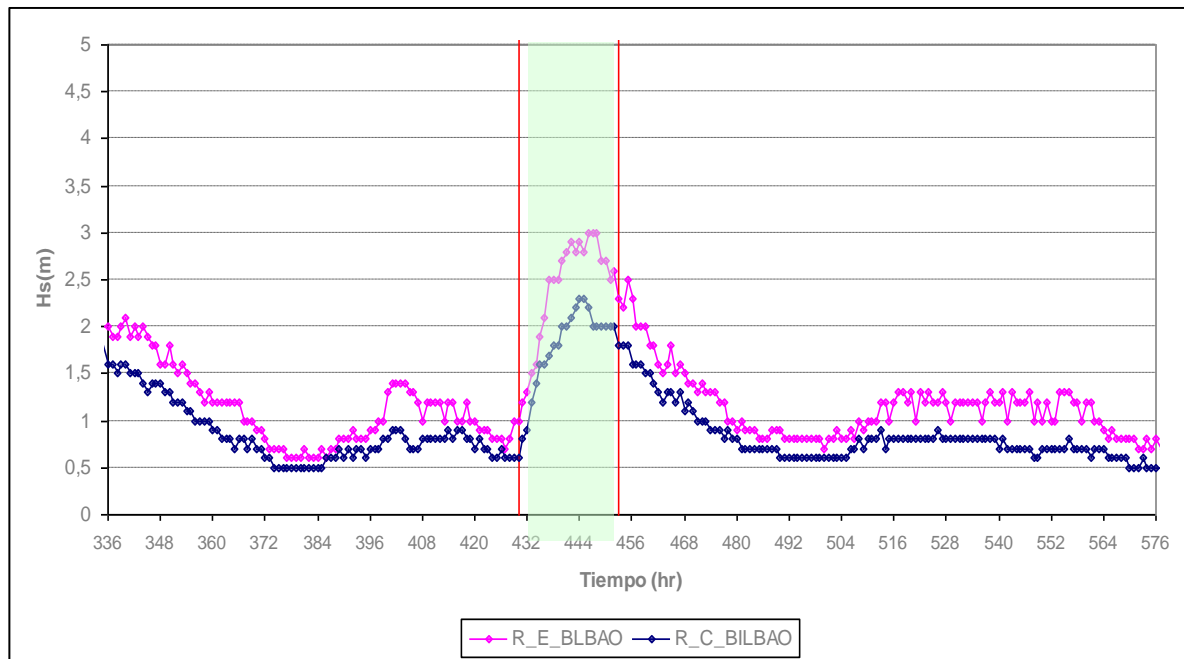
La variación horaria del campo de oleaje el día del siniestro se incluye en la tabla 1.1. indicándose igualmente, el rango horario de emisión de la señal de socorro.

Dichos valores corresponden a las medidas de la boya de la Red Exterior (RE) de Bilbao, considerada la más representativa para la posición del buque el día del siniestro.

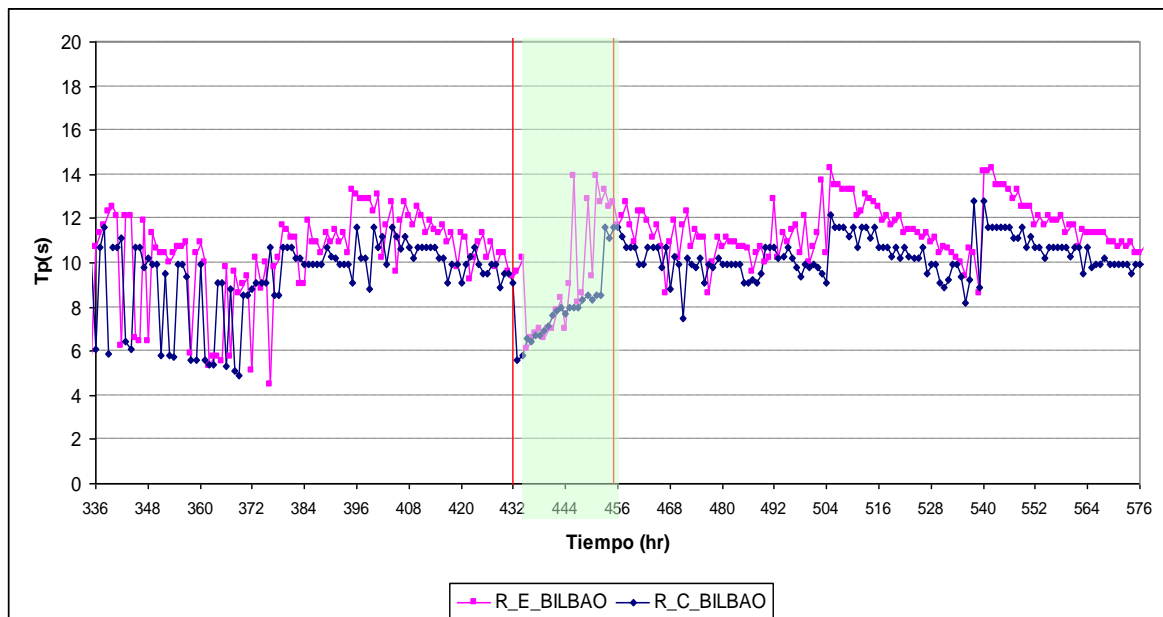


Tabla 1.1. Evolución horaria del campo de oleaje registrado por la boya de la RE de Bilbao

AÑO	MES	DIA	HORA	Hs (metros)	Tp (seg.)	Tz (seg.)	Dir. oleaje (grados)
2004	11	18	23	1'2	9'6	4'7	70
2004	11	19	0	1'3	9'4	4'5	68
2004	11	19	1	1'5	9'6	4'5	59
2004	11	19	2	1'6	10'2	4'5	45
2004	11	19	3	1'9	6'1	4'8	34
2004	11	19	4	2'1	6'6	5	37
2004	11	19	5	2'5	6'8	5'3	23
2004	11	19	6	2'5	7	5'5	42
2004	11	19	7	2'5	6'6	5'5	31
2004	11	19	8	2'7	7	5'6	45
2004	11	19	9	2'8	7	5'9	53
2004	11	19	10	2'9	7'8	6'1	65
2004	11	19	11	2'8	8'4	5'9	62
2004	11	19	12	2'9	7	5'9	45
2004	11	19	13	2'8	9	6'1	51

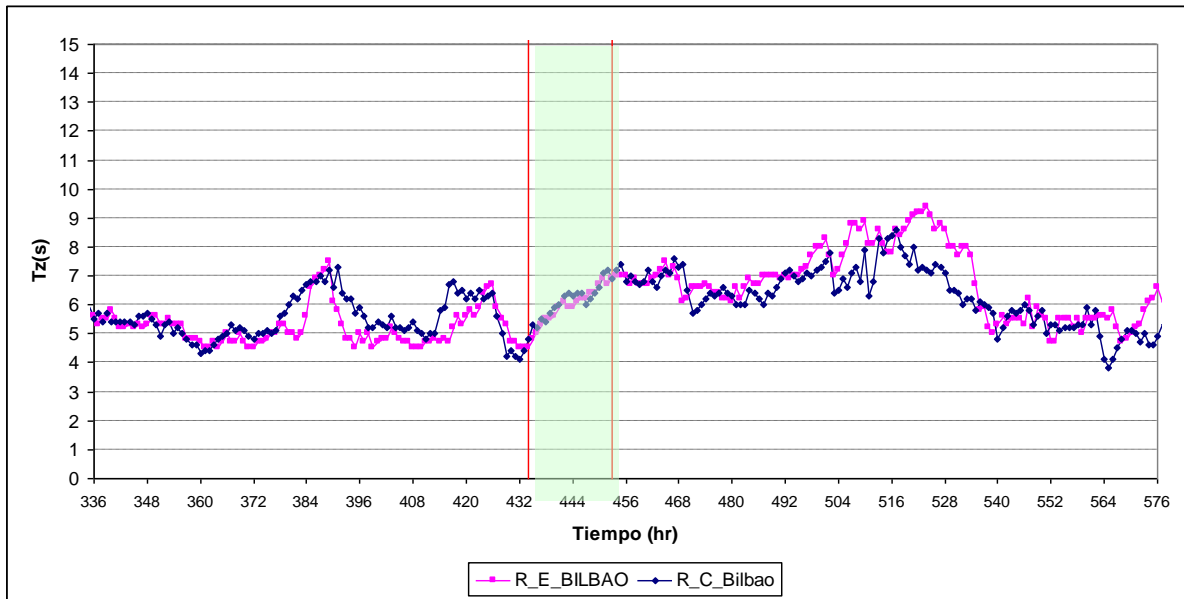


a)

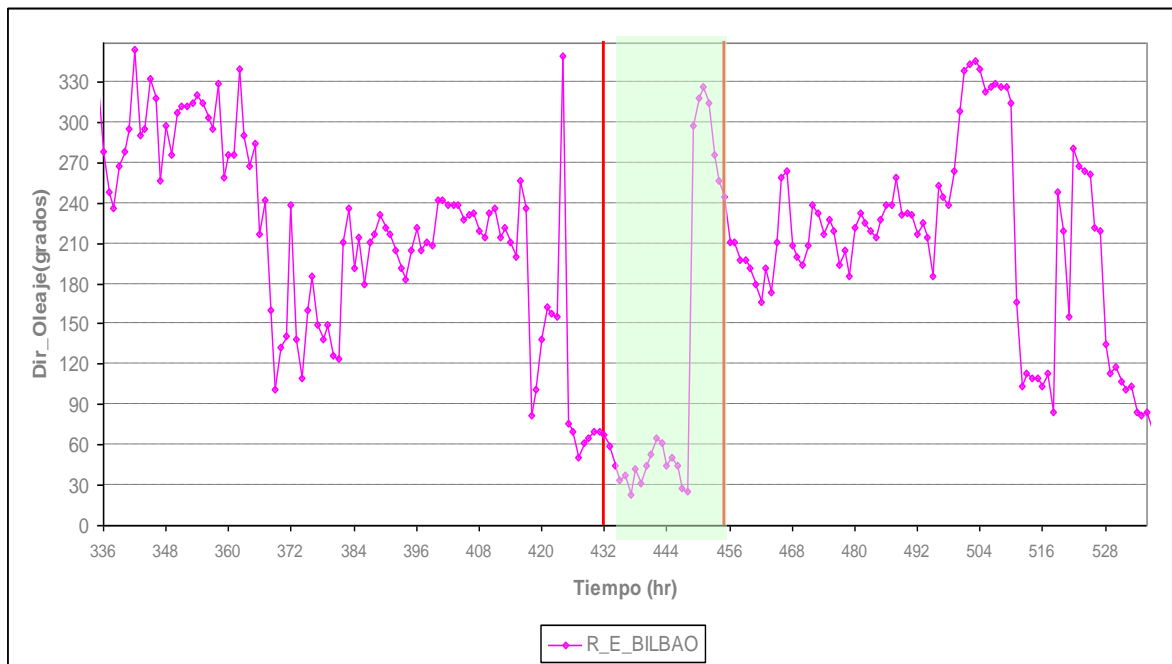


b)

Figura 1.2. evolución de a)  $h_s$  b)  $t_p$  registrado por boyas de de medida de oleaje de la red exterior (R.E.) y costera (R.C.) de Bilbao noviembre\_2004

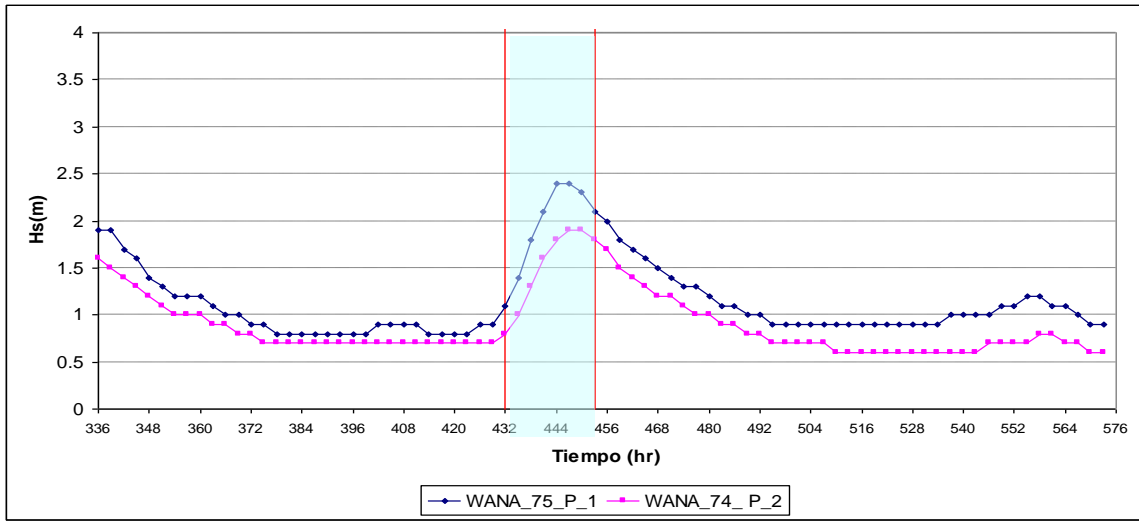


c)

