

disposicións necesarias e establecerán os prazos para a execución do establecido neste real decreto lei.

Disposición derradeira segunda. *Entrada en vigor.*

Este real decreto lei entrará en vigor o mesmo día da súa publicación no «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid o 17 de setembro de 2004.

JUAN CARLOS R.

O presidente do Goberno,  
JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ ZAPATERO

(Este real decreto lei inclúese tendo en conta a corrección de erros publicada no «Boletín Oficial del Estado» número 230, do 23 de setembro de 2004.)

## MINISTERIO DE FOMENTO

**16316** REAL DECRETO 1861/2004, do 6 de setembro, sobre as prescricións específicas de estabilidade aplicables aos buques de pasaxe de transbordo rodado. («BOE» 226, do 18-9-2004.)

O Real decreto 1247/1999, do 16 de xullo, sobre regras e normas de seguranza aplicables aos buques de pasaxe que realicen travesías entre portos españois, incorpora ao ordenamento interno español a Directiva 98/18/CE do Consello, do 17 de marzo de 1998, que establece o conxunto de prescricións xerais de estabilidade aplicables a todos os buques de pasaxe, coa finalidade de incrementar a seguranza da vida humana no mar e a protección do ambiente.

A Directiva 2003/25/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 14 de abril de 2003, sobre prescricións específicas de estabilidade aplicables aos buques de pasaxe de transbordo rodado, determina unha serie de medidas de estabilidade adicionais, de aplicación aos citados buques, co fin de aumentar a súa flotabilidade en caso de avaría de colisión e, deste xeito, brindarlles un elevado nivel de seguranza aos pasaxeiros e á tripulación.

O establecemento dunhas normas de seguranza a escala comunitaria pretende, ademais de recoller un marco legal de aplicación uniforme en todos os Estados membros, evitar o falseamento da competencia entre os operadores de buques de pasaxe de transbordo rodado que prestan os seus servizos na Comunidade.

A seguranza dos buques é competencia principal do Estado do pavillón, o que comporta que cada Estado membro deba garantir o cumprimento das prescricións técnicas establecidas. No noso ordenamento xurídico, a Constitución, no artigo 149.1.20.ª, atribúelle ao Estado a competencia exclusiva sobre a mariña mercante, materia cuxo contido está delimitado no artigo 6 da Lei 27/1992, do 24 de novembro, de portos do Estado e da mariña mercante, cuxo número 1.c) inclúe a seguranza da navegación e da vida humana no mar dentro do contido institucional propio da mariña mercante.

Este real decreto, dentro do citado marco competencial, pretende incorporar ao ordenamento xurídico español as prescricións da Directiva 2003/25/CE.

Na súa virtude, por proposta da ministra de Fomento, de acordo co Consello de Estado e logo de deliberación do Consello de Ministros na súa reunión do día 3 de setembro de 2004,

## DISPONGO:

Artigo 1. *Obxecto.*

Este real decreto ten como obxecto regular as prescricións específicas de estabilidade aplicables aos buques de pasaxe de transbordo rodado para establecer un nivel uniforme que incrementará a flotabilidade deste tipo de buques en caso de avaría de colisión e brindará un elevado nivel de seguranza aos pasaxeiros e á tripulación.

Artigo 2. *Definicións.*

Para efectos deste real decreto, entenderase por:

a) Buques de pasaxe de transbordo rodado: un buque que transporta máis de 12 pasaxeiros e que conta con espazos de carga de transporte rodado ou ben espazos de categoría especial segundo a definición dada pola regra II-2/3 do Convenio SOLAS, na súa versión modificada.

b) Buque novo: o buque cuxa quilla estea colocada ou que se encontre nunha fase de construción equivalente a partir do 1 de outubro de 2004. Por fase de construción equivalente enténdese aquela en que:

1.º Comeza a construción identificable como propia dun buque concreto, e

2.º Comezou, respecto do buque de que se trate, a montaxe que supoña a utilización de non menos de 50 toneladas do total estimado de material estrutural ou un un por cento do dito total, se este segundo valor é menor.

c) Buque existente: todo buque que non sexa novo.

d) Pasaxeiro: toda persoa que non sexa o capitán ou os membros da tripulación ou outra persoa empregada ou ocupada a bordo do buque en calquera cometido relacionado coas actividades deste, ou que non sexa un neno de idade inferior a 12 meses.

e) Convenios internacionais: o Convenio internacional para a seguranza da vida humana no mar de 1974 (Convenio SOLAS) e o Convenio internacional sobre liñas de carga de 1966, xunto cos protocolos e emendas aos ditos convenios vixentes.

f) Servizo regular: unha serie de travesías efectuadas entre dous ou máis portos por buques de pasaxe de transbordo rodado, xa sexa:

1.º Axustándose a uns horarios públicos, ou

2.º Cun grao de regularidade ou frecuencia que o converten nunha serie sistemática recoñecible.

g) Acordo de Estocolmo: o acordo celebrado en Estocolmo o 28 de febreiro de 1996, en virtude da Resolución 14 da Conferencia SOLAS 95, «Acordos rexionais sobre as prescricións específicas de estabilidade aplicables aos buques de transbordo rodado para pasaxeiros», aprobada o 29 de novembro de 1995.

h) Administración do Estado do pavillón: as autoridades competentes do Estado cuxo pavillón enarboren os buques de pasaxe de transbordo rodado.

i) Estado de acollida: o Estado membro en cuxo territorio se encontran os portos desde ou cara aos cales presta servizo regular un buque de pasaxe de transbordo rodado.

j) Viaxe internacional: toda viaxe por mar desde un porto español a outro que non o sexa, ou viceversa.

k) Prescricións específicas de estabilidade: as prescricións de estabilidade que figuran no anexo I.

l) Altura significativa de onda (hs): a altura media dun terzo das ondas de maior altura observadas durante un período determinado.

m) Francobordo residual (fr): a distancia mínima entre a cuberta con avaría e a liña de flotación final na zona da avaría, sen ter en conta o efecto adicional da auga de mar acumulada na cuberta avariada.

n) Estado membro ou Estados membros: Estados membros da Unión Europea.

### Artigo 3. *Ámbito de aplicación.*

1. Este real decreto aplicarase a todo buque de pasaxe de transbordo rodado que realice servizos regulares con orixe ou destino en portos españois con independencia do pavillón que enarbore, cando realicen viaxes internacionais.

2. A Dirección Xeral da Mariña Mercante, de conformidade coas disposicións do artigo 4 do Regulamento sobre recoñecementos obrigatorios para garantir a seguraza da navegación de determinados buques de pasaxe, aprobado polo Real decreto 1907/2000, do 24 de novembro, verificará que os buques de pasaxe de transbordo rodado que enarboren o pavillón dun Estado que non sexa un Estado membro cumpren plenamente co disposto neste real decreto antes da súa adscrición a un servizo regular.

### Artigo 4. *Alturas significativas de onda.*

As alturas significativas de onda (hs) utilizaranse para determinar a altura de auga na cuberta para vehículos ao aplicar as prescricións específicas de estabilidade do anexo I. Os valores das alturas significativas de onda serán tales que a probabilidade de que se excedan non sexa superior ao 10 por cento anual.

### Artigo 5. *Prescricións específicas de estabilidade.*

1. Sen prexuízo das prescricións da regra II-1/B/8 do Convenio SOLAS (norma SOLAS 90) sobre compartimentación estanca e estabilidade despois de avaría, todos os buques de pasaxe de transbordo rodado a que se refire o número 1 do artigo 3 deberán cumprir as prescricións específicas de estabilidade que figuran no anexo I deste real decreto.

2. Para os buques de pasaxe de transbordo rodado que naveguen exclusivamente en zonas marítimas en que a altura significativa de onda sexa igual ou inferior a 1,5 metros, o cumprimento das prescricións da regra a que se refire o número 1 considerarase equivalente ao cumprimento das prescricións específicas de estabilidade que figuran no anexo I.

3. Na aplicación das prescricións que figuran no anexo I recorrerase ás directrices presentadas no anexo II, sempre que iso sexa factible e compatible co deseño do buque de que se trate.

### Artigo 6. *Introdución das prescricións específicas de estabilidade.*

1. Os buques de pasaxe de transbordo rodado novos deberán cumprir as prescricións específicas de estabilidade que figuran no anexo I.

2. Os buques existentes de pasaxe de transbordo rodado, salvo aqueles a que se refire o número 2 do artigo 5, deberán cumprir as prescricións específicas de estabilidade que figuran no anexo I como máis tarde o 1 de outubro de 2010.

Os buques existentes de pasaxe de transbordo rodado que o 17 de maio de 2003 se axusten ao disposto na regra a que se refire o número 1 do artigo 5 deberán cumprir as prescricións específicas de estabilidade que figuran no anexo I como máis tarde o 1 de outubro de 2015.

### Artigo 7. *Certificados.*

1. Todos os buques de pasaxe de transbordo rodado novos e existentes que enarboren o pavillón español estarán en posesión dun certificado que acredite a conformi-

dade coas prescricións específicas de estabilidade que establecen o artigo 5 e o anexo I.

Este certificado, que será expedido pola Dirección Xeral da Mariña Mercante e ao cal se poden xuntar outros certificados exixidos de acordo coa lexislación vixente, indicará a altura significativa de onda máxima en que se pode considerar que o buque cumpre as prescricións específicas de estabilidade.

Este certificado será válido mentres o buque opere nunha zona caracterizada por unha altura significativa de onda de igual ou menor valor.

2. Os certificados expedidos por outros Estados de acordo co establecido neste real decreto terán validez en España.

3. Así mesmo, serán válidos en España os certificados expedidos por un país terceiro en que se acredite que un buque cumpre as prescricións específicas de estabilidade establecidas neste real decreto.

### Artigo 8. *Servizos de tempada ou de curta duración.*

1. Se unha compañía naval que presta un servizo regular todo o ano desexa introducir máis buques de pasaxe de transbordo rodado para prestar ese servizo durante un período máis breve, notificarallo á Dirección Xeral da Mariña Mercante, cando España sexa o Estado ou un dos Estados de acollida, como máis tarde un mes antes de que eses buques adicionais presten ese servizo. Non obstante, se por circunstancias imprevistas a compañía se ve obrigada a introducir con urxencia un buque de pasaxe en substitución doutro para evitar unha interrupción do servizo, aplicarase o Real decreto 1907/2000, do 24 de novembro.

2. Cando unha compañía navieira vaia prestar un servizo regular en España durante un período determinado, cuxa duración máxima sexa de seis meses ao longo do ano, notificarallo á Dirección Xeral da Mariña Mercante no prazo de tres meses anteriores ao inicio da prestación do servizo.

3. Naqueles casos en que os servizos de tempada se realicen en condicións en que a altura significativa de onda sexa inferior á media anual establecida para a mesma zona marítima, a Dirección Xeral da Mariña Mercante poderá utilizar o valor da altura significativa de onda aplicable durante este período de explotación máis breve para determinar a altura da auga en cuberta, ao aplicar as prescricións específicas de estabilidade que figuran no anexo I. O valor de altura significativa de onda aplicable durante o dito período de explotación máis breve fixarano de común acordo entre a Dirección Xeral da Mariña Mercante e a autoridade competente dos Estados membros, ou ben, sempre que iso sexa aplicable e posible, entre a Dirección Xeral da Mariña Mercante e a autoridade competente dos países terceiros de ambos os extremos da ruta.

4. Tras o acordo da Dirección Xeral da Mariña Mercante, cando España sexa o Estado ou un dos Estados de acollida para calquera dos servizos a que se refiren os números 1 e 2, os buques de pasaxe de transbordo rodado que emprendan este tipo de operacións deberán estar en posesión dun certificado que confirme a conformidade coas disposicións deste real decreto, tal como se establece no número 1 do artigo 7.

### Artigo 9. *Sancións.*

As autoridades marítimas sancionarán os incumprimentos das obrigas establecidas neste real decreto, de conformidade co establecido na Lei 27/1992, do 24 de novembro, de portos do Estado e da mariña mercante.

Disposición adicional única. *Zonas marítimas.*

1. A Dirección Xeral da Mariña Mercante establecerá periodicamente unha lista das zonas marítimas que contén con portos con servizo regular de buques de pasaxe de transbordo rodado a partir de ou con destino a estes, así como os valores correspondentes das alturas significativas de onda nesas zonas.

2. As zonas marítimas e os valores aplicables nelas das alturas significativas de onda definiranse logo de acordo entre a Dirección Xeral da Mariña Mercante e a autoridade competente da materia noutros Estados membros ou, sempre que iso sexa aplicable e posible, entre a Dirección Xeral da Mariña Mercante e a autoridade competente dos países terceiros de ambos os extremos da ruta. Se a ruta do buque cruza máis dunha zona marítima, o buque deberá cumprir as prescricións específicas de estabilidade correspondentes ao maior valor de altura significativa de onda determinado nas devanditas zonas.

3. A lista será publicada nunha base de datos pública que estará dispoñible na páxina da internet do Ministerio de Fomento <http://www.mfom.e>

Disposición derogatoria única. *Derrogación normativa.*

Quedan derogadas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao establecido neste real decreto.

Disposición derradeira primeira. *Habilitación competencial.*

Este real decreto dítase ao abeiro do disposto no artigo 149.1.20.ª da Constitución, que lle atribúe ao Estado a competencia exclusiva sobre mariña mercante.

Disposición derradeira segunda. *Habilitación normativa.*

Facúltase o ministro de Fomento para ditar, no ámbito das súas competencias, as normas precisas para o desenvolvemento e a aplicación deste real decreto, así como para modificar o contido dos seus anexos, á vista da experiencia e do progreso técnico.

Disposición derradeira terceira. *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor o día 16 de novembro de 2004.

Dado en Madrid o 6 de setembro de 2004.

JUAN CARLOS R.

A ministra de Fomento,  
MAGDALENA ÁLVAREZ ARZA

**ANEXO I**

**PRESCRICIÓNES ESPECÍFICAS DE ESTABILIDADE  
APLICABLES AOS BUQUES DE PASAXE  
DE TRANSBORDO RODADO**

(de conformidade co disposto no artigo 5)

1. Ademais das prescricións da regra II-1/B/8 do Convenio SOLAS sobre compartimentación estanca e estabilidade despois de avaría, todos os buques de pasaxe de transbordo rodado a que se refire o número 1 do artigo 3 deberán cumprir as prescricións deste anexo.

1.1 Cumprirase coas disposicións dos parágrafos 2.3 da regra II-1/B/8 ao ter en conta o efecto dunha cantidade

hipotética de auga de mar que segundo se supón se acumulou, na primeira cuberta enriba da liña de flotación normal do espazo de carga de transbordo rodado ou do espazo de categoría especial segundo o definido na regra II-2/3 que segundo se supón foi avariada (a que se fai referencia no sucesivo como «a cuberta de transbordo rodado con avaría»). Non é necesario cumprir cos outros requisitos da regra II-1/B/8 na aplicación da norma de estabilidade contida neste anexo. A cantidade de auga de mar, que segundo se supón se acumulou, calcularase con base nunha superficie de auga da seguinte altura fixa enriba de:

a) O punto máis baixo do bordo de cuberta do compartimento con avaría da cuberta de transbordo rodado; ou

b) Cando o bordo de cuberta á altura do compartimento con avaría está somerxido, o cálculo basearase nunha altura fixa sobre a superficie da auga tranquila en todos os ángulos de escora e asento, do modo seguinte:

0,5 m, se o francobordo residual (fr) é 0,3 m ou menos;

0,0 m se o francobordo residual (fr) é 2,0 m ou máis, e  
Valores intermedios que serán determinados por interpolación lineal, se o francobordo residual (fr) é 0,3 m ou máis, pero menos de 2,0 m.

Sendo o francobordo residual (fr) a distancia mínima entre a cuberta de transbordo rodado con avaría e a liña de flotación final na zona da avaría no caso de avaría que se estea considerando sen ter en conta o efecto do volume de auga que supostamente se acumulou sobre a cuberta de transbordo rodado con avaría.

1.2 Cando estea instalado un sistema de desaugamento de gran rendemento, a Administración marítima poderá permitir unha redución da altura da superficie da auga.

1.3 No caso de buques que operen en zonas restrinxidas xeograficamente definidas, a Administración marítima poderá reducir a altura da superficie da auga determinada de conformidade co número 1.1, substituíndo tal altura da auga polo seguinte:

1.3.1 0,0 m se a altura significativa de onda (hs) que define a zona de que se trate é 1,5 m ou menos.

1.3.2 O valor determinado de conformidade co número 1.1 se a altura significativa de onda (hs) que define a zona de que se trate é 4,0 m ou máis.

1.3.3 Valores intermedios que se determinarán por interpolación lineal se a altura significativa de onda (hs) que define a zona de que se trate é 1,5 m ou máis, pero menos de 4,0 m.

Sempre que se cumpra coas seguintes condicións:

1.3.4 Que a Administración marítima considere que a zona definida está representada por unha altura significativa de onda (hs) tal que a probabilidade de que sexa excedida non sexa superior ao 10 por cento; e

1.3.5 Que a zona de operación e, se corresponde, a parte do ano para as que se determinou un valor dado de altura significativa de onda (hs) estean anotadas nos certificados.

1.4 Como alternativa dos requisitos do número 1.1 ou do número 1.3, a Administración marítima pode eximir da aplicación das prescricións do número 1.1 ou do número 1.3 e aceptar probas establecidas mediante ensaio con modelo reducido realizadas para un buque determinado de conformidade co método de proba sobre modelo reducido, que figura no apéndice, que xustifique que o buque non envocarará coas dimensións de avaría supostas segundo o disposto na regra II-1/B/8.4 no peor punto considerado en virtude do número 1.1 con ondas irregulares; e

1.5 A referencia á aceptación dos resultados da proba sobre modelos como equivalencia de cumprimento co número 1.1 ou o número 1.3 e o valor da altura significativa de onda (hs) utilizado nas probas sobre modelo reducido será anotado nos certificados do buque; e

1.6 A información proporcionada ao capitán de conformidade coas regras II-1/B/8.7.1 e II-1/B/8.7.2, segundo o elaborado en cumprimento das regras II-1/B/8.2.3 a II-1/B/8.2.3.4, aplicarase sen cambios aos buques de transbordo rodado para pasaxeiros aprobados segundo estas prescricións.

2. Para avaliar o efecto do volume da auga de mar que segundo se supuxo se acumulou sobre a cuberta de transbordo rodado con avaría no número 1, prevalecerán as disposicións seguintes:

2.1 Un anteparo transversal ou lonxitudinal considerase intacto se todas as súas partes quedan comprendidas entre dous planos verticais supostos a ambos os costados do buque, que estean situados a unha distancia da chapa do forro exterior que sexa igual a un quinto da manga do buque, segundo o definido na regra II-1/2, medida esa distancia perpendicularmente ao eixe lonxitudinal, ao nivel da liña de carga máxima de compartimentación.

2.2 Naqueles casos en que o casco do buque se alargase estruturalmente de forma parcial co fin de cumprir coas disposicións deste anexo, o aumento resultante do valor dun quinto da manga do buque utilizarase en todos os cálculos, pero non rexerá a localización dos orificios dos anteparos, sistemas de tubaxes, etc., existentes que eran aceptables antes do alargamento;

2.3 A estanquidade dos anteparos transversais ou lonxitudinais que se teñen en conta como eficaces para encerrar a auga de mar que segundo se supón se acumulou no compartimento de que se trate na cuberta de transbordo rodado con avaría estará acorde co sistema de desaugamento e resistirá a presión hidrostática de conformidade cos resultados dos cálculos da avaría. Tales anteparos terán polo menos 2,2 metros de altura. No entanto, no caso dun buque con cubertas para vehículos suspendidas, a altura mínima do anteparo non será inferior á altura ata a parte inferior da cuberta para vehículos suspendida cando estea en posición baixa.

2.4 No caso de medios especiais, por exemplo, cubertas suspendidas a todo o largo e troncos laterais longos, poderanse aceptar anteparos doutras alturas sobre a base de probas exhaustivas sobre modelo reducido.

2.5 Non é necesario ter en conta o efecto do volume de auga de mar, que segundo se supón se acumulou, para ningún compartimento da cuberta de transbordo rodado con avaría, sempre que tal compartimento teña a cada lado da cuberta portas de desaugamento distribuídas de forma parella ao longo dos costados do compartimento que cumpran co seguinte:

2.5.1  $\lambda \geq 0.3 l$ .

Sendo  $\lambda$  a superficie total das portas de desaugamento a cada lado da cuberta en  $m^2$ , e  $l$ , a lonxitude do compartimento en metros.

2.5.2 O buque manterá un francobordo residual de polo menos 1,0 m nas peores condicións de avaría sen ter en conta o efecto do volume suposto de auga sobre a cuberta de transbordo rodado con avaría; e

2.5.3 Tales portas de desaugamento estarán situadas dentro da altura de 0,6 m sobre a cuberta de transbordo rodado con avaría, e o bordo inferior das portas estará comprendido dentro de 2 cm sobre a cuberta de transbordo rodado con avaría; e

2.5.4 Tales portas de desaugamento estarán dotadas de dispositivos de cerramento ou aletas para impedir que entre auga na cuberta de transbordo rodado pero para

permitir que saia a auga que se puidese acumular na cuberta de transbordo rodado; e

2.6 Cando se supón que un anteparo sobre a cuberta de transbordo rodado ten unha avaría, suporase que os dous compartimentos que están a ambos os lados do anteparo están inundados á mesma altura da superficie de auga que a calculada nos números 1.1 e 1.3.

3. Para determinar a altura significativa de onda, utilizaranse as alturas significativas de onda indicadas nos mapas ou listas de zonas marítimas establecidas polas autoridades competentes dos Estados membros de conformidade co disposto no artigo 5.3 deste real decreto.

3.1 Para os buques que só presten os seus servizos durante tempadas máis curtas, a Administración marítima española, de ser España o Estado de acollida, determinará, logo de acordo co país en que estea situado o porto que figure na ruta do buque, a altura significativa de onda que convén utilizar.

4. Os ensaios con modelo realizaranse conforme o disposto no apéndice.

## APÉNDICE

### Método de ensaio con modelo

#### 1. Obxectivos.

Nos ensaios estipulados no número 1.4 das prescricións de estabilidade do anexo I, débese demostrar que o buque ten capacidade para soportar un mar encrespado como o que se define no número 3 máis abaixo no caso de avaría máis desfavorable.

#### 2. Modelo do buque.

2.1 O modelo deberá reproducir o buque real, tanto polo que respecta á súa configuración externa como á disposición interna, en particular dos espazos de carga rodada con avaría, que inflúen no proceso de inundación e no de embarque de auga en cuberta. A avaría corresponderá ao caso de avaría máis desfavorable que permita cumprir co disposto na regra II-1/B/8.2.3.2 do Convenio SOLAS. Exíxese a realización dun ensaio adicional na metade central de quilla a nivel se o caso de avaría máis desfavorable, de acordo coa norma SOLAS 90, se sitúa fóra da gama  $\pm 10\%$  Lpp desde a parte central. Este ensaio adicional unicamente é necesario cando se supón que os espazos de carga rodada están avariados.

2.2 O modelo axustarase aos seguintes requisitos:

2.2.1 A eslora entre perpendiculares (Lpp) será de polo menos 3 m.

2.2.2 O casco será o suficientemente delgado nas zonas onde a devandita característica inflúa sobre os resultados.

2.2.3 As características do movemento calcularanse adecuadamente en proporción ao buque real, prestando especial atención á escala dos raios de xiro nas condicións de cabeceo e balance. O calado, asento, escora e centro de gravidade corresponderán ao caso de avaría máis desfavorable.

2.2.4 As características principais de proxecto, tales como anteparos estancos, condutos de evacuación de aire, etc., por enriba e por debaixo da cuberta de cerramento, que poidan ser causa dunha inundación asimétrica representaranse, na medida do posible, de modo que correspondan á situación real.

2.2.5 A configuración da brecha da avaría será segundo se indica a continuación:

2.2.5.1 Perfil lateral rectangular dun largo conforme o disposto na regra II-1/B/8.4.1 do Convenio SOLAS, e de extensión vertical ilimitada.

2.2.5.2 Perfil de triángulo isóscele no plano horizontal, cunha altura equivalente a  $B/5$ , de conformidade coa regra II-1/B/8.4.2 do Convenio SOLAS.

### 3. Procedemento para os experimentos.

3.1 O modelo someterase a ondas longas encrespadas e irregulares definidas mediante un espectro Jonswap cunha altura significativa da onda  $h_s$  establecida no número 1.3 das prescricións de estabilidade, e cun factor máximo de intensificación  $\gamma$  e un período máximo  $T_p$  segundo se indica a continuación:

3.1.1  $T_p = 4 \sqrt{h_s}$ , sendo  $\gamma = 3.3$ ; e

3.1.2  $T_p$  igual ao período de resonancia en balance do buque con avaría, sen auga en cuberta e na condición de carga especificada, non será superior a  $6\sqrt{h_s}$ , sendo  $\gamma = 1$ .

3.2 Permitirase que o modelo derive e colocarse con mar de través (a  $90^\circ$  respecto da onda) co orificio da avaría de cara ás ondas. O modelo non se debe suxeitar de modo que resista o naufraxio. De o buque estar en posición de equilibrio, con inundación, engadirase un ángulo de escora de  $1^\circ$  en dirección da avaría.

3.3 Levaranse a cabo como mínimo 5 ensaios para cada período máximo. Cada ensaio será dunha duración tal que se acade a condición estática, pero non inferior a 30 minutos a escala natural. Elixirase un tren de ondas diferente para cada ensaio.

3.4 Se con ningún dos experimentos se logra unha inclinación final en dirección da avaría, estes repetiranse cinco veces respecto de cada unha das dúas condicións de ondas especificadas ou, en vez diso, aplicaráselle ao modelo un ángulo de escora adicional de  $1^\circ$  cara á avaría e o experimento levarase a cabo dúas veces con cada unha das dúas condicións de onda especificadas. O obxectivo destes experimentos adicionais é demostrar, do mellor modo posible, a aptitude do buque para conservar a flotabilidade contra o naufraxio en ambas as direccións.

3.5 Os ensaios realizaranse respecto de dous casos de avaría como mínimo:

3.5.1 O caso de avaría máis desfavorable en relación coa zona baixo a curva GZ, de conformidade co Convenio SOLAS, e

3.5.2 O caso de avaría máis desfavorable na parte central do buque respecto do francobordo residual na dita zona central, se é necesario en virtude do disposto no número 2.1.

### 4. Criterios de conservación da flotabilidade.

Considerarase que o buque conserva a flotabilidade de se alcanzar a condición estática nos ensaios consecutivos prescritos no número 3.3, entendéndose que os ángulos de balance superiores a  $30^\circ$  respecto do eixe vertical, que teñan lugar cunha frecuencia superior ao 20 por cento dos ciclos de balance ou unha escora sostida superior a  $20^\circ$ , se considerarán casos de envorcadura mesmo de se alcanzar a condición estática.

### 5. Aprobación dos ensaios.

5.1 É responsabilidade da Administración marítima española, de ser España o Estado de acollida, aprobar o programa de ensaios con modelos antes da súa realización. Tamén se debe ter presente que avarías de menor importancia poden constituír casos máis desfavorables.

5.2 Os ensaios documentaranse mediante un informe e unha videocinta ou outro documento visual que conteñan toda a información pertinente do buque e os resultados.

## ANEXO II

### DIRECTRICES INDICATIVAS PARA A ADMINISTRACIÓN MARÍTIMA

(de conformidade co número 3 do artigo 5)

#### PARTE I

##### Aplicación

A Administración marítima española utilizará estas directrices para a aplicación das prescricións específicas de estabilidade que figuran no anexo I, na medida en que sexa factible e compatible co deseño do buque de que se trate.

(A numeración das epígrafes a continuación corresponde á das epígrafes do anexo I.)

#### Número 1.

En primeiro lugar, todos os buques de pasaxe de transbordo rodado a que se refire o número 1 do artigo 3 deste real decreto deberán cumprir a norma SOLAS 90 de estabilidade residual aplicable aos buques de pasaxe construídos a partir do 29 de abril de 1990. A aplicación deste requisito define o francobordo residual (fr), necesario para os cálculos mencionados no número 1.1.

#### Número 1.1.

1. Este número refírese á cantidade hipotética de auga acumulada na cuberta de cerramento (para vehículos). Enténdese que a auga entrou na cuberta por unha brecha. O número dispón que o buque debe cumprir todas as disposicións da norma SOLAS 90 e que as disposicións das regras II-1/B/8.2.3 a II-1/B/8.2.3.4 tamén se deben cumprir no que se refire ao cálculo da cantidade de auga de mar na cuberta. Non se debe ter en conta ningunha outra condición da regra II-1/B/8 para efectuar os cálculos. Así pois, por exemplo, o buque non necesita satisfacer os requisitos en materia de ángulos de equilibrio ou de non-inmersión da liña de marxe.

2. A auga acumulada introdúcese en forma de carga líquida cunha superficie igual en todos os compartimentos da cuberta para vehículos supostamente inundados. A altura (hw) da auga na cuberta depende da altura de francobordo residual (fr) con avaría e calcúlase na zona da avaría (véxase a figura 1). A altura de francobordo residual corresponde á distancia mínima entre a cuberta para vehículos danada e a flotación final (logo de igualación, se procede) na zona da avaría suposta, tras prever todas as situacións posibles na avaliación de conformidade coa norma SOLAS 90, tal como exige o número 1 do anexo I. Non se deberá ter en conta o efecto do volume hipotético de auga acumulada na cuberta para vehículos con avaría no cálculo do fr.

3. Se o francobordo (fr) é equivalente ou superior a 2,0 m, suponse que non hai auga acumulada na cuberta. Se o francobordo (fr) é equivalente ou inferior a 0,3 m, suponse que a altura de auga (hw) é de 0,5 m. As alturas de auga intermedias determinaranse por interpolación lineal (véxase a figura 2).

#### Número 1.2.

Só se considerarán eficaces os dispositivos de drenaxe que teñan capacidade para impedir a acumulación de volumes importantes de auga na cuberta (varios miles de toneladas por hora), o que supera amplamente as capacidades dispoñibles cando se aprobaron estas regras. Estes dispositivos de drenaxe de alta eficacia poderanse desenvolver e homologar posteriormente (sobre a base de directrices establecidas pola Organización Marítima Internacional).

### Número 1.3.

1. A cantidade de auga que supostamente se acumulou na cuberta pode, ademais das reducións previstas no número 1.1, reducirse en caso de operación en zonas restrinxidas delimitadas desde un punto de vista xeográfico. Estas zonas designaranse en función da altura significativa de onda (hs), de conformidade coa disposición adicional única deste real decreto.

2. Se a altura significativa de onda (hs) na zona de que se trata é equivalente ou inferior a 1,5 m, suporase que ningún volume de auga adicional se acumulou na cuberta para vehículos con avaría. Se a altura significativa de onda (hs) na zona de que se trata é equivalente ou superior a 4,0 m, a altura do volume de auga supostamente acumulado corresponderá ao valor calculado de conformidade co número 1.1. Os valores intermedios determinaranse por interpolación lineal (véxase a figura 3).

3. A altura de auga (hw) é constante, polo que o volume de auga engadida é variable, xa que depende do ángulo de inclinación e a inmersión ou non da cuberta de cerramento cun ángulo de inclinación particular (véxase a figura 4). Cabe observar que os espazos para carga rodada teñen unha permeabilidade hipotética do 90 por cento (CSM/Circ. 649), mentres que a permeabilidade dos demais espazos inundados corresponde á fixada polo Convenio SOLAS.

4. Se os cálculos efectuados para demostrar o cumprimento deste real decreto se refiren a unha altura significativa de onda inferior a 4,0 m, a dita altura inferior deberá rexistrarse no certificado de seguranza do buque de pasaxeiros.

### Números 1.4 e 1.5.

En lugar do certificado de conformidade coas novas condicións de estabilidade dos números 1.1 ou 1.3, a Administración poderá aceptar que a conformidade se certifique mediante ensaios con modelo. As especificacións relativas a este tipo de ensaio preséntanse de forma pormenorizada no apéndice do anexo I. A parte II deste anexo inclúe notas explicativas ao respecto.

### Número 1.6.

As curvas operativas límite (KG ou GM) que establece a norma SOLAS 90 poden non ser aplicables no suposto dun volume de auga na cuberta conforme o disposto neste real decreto, polo que poderá ser necesario determinar curvas límite revisadas que teñan en conta o efecto da auga adicional. Por conseguinte, convén efectuar cálculos cun número suficiente de valores de calados e asentos operativos.

#### Nota:

As curvas operativas límite revisadas KG ou GM poderanse establecer por iteración. O GM mínimo excedentario que se obtén calculando a estabilidade despois de avaría incluído o volume de auga na cuberta engádese ao valor de KG (ou dedúcese de GM) que se utiliza para calcular os valores de francobordo (fr) con avaría e que determinan os volumes de auga de mar acumulada na cuberta. Este procedemento repítese ata que o GM excedentario acade un valor insignificante.

Presúponse que os operadores iniciarán esta iteración con valores de KG máximos e GM mínimos correspondentes a valores de operación razoables e adaptar a cuberta de compartimentación para reducir ao mínimo o GM excedentario que se obtén calculando a estabilidade despois de avaría incluído o volume de auga acumulada na cuberta.

### Número 2.1.

Como nas prescricións da norma SOLAS aplicables con avaría, os anteparos situados dentro da liña B/5 consideraranse intactos en caso de avaría lateral por colisión.

### Número 2.2.

Se se instalan barbetas laterais saíntes para cumprir a regra II/1/B/8, co que aumenta a manga (B) do buque e, en consecuencia, a distancia B/5 con respecto aos costados deste, esta modificación non deberá supor a recolocación de partes estruturais existentes nin dos pasos dos principais anteparos estancos transversais debaixo da cuberta de compartimentación (véxase a figura 5).

### Número 2.3.

1. Os anteparos/barreiras transversais ou lonxitudinais existentes e que se teñen en conta para conter o movemento da auga supostamente acumulada na cuberta para vehículos con avaría non necesitarán ser totalmente estancos. Poderanse autorizar lixeiras perdas, sempre que os dispositivos de drenaxe permitan impedir a acumulación de auga do outro lado do anteparo/barreira. Deberanse utilizar outros dispositivos de drenaxe pasiva se os imbornais se volven inoperantes pola perda de diferenza positiva entre os niveis de auga.

2. A altura (Bh) dos anteparos/barreiras transversais e lonxitudinais non deberá ser inferior a  $(8 \sqrt{133} hw)$  metros, sendo hw a altura da auga acumulada, calculada por medio do valor do francobordo residual e da altura significativa de onda (a que se refiren os números 1.1 e 1.3). Agora ben, a altura do anteparo/barreira nunca deberá ser inferior á maior das medidas seguintes:

a) 2,2 metros, ou

b) A altura incluída entre a cuberta de cerramento e o punto máis baixo das cubertas para vehículos intermedias ou suspendidas cando están en posición baixa. As aberturas entre o bordo superior do anteparo e o bordo inferior da chapa do forro exterior deberanse cubrir, segundo proceda, no plan transversal ou lonxitudinal (véxase a figura 6).

Os anteparos/barreiras cuxa altura sexa inferior ás indicadas anteriormente poderanse aceptar, sempre que os ensaios con modelo, realizados conforme o disposto na parte II deste anexo, confirmen que a construción garante as normas de conservación da flotabilidade exixidas. Para determinar a altura dos anteparos/barreiras, convén asegurarse de que tamén sexa suficiente para impedir unha inundación progresiva dentro dos límites de estabilidade exixidos. Os ensaios con modelo deberán cumprir estes límites de estabilidade.

#### Nota:

O ángulo poderase reducir en 10 graos, sempre que se aumente a zona correspondente baixo a curva (como se refire en MSC 64/22).

### Número 2.5.1.

A superficie «A» corresponde ás aperturas permanentes. A opción das portas de desaugamento non é oportuna para os buques que requiren a flotabilidade de parte ou de toda a superestrutura para cumprir os criterios. As portas de desaugamento deberán dispor de aletas de cerramento que impidan a entrada da auga pero que lle permitan saír.

Estas aletas non deberán depender de dispositivos activos. Deberán funcionar de forma automática e non impedir o desaugamento de forma significativa. Calquera diminución importante da súa eficacia deberá ser compensada mediante a instalación de aperturas suplementarias, de xeito que se manteña a superficie requirida.

### Número 2.5.2.

Para que as portas de desaugamento se consideren eficaces, a distancia mínima entre o bordo inferior da porta

e a liña de flotación con avaría deberá ser polo menos de 1,0 m. Non se deberán ter en conta os efectos da posible presenza de auga na cuberta ao calcular esta distancia mínima (véxase a figura 7).

#### Número 2.5.3.

As portas de desaugamento deberanse instalar o máis baixo posible nas amuradas laterais ou na chapa do forro exterior. O bordo inferior da apertura da porta de desaugamento non se deberá encontrar a máis de dous cm na cuberta de anteparo e o seu bordo superior a máis de 0,6 m (véxase a figura 8).

#### Nota:

Os espazos a que se aplica o disposto no número 2.5, é dicir, os espazos provistos de portas de desaugamento ou aperturas similares, non se deberán considerar intactos ao calcular as curvas de estabilidade do buque intacto ou con avaría.

#### Número 2.6.

1. A extensión prescrita da avaría deberase aplicar a toda a lonxitude do buque. En función da norma de compartimentación, a avaría poderá non afectar ningún anteparo, ou só un anteparo situado debaixo da cuberta de anteparo ou nesa cuberta, ou varias combinacións.

2. Todos os antepeiros/barreiras transversais ou lonxitudinais que restrinxan o volume de auga supostamente acumulada na cuberta deberán estar instalados e fixados en todo momento cando o buque estea no mar.

3. En caso de avaría do anteparo ou da barreira transversal, a auga acumulada na cuberta deberase distribuír de maneira uniforme a ambas as partes do anteparo ou a barreira con avaría, á altura  $hw$  (véxase a figura 9).

### PARTE II

#### *Ensaio con modelo*

O obxecto destas directrices é garantir a uniformidade dos métodos empregados para construír e comprobar modelos, así como para realizar e analizar os ensaios, entendéndose que os medios dispoñibles e os custos poderán ter certa repercusión nesta uniformidade.

O contido do número 1 do apéndice do anexo I non require clarificación.

#### Número 2. Modelo do buque.

2.1 O material con que se realiza o modelo non ten importancia en por si, sempre que o modelo intacto e con avaría sexa o suficientemente ríxido para que as súas características hidrostáticas sexan idénticas ás do buque real e para que a flexión do casco na maruxía sexa insignificante.

Tamén convén velar por que os compartimentos avariados se reproduzan coa maior exactitude posible, de xeito que o volume de auga representado sexa correcto.

Deberanse adoptar medidas para impedir que a auga penetre (mesmo en pequenas cantidades) nas partes intactas do modelo, xa que afectaría o seu comportamento.

#### 2.2 Detalles do modelo.

2.2.1 Convén reducir na medida do posible os efectos de escala, xa que inflúen moito no comportamento do modelo durante os ensaios. O modelo deberá ser o máis grande posible, dado que os detalles dos compartimentos avariados serán máis fáciles de reproducir en modelos grandes e os efectos de escala serán menos importantes. Por conseguinte, recoméndase reproducir o modelo a unha escala que non sexa inferior a 1/40. Non obstante, a lonxitude do modelo na liña de carga de compartimentación non deberá ser inferior a tres m.

2.2.2.a) O modelo deberá ser o máis delgado posible na zona da avaría hipotética, de tal xeito que a cantidade de auga embarcada e o seu centro de gravidade estean

representados correctamente. Admitirase que o casco e os elementos de compartimentación primaria e secundaria na zona da avaría non se poidan construír con suficiente detalle, polo que non se poderá calcular correctamente a permeabilidade suposta do espazo.

2.2.2.b) Os ensaios puxeron de manifesto que a dimensión vertical do modelo pode influír nos resultados dos ensaios dinámicos. Por conseguinte, a altura do buque na cuberta de anteparo (francobordo) deberá corresponder polo menos a tres alturas regulamentarias de superestrutura para que as grandes ondas non rompan o modelo.

2.2.2.c) Convén comprobar non só os calados no estado intacto, senón medir tamén correctamente os calados con avaría para establecer unha correlación cos resultados do cálculo de estabilidade despois de avaría. Tras medir os calados despois de avaría, poderá ser necesario corrixir a permeabilidade do compartimento avariado introducindo volumes intactos ou engadindo peso. É importante garantir así mesmo que se represente correctamente o centro de gravidade da auga que penetra no modelo. Todas as correccións se deberán efectuar con marxes de segurancia suficientes.

2.2.2.d) Se a cuberta do modelo se debe equipar con barreiras e a altura desas barreiras é inferior á prescrita no número 2.3 do anexo I, o modelo deberase equipar cun circuíto cerrado de televisión para observar as proxeccións e a acumulación de auga na parte non avariada da cuberta. Neste caso, deberase achegar ao informe dos ensaios unha videocinta.

2.2.3 Para garantir que as características de movemento do modelo reproducen as do buque real, convén inclinar o modelo e balancealo no estado intacto, para comprobar o GM e a distribución da masa no estado intacto.

O raio de xiro transversal do buque real non se deberá considerar superior a 0,4 B e o raio de xiro lonxitudinal non se deberá considerar superior a 0,25 L.

O período de balanceo transversal do modelo obtérase do seguinte modo:

$$\frac{2 \times \pi \times 0,4 \times B}{\sqrt{g \times GM \times \lambda}}$$

Sendo:

GM: a altura metacéntrica do buque real (intacto).

g: a aceleración debida á gravidade.

l: a escala do modelo.

B: a manga do buque real.

Nota:

Poderase aceptar que a inclinación e o balanceo do modelo con avaría se utilicen para comprobar a curva de estabilidade residual, pero tales ensaios non poderán substituír os ensaios no estado intacto.

No entanto, é necesario balancear o modelo con avaría co fin de obter o período de balanceo necesario para a realización dos ensaios previstos no número 3.1.2.

2.2.4 O contido deste número non require clarificación. Enténdese que os ventiladores do compartimento avariado do buque real permiten que a auga embarcada flúa e circule libremente. Porén, a redución a escala dos dispositivos de ventilación do buque real pode producir efectos de escala involuntarios. Para evitalo, recoméndase construír os dispositivos de ventilación a unha escala superior á do modelo, sen que iso afecte o fluxo de auga na cuberta para vehículos.

2.2.5 O perfil en triángulo isóscele da brecha prismática corresponderá á liña de flotación a plena carga.

Por outra parte, de se instalaren troncos laterais de estabilidade dun largo inferior a B/5, a lonxitude da avaría nas caixas non deberá ser inferior a dous metros, para evitar posibles efectos de escala.

### Número 3. Procedemento para os experimentos.

#### 3.1 Espectros de ondas.

Deberase utilizar o espectro Jonswap, que describe ondas de alcance e duración limitados, o que corresponde á maior parte das condicións observadas no mundo. A este respecto, é importante que non só se comprobe o período máximo do tren de ondas, senón tamén a exactitude dos períodos de paso polo punto cero.

3.1.1 Tendo en conta un período máximo de  $4\sqrt{hs}$  e un factor de intensificación  $\gamma$  de 3,3, o período de paso polo punto cero non deberá ser superior a:

$$\{T_p/(1.20 \text{ a } 1.28)\} \pm 5 \%$$

3.1.2 O período de paso polo punto cero correspondente ao período máximo equivale ao período de balanceo do modelo avariado e, dado que o factor  $c$  debe equivaler a 1, non deberá ser superior a:

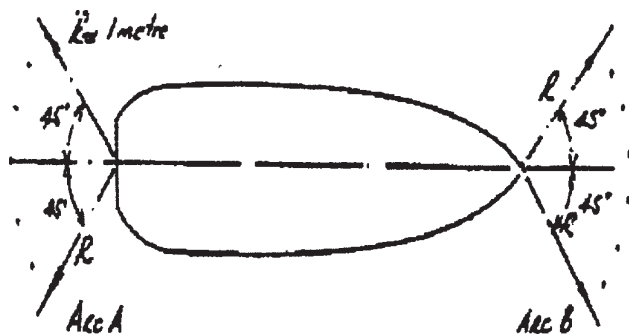
$$\{T_p/(1.3 \text{ a } 1.4)\} \pm 5 \%$$

tendo en conta que, se o período de balanceo do modelo avariado é superior a  $6\sqrt{hs}$ , o período máximo se deberá limitar a  $6\sqrt{hs}$ .

Nota:

Comprobouse que non se poden limitar os períodos de paso polo punto cero do espectro de ondas en función dos valores nominais das fórmulas matemáticas. Admítese, polo tanto, unha marxe de erro do cinco por cento.

Exíxese rexistrar e documentar o espectro de ondas correspondente a cada ensaio. A este respecto, as medidas realizaranse na proximidade inmediata do modelo (pero non no costado de sotavento) [014] véxase a figura a continuación [014] e preto do xerador de ondas. Tamén se exige que o modelo dispoña de instrumentos de medida que permitan controlar e rexistrar durante todo o ensaio os seus movementos (balanceo, oscilación vertical e cabeceo) e o seu comportamento (inclinación, afundimento e asentamento).



A sonda de medición «xunto ao modelo» débese colocar no arco A ou B (figura A).

Números 3.2, 3.3, 3.4.

O contido destes números non require clarificación.

#### 3.5 Avarías simuladas.

As investigacións realizadas para establecer criterios aplicables aos novos buques poñen claramente de manifesto que, xunto a parámetros importantes para a conservación da flotabilidade dos buques de pasaxe como o GM e o francobordo, a superficie baixo a curva de estabilidade residual ata o ángulo de GZ máximo tamén constitúe un factor importante. Ao elixir o caso de avaría máis desfavorable previsto polo Convenio SOLAS que permita cumprir os requisitos do número 3.5.1, convén optar pola avaría que presente a menor superficie baixo a curva de estabilidade residual.

Número 4. Criterios de conservación da flotabilidade.

O contido deste número non require clarificación.

Número 5. Aprobación dos ensaios.

Deberanse incluír no informe remitido á Administración os documentos seguintes:

- Cálculos de estabilidade despois de avaría no caso de avaría máis desfavorable previsto polo Convenio SOLAS e con avaría na parte central do buque (de non coincidiren).
- Deseño da disposición xeral do modelo, xunto cos detalles da súa construción e instrumentos.
- Informes dos ensaios de inclinación e balanceo.
- Cálculos dos períodos de balanceo do buque real e do modelo.
- Espectros de ondada nominais e medidos (xunto á máquina de facer ondas e xunto ao modelo, respectivamente).
- Rexistro representativo dos movementos, do comportamento e da deriva do modelo.
- Videocintas pertinentes.

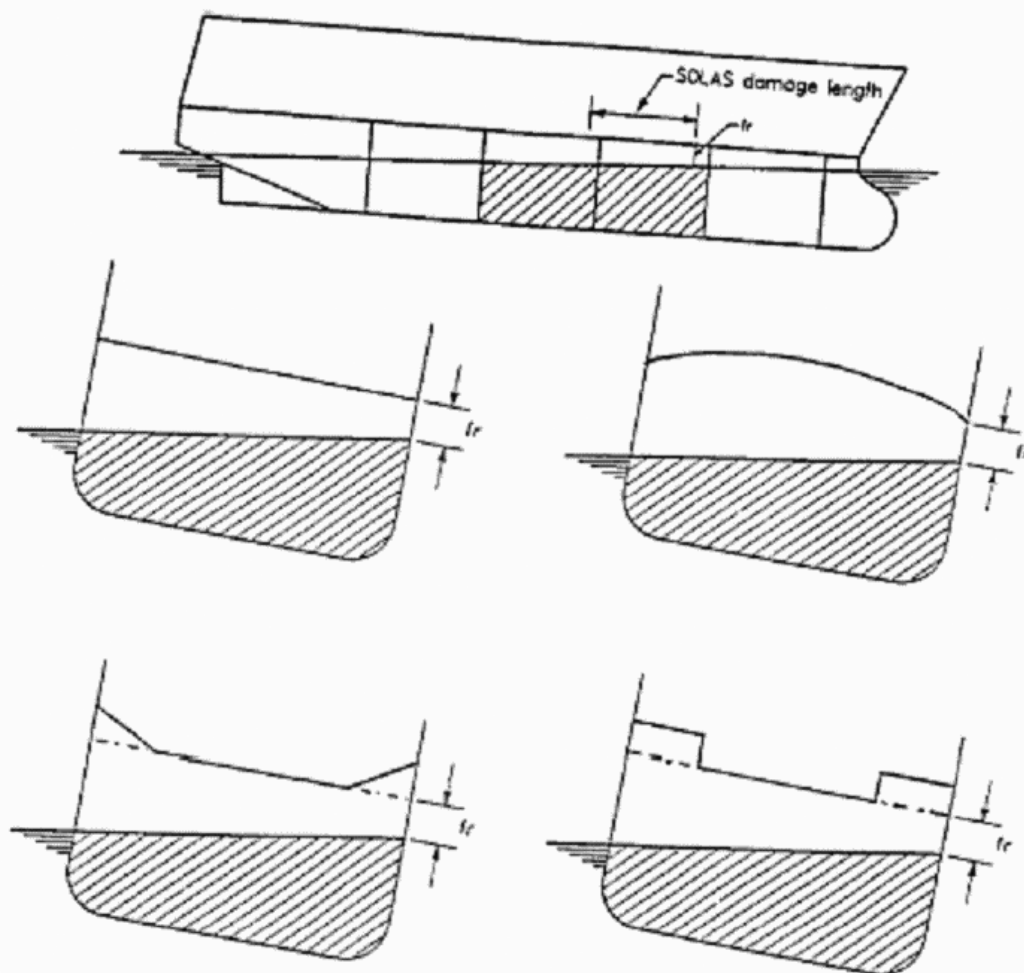
Nota: todos os ensaios deberán ser testemuñados pola Administración.



## Figuras

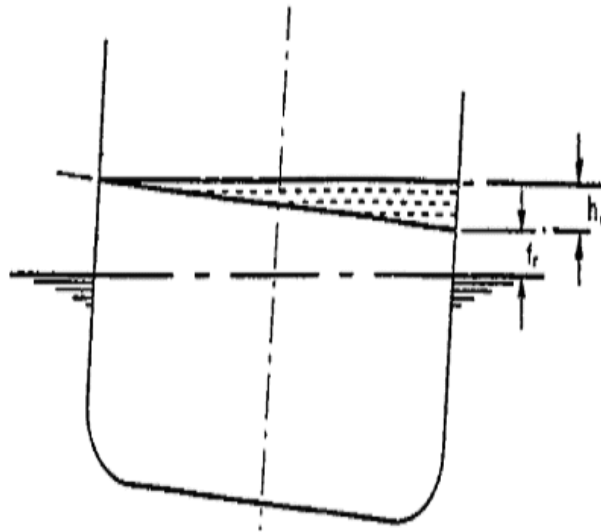
(Directrices indicativas para as administracións nacionais)

Figura 1



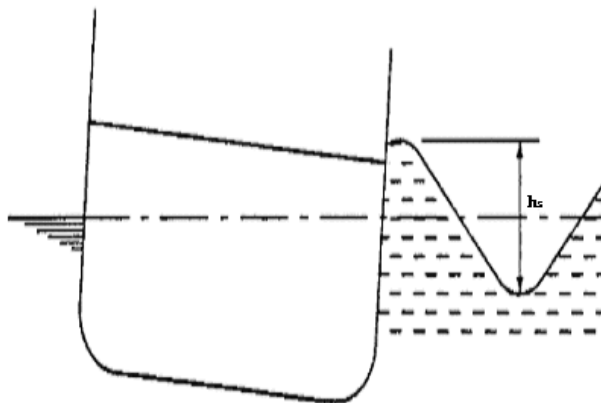
damage length: extensión lonxitudinal da avaría

Figura 2



1. Se  $f_t \geq 2,0$  m a altura da auga na cuberta ( $h_v$ ) = 0,0 m.
2. Se  $f_t \leq 0,3$  m a altura da auga na cuberta ( $h_v$ ) = 0,5 m.

Figura 3

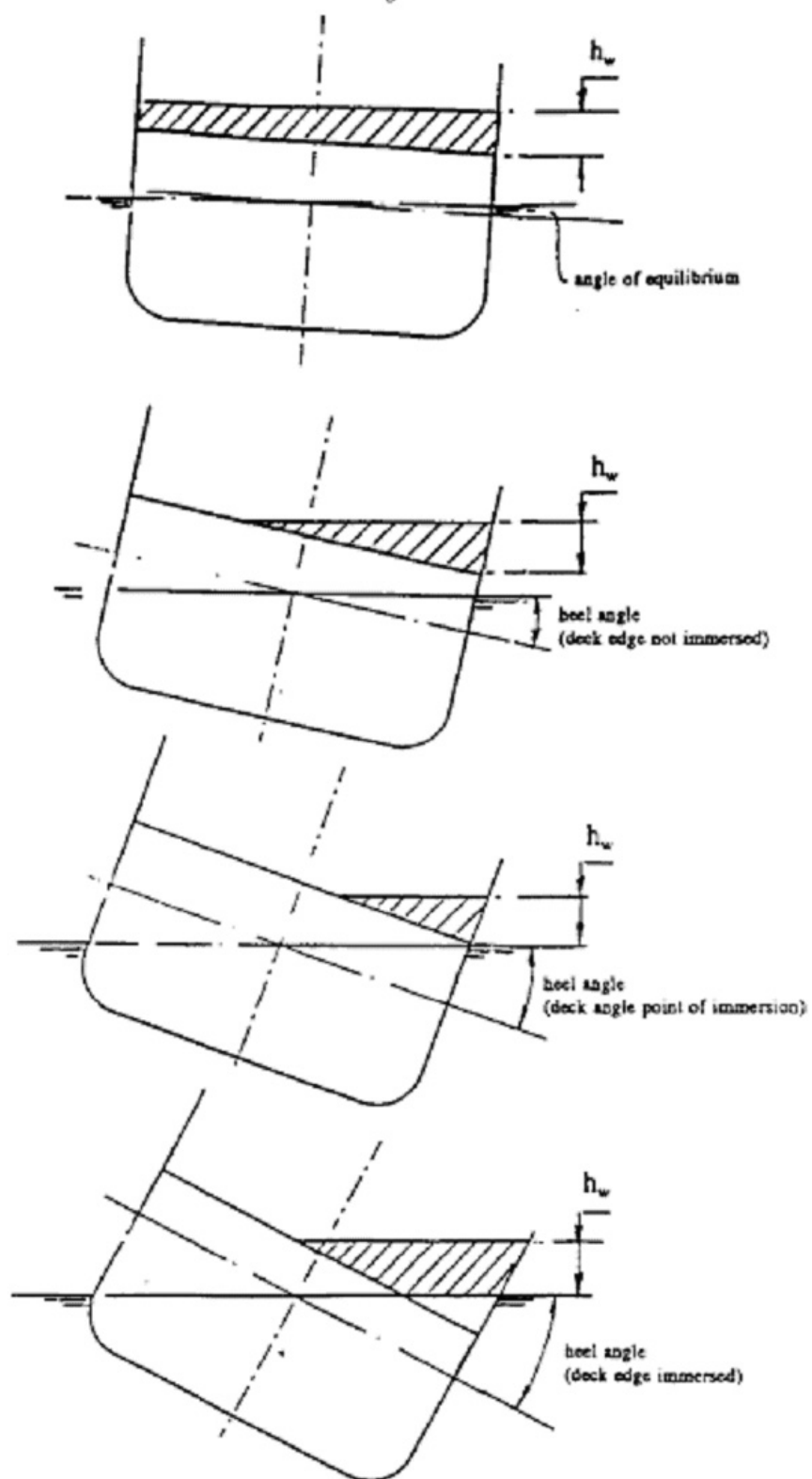


1. Se  $h_v \geq 4,0$  m, a altura da auga na cuberta calcúlase como na figura 3.
2. Se  $h_v \leq 1,5$  m, a altura da auga na cuberta ( $h_v$ ) = 0,0 m.

Por exemplo :

Se  $f_t = 1,13$  m e  $h_v = 2,75$  m, a altura  $h_v = 0,125$  m.

Figura 4



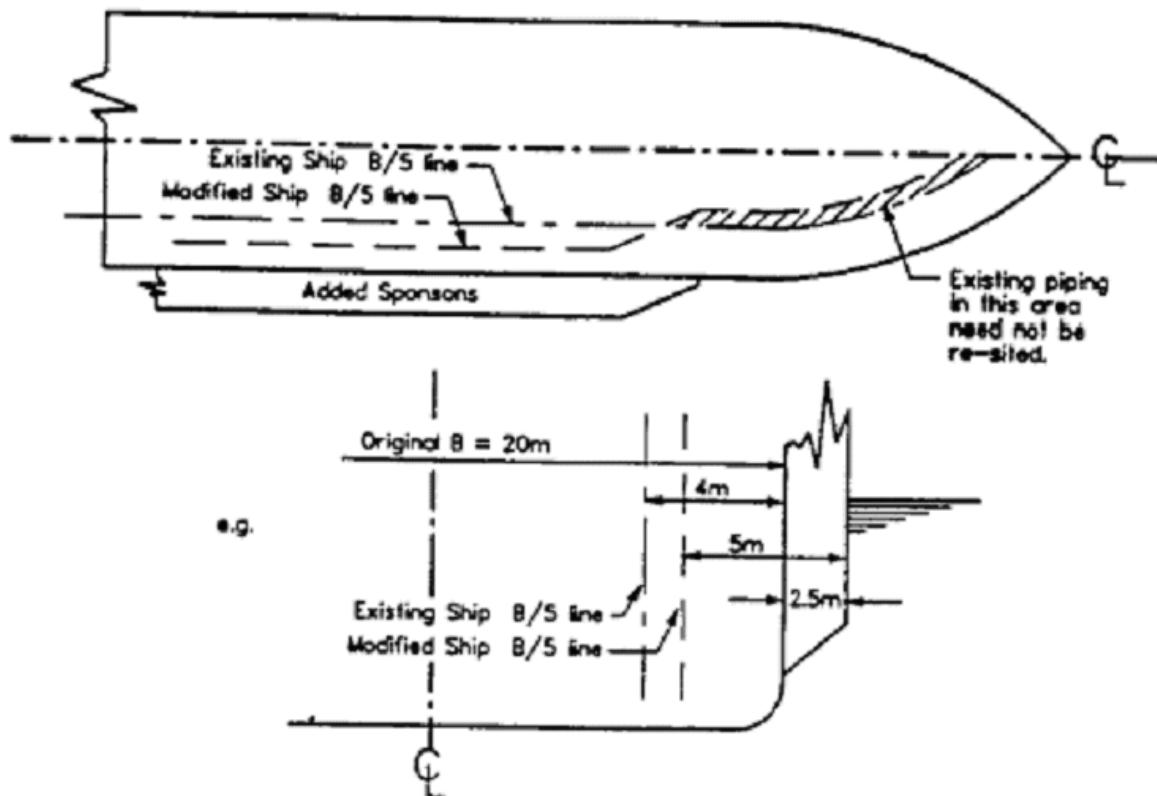
Angle of equilibrium: ángulo de equilibrio.

Heel angle (deck edge not immersed): ángulo de escoa (bordo de cuberta non somerxido).

Heel angle (deck edge immersed): ángulo de escoa (punto de submersión do ángulo da cuberta).

Heel angle (deck edge immersed): ángulo de escoa (bordo de cuberta somerxido).

Figura 5



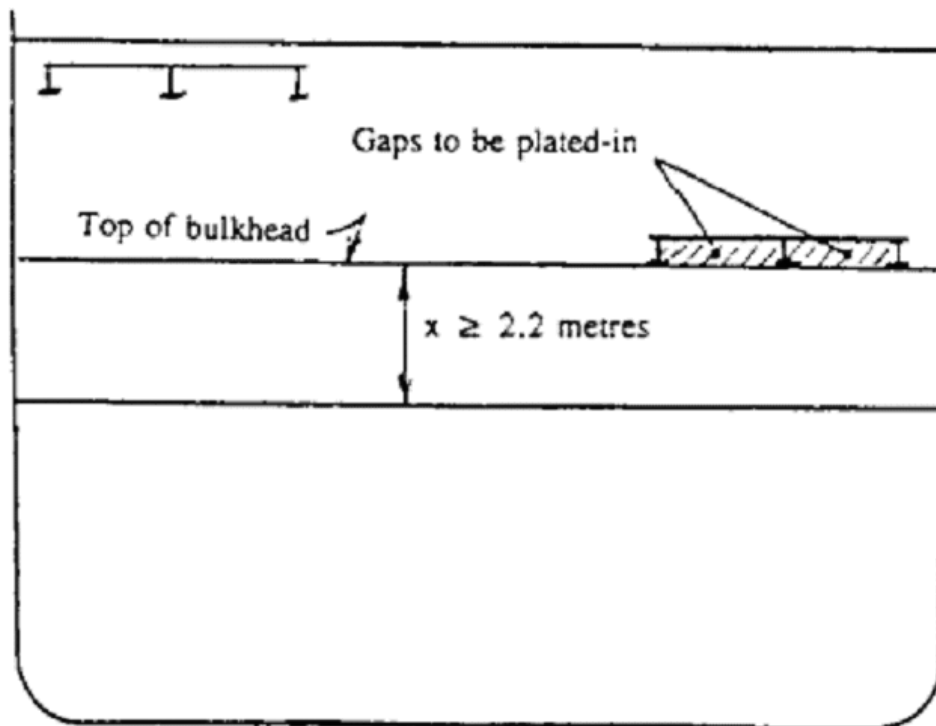
existing ship: buque existente.

modified ship: buque modificado.

added sponsons: barbetas laterais adicionais.

existing piping in this area need not be re-sited: as tubaxes desta zona non se deberán someter a un novo exame.

Figura 6



Buque sen cuberta para vehículos suspendida

Exemplo 1

Altura da auga na cuberta = 0,25 m.

Altura mínima esixida da barreira = 2,2 m.

gaps to be plated-in: intersticios que deberán cubrirse.

top of bulkhead: parte superior do anteparo.

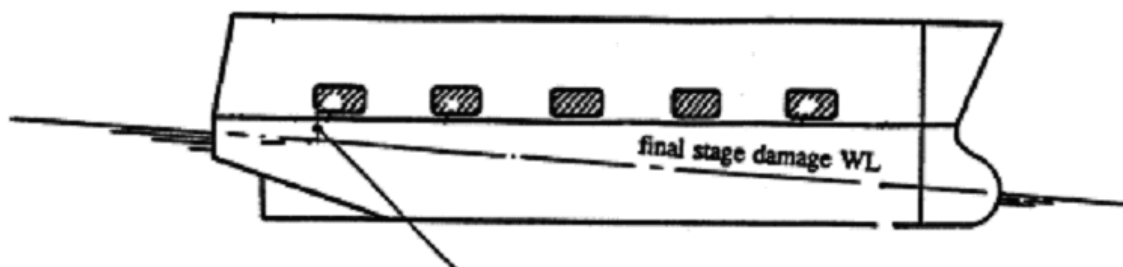
Buque con cuberta suspendida (na barreira)

Exemplo 2

Altura da auga na cuberta ( $h_w$ ) = 0,25 m.

Altura mínima esixida da barreira =  $x$ .

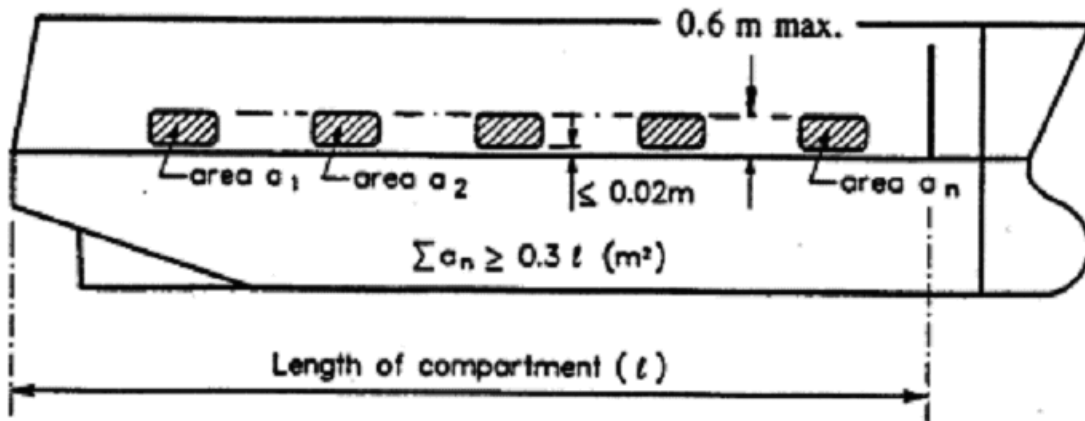
Figura 7



final stage damage WL: fase final da avaría na liña de flotación.

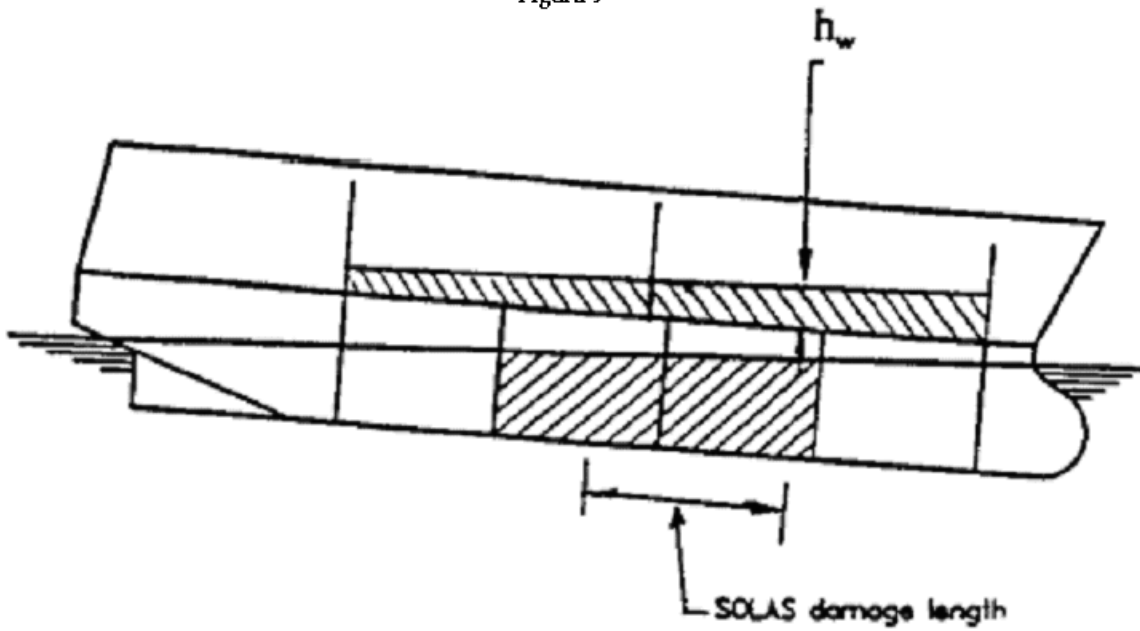
francobordo mínimo esixido da porta de desaugamento = 1,0 m.

Figura 8

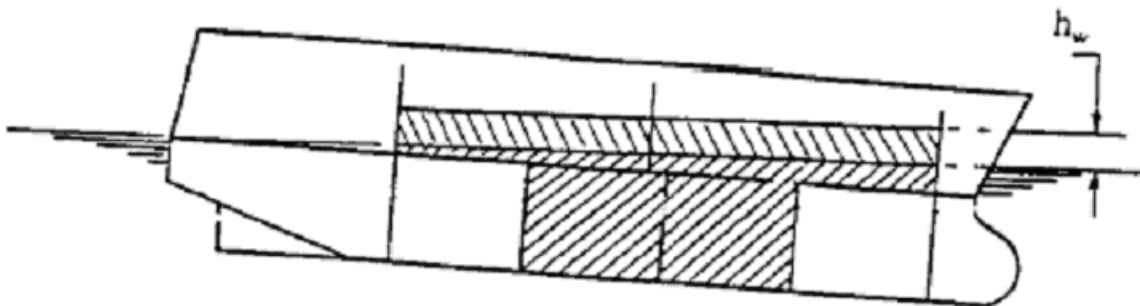


length of compartment: lonxitude do compartimento.

Figura 9



Bordo de cuberta non somexido.



Bordo de cuberta somexido.