

REGLAMENTO UNICO PARA LA ASIGNACION DEL FRANCOBORDO A BUQUES DE CARGA

CAPITULO I GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Artículo 1 Normas aplicables

El presente Reglamento se utilizará para la asignación del francobordo de las siguientes embarcaciones del Registro de la Hidrovía:

- 1.1. Todas aquellas cuya quilla haya sido colocada o se encuentre en etapa constructiva equivalente, a la fecha de entrada en vigor de este Reglamento
- 1.2. Aquellas construidas en fecha anterior a la entrada en vigor de este Reglamento, a solicitud del propietario o armador.
- 1.3. Aquellas construidas en fecha anterior a la entrada em vigor de este Reglamento, que hayan sido objeto de modificaciones de índole tal que requieran reasignación de francobordo.
- 1.4. Aquellas embarcaciones que reciban la asignación de francobordo de la Hidrovía y que además naveguen fuera del ámbito de la misma, podrán mantener las marcas necesarias para tal navegación.

Artículo 2 Embarcaciones Excluidas

Quedan excluidas de las disposiciones de este Reglamento las siguientes embarcaciones:

- 2.1. Aquellas cuya eslora fuere inferior 1 20 metros.
- 2.2. Remolcadores, en tanto no transporte cargas.
- 2.3. Pesqueras.
- 2.4. Las que estuvieran destinadas a asistencia y salvamento de embarcaciones y bienes y búsqueda y rescate de personas.
- 2.5. Las que estuvieran destinadas al traslado de prácticos y pilotos.
- 2.6. Dragas, ganguiles, y demás embarcaciones destinadas al servicio de dragado y de señalización y relevamiento.
- 2.7. Las que estuvieran destinadas a navegar u operar en el interior de puertos.

- 2.8. Las dedicadas exclusivamente al transporte de pasajeros.
- 2.9. Aquellas que por su diseño, características o servicio no fueran encuadradas en este Reglamento. En tales supuestos, las autoridades competentes de los Países Signatarios efectuarán el estudio que correspondiera para asignar el francobordo.

Artículo 3

Definiciones

- 3.1. Cubierta de Francobordo
Es aquella a partir de la cual se mide el francobordo.
Será la cubierta completa más elevada que el buque posea y tal que todas sus aberturas situadas sobre las partes expuestas de la misma, dispongan de medios permanentes de cierre que aseguren su estanqueidad.
Podrán adoptarse como cubierta de francobordo una cubierta inferior, siempre que sea una cubierta completa y permanente, continua de proa a popa, al menos entre el espacio de las maquinarias propulsoras y los mamparos de pique y continua de banda a banda.
Si se adopta como cubierta de francobordo una cubierta inferior, la parte del casco que se extiende por encima de la cubierta de francobordo se considerará como una superestructura en lo que respecta a la asignación de francobordo.
- 3.2. Francobordo
El francobordo asignado será la distancia medida verticalmente, en el centro del buque, desde el borde superior de la línea de cubierta hasta el borde superior de la línea horizontal de la marca de francobordo.
- 3.3. Superestructura
Es una construcción cubierta dispuesta encima de la cubierta de francobordo.
Un saltillo se considerará superestructura.
- 3.4. Eslora (L)
Se considerará como eslora –en metros- la de la flotación correspondiente al calado de diseño.
En los buques proyectados con quilla inclinada, la flotación en que se mide esta eslora será paralela a la flotación de proyecto.
- 3.5. Perpendiculares
Las perpendiculares de proa y de popa deberán tomarse en los extremos correspondientes de la eslora (L). La perpendicular de proa debe coincidir con la cara externa de la roda, en su intersección con la flotación.
- 3.6. Centro del buque
El centro del buque será el punto medio de la eslora (L).
- 3.7. Manga (B)

Es el ancho máximo –en metros- del buque, medido en el centro del mismo hasta la línea de trazado de la cuaderna en buques con forro metálico, o paralela hasta la superficie externa del forro en los cascos de madera.

3.8. Puntal de Trazado (Dt)

3.8.1. Es la distancia vertical, en metros, medida al centro del buque, desde la cara superior de la quilla hasta la cuerda de trazado del bao de la cubierta de francobordo.

En los buques de madera estas medidas se tomarán desde la arista inferior del aletriz de la quilla.

Cuando la parte más baja del buque al centro presente una concavidad, o cuando existan tracas de aparadura de gran espesor, esta distancia, se medirá desde el punto entre la línea del plano del fondo, prolongada hacia el interior, corte el costado de la quilla (Ver fig. 1).

3.8.2. En los buques que tenga trancalines redondeados, el puntal de trazado se medirá hasta el punto de intersección de la línea imaginaria, prolongación del trazado de la cubierta y de los costados (Ver Figura 2).

3.8.3. Cuando la cubierta francobordo tenga un escalonamiento (saltillo) y la parte elevada de la cubierta pase por encima del punto en que ha de determinarse el puntal de trazado, este se medirá hasta la línea de referencia formada prolongando la parte más baja de la cubierta paralelamente a la más elevada (Ver Figura 3).

3.9. Puntal de francobordo (D)

Es el dado por la fórmula:

$$D = Dt + e + \frac{L - s}{L} t ;$$

3.9.1. e = espesor de la chapa de cubierta. (m)

t = espesor medio del forro de madera de la cubierta, en metros

s = longitud total de la superestructura tal como se define en 3 y 4.6, en metros

3.9.2. El puntal de francobordo (D) en una embarcación con trancanil redondeado con un radio superior al 4% de la manga (B) o en el que la parte más alta de los costados tenga una forma fuera de lo normal, será el puntal de francobordo correspondiente a una embarcación que tuviera una cuaderna maestra con costados verticales en la obra muerta y con la misma brusca del bao, y el área transversal de la parte superior igual a la correspondiente a la cuaderna maestra del barco real (Ver Figura 4).