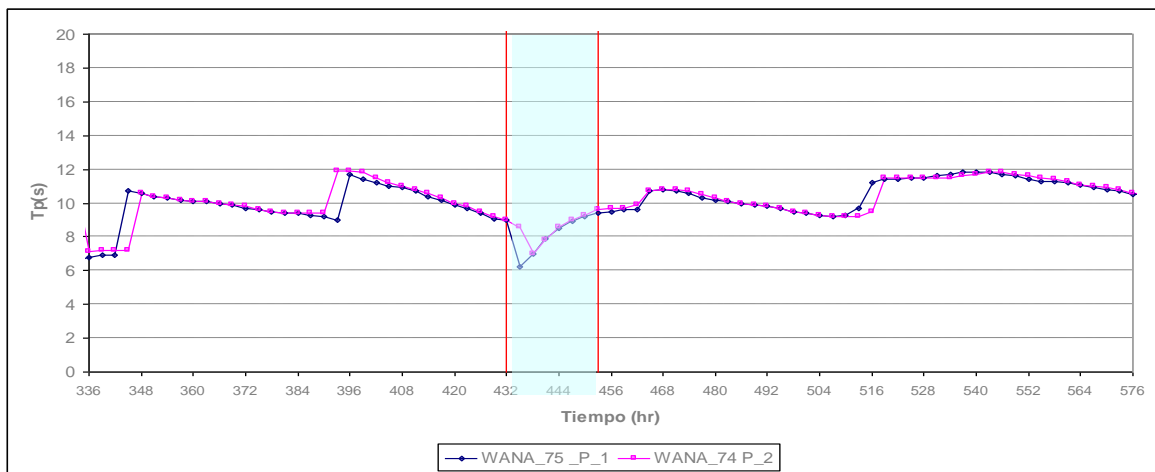


d)

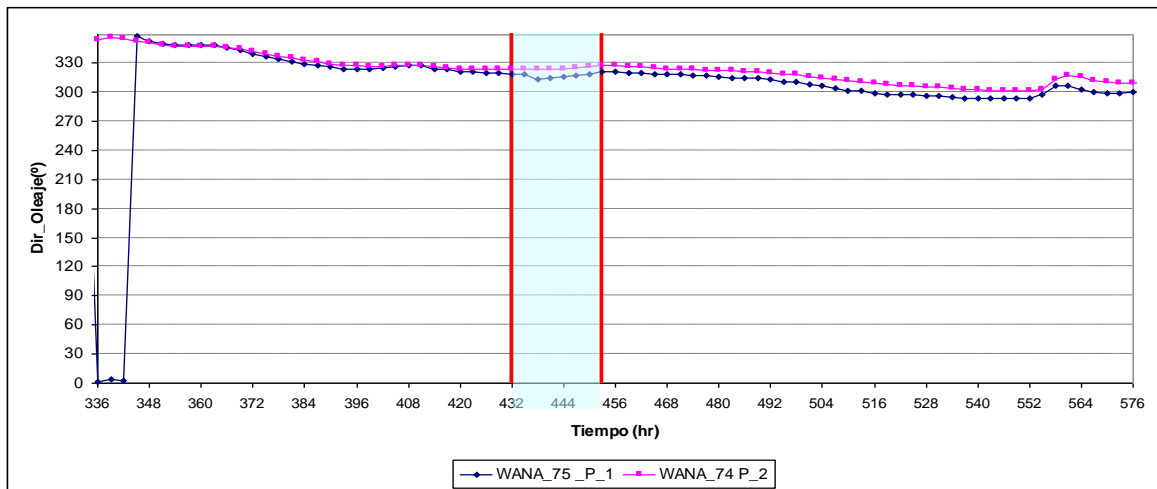
**Figura 1.2 (cont) evolucion de a) Tz b) dir. oleaje registrado por boyas de de medida de oleaje de la red exterior (R.E.) y costera (R.C.) de Bilbao noviembre 2004**



**FIG. 1.3a) Evolucion de oleajes sintéticos en los puntos de malla WANA 74 y 75  
Hs MEDIA OLEAJE (NOVIEMBRE 2004)**

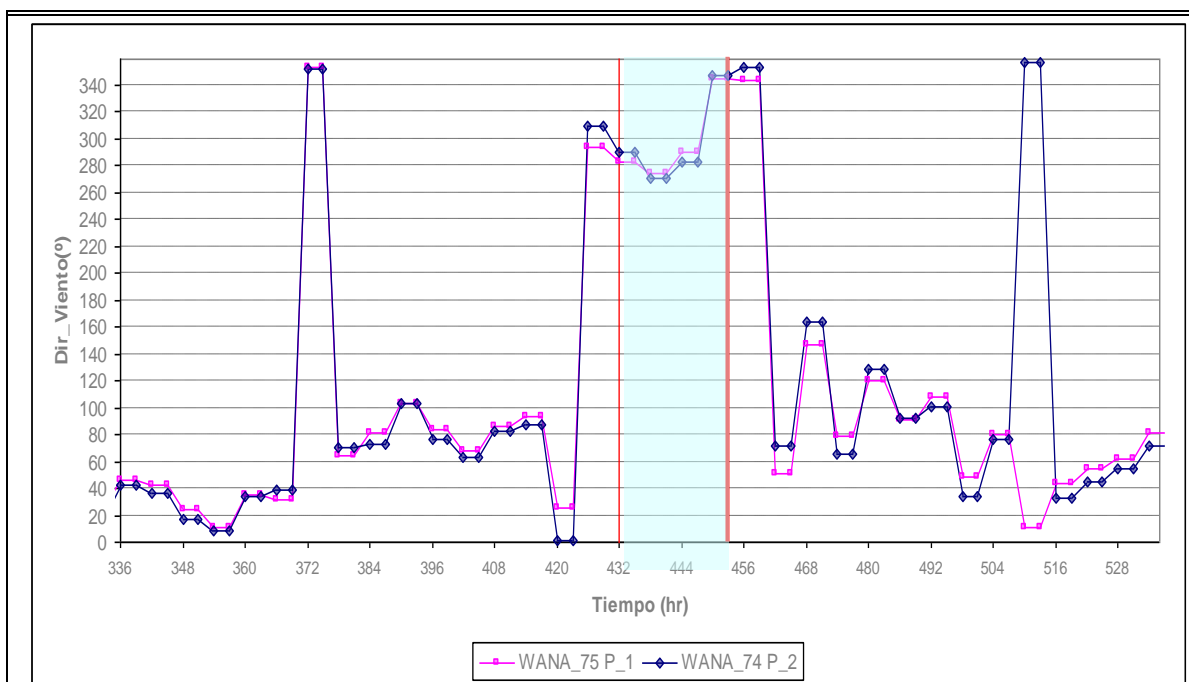


**FIG. 1.3.b) Evolucion de oleajes sintéticos en los puntos de malla WANA 74 y 75  
b) Tp MEDIA OLEAJE (NOVIEMBRE 2004)**



c)

**FIG. 1.3.c) Evolucion de oleajes sinteticos en los puntos de malla WANA 74 y 75  
Dir. MEDIA OLEAJE (NOVIEMBRE 2004)**



e)

**FIGURA 1.3.e) (cont) EVOLUCION DEL CAMPO DE VIENTOS EN LOS  
PUNTOS DE MALLA WANA 74 y 75  
Dir. MEDIA VIENTO (NOVIEMBRE 2004)**



## 2.- ANÁLISIS

Para la elaboración del presente informe, la Comisión ha estudiado la siguiente documentación:

1. Certificados del buque (navegabilidad, francobordo, seguridad, material náutico, seguridad radioeléctrica y de inspección de balsa salvavidas).
2. Plano de Disposición General del buque.
3. Acta de la prueba de estabilidad y Libro de Estabilidad del buque.
4. Lista de Tripulantes y Rol del buque.
5. Informe del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX): Notas sobre las condiciones climáticas acaecidas en el transcurso del siniestro del buque “*Nuevo Pilín*”.
6. Circular MSC707 de la OMI: Orientación que sirva de guía al Capitán para evitar situaciones peligrosas con mar de popa o aleta.
7. Cartografía de la zona.
8. Informe del Instituto Nacional de Meteorología.
9. Informe de la Red Exterior de Boyas del Ente Público Puertos del Estado de medición de oleaje.
10. Informe Técnico de la detección y localización de la alerta COSPAS–SARSAT correspondiente a la radiobaliza con código hexadecimal 9C08D29005034D1 perteneciente al buque “*Nuevo Pilín*” y emitido por la Estación espacial de Maspalomas.
11. Informe de la Oficina Técnica contratada al efecto
12. Informe de la Capitanía Marítima de Santander.
13. Diligencias de la Capitanía Marítima de Bilbao.



## **2.1. Criterios de estabilidad y francobordo.**

El vuelco del buque al que hace referencia el último párrafo del apartado 1.3. de este informe llevó a la Comisión a tomar una serie de iniciativas de carácter técnico para comprobar el grado de cumplimiento del buque con los criterios de estabilidad exigidos y para ello se contrato a una Oficina Técnica la elaboración de los estudios e informes oportunos.

El primer estudio realizado concluyó con que la estabilidad teórica del buque cumplía los criterios de estabilidad del buque con mayor suficiencia que los reflejados en el Libro de Estabilidad Oficial aprobado en su día, en noviembre de 2001.

Este hecho, a priori sorprendente, condujo a la realización de otros estudios adicionales tendentes a comprobar si los desplazamientos y la disposición de pesos en el buque, incluyendo su propio peso en rosca, coincidían con los que figuraban en el Libro de Estabilidad.

En este sentido se llevaron a cabo dos actuaciones: La primera consistió en la realización de un reconocimiento físico a fondo del buque, que permitió el descubrir dos modificaciones realizadas en el mismo (de las que a continuación se hace referencia) después de realizada la primera experiencia de estabilidad, en noviembre de 2001; la segunda actuación fue la realización de una nueva experiencia de estabilidad.

- La primera modificación consistió en la construcción de la amurada de proa, si bien se comprobó que estaba autorizada por la Capitanía Marítima de Santander, pero condicionada a la realización de la prueba de estabilidad posterior al objeto de comprobar el cumplimiento de los criterios de estabilidad vigentes. La construcción de la amurada supuso la disposición de un peso adicional de 1'5 Toneladas a 4'3 metros por encima de la línea de base. Dicha prueba de estabilidad no se llevó a cabo.

Realizados los cálculos correspondientes, del informe de la Oficina Técnica se deduce que la instalación de la amurada redujo los márgenes de cumplimiento del buque con los criterios de estabilidad en el 14% aproximadamente respecto a la situación previa. No obstante lo anterior el buque "con amurada" cumplía con los criterios de estabilidad, con la excepción del criterio de inundación de cubierta al trabajar la grúa de popa a plena potencia (potencia máxima). Este criterio hubiese sido satisfecho si se hubiese tarado su potencia para ajustarla a los límites exigidos en el Libro de Estabilidad, hecho que no ha sido posible comprobar por la Comisión.





- La segunda modificación descubierta fue la retirada de una parte del lastre fijo del buque en cantidad próxima a las 2 toneladas entre las cuadernas 20 y 21 a 0'42 metros por encima de la línea de base. Esta modificación contraviene la prohibición explícita, incluida en el acta de estabilidad (**Anexo 2**), de modificar el lastre fijo sin la autorización de la Inspección Marítima. No consta que dicha autorización fuera otorgada por el Subdirector General de Inspección Marítima de la Dirección General de la Marina Mercante.



**Corte entre las cuadernas 20 y 21, donde se observa que esta vacío.**



**Corte entre las cuadernas 21 y 22, donde se observa el lastre.**

La segunda actuación consistió en la realización de una nueva experiencia de estabilidad para comprobar la estabilidad estática y dinámica del buque -con la instalación de la amurada de 1'5 Tm y sin lastre fijo de 2 Tm-, lo cual condujo a la elaboración de un nuevo Libro de Estabilidad. De esta experiencia de estabilidad, que permitió conocer su capacidad de adrizamiento y su aptitud para superar condiciones adversas previsibles en la navegación, se descubrió que el buque, con las modificaciones indicadas arriba, incumplía los criterios de estabilidad que dispone la normativa vigente en las condiciones de carga que preceptivamente se deben estudiar. Tales modificaciones variaron el peso en rosca inicial y la distribución de pesos a bordo, ocasionaron la elevación del centro de gravedad del buque con efectos altamente perjudiciales en la estabilidad estática y la dinámica.

El estudio de la estabilidad del buque en las condiciones de carga en el momento del accidente da como resultado que las estabilidades estática y dinámica eran muy deficientes e impedían al buque navegar con seguridad por estar muy reducida su capacidad de adrizamien-



to. El buque incumplía ampliamente los criterios de estabilidad y en consecuencia su capacidad de superar las escoras a las estaba sujeto en la navegación.

### 2.1.1. Cálculos de estabilidad

A continuación se muestran los cálculos de estabilidad en el momento del accidente, extraídos del nuevo Libro de Estabilidad.

#### DESGLOSE DE PESOS

##### **PESOS FIJOS**

Elemento	Peso(TM)	LCG	TCG	VCG
BUQUE EN ROSCA	61.87	6.901f		2.210
TRIPULACION Y EFECTOS	1.00	9.750f		3.300
VARIOS PAÑOL CTA	0.50	9.500f		3.100
VARIOS PAÑOL PR	0.62	12.750f		2.500
VARIOS PAÑOL SERVO	0.22	0.250f		2.000
BOLOS Y ESTACHAS	0.10	13.250f		4.100
REDES EN CUB	2.00	3.250f		2.900
VIVERES 10%	0.03	10.750f		3.500
CAJAS 98%	2.00	7.310f		0.910
<b>Total Pesos Fijos</b>	<b>68.34</b>	<b>6.909f</b>		<b>2.220</b>

##### **GASOIL (Densidad 0.840)**

Tanque	Llenado (%)	Peso (TM)	LCG	TCG	VCG	FSM (TM·m)
T-3.C	44.60	0.66	7.336f		0.216	0.00
<b>Subtotal</b>		<b>0.66</b>	<b>7.336f</b>		<b>0.216</b>	<b>0.00</b>

##### **A.DULCE (Densidad 1.000)**

Tanque	Llenado (%)	Peso (TM)	LCG	TCG	VCG	FSM (TM·m)
T-2.C	20.67	0.19	9.262f		0.201	0.00
<b>Subtotal</b>		<b>0.19</b>	<b>9.262f</b>		<b>0.201</b>	<b>0.00</b>

##### **PESCA (Densidad 0.650)**

Tanque	Llenado (%)	Peso (TM)	LCG	TCG	VCG	FSM (TM·m)
BODEGA.C	2.01	0.20	7.439f		0.698	0.00
<b>Subtotal</b>		<b>0.20</b>	<b>7.439f</b>		<b>0.698</b>	<b>0.00</b>
<b>Total Tanques</b>		<b>1.04</b>	<b>7.705f</b>		<b>0.305</b>	<b>0.00</b>



**Elementos Desplazadores**

Elemento	Estado	Densidad	Despl(TM)	LCB	TCB	VCB	Eff/Perm
Item	Status	0.000	0.00	LCB		0.000	0.000
CASCO	Intacto	1.025	69.39	6.966f		1.366	1.000
<b>Subtotal</b>			<b>69.39</b>	<b>6.966f</b>		<b>1.366</b>	

**Alturas desde la flotación**

Punto	Long.	Trans.	Vert.	Altura
(1) AMURADA PROA	13.500f	2.100s	3.950	1.431

La altura de amuras mínima exigida es = 1.198

**Propiedades Hidrostáticas**

Asiento: -0.747/13.500 m.

Escora: cero

VCG(Sólido): 2.191 m.

Calado a	Desplaz.	LCB	VCB	Peso	LCF	Momento	GML	GM
6.750f	(TM)			/ cm.		/cm.Trim		(Sólido)
2.143	69.39	6.966f	1.366	0.57	6.246f	0.5	9.646	0.449

Distancias en metros.

Calados desde la Línea Base.

Momentos en TM·m.

Densidad del agua salada = 1.025 TM/m<sup>3</sup>

**Calados al Canto Bajo Quilla**

Altura de Quilla: 0.200 m.  
Calado en la P.popa: 2.205 m.  
Calado en la P.proa: 2.482 m.  
Calado Medio: 2.343 m.

Posición de la marca de popa: 1.500f m.  
Posición de la marca de proa: 12.000f m.  
Calado en la marca de popa: 2.235 m.  
Calado en la marca de proa: 2.451 m.

**Puntos de Inundación**

Nombre	Long.	Trans.	Vert.	Altura
(1) PUERTA PUENTE	10.400f	1.400s	5.050	2.700
(2) ESCOTILLA BODEGA	6.700f	0.600s	2.950	0.808
(3) ESCOTILLA BODEGA POPA	2.900f	0.650s	4.500	2.566



**Momentos Escorantes por Superficies Libres**

NO HAY CORRECCION POR SUPERFICIES LIBRES

**BRAZOS ADRIZANTES / ANGULOS DE ESCORA**

Angulos en grados. Area en m-Rad.

Densidad del agua salada = 1.025 TM/m<sup>3</sup>

Angulo de Escora	Angulo de Calado en Trimado	Origen	Desplaz. (TM)	Brazo por Escora	Area	Brazo por Trimado	Pto.Inun. Altura
0.00	3.17f	1.767	69.39	0.000	0.000	0.000	0.808 (2)
5.00s	3.17f	1.756	69.38	0.041	0.002	0.004a	0.756 (2)
10.00s	3.17f	1.727	69.40	0.073	0.007	0.021a	0.699 (2)
15.00s	3.17f	1.686	69.40	0.092	0.014	0.045a	0.634 (2)
20.00s	3.17f	1.630	69.39	0.103	0.023	0.060a	0.562 (2)
25.00s	3.17f	1.558	69.39	0.111	0.032	0.056a	0.488 (2)
30.00s	3.17f	1.469	69.39	0.117	0.042	0.028a	0.412 (2)
35.00s	3.17f	1.364	69.39	0.122	0.052	0.020a	0.335 (2)
40.00s	3.17f	1.243	69.39	0.126	0.063	0.085a	0.258 (2)
42.34s	3.17f	1.181	69.38	0.126	0.068	0.117a	0.222 (2)
45.00s	3.17f	1.108	69.39	0.125	0.074	0.154a	0.181 (2)
50.00s	3.17f	0.962	69.39	0.119	0.085	0.225a	0.102 (2)
55.00s	3.17f	0.806	69.39	0.111	0.095	0.299a	0.023 (2)
56.45s	3.17f	0.758	69.39	0.108	0.098	0.321a	0.000 (2)
60.00s	3.17f	0.640	69.39	0.101	0.104	0.375a	-0.056 (2)

**Nota:**

En caso de existir corrección por Superficies Libres los Brazos Adrizantes están obtenidos descontando los brazos escorantes por Superficies Libres para cada ángulo de escora.

LIM CRITERIOS DE ESTABILIDAD	Min/Max	Actual	Margen	Margen (%)
(1) Area de 0° a 30°	> 0.0550 m-Rad	0.0420	-0.0130	-24%
(2) Area de 0° a 40° o Pto.Inund.	> 0.0900 m-Rad	0.0632	-0.0268	-30%
(3) Area de 30° a 40° o Pto.Inund.	> 0.0300 m-Rad	0.0213	-0.0087	-29%
(4) GZ a 30°	> 0.200 m	0.117	-0.083	-42%
(5) Angulo de 0° a GZ máximo	> 25.00°	42.34	17.34	69%
(6) GM corregido (líquido)	> 0.350 m	0.449	0.099	28%

Del cuadro anterior se deduce que el buque incumplía gravemente cuatro criterios de estabilidad. El brazo adrizante a 30° era del 42% inferior al exigido; las áreas de la curva de estabilidad dinámica a 30°, a 40° y la diferencia de áreas entre 40° y 30°, eran del 24%, 30% y 29% respectivamente inferiores a las exigidas.

### 2.1.2. Francobordo

El buque tenía aprobado un Francobordo mínimo de verano de 223 mm, que corresponde a un puntal de francobordo de 2.406 mm, lo que supone un calado máximo de 2.183 mm.

Tras la nueva experiencia de estabilidad, se dedujo que ninguna de las condiciones de carga, que preceptivamente se deben estudiar, de acuerdo con la normativa en vigor, salvo la condición de “rendir viaje con el 20% de pesca”, respetaba el calado máximo permitido:



- Salida a la mar a plena carga: Calado de 2.291 mm, supera el límite admitido en 108 mm.
- Salida del caladero al 100% pesca: Calado de 2.301 mm, supera el límite admitido en 118 mm.
- Rendir viaje 100% pesca: Calado de 2.264 mm, supera el límite admitido en 81 mm.
- Rendir viaje 20% pesca: Calado de 2.153 mm, está por debajo del límite, aunque sólo 30 mm, pero correcto.

## **2.2. Portas de desagüe**

Durante los reconocimientos realizados al buque, con posterioridad al accidente, se pudo comprobar que este tenía las portas de desagüe con la sección reducida.

El buque originariamente disponía de 3 portas en Er. y 4 en Br., todas ellas de 550 x 100 mm, lo que suponía un área de desagüe de 0'165 m<sup>2</sup> en Er. y de 0'220 m<sup>2</sup> en Br,

- De las portas de Er. una tenía su sección reducida mediante una protección tipo “teja” que reducía la sección hasta 130 x 45 mm, es decir, un 89'4%. Además, una de las portas tenía cerrada su abertura con una tapa de guillotina y otra, aunque también tenía tapa de guillotina, la tenía abierta. Es decir, la sección de desagüe en la banda de Er. en el momento del accidente era solamente el 36'9% de la inicial.
- De las portas de Br. tres tenían su sección disminuida y una tenía tapa de guillotina, que se encontraba abierta. En este caso la sección de desagüe en el momento del siniestro era solamente del 33% de la inicial.

En consecuencia, se puede suponer que al producirse embarque de agua en la cubierta del buque debido a los golpes de mar recibidos, la reducción a los límites señalados (36'9 y 33%) del área de las portas de desagüe en ambos costados del buque impediría que el agua que se fuera acumulando en cubierta vertiera al mar con normalidad cumpliendo eficazmente la función de dichas aberturas. En dichas condiciones el efecto producido sobre la estabilidad del buque supondría la disminución del brazo de adrizamiento por elevación del centro de gravedad y aparición de superficies libres.



### **2.3. Navegación del buque en las condiciones meteorológicas y de oleaje existentes**

El buque, de 13'5 metros de eslora entre perpendiculares, navegaba a una velocidad de 8 nudos con mar de aleta, con olas de 2'1 metros de altura significativa y 6'6 segundos de periodo de pico. La longitud de ola era de 68 metros.

La componente de la velocidad del buque en la dirección del oleaje era de 3'6 metros/seg, aproximadamente la tercera parte que la velocidad de fase, y el 70% de la velocidad de grupo.

La navegación con mar de aleta supone que el buque navega determinados periodos de tiempo sobre la cresta de la ola y en consecuencia está expuesto a riesgo de caída al través, que implica peligro de zozobra como resultado de un cambio del rumbo del buque y el alcance de una escora mayor de lo previsto.

El peligro de la navegación sobre la cresta de la ola viene dado por la reducción de estabilidad que se produce durante el tiempo en que el buque está navegando sobre la ola. El indicativo de este peligro viene dado por la relación  $V/\sqrt{L} = 2'18$ , donde  $V$  es la velocidad a la que navega el buque en nudos y  $L$  la eslora entre perpendiculares en metros. En este tipo de navegación se incrementa el riesgo de zozobra por aumento del tiempo de en que el buque tuvo menor estabilidad y se producen escoras mayores de lo previsto. En esas condiciones, el brazo adrizante se puede llegar a anular con escoras en las que en otras condiciones de navegación hacen que el brazo adrizante sea máximo.

En la navegación con mar de popa o de aleta aparece un segundo peligro, la embestida de grupos de grandes olas. El indicativo de este peligro se obtiene relacionando el ángulo de confluencia de las olas ( $\alpha$ ) y su periodo ( $T$ ) y la velocidad del buque ( $V$ ). El indicativo viene dado por la relación:

$$\frac{V \cdot \cos \alpha}{T}$$

Para este caso, con un ángulo de confluencia de 28°, el valor de esta expresión es de 1'07.



A este respecto la OMI ha elaborado un diagrama polar que tiene marcada una zona de peligro cuando se navega con mar de popa o de aleta, a fin de que la navegación discurra fuera del contorno del peligro. Al entrar en el diagrama polar con los parámetros de navegación y características del “*Nuevo Pilín*”, la ordenada correspondiente en la navegación del buque era de 2'17. Moviéndose en el diagrama polar para un ángulo de confluencia del citado buque con la ola, 28°, se significa que con esa navegación el buque corría peligro por navegación sobre la cresta de la ola.

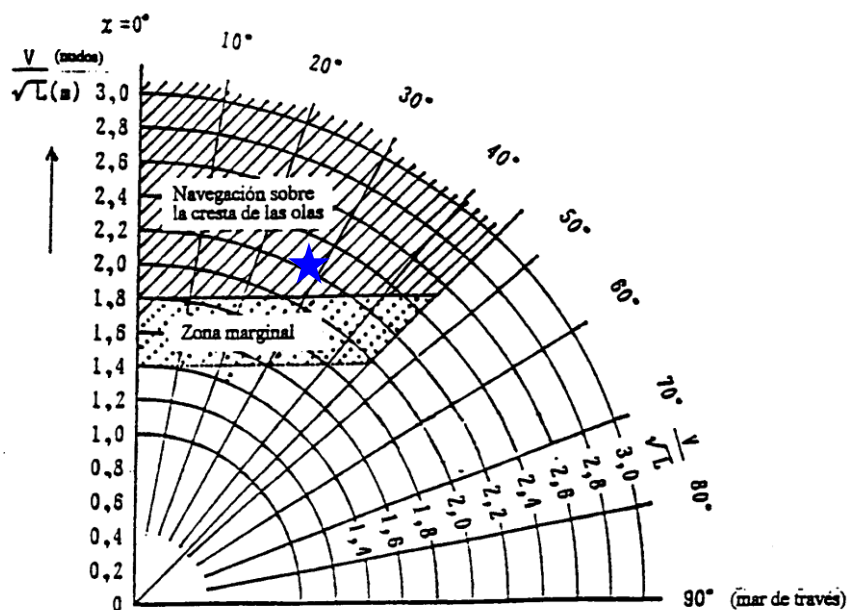


Figura 2 - Diagrama que indica la zona de peligro debido a la navegación sobre la cresta de las olas

Asimismo, en navegación con mar de popa o de aleta, la OMI considera que un buque está en zona de riesgo cuando navega a una velocidad más próxima a la velocidad de grupo. En estas condiciones el buque se verá atacado sucesivamente por grandes olas. Para evitar esos ataques se debe reducir la velocidad. La OMI ha elaborado otro diagrama polar que tiene marcada una zona de peligro a fin de que la navegación pueda ser corregida para que el buque no se vea atacado por grandes olas.

Entrando en el diagrama polar mencionado con los parámetros de navegación, ángulo de confluencia del buque con las olas y características del “*Nuevo Pilín*”, la relación  $v/T=1'2$ , con ángulo de confluencia de 28°, muestra que el buque estaba corriendo el riesgo de ser atacado por grandes olas.

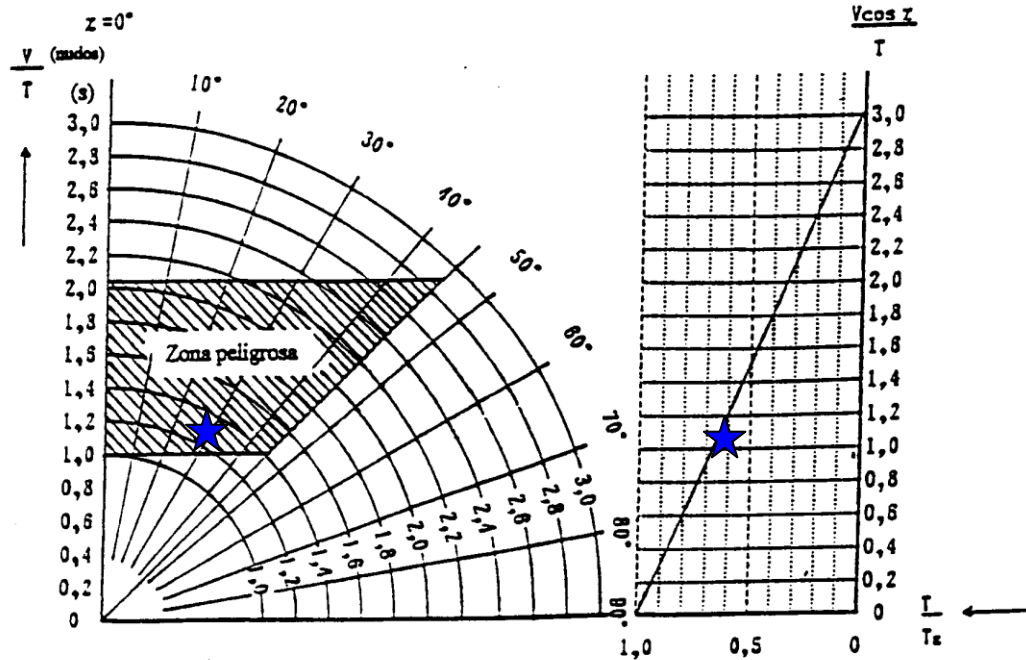


Figura 3 - Diagrama que indica la zona de peligro al confluir con un grupo de olas altas, y la relación entre el periodo medio de las olas y el periodo de confluencia con la ola al navegar con mar de popa o de aleta

La naturaleza de las olas, su longitud de onda, periodo, altura y dirección, y la velocidad del buque y su eslora entre perpendiculares, hacían que el buque estuviese en zona de navegación peligrosa, asumiendo riesgos por navegación sobre la cresta de la ola y por ataques sucesivos de grandes olas.

La siguiente fotografía muestra los efectos de la caída de través al bajar de la ola:







**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

**SECRETARÍA GENERAL  
DE TRANSPORTES**

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE LA MARINA MERCANTE**

**Comisión Permanente de  
Investigación de Siniestros Marítimos**

Las siguientes fotografías muestran los efectos de ataques sucesivos de grandes olas en navegación de popa





#### **2.4. La balsa salvavidas**

El contenedor con la balsa salvavidas dentro, no se zafó del buque debido a que la columna de agua sobre el contenedor era inferior a los 4 metros que como máximo establece la norma para que actúe la zafa hidrostática, emerja el contenedor y actúe la boza sobre la botella de gas de inflado de la balsa y ésta se desprenda del contenedor. Dos son los parámetros básicos en el funcionamiento de la balsa del “*Nuevo Pilín*”: el primero la activación de la zafa hidrostática y el segundo la emersión del contenedor y la liberación de la balsa. Sin embargo, cuando se hundió el buque en la dársena del muelle de Santurce, cuya sonda era de aproximadamente 20 metros, apareció la balsa salvavidas en la superficie del mar, al alcanzar la profundidad suficiente para que el sistema de zafa, inflado y liberación de la balsa del contenedor funcionara de acuerdo con lo que la normativa exige.



## 2.5. Los aros salvavidas.

Estaban firmemente amarrados al buque. Sólo se hubieran podido liberar en caso que uno de los tripulantes los hubieran soltado. En estas condiciones resultaron inanes.



## 2.6. La Radiobaliza.

### 2.6.1 Funcionamiento del sistema de alarma y detección.

El sistema COSPAS-SARSAT es un programa internacional para la detección y localización de emergencias, tanto marinas como aéreas o terrestres, mediante satélites y de esta forma ayudar en las operaciones de búsqueda y rescate (SAR-*Search and Rescue*).

El sistema se basa en la detección y localización de señales de emergencia procedentes de radiobalizas que emiten en frecuencias de 121'5 MHz, 243 MHz (de uso militar) o 406 MHz. La posición del siniestro así como cualquier otra información adicional conocida, se retransmite a las autoridades nacionales de los Servicios de Búsqueda y Rescate desde el Centro de Control de la Misión Cospas-Sarsat (MCC- *Mission Control Center*).



La OMI (Organización Marítima Internacional) y la OACI (Organización de la Aviación Civil Internacional) son los depositarios del Acuerdo, y recomiendan el uso de radiobalizas de emergencia homologadas por el Secretariado del Cospas-Sarsat. Las radiobalizas marítimas se llaman EPIRB (*Emergency Position Indicating Radio Beacon*), las aeronáuticas ELT (*Emergency Locator Transmitters*) y la personales PLB (*Personal Locator Beacon*).

El mecanismo de localización de las radiobalizas es el siguiente:

Cuando se produce una emergencia, se activa la radiobaliza, bien de forma manual o automática, y ésta transmite una señal de emergencia que es recibida por los satélites Cospas-Sarsat, y retransmitida a una estación terrena, donde la señal es recibida y procesada por los terminales de recepción llamados LUT (*Local User Terminal*), para obtener la localización. Todos estos mensajes se transmiten al Centro de Control de la Misión, para su posterior distribución a los servicios de búsqueda y rescate correspondientes (RCCs nacionales – *Rescue Coordination Center*, SPOC-SAR *Point of Contact* de su área de servicio) o a otros MCCs.

Existen dos constelaciones de satélites: una constelación de satélites de órbita polar de baja altura LEOSAR (*Low Earth Orbit Search And Rescue*) que pueden recibir señales de radiobalizas de 121'5 MHz, 243 MHz y 406 MHz, y otra constelación de satélites de órbita geoestacionaria GEOSAR (*Geostationary Earth Orbit Search And Rescue*) que sólo pueden recibir señales de radiobalizas de 406 MHz.

En el sistema LEOSAR, los satélites (5 en la actualidad) se encuentran en órbitas polares de baja altura (órbitas circulares alrededor de los polos terrestres) a una altitud entre 850 y 1000 Km, y dan una vuelta completa a la Tierra cada 90 minutos aproximadamente. Estos satélites sólo pueden ver una porción de la Tierra en cada momento, con lo cual no pueden detectar alertas hasta que el satélite sobrevuela la radiobaliza emisora. Sin embargo, gracias al movimiento de rotación del planeta, la cobertura de este tipo de satélites es total.

El sistema LEOSAR se basa en la detección y localización de las radiobalizas por efecto Doppler. Debido al movimiento relativo entre el satélite y la baliza, la frecuencia que se recibe se desplaza describiendo una curva Doppler. Las variaciones de la frecuencia dependerán del movimiento del satélite, apareciendo curvas más o menos abruptas según el satélite pase más o menos cerca de la baliza. La localización Doppler proporciona dos posibles posiciones de la baliza, una correcta y otra incorrecta, simétricas del *track* del satélite. Es necesario un segundo pase para determinar la posición correcta y resolver así la ambigüedad.



En el sistema GEOSAR los satélites (5 en la actualidad) orbitan a una altitud de 36.000 Km, en una órbita geosíncrona, es decir, observando siempre la misma porción de Tierra en todo momento. Estos satélites no pueden tener visibilidad sobre los casquetes polares.

El sistema GEOSAR es capaz de detectar la radiobaliza sin ningún retraso. La detección inmediata se debe a que tanto la baliza como la estación terrena se encuentran permanentemente bajo la visibilidad de un satélite geostacionario. La falta de movimiento relativo entre baliza y satélite no permite su localización por efecto Doppler, por lo que la localización de la baliza es posible sólo si ésta lleva incorporada un receptor GPS (*Global Positioning System*) / GLONASS que le permita enviar al satélite su posición exacta sobre la superficie de la tierra dentro de su mensaje codificado. En cualquier caso, las radiobalizas de 406 MHz llevan una identificación que permite que se inicien las tareas de búsqueda y rescate aunque no se conozca aún su posición.

Ambos sistemas (LEOSAR y GEOSAR) son complementarios, y permiten disminuir el tiempo de detección de la alerta y aumentar la rapidez de actuación de los servicios SAR.

Tras la detección de una alerta por un sistema LEOSAR o GEOSAR, el satélite retransmite la alerta a la estación terrena, que es la encargada en tierra de procesar la señal recibida en los LUTs y enviar la información procesada al MCC, que valida la alerta y la transmite automáticamente a los servicios de rescate. El MCC, además, intercambia información tanto con otros MCCs como con los propios servicios SAR.

Los mensajes que intercambia el MCC se denominan SITs (Subject Indicator Types) y se identifican con un número proporcionando información de la alerta según cada situación.

España cuenta con un equipamiento, ubicado en las instalaciones de la Estación Espacial de Maspalomas que el INTA posee en Gran Canaria, formado por un LEOLUT que lleva a cabo el seguimiento de 5 satélites de órbita polar baja y dos GEOLUTs, uno orientado hacia el satélite geostacionario GOES-East y otro orientado hacia el satélite geostacionario MSG-1. Además cuenta con un Centro de Control de la Misión denominado SPMCC (Spanish MCC) encargado de la distribución nacional e internacional de los mensajes de emergencia.

## 2.6.2 Activación de la radiobaliza.

El día 19 de noviembre de 2004 a las 03<sup>h</sup>54<sup>m</sup>47<sup>s</sup> UTC se detectó en el SPMCC la activación de la radiobaliza Cospas-Sarsat de 406 MHz con código hexadecimal (30 dígitos)



**4E0469480281A689ECD75000000000** [*Country code: 224 – Spain; Maritime MMSI (6 dígitos): 043530; Beacon type: Maritime User; 15 dígitos: 9C08D29005034D1; Homing:121.5 MHz*], que según información proporcionada por el Centro Nacional de Coordinación de Salvamento (CNCS), corresponde al pesquero “*Nuevo Pilín*”, según consta en la Base de Datos de la Marina Mercante.

Dicha detección se realizó a través del satélite geoestacionario MSG-1 (Meteosat Second Generation), enviándose inmediatamente después de haber sido procesada por el sistema GEOLUT, a las 03<sup>h</sup>58<sup>m</sup> un mensaje tipo SIT 173 (sin posición) al Centro Nacional de Coordinación de Salvamento (CNCS). Este primer mensaje es sin posición ya que es detectado por un satélite geoestacionario y esta radiobaliza no tiene GPS/GLONASS. A las 03<sup>h</sup>58<sup>m</sup>05<sup>s</sup> UTC es nuevamente detectada por otro satélite geoestacionario, el GOES-East, en este caso no se envía ningún mensaje ya que sólo disponemos de datos redundantes, no existe ningún aporte de información.

Tras estas detecciones iniciales sin posición, a las 04<sup>h</sup>10<sup>m</sup>57<sup>s</sup> UTC el satélite de órbita polar SARSAT-8 detecta nuevamente la radiobaliza, permitiendo de esta forma calcular la posición y obteniéndose dos posibles posiciones, una de las cuales situaba la emisión en lat = 43°34'92N y Long = 003°13'56W con un 70% de probabilidad, dicha detección es recibida por el NMCC (MCC de Noruega), ya que el satélite se desplazaba de Norte a Sur, que tras procesar la información envía los datos al SPMCC a las 04<sup>h</sup>12<sup>m</sup>27<sup>s</sup> UTC, y es transmitida en formato SIT 171 a CNCS a las 04<sup>h</sup>16<sup>m</sup> UTC. Estos datos fueron también recibidos y confirmados por los MCCs de Francia (FMCC) y España (SPMCC).

Posteriormente, a las 05<sup>h</sup>14<sup>m</sup>47<sup>s</sup> UTC, un segundo satélite de órbita polar, el SARSAT-7, detecta nuevamente la citada radiobaliza, confirmando la posición antes mencionada con un 93% de probabilidad. En este caso, la posición se calcula en el sistema de Reino Unido (UKMCC), ya que este satélite también se desplazaba de Norte a Sur, y es retransmitida al SPMCC a las 05<sup>h</sup>21<sup>m</sup>12<sup>s</sup> UTC. Una vez el mensaje de alerta es recibido en el SPMCC, éste envía a CNCS un mensaje de ambigüedad resuelta en formato SIT 176 a las 05<sup>h</sup>24<sup>m</sup> UTC.



A partir de este momento en el que ya la posición del siniestro está confirmada por más de un satélite, cada vez que el SPMCC recibe una nueva información, ya sea por detección propia (de los equipos de Maspalomas) o retransmitida desde otro MCC, se vuelve a enviar un SIT 176 a CNCS con los nuevos datos.

A las 05<sup>h</sup>49<sup>m</sup>53<sup>s</sup> UTC, un tercer satélite de órbita polar, el SARSAT-8, detecta nuevamente la citada radiobaliza. Dado que se trataba de un pase fuera de nuestra zona de visibilidad, no fue adquirido por el LEOLUT español, sin embargo si lo hizo el noruego, que debido a las condiciones geométricas del pase, obtuvo una curva Doppler de 3 puntos y un CTA (Cross Track Angle) de 23°,781. La combinación de ambos valores, es decir, un CTA demasiado alto (CTA>20°) junto al mínimo número de puntos admitido por el Cospas-Sarsat para calcular la posición, hace que la posición calculada para este incidente sea poco fiable, con un 50% de probabilidad. Una vez el mensaje de alerta fue recibido en el SPMCC, se envió a CNCS un mensaje SIT 176 a las 05<sup>h</sup>56<sup>m</sup> UTC, con la posición calculada, indicando que la fiabilidad de los datos Doppler era sospechosa.

Mientras más tiempo se encuentren la radiobaliza y la estación terrena bajo la visibilidad del satélite al mismo tiempo, podremos detectar un mayor número de puntos, los cuales nos permitirán definir una curva Doppler de mayor duración. Los pases de mayor duración podrán potencialmente generar curvas Doppler de mayor duración, es decir, con más puntos.

Al mismo tiempo, mientras menor sea el ángulo mínimo formado entre la baliza y el satélite, medido desde el centro de la Tierra, CTA - *Cross Track Angle*, es decir, mientras el satélite pase más cerca de la baliza más abrupta será la curva Doppler.

Mayor número de detecciones de una baliza (curva Doppler de muchos puntos) y mayor cercanía entre satélite y la baliza (curvas Doppler abruptas) proporcionarán posiciones más fiables. Pocas detecciones de una baliza (curvas Doppler de pocos puntos) y grandes distancias entre satélite y radiobaliza (curvas Doppler suaves) proporcionarán posiciones poco fiables.

A continuación se describen cada una de las detecciones, detallando satélite, hora de detección y de transmisión a CNCS, así como el tipo y el número de mensaje enviado. Aunque también se recibió la señal de 121'5 MHz de homing de la baliza de 406 MHz con identificador 9C08D29005034D1, obteniéndose y enviándose las posiciones calculadas a CNCS, a



través de los SIT 155 (mensaje con ambigüedad de posición en 121'5 MHz) y SIT 156 (mensaje de ambigüedad resuelta en 121'5 MHz) éstas no están adjuntas en la tabla.

Pase Sat.	Hora de detección UTC	Hora de proceso UTC	Tipo de satélite Sistema	Satélite	Modo*	Tipo Mensaje SIT enviado	Hora envío mensaje UTC	Nº mensaje
1	03:54:47	03:55:39	GEOSAR Geoestacionario	MSG-1	Local SPMCC	SIT 173	03:58	13019
2	03:58:05	04:00:16	GEOSAR Geoestacionario	GOES-12	Local SPMCC	–	–	–
3	04:10:57	04:12:27	LEOSAR Órbita Polar	SARSAT-8	Local NMCC	SIT 171	04:16	13020
4	05:14:47	05:21:12	LEOSAR Órbita Polar	SARSAT-7	Local UKMCC	SIT 176	05:24	13022
5	05:49:53	05:54:09	LEOSAR Órbita Polar	SARSAT-8	Local NMCC	SIT 176	05:56	13025
6	06:55:30	07:06:01	LEOSAR Órbita Polar	SARSAT-7	Local ITMCC	SIT 176	07:11	13029
7	08:34:44	08:48:40	LEOSAR Órbita Polar	SARSAT-7	Local SPMCC	SIT 176	08:53	13033
8	08:55:46	09:09:49	LEOSAR Órbita Polar	SARSAT-6	Local SPMCC	SIT 176	09:12	13034
9	09:10:27	11:05:30	LEOSAR Órbita Polar	SARSAT-9	Global SPMCC	SIT 176	11:08	13035

\* Modo:

Local: Emisión detectada en tiempo real, es decir, tanto la radiobaliza como la estación terrena se encuentran al mismo tiempo bajo la visibilidad del satélite.

Global: Emisión almacenada en la memoria del satélite, cuando sólo la radiobaliza está bajo visibilidad del satélite, y volcada a la estación terrena cuando el satélite la sobrevuela.





### 3.- CONCLUSIONES

#### 3.1. Hechos.

De los antecedentes que obran en este informe, se deducen los siguientes hechos:

1. En el momento del accidente el buque navega a una velocidad de aproximadamente 8 nudos, con un ángulo de incidencia de la ola con el buque de 28°, es decir, con mar de aleta.
2. El buque volcó sobre las 03<sup>h</sup>54<sup>m</sup> del día 19 de noviembre de 2004, encontrándose quilla al sol posteriormente por los medios de salvamento.
3. En el reconocimiento visual del buque realizado en seco, se observó que el casco no presentaba daños, lo que descarta una colisión o vía de agua.
4. En el buque se habían realizado una serie de modificaciones sin la correspondiente autorización administrativa o incumpliendo las condiciones impuestas, como son la instalación de una amurada en sustitución del barandillado original y la retirada de lastre fijo del doble fondo.
5. En comprobaciones posteriores al accidente se comprobó que la sección efectiva de las portas de desagüe se había disminuido, quedado limitadas al 36'9% y 33% de las secciones iniciales en los costados de Estribor y Babor respectivamente.
6. En su derrota en demanda de Santoña una vez finalizadas las labores de pesca, la velocidad y rumbo del buque, teniendo en cuenta la velocidad y dirección de grupo de olas así como su periodo, ocasionaban por un lado la embestida sucesiva de grandes olas con el consiguiente embarque de agua en cubierta, y por otro lado tendía a que el buque navegara durante grandes periodos sobre la cresta de las olas.
7. El francobordo, en la condición de carga estimada en el momento del siniestro, era inferior al mínimo autorizado en el certificado de francobordo del buque.



### 3.2 Causas

La Comisión, analizados los hechos, la documentación contenida en el expediente, los informes de terceros y demás consideraciones que figuran en el presente informe, ha determinado que el vuelco del buque pesquero “*Nuevo Pilín*” fue debido a pérdida de estabilidad ocasionada por la concurrencia simultanea de los siguientes factores:

1. La deficiente estabilidad estática y dinámica, en cualquiera de las condiciones de carga, originada por la retirada de lastre fijo sólido y la adición de la amurada, especialmente cuando el buque estuviera sometido a una escora de más de 10°, a partir de la cual la capacidad de adrizamiento quedaba sensiblemente mermada. En estas circunstancias el buque incumplía ampliamente los criterios de estabilidad exigidos para este tipo de embarcaciones.
2. La embestida sucesiva de grandes olas a la que estuvo sometido el buque conllevó al embarque de agua en cubierta, facilitando dicho embarque el hecho de que el franco-bordo, en la condición de carga estimada en el momento del siniestro, era inferior al mínimo requerido, lo que unido a las dificultades para su evacuación, debido a la disminución de la sección de las portas de desagüe, acarreó una disminución de la ya deficiente estabilidad del buque por la elevación del centro de gravedad y el efecto de superficies libres.
3. La navegación sobre la cresta de las olas, dada la velocidad inadecuada del buque y su eslora y derrota, en relación con las condiciones de mar existentes en el momento del naufragio, en especial la longitud, periodo y altura de olas, produjo la aparición del fenómeno denominado de caída al través y una disminución de la estabilidad causada por posición del buque sobre la cresta de la ola, que sumado a la deficiente estabilidad existente, propició el vuelco.



#### 4.- RECOMENDACIONES

**Primera:** Realización de una campaña de concienciación dirigida a los armadores de buques de pesca sobre los riesgos para la estabilidad y seguridad de la navegación que entraña la realización de modificaciones que supongan incorporación o eliminación de pesos y su disposición a bordo.

Insistir en la obligación de la debida autorización de la Administración Marítima para la realización de modificaciones que afecten a la estructura de buque y sus equipos.

**Segunda:** Realización de una campaña en talleres dedicados a construcción y reparaciones navales sobre los riesgos que conlleva las actuaciones en buques consistentes en la incorporación o eliminación de pesos y su disposición a bordo, y en la prohibición de su realización sin la correspondiente autorización de la Administración Marítima.

**Tercera:** Realización de una campaña de concienciación dirigida a patrones de buques de pesca de los peligros de navegación con mar de popa o de aleta, incidiendo especialmente en la observación y vigilancia de los factores externos que originan situaciones de reducción de la estabilidad, de aumento de la escora y ataques de grandes olas.

Asimismo la campaña debería tratar sobre las decisiones a tomar para reducir el peligro en esas condiciones de la mar, siendo deseable la confección de diagramas polares particularizados para cada buque que contemplara las zonas críticas de navegación en función de las características de las olas y de su dirección, y el rumbo, la velocidad y la eslora del buque.

Realización de una campaña de concienciación dirigida a los patrones de buques de pesca sobre los efectos que tiene en la estabilidad la inclusión, disposición y movimiento de pesos a bordo.

**Cuarta:** Realización de reconocimientos por parte de los servicios de inspección marítima a los buques pesqueros, fuera del programa preceptivo de reconocimientos periódicos, que tengan como finalidad comprobar el estado de las portas de



desagüe, imbornales, falucheras, etc, y de la comprobación que el buque cumple con el francobordo exigido.

**Quinta:** Equipar a las radiobalizas de los medios que sean necesarios que permitan su localización en tiempo real, una vez que haya sido activada, o sustituir las existentes por otras que sí lo permitan.

**Sexta:** Respecto de la balsa salvavidas y su contenedor, para este tipo de buque, se recomienda:

- 1 Acortar la longitud de la boza hasta 10 metros, con el fin de evitar que el contenedor flote cerrado con la balsa dentro, sin abrirse por falta de tensión de tiro de la boza.
- 2 Adaptar el mecanismo de la zafa hidrostática para que se active con una columna de agua de 2 metros, en lugar de los 4 metros máximos permitidos actualmente.

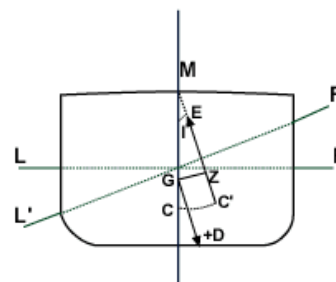
Finalizado por la Comisión:

**31 de agosto de 2005**



## 5.- GLOSARIO DE TERMINOS NÁUTICOS

- Adrizar:** Poner derecho o vertical un buque que está escorado o inclinado.
- Altura de ola:** Distancia vertical entre una cresta y el seno que la precede inmediatamente.
- Altura de ola significativa:** Valor medio del tercio superior de las alturas de olas obtenidas por registro gráfico.
- Altura metacéntrica:** Distancia vertical entre la posición del centro de gravedad del buque (G) y el metacentro (M).
- Amura:** Parte del buque comprendida entre la proa y uno de sus costados. Por extensión, la parte de la superficie de la mar que se encuentra más allá de ella.
- Amurada:** Parte inferior del costado por encima del trancañil.
- Armador:** Persona física o jurídica propietaria o explotadora de un buque.
- Babor:** Costado izquierdo de un buque cuando, a bordo de él, miramos hacia su proa. "A babor": por extensión, todo aquello que se encuentra hacia dicho costado o más allá del mismo.
- Beaufort:** Escala de intensidades de la fuerza del viento, siendo la mínima fuerza 0 (viento en calma) y la máxima, fuerza 12 (temporal huracanado).
- Boza:** Cabo hecho firme por un extremo en un punto fijo del buque y el otro, dando vueltas a una estacha, calabrote o cadena, que trabajan, impide que se escurran.
- Brazo adrizante (GZ):** En la figura el Desplazamiento (D) está actuando hacia abajo sobre G, y el empuje (E) sobre C' y hacia arriba, creando de este modo un par de fuerzas, cuyo brazo es el GZ. Este brazo será perpendicular a la vertical del empuje (E), y al actuar sobre el buque lo hace girar en el sentido de la flecha, adrizándolo.





<b>Cable:</b>	Medida de longitud, equivalente a la décima parte de una milla (1 cable = 185'2 metros).
<b>Carena:</b>	Parte sumergida de un buque en flotación. También llamada "obra viva".
<b>Cercos a rasco</b>	Se entiende por rasco un arte de enmalle fijo al fondo, de forma rectangular, constituido por varios paños de red unidos entre sí. El arte va armado entre una relinga de flotadores y otra de lastres, de modo que el balance entre ellos le hace adoptar una posición casi tendida en el fondo. Se diferencia de la volanta por tener mayor amplitud de malla. Se dirige fundamentalmente a la captura de rape
<b>Certificados:</b>	Documentos expedidos por la Administración Marítima del Estado del pabellón de un buque, que acreditan el estado y características técnicas de cada una de sus partes, equipamiento y elementos.
<b>Cubierta:</b>	Elemento estructural longitudinal del buque que forma los diferentes "pisos" del mismo.
<b>Cubierta de Francobordo:</b>	Cubierta mas alta dotada con medios permanentes de cierre. En el presente caso coincide con la cubierta principal
<b>Despacho:</b>	Acto administrativo por el que la Capitanía Marítima comprueba que el buque cumple los requisitos exigidos por el ordenamiento jurídico y que cuenta con las oportunas autorizaciones para realizar las navegaciones y actividades a las que se dedica o pretende dedicarse.
<b>Derrota:</b>	Rumbo, trayectoria o dirección que lleva un buque en su navegación.
<b>Enrolar:</b>	Formalizar por la Capitanía Marítima el embarque en un buque de un miembro de su tripulación para su adscripción al servicio del buque en una plaza determinada. La formalización del desembarque se denomina desenrole.
<b>Escora:</b>	Inclinación que toma un buque hacia cualquiera de sus bandas debida a la acción del oleaje o del viento, o a la disposición o estiba de los diversos pesos a bordo.
<b>Escotilla:</b>	Cada una de las aberturas que hay en las diversas cubiertas del buque, para el acceso a su interior o a otra cubierta.
<b>Eslora:</b>	Medida de la longitud de un buque.
<b>Eslora total</b>	Eslora total del casco del buque o embarcación.
<b>Eslora entre perpendiculares:</b>	Eslora comprendida, entre la perpendicular de popa que pasa por el eje del timón y la perpendicular de proa que pasa por la intersección de la roda con la línea flotación.



- Eslora L:** Se considerará como igual al 96 por ciento de la eslora total en una flotación correspondiente al 85 por ciento del puntal mínimo medido desde la línea de quilla, o a la eslora que haya de la cara proel de la roda al eje del timón en esa flotación, si esta magnitud es mayor. En los buques proyectados con quilla inclinada, la flotación de referencia para medir la eslora será paralela a la flotación de proyecto.
- Estacha:** Cada uno de los cabos gruesos con los que el buque se amarra al muelle.
- Estibar:** Colocar convenientemente las mercancías y, en general, los pesos, a bordo de un buque.
- Estribor:** Costado derecho de un buque cuando, a bordo de él, miramos hacia su proa. “A estribor”: por extensión, todo aquello que se encuentra hacia dicho costado o más allá del mismo.
- Francobordo:** Distancia medida en el centro del buque, desde el canto alto de la línea de cubierta (cubierta de francobordo) hasta el canto alto de la línea de carga correspondiente.
- Guiñada:** Desvío de la proa de un buque a un lado u otro del rumbo a que se navega, producido por golpes de mar, defectos en el gobierno, descuido del timonel u otra causa.
- Indicativo:** Conjunto de letras o de números y letras con que se identifica un buque con independencia de su nombre. También llamado “Señal Distintiva” o “Distintivo de Llamada”.
- Manga:** Medida de la anchura de un buque entre ambos costados.
- Metacentro:** En un buque a flote, punto en que la línea vertical que pasa por el centro de empuje corta, cuando el buque escora, a la línea que pasaba por el centro de gravedad y de empuje, que era vertical cuando el buque estaba adrizado.
- Milla:** Distancia medida sobre la mar equivalente a 1 minuto de arco de meridiano (equivalente a 1.852 metros).
- Nudo:** Unidad de velocidad, correspondiente a una milla por hora (1’85 km/h)
- Pañol:** Cualquiera de los compartimentos de un buque, destinado a almacenar víveres, pertrechos, repuestos, herramientas, etc.
- Peso en rosca:** Es el peso del buque sin carga, tripulantes ni consumos. Se obtiene como la suma de los pesos de la estructura del buque, su maquinaria y los equipos que se disponen en este.
- Popa:** Parte posterior del buque, según el sentido de la marcha avante.
- Portas** **de** Aberturas o agujeros practicados en la parte superior de los costados del buque, por donde se desagua o desaloja el agua embarcada en la cubierta,



<b>desagüe</b>	fundamentalmente debido a los golpes de mar.
<b>Proa:</b>	Parte delantera del buque, según el sentido de la marcha avante.
<b>Puente:</b>	Departamento ubicado en una de las cubiertas más elevadas, diáfano de banda a banda, desde donde se gobierna el buque, y en donde se encuentran los equipos de control y de navegación (rueda del timón, telégrafo de máquinas, pantallas de radar, radiocomunicaciones, etc).
<b>Puntal:</b>	Distancia vertical medida en el centro del buque, desde la línea de quilla hasta la cara alta del bao de la cubierta de trabajo, en su intersección con el costado.
<b>Quilla:</b>	Pieza de acero que va de popa a proa por la parte inferior y central del buque y en la que se asienta toda su armazón.
<b>Rabiza:</b>	Cabo corto y delgado unido por un extremo a un objeto cualquiera para facilitar su manejo o sujeción al sitio que convenga.
<b>Rolar:</b>	Variar la dirección desde la que sopla el viento.
<b>Sonda:</b>	Medida de la profundidad del mar.
<b>Tonelaje bruto</b>	Medida de la cubicación o arqueado del buque.
<b>Través:</b>	Dirección perpendicular a la quilla, o a la línea que une la proa y la popa.
<b>Trincar:</b>	Asegurar o sujetar fuertemente con cabos o cadenas los objetos o equipos de a bordo.
<b>Zafa hidrostática:</b>	Mecanismo homologado que permite sujetar los aparatos de emergencia (balsas, balizas, etc.) al buque de una forma segura, y permite su disparo a flote automáticamente en caso de hundimiento.





## 6.- ACRÓNIMOS

<b>CEDEX:</b>	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Organismo ubicado en Madrid dependiente del Ministerio de Fomento.
<b>COSPAS-SARSAT:</b>	Programa internacional (puesto en marcha en 1998 inicialmente por Canadá, Francia, Estados Unidos y Rusia) que proporciona gratuitamente alertas de socorro, localización e información a las autoridades de salvamento marítimo, aéreo y terrestre de todo el mundo, mediante el uso de satélites espaciales. Las siglas son: COSPAS (del ruso “ <i>Cosmicheskaya Sistyema Poiska Aariynyich Sudov</i> ” o Sistema Espacial para la Búsqueda de Buques en situación de Emergencia); y SARSAT (del inglés “ <i>Search and Rescue Satellite Aided Tracking</i> ” o Búsqueda y Salvamento a través de trayectorias mediante satélites).
<b>CNCS</b>	Centro Nacional de Coordinación de Salvamento Marítimo y Lucha contra la Contaminación. Organismo ubicado en Madrid, dependiente de SASEMAR.
<b>CRCS:</b>	Centro Regional de Coordinación de Salvamento Marítimo y Lucha contra la Contaminación. Existen también los CLCS y los CZCS (centros locales y centros zonales, respectivamente) ubicados en diversos puertos. Tanto unos como otros dependen de SASEMAR.
<b>Hs:</b>	Altura significativa
<b>H/S:</b>	Siglas de “Helicóptero de Salvamento”.
<b>E/S:</b>	Siglas de “Embarcación de Salvamento de Intervención Rápida”.
<b>GT:</b>	Del inglés “ <i>Gross Tonnage</i> ”.- Medida de la cubicación o arqueo de un buque.
<b>INTA:</b>	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial. Organismo ubicado en Madrid, dependiente del Ministerio de Defensa
<b>GM:</b>	Ver Altura Metacéntrica
<b>GMT:</b>	Del inglés “ <i>Greenwich Mean Time</i> ”. Hora del meridiano de Greenwich, también llamada Hora de Tiempo Universal o UTC.
<b>MHz</b>	Mega Herzio, unidad de frecuencia radioeléctrica.
<b>MSC:</b>	Del inglés “ <i>Maritime Safety Comité</i> ”, Comité de Seguridad Marítima de la OMI.
<b>OMI:</b>	Organización Marítima Internacional. Organismo de las Naciones Unidas competente para todos los asuntos relacionados con la mar, ubicado en Londres.



- SASEMAR:** Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima. Organismo adscrito al Ministerio de Fomento a través de la Dirección General de la Marina Mercante. Su cometido fundamental es la activación y coordinación de los medios marítimos y aéreos, públicos o privados, en situaciones de emergencia y en las operaciones de salvamento de buques y de vidas humanas en la mar, y de lucha contra la contaminación del medio marino.
- SEGEPEPESCA:** Secretaría General de Pesca Marítima. Organismo dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Tp:** Periodo de pico. Respecto de las olas, periodo medio de la sucesión de picos del registro, calculado como cociente entre el tiempo total del registro y el número de picos.
- TRB:** Siglas de “Tonelaje de Registro Bruto”, o, simplemente, Registro Bruto. Medida de la cubicación o arqueo de un buque.
- Tz:** Periodo medio del oleaje de todo el registro. Este periodo es el representativo para evaluar el peralte del oleaje
- UTC:** Del inglés “*Universal Time Coordinated*”, que es la hora de Tiempo Universal o GMT.
- WANA:** Puntos WANA: Localizaciones marinas en las que a partir de un modelo atmosférico (HIRLAM) del Instituto Nacional de Meteorología (INM), y de un modelo de generación de oleaje (WAM) de Puertos del Estado se obtienen datos sintéticos de viento y oleaje. A partir de los datos de presión atmosférica suministrados por el INM, ambos modelos se complementan para determinar los campos de viento y de oleaje asociado en los distintos puntos de la malla.



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

**SECRETARÍA GENERAL  
DE TRANSPORTES**

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE LA MARINA MERCANTE**

**Comisión Permanente de  
Investigación de Siniestros  
Marítimos**

## ***ANEXO 1***

**CERTIFICADOS DEL BUQUE**



CAPITANÍA MARÍTIMA DE SANTANDER

**CERTIFICADO DE NAVEGABILIDAD  
PARA EMBARCACIONES MENORES DE 24 m DE ESLORA**

El Inspector / Subinspector, quien suscribe, CERTIFICA que en el lugar y fecha que se indican, ha sido inspeccionada con resultado satisfactorio la siguiente embarcación:

NIB : 243849

NUEVO PILIN			
Puerto Matrícula	Lista	Folio	Distintiva
SANTOÑA	3	3/2001	EA5412

El casco posee las siguientes características:

Material	Eslora Total (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Arqueo
ACERO	17	5	2,35	30,15 TRB

El casco ha sido reconocido FLOTE en SANTOÑA el 14/10/2004 resultando EN BUEN ESTADO

Ultimo reconocimiento en seco AST. SOLANA el 22/09/2003

Fecha de construcción: 2001

El eje de cola tiene las siguiente características

Tipo	N.	Material	Diametro (mm)
SIN CAMISA	1	A. INOX.	1

Los ejes de cola han sido reconocidos en el , resultando EN BUEN ESTADO

Las características de la maquinaria propulsora son los siguientes:

Tipo	Marca	Modelo	N. Serie	Potencia	RPM	Combustible
MOTOR DIESEL	VOLVO PENTA	TMD122A1R	1101058267/263 659	123,50 KW	1480	GAS-OIL

El estado de la maquinaria propulsora es EN BUEN ESTADO , el número total de motores es 1 y su potencia total es 123,50

Las características de los grupos son las siguientes:

Tipo	N. Grupos Iguales	Accionamiento	Marca	Modelo	Potencia (Kw)	RPM

Se encuentran en BUEN ESTADO estado

Las características del generador de los grupos son:

Marca	Modelo	Potencia (Kw)	RPM

Las características de las botellas aire de arranque son las siguientes:

N. de botellas iguales	Presión	Capacidad

La botellas de aire de arranque fueron probadas a presión hidráulica el y están en BUEN EST. estado

Las características de la instalación eléctrica son las siguientes:

Tipo de corriente	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)

La instalación eléctrica se encuentra en EN BUEN ESTADO estado

El material de salvamento se encuentra en

El material contra incendios, luces y señales se encuentra

Los alojamientos, de acuerdo con los reglamentos en vigor, son suficientes para personas y se encuentran en VER CERTIFICADO

¿Cumple las condiciones exigidas por el reglamento de Franco Bordo? VER CERTIF. FRANCOB.

**PROXIMOS RECONOCIMIENTOS**

Casco a flote 03/10/2005	en seco 03/04/2005	Eje de cola 03/04/2005
Maquinaria propulsora 03/10/2005		Grupos electrógenos 03/10/2005
Botellas de aire de arranque		Instalación eléctrica 03/10/2005

**EL PROXIMO RECONOCIMIENTO ESPECIAL TIPO N. 1 SERA EN FECHA 03/10/2005**

Notas: SE HA PRORROGADO LA FECHA DEL RTO. DEL EJE DE COLA HASTA EL PROXIMO RTO. EN SECO (ESCRITO SGIM 28.06.1996)

En SANTANDER, a 14 de Octubre de 2004.

El funcionario autorizado,



**CERTIFICADO NACIONAL DE FRANCOBORDO(1930)**  
*NATIONAL LOAD LINE CERTIFICATE(1930)*

Expedido bajo la autoridad del Gobierno del Estado Español, con arreglo a las prescripciones del Convenio Internacional para las líneas de carga de 1930.

Datos relativos al buque  
*Particulars of ship*

NIB: 243849

Nombre del buque	Distintivo	Puerto de matrícula	Tonelaje total de arqueo
NUEVO PILIN	EA5412	SANTODA	30,15

**Francobordo medido desde la línea de cubierta**

**Situación de la línea de carga**

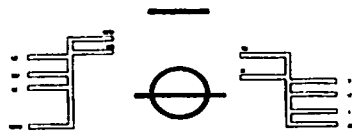
<b>Tropical</b>	mm (T)	mm por encima de V
<b>Verano</b>	223 mm (V)	Borde superior de la línea situada a la altura del centro del anillo
<b>Invierno</b>	mm (I)	mm por debajo de V
<b>Atlántico Norte invierno</b>	mm (ANI)	mm por debajo de V

*Nota: No es necesario mencionar en el certificado los francobordos y líneas de carga que no sean aplicables.*

Reducción en agua dulce para todos los francobordos 32 mm.

El borde superior de la marca de la línea de cubierta, desde el cual se miden estos francobordos está a mm de la cubierta en el costado.

NOTAS:



**SE CERTIFICA** que este buque ha sido inspeccionado y que han sido asignados los francobordos y se han marcado las líneas de carga anteriormente indicadas de acuerdo con lo dispuesto en el Convenio.

Fecha de la visita inicial o periódica: 04/10/2001

Este Certificado es válido hasta 04-10-2006 sometido a inspecciones anuales.

Expedido en VIGO

*Issued at*

(lugar de expedición del certificado)  
*(Place of issue of certificate)*

04 de Octubre del 2001

(Fecha de expedición)  
*(Date of issue)*

(Sello)  
*(Seal)*

(Firma del funcionario autorizado)  
*(Signature of authorized official)*

SE CERTIFICA que en la inspección periódica prevista en el Artículo 14 (1) ( c ) del Convenio, este buque cumplía las prescripciones del Convenio.

En \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Firma y sello de la inspección

En SANTANDER Fecha 25/09/2003

Firma y sello de la inspección

En SANTANDER Fecha 14/10/2004

Firma y sello de la inspección

En \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Firma y sello de la inspección



**CERTIFICADO NACIONAL DE SEGURIDAD DEL EQUIPO**

Expedido en virtud de las Normas Complementarias del

**CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR (1974),  
DE APLICACIÓN A LA FLOTA NACIONAL**

NIB: 243849

Nombre del buque	Número o letras distintivos	Puerto de matrícula	Arqueo bruto	Fecha en la que se colocó la quilla (1)
NUEVO PILIN	EA5412	SANTOÑA	30,15	21/05/01
Grupo 3 Clase R				

**SE CERTIFICA:**

- I. Que el buque arriba mencionado ha sido objeto de reconocimiento, de conformidad con lo dispuesto en las Normas Complementarias del citado Convenio.
- II. Que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que los dispositivos de salvamento bastan para un total, que no podrá ser excedido de 10 personas

Dichos dispositivos son:

- botes salvavidas situados a babor, con capacidad para acomodar a    personas
- botes salvavidas situados a estribor, con capacidad para acomodar a    personas
- botes salvavidas a motor (comprendidos en el total de botes salvavidas que se acaba de indicar), incluidos botes salvavidas a motor provistos de instalación radiotelegráfica y proyectos, y botes salvavidas a motor provistos solamente de proyector;
- balsas salvavidas para las que se necesitan dispositivos aprobados de arriado, con capacidad para acomodar a    personas:
- 1 balsas salvavidas para las que no se necesitan dispositivos aprobados de arriado, con capacidad para acomodar a 10 personas;
- 2 aros salvavidas:
- 10 chalecos salvavidas;
- 10 COHETES bengalas;
- remos;
- 2 luces de Encendido Automático;

**MATERIAL CONTRAINCENDIOS:**

- Extintores no Portátiles de    con Capacidad    dm<sup>3</sup>.
- 4 Extintores Portátiles de
- 3 Mangueras, de las cuales    llevan Boquilla para Pulverizar el Agua.
- 2 Bombas Contraincendios (accionadas a mano o por un manantial de energía)
- Cajas de Arena con    dm<sup>3</sup>
- 3 Baldes Contraincendios, de los cuales    con Rabiza.

- III. Que los botes y las balsas salvavidas van provistos del equipo prescrito en las Normas Complementarias del Convenio.
- IV. Que el buque va provisto de aparato lanzacabos y aparato radioeléctrico portátil para embarcación de supervivencia, de conformidad con lo dispuesto En las Normas del Convenio.

<sup>1</sup> Bastará con indicar el año en que la quilla fue colocada o en que la construcción del buque se hallaba en una fase equivalente, salvo por lo que respecta a 1952, 1965 y 1980, casos en los que se deberá consignar la fecha completa



- V. Que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que el buque cumple con las prescripciones del Convenio citado en cuanto a los dispositivos de extinción de incendios y a los planos de los sistemas de lucha contra incendios, ecosonda y girocompás, y que está provisto de luces y marcas de navegación y de una escala de práctico, así como de medios emisores de señales acústicas y de socorro, de conformidad con lo dispuesto en las Normas del Convenio y en el vigente Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en el Mar.
- VI. Que en todos los demás aspectos, el buque se ajusta a las prescripciones de las Normas del Convenio en la medida en que le son aplicables.

Este Certificado se expide en nombre de la Dirección General de la Marina Mercante, firmado por la Autoridad Local Marítima de SANTANDER y tiene validez hasta 19-09-2005.

Dado en SANTANDER. a 25. de Septiembre de 2003

El Funcionario autorizado

**OBSERVACIONES**

**ESPAÑA**  
Spain



Ministerio de Fomento  
**Dirección General de la Marina  
Mercante**

## CERTIFICADO DE SEGURIDAD RADIOELECTRICA

CAPITANÍA MARÍTIMA de:  
**SANTANDER**

**SE CERTIFICA:** Que en el buque abajo descrito han sido reconocidos, con fecha: 10/09/2004, en el puerto de: SANTANDER, las instalaciones radioeléctricas y equipos de radiocomunicaciones y radionavegación instalados a bordo a tenor de lo dispuesto en el Reglamento de Radiocomunicaciones, en el Convenio Internacional para la Seguridad de la vida Humana en la Mar (SOLAS) y en la legislación nacional vigente.

En SANTANDER a 14 de Septiembre de 2004

El Funcionario autorizado

NOMBRE DEL BUQUE	DISTINTIVA	MMSI	CLASE	REGISTRO (GT/TRB)	ESLORA (L)
<b>NUEVO PILIN</b>	<b>EA5412</b>	<b>224043530</b>	<b>3/ R</b>	<b>34,18</b>	<b>17</b>

PUERTO DE MATRICULA	ARMADOR	PUERTO Y FECHA DEL ULTIMO RECONOCIMIENTO	CADUCIDAD DE ESTE CERTIFICADO
<b>SANTOÑA/ 3/ 3/2001/</b>	<b>GALLEGO ALONSO ELIAS JOSE</b>	<b>SANTANDER 19/09/2003</b>	<b>10-09-2005</b>

**OBSERVACIONES Y NOTAS:**

DEBERA RENOVAR BATERIAS RADIOBALIZA A SU CADUCIDAD

**IMPORTANTE:** Es obligatorio tener este Certificado a bordo a disposición de la Administración Marítima

<b>Buque: NUEVO PILIN</b>	<b>Distintiva: EA5412</b>	<b>MMSI: 224043530</b>	<b>NIB: 243849</b>
---------------------------	---------------------------	------------------------	--------------------

<b>LICENCIA DE ESTACIÓN DE BARCO N°:</b>	<b>VALIDA HASTA:</b>
<b>ZONAS MARÍTIMAS POR LAS QUE EL BUQUE ESTA AUTORIZADO A NAVEGAR:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO ELEGIDO:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento en tierra:      Número de autorización de la empresa:</li> <li>• Duplicación de equipos:</li> <li>• Mantenimiento a bordo:      Nombre de la empresa encargada del mantenimiento:</li> </ul>	

<b>FECHA CADUCIDAD BATERÍAS DE LAS RADIOBALIZAS:</b>	01/08/2005		
<b>FECHA CADUCIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE LIBERACIÓN HIDROSTÁTICA</b>	01/09/2005		
<b>FECHA CADUCIDAD BATERÍAS RESPONDEDORES DE RADAR:</b>			
<b>FECHA CADUCIDAD BATERÍAS EQUIPOS PORTÁTILES DE VHF</b>			

**EQUIPAMIENTO RADIOELÉCTRICO Y DE RADIONAVEGACIÓN  
(INVENTARIO):  
UNIDADES AUXILIARES**

<b>UNIDAD</b>	<b>MARCA Y MODELO</b>	<b>N. SERIE</b>	<b>N. LSD</b>	<b>CONECTADO A</b>

**EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES Y DE RADIONAVEGACION**

<b>EQUIPOS</b>	<b>MARCA Y MODELO</b>		<b>N. SERIE</b>	<b>N. HOM.</b>	<b>FRECUENCIAS</b>
SONDA NO-SOLAS	KODEN	CVS-8841	8411628	1.0571	--
SONAR	FURUNO	CH-28	8780-1709	3.0009	--
	SEIWA	- INDEFINIDO -	6050975	4.	
RTF MF/HF(+LSD)	ICOM	IC-M710 /GM-110DSC	4760/10641	43.0002	1,6-27,5 MHZ(TU)/2182/2187,5 KHZ
	SAILOR	RT-2048	3047400030	50.0048	
RBLS COSPAS-SARSAT	KANNAD	406 WH/SW	341486	65.0016	406-406,1 MHZ(E)
RADAR NO-SOLAS	KODEN	MD-3642	3642242	86.0246	9410 MHZ.
ETB-C MINI-C CAJA AZUL	THRANE & THRANE	TT-3026M ETRACK	4TT088DBE784	88.0007	1626,5 - 1645,5 MHZ(S)
GPS NO-SOLAS	KODEN	KGP-913/913 D	91301737	98.0254	--

<b>Buque: NUEVO PILIN</b>	<b>Distintiva: EA5412</b>	<b>MMSI: 224043530</b>	<b>NIB: 243849</b>
---------------------------	---------------------------	------------------------	--------------------

ESPAÑA  
Spain



Ministerio de Fomento  
Dirección General de la Marina Mercante

## CERTIFICADO DE RECONOCIMIENTO DE MATERIAL NAÚTICO.

La autoridad Local Marítima de SANTANDER,

Certifica: Que reconocido el buque NUEVO PILIN

(Nib: 243849 )

Señal distintiva EA5412 Folio 3/2001 de la 3 Lista de SANTOÑA

con arreglo a lo previsto en las Normas Complementarias para la aplicación del Capítulo V del Convenio Internacional para la seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974, a los buques y embarcaciones mercantiles, le corresponden, como incluido en el Grupo 3 Clase R A (1) de dichas Normas, el material náutico que al respaldo se relaciona y existen diferencias que se indican al dorso.

Fecha de validez hasta 19-09-2005

Dado en: SANTANDER, 25, de Septiembre de 2003

(Firma del funcionario autorizado)

OBSERVACIONES:

(1) En los buques de las clases R y Q se pondrá a continuación de estas letras el tipo de navegación que realicen: (GA),(A),(L) y (LO).  
(cercmd0160)

**EQUIPO DE MATERIAL NAÚTICO CORRESPONDIENTE AL BUQUE NUEVO PILIN**

Nº de Orden	MATERIAL NAÚTICO	Corresponde	Tiene	MARCA	OBSERVACIONES
1	Compás magistral (1)	1	1		
2	Compás de gobierno (1)	1	1		
3	Compás de popa (1)	1	1		
4	Mortero de respeto				
5	Taxímetro				
6	Corredera de hélice				
7	Corredera eléctrica o de presión				
8	Sextante				
9	Cronómetro				
10	Cronógrafo contador de bolsillo				
11	Reloj de bitácora				
12	Escandallo de mano de 5 kg. con sondaleza de 50 m.				
13	Compás de puntas	1	1		
14	Transportador	1	1		
15	Regla de 40 cm.	1	1		
16	Reglas paralelas	1	1		
17	Megáfono	1	1		
18	Prismáticos nocturnos	1	1		
19	Prismáticos diurnos	1	1		
20	Cartas náuticas, libros de faros, derroteros del I.H.M. de los mares en que navegue o extranjeras si no han sido publicadas por dicho Instituto			DE LA ZONA	
21	Gong	1	1		
22	Bocina de niebla a presión manual	1	1		
23	Barómetro	1	1		
24	Barógrafo				
25	Termómetro aéreo	1	1		
26	Psicrómetro				
27	Termómetro para medir la temperatura del mar				
28	Campana	1	1		
29	Código Internacional de Señales	1	1		
30	Lámpara de señales diurnas				
31	Tabla de señales de salvamento	1	1		
32	Indicador de estabilidad y trimado				

(1) Número y fecha de validez del Certificado de Garantía del Instituto Hidrográfico de la Marina

# JOSÉ ANTONIO DOCAL

## ESTACIÓN DE SERVICIO OFICIAL BALSAS DE SALVAMENTO LIFERAFTS SERVICE STATION

Avenida de Candina, 28. 39011 Santander - Bilbao (Spain)  
Tfno.: 34 942 324300 Fax: 34 942 314460 E.mail: docalsantander@hotmail.com

### CERTIFICADO DE RE-INSPECCIÓN/CERTIFICATE OF RE-INSPECTION

Se certifica que la balsa detallada a continuación ha sido inspeccionada, controlada y probada cumpliendo los requerimientos de:  
This is to certify that the lifeaft detailed below has been surveyed, controlled and tested in compliance with requirements from:

y el fabricante y de conformidad con la Resolución de la IMQ:  
and the manufacturer and accordance with IMQ Resolution:

D. G. M. M.

A. 761 (18)

#### Balsas salvavidas inflables / Inflatable liferaft

Identificación: Identification:	Tipo: Type: <b>REFD</b>	Capacidad: Capacity <b>10</b>	N.º de Serie: Serial N.º: <b>2048800400396</b>	Fecha de fabricación: Date of manufacture: <b>09-2000</b>
	Tipo de tejido: Fabric type: <b>GOMA NATURAL</b>	Longitud de boza: Length of painter: <b>30</b> mtrs/interior m/inside		Max. altura de estiba: max. stowage height: <b>mtrs</b> m.

Botella: Cylinders:	Número de Serie: Serial N.º: <b>42107</b>	Contenido de CO: Contents CO: <b>4,770</b>	Contenido de N.º: Contents N.º: <b>0,140</b>	Última prueba hidráulica: Latest hyd. test: <b>4-2000</b>
------------------------	---	--	--	---

Equipo: Equipment:	Unidad: Unit:	Tipo: Type:	N.º de Serie: Serial N.º:	Fecha de Caducidad: Ex. date:
	Paquete de Emergencia: Emergency pack:	<b>SOLAS A</b>	<b>2048800400396</b>	<b>02-2005</b>
	Radiobaliza: EPIRB:			
	Prueba D. Hidrostático: HRU Test:	<b>HAMMAR H20</b>	<b>J31027</b>	<b>02-2005</b>
	Reflector de Radar: Radar reflector:			
	Kit de medicinas: First aid kit:	<b>SOLAS</b>		<b>01-2008</b>

Pruebas: Test:	Prueba - PAN: NAP test:	Prueba de inflado: Gas inflation test:	Prueba de Suelo: Floor seam test:	Prueba carga/ariado: Load test davit-launched:
	Sí/no: Yes/no:	Sí/no: Yes/no:	Sí/no: Yes/no:	Sí/no: Yes/no:
	Última Prueba*: Latest test:	Última Prueba*: Latest test:	Última Prueba*: Latest test:	Última Prueba*: Latest test:

\* Fecha última prueba (mes/año):  
\* Latest date (month/year):

Verificación: Verification:	Fecha de Inspección: Date of inspection: <b>02-02-2004</b>	Nombre de Estación y N.º: Servicing Station name and N.º: <b>DOCAL N2503</b>	Fecha instalación a bordo: Date issued to ship: <b>02-02-2004</b>
--------------------------------	---	---	--

N.º Identificación Autoridad Marítima National Marine authority / o n.º	D. G. M. M.	Anotaciones/Modificaciones: Remarks/modification: <b>INSPECCION ANUAL</b>
--	-------------	--

De acuerdo al SOLAS esta balsa salvavidas debe ser inspeccionada 12 meses después de la fecha de la última inspección.  
This is inflatable liferaft requires servicing 12 months from the latest inspection date.

Certificado N.º **04/280**  
Certificate N.º

**REFD Base No. 322**

Bandera del barco:  
Flagstate of ship: **ESPAÑA**

N.º IMO:  
IMON.º:

Indicativo de Llamada Internacional:  
International call signal:

Nombre del barco/Armador:  
Name of ship/owners: **P/ NUEVO PILIN**

Por la estación de servicio autorizada (nombre a máquina)  
For authorized servicing station (printed name)

**JOSÉ ANTONIO DOCAL**

Avda. de Candina, 28

Teléf. ~~34 942 324 300~~

**39011 SANTANDER**

Firma  
Signature



**MINISTERIO  
DE FOMENTO**

**SECRETARÍA GENERAL  
DE TRANSPORTES**

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE LA MARINA MERCANTE**

**Comisión Permanente de  
Investigación de Sinistros  
Marítimos**

## ***ANEXO 2***

**ACTA DE LA PRUEBA DE ESTABILIDAD**



293

**MINISTERIO DE FOMENTO**

**SUBSECRETARÍA**

**Dirección General de la Marina Mercante  
Subdirección General de Inspección Marítima**

**CAPITANIA MARÍTIMA DE PONTEVEDRA**

**ACTA DE PRUEBAS DE ESTABILIDAD**

En VIGO, el día 17-09-2001

y en presencia del Funcionario autorizado, se procedió a efectuar las pruebas de estabilidad del buque NUEVO PILIN

, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Reconocimiento de Buques y Embarcaciones Mercantes y en las Ordenes Ministeriales de 29 de Julio de 1970.

Tipo del buque PESQUEROS OMI/NIB: /243849  
 Clase R Material del casco ACERO  
 Matrícula SANTOÑA Lista 3 Folio 3 /2001  
 Eslora entre perpendiculares 13,500 m.  
 Manga (CMD) 5,000 m.  
 Puntal de Construcción / Cbta. superior 2,350 m. /          m.  
 Espesor de cubierta, incluido el espesor real del forro en la vertical del Franco Bordo:  
66 mm.  
 Calado de máxima carga 2,393 m. para un Franco Bordo de Verano 223 mm.  
 Arqueo Total 30,15 TRB.

**PRUEBA DE ESTABILIDAD**

Entidad que realizó la experiencia DINAIN, S.L.

Lugar de la experiencia MOAÑA ( PONTEVEDRA )

Condiciones de carga del buque en la experiencia:

BUQUE EN ROSCA, MAR EN CALMA, AMARRAS FLOJAS EN EL MOMENTO DE LA EXPERIENCIA ASI COMO 1.048 TONS DE PESOS EXTRAÑOS ( XG= 1.263; YG= 0.00 Y KG= 2.43 MTS)

Calado a proa 2,150 m. Calado a popa: 2,060 m. Calado medio 2,105 m.  
 Diferencia de calados 0,090 m. Desplazamiento 67,57 Tm.

Pesos utilizados y su situación UN BIDON DE 450 KGS. SITUADO S/CUBIERTA Y A POPA DE LA ESCOFILLA DE BODEGA ( XG= 0.00; YG= 0.00 Y KG= 2.80 MTS)

Distancia media de traslación de los pesos 4,200 m.

Momento escorante = 4,20 x 0,450 = 0,95 toneladas x metros

Longitud de cada péndulo: 1º 2,030 m.; 2º          m.; 3º          m.

Desviaciones medidas: 1º 50 mm.; 2º          mm.; 3º          mm.

Altura metacéntrica (GM): 0,568 m.

Altura del metacentro sobre la base para la flotación de la experiencia: 2,585 m.

Ordenada del centro de gravedad sobre la base en la experiencia: 2,016 m.

Ordenada del centro de gravedad sobre la base en rosca (KG): 2,007 m.

Abcisa del Centro de Gravedad en rosca, desde la p.p. (XG): 7,196 m.

Desplazamiento en rosca: 66,52 toneladas métricas

NOTA.- Los calados que se citan en el acta de estabilidad son calados reales en las marcas, los cuales están referidos al canto bajo de la quilla, siendo necesario restar 200 mm. para obtener los de trazado.



**ESTABILIDAD EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE CARGA**

**SALIDA DE PUERTO CON 100 % COMBUSTIBLE, PROVISIONES, HIELO, ETC..**

Desplazamiento 84,25 Tm. Calados: proa 2,416 m.; popa 2,321 m.  
 Ordenada del centro de gravedad 1,863 m.  
 Altura metacéntrica corregida 0,782 m.  
 Brazo máximo de estabilidad estática 0,326 m., para 43,29 ° de inclinación.  
 Ángulo de anulación del brazo del par de estabilidad estática 90 °.  
 Ángulo de inundación de las aberturas 43,29 °.  
 Brazos de estabilidad dinámica: a 30° 0,077 m. rad.; a 40,0° 0,127 m. rad.

**SALIDA DE CALADERO COMPLETO DE PESCA Y 35 % COMBUSTIBLE, PROVISIONES, ETC..**

Desplazamiento 85,46 Tm. Calados: proa 2,538 m.; popa 2,248 m.  
 Ordenada del centro de gravedad 1,922 m.  
 Altura metacéntrica corregida 0,714 m.  
 Brazo máximo de estabilidad estática 0,313 m., para 44,38 ° de inclinación.  
 Ángulo de anulación del brazo del par de estabilidad estática 90 °.  
 Ángulo de inundación de las aberturas 44,38 °.  
 Brazos de estabilidad dinámica: a 30° 0,070 m. rad.; a 40,0° 0,117 m. rad.

**LLEGADA A PUERTO 10% PROVISIONES, COMBUSTIBLE, ETC.. Y 100 % PESCA**

Desplazamiento 82,65 Tm. Calados: proa 2,466 m.; popa 2,233 m.  
 Ordenada del centro de gravedad 1,959 m.  
 Altura metacéntrica corregida 0,669 m.  
 Brazo máximo de estabilidad estática 0,289 m., para 45,39 ° de inclinación.  
 Ángulo de anulación del brazo del par de estabilidad estática 90 °.  
 Ángulo de inundación de las aberturas 45,39 °.  
 Brazos de estabilidad dinámica: a 30° 0,066 m. rad.; a 40,0° 0,110 m. rad.

**LLEGADA A PUERTO 10 % PROVISIONES, COMBUSTIBLE, ETC. Y 20 % DE LA PESCA**

Desplazamiento 73,55 Tm. Calados: proa 2,263 m.; popa 2,144 m.  
 Ordenada del centro de gravedad 2,008 m.  
 Altura metacéntrica corregida 0,594 m.  
 Brazo máximo de estabilidad estática 0,271 m., para 49,57 ° de inclinación.  
 Ángulo de anulación del brazo del par de estabilidad estática 90 °.  
 Ángulo de inundación de las aberturas 49,47 °.  
 Brazos de estabilidad dinámica: a 30° 0,065 m. rad.; a 40,0° 0,103 m. rad.

Desplazamiento \_\_\_\_\_ Tm. Calados: proa \_\_\_\_\_ m.; popa \_\_\_\_\_ m.  
 Ordenada del centro de gravedad \_\_\_\_\_ m.  
 Altura metacéntrica corregida \_\_\_\_\_ m.  
 Brazo máximo de estabilidad estática \_\_\_\_\_ m., para \_\_\_\_\_ ° de inclinación.  
 Ángulo de anulación del brazo del par de estabilidad estática \_\_\_\_\_ °.  
 Ángulo de inundación de las aberturas \_\_\_\_\_ °.  
 Brazos de estabilidad dinámica: a 30° \_\_\_\_\_ m. rad.; a \_\_\_\_\_ m. rad.

*no cuantifica?*

**OBSERVACIONES** EL BUQUE NO PODRA NAVEGAR EN ZONAS DE FORMACION DE HIELOS.  
 EL BUQUE NO PODR LLEVAR PESCA SOBRE CUBIERTA. EL BUQUE DISPONE DE  
 LASTRE FIJO SITUADO ENTRE VARENGAS CDAS. 20 A 24) UNA QUILLA DE BARRA  
 MACIZA A LO LARGO DE LA ESLORA CON UN PESO DE 2 TONS. Y UN MACIZADO  
 CDAS. 2 A 5 DE 1.5 TONS. ESTE LASTRE NO PODRA SER MODIFICADO SIN  
 AUTORIZACION DE LA INSPECCION MARITIMA.

Y para que conste, se expide la presente Acta por cuadruplicado en VIGO  
 a 05 de Octubre del 2001

APROBADA EL ACTA

MADRID 10 de Octubre de 2001  
 El Subd. Gral. de Inspección Marítima

El Funcionario autorizado,