3.10. Estanco a la intemperie

Significa que el agua no penetrará en el buque cualesquiera sean las condiciones hidrometeorológicas.

CAPITULO II
NORMAS PARA DETERMINAR EL FRANCOBORDO

Artículo 4
Cierres de Bocas de Escotillas

Los cierres de tapa de escotillas deberán cumplir con las condiciones de estanqueidad y resistencia establecidas por las Normas constructivas internas vigentes en la materia en cada País Signatario, las que deberán ser compatibilizadas entre sí.

Artículo 5
Portas de Descarga

Todas aquellas construcciones que permitan la acumulación de agua, deberán estar provistas de dispositivos que permitan su rápida evacuación.

Artículo 6
Area Mínima de Descarga (A)

El área mínima de descarga en cada costado y por cada pozo sobre la cubierta de francobordo se calculará de la siguiente manera:

6.1. Longitud de la amurada de pozo (1) hasta 20 metros:

$$A = 0,03 * (1) + 0,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

6.2. Longitud de la amurada de pozo (1) mayor a 20 metros:

$$A = 0,06 * (1) \text{ (m}^2\text{)}$$

6.3. Para los pozos sobre las cubiertas de superestructura, el área de las portas será equivalente a la mitad de lo indicado en los incisos anteriores.

Artículo 7
Superestructuras Cerradas

Una superestructura aislada se considerará cerrada cuando:

7.1. Los mamparos que la limitan estén contruidos acorde a las normas internas vigentes en cada País Signatario, las que deberán compatibilizarse.

7.2. Las aberturas de acceso a dichos mamparos y demás aberturas en los costados o extremidades de la superestructura estén dotados de cierres que cumplan con las especificaciones del Artículo 8.

- 7.3. Existan medios independientes de acceso a los locales de la tripulación, máquinas, pañoles y otros espacios para el servicio de los puentes y cubiertas realizadas utilizables en cualquier momento, cuando las aberturas de los mamparos están cerradas.
- 7.4. Un puente o una toldilla no se considerará superestructura cerrada, salvo que estén dotadas de acceso para que la tripulación pueda llegar a las maquinarias y demás lugares e trabajo situados en el interior de tales superestructuras, por otros medios que puedan utilizarse en todo momento cuando estén cerradas las aberturas de los mamparos.

Artículo 8 Dispositivos de Cierre

Los dispositivos de cierre para las aberturas practicadas en los mamparos de las superestructuras aisladas, deben ser de acero u otro material de resistencia equivalente, permanentes o fijos al mamparo. Deben estar reforzados, rodados por un marco e instalados de tal manera que la superestructura en conjunto, resulte de resistencia equivalente como si el mamparo fuera un todo continuo. Además de ser estancos a la intemperie cuando estuvieren cerrados.

Los dispositivos para asegurar la estanqueidad del cierre deben estar fijos y serán operables desde ambos lados del mamparo o desde la cubierta superior. Los umbrales de las aberturas de acceso deben estar al menos 400 mm. sobre la cubierta.

Artículo 9 Troncos

Un tronco o construcción similar que no se extienda hasta los costados de la embarcación será considerado superestructura cuando:

- 9.1. Sea sólido como una superestructura.
- 9.2. Las escotillas que estuvieren en la cubierta del tronco tuvieren características adecuadas y el ancho del trancanil de la cubierta del tronco constituya un pasaje satisfactorio y posea una rigidez lateral suficiente.
- 9.3. Exista una plataforma permanente de maniobra extendida a lo largo de la embarcación, constituida por la cubierta del tronco o por troncos separados, conectados a otra superestructura mediante pasarelas permanentes.

Artículo 10 Brazoletas de Bocas de Escotillas

El conjunto brazola de tapa de escotilla-cierre podrá ser considerado –a los fines de la asignación del francobordo- como una superestructura cuando la altura de brazola (h_b) fuere mayor o igual a:

$$hb = 0,01 L + 1,00 \text{ (m)}$$

L = eslora de francobordo definida en el Art. 3.4.

Artículo 11 **Resistencia de las Tapas de Escotilla**

Las tapas de escotillas tendrán una resistencia tal que permita satisfacer las condiciones de estanqueidad previstas en los Arts. 3.10 y 12 y contarán con los elementos de sujeción necesarios para asegurar su estanqueidad.

Artículo 12 **Prueba de Estanqueidad**

A los efectos de determinar la estanqueidad de los cierres y demás elementos expuestos en superestructura sobre la cubierta de francobordo, se probarán con lluvia de agua de diámetro mínimo 16 mm con una presión en la lanza de por lo menos 2 kg/cm² ubicada ésta a una distancia entre 2,5 y 3 m durante un lapso de 3 minutos como mínimo.

Artículo 13 **Altura de Superestructura (he)**

La altura existente (he), en metros, es la distancia más corta, medida verticalmente en el costado, desde las caras externas de los baos de la cubierta de la superestructura hasta los de la cubierta de francobordo, menos la diferencia entre los valores (D) y (Dt), definidos en los Arts. 3.8 y 3.9.

Artículo 14 **Longitud Existente (S)**

La longitud existente (S) de una superestructura, en metros, será la longitud medida de la parte de la superestructura situada dentro de la eslora (L).

Artículo 15 **Longitud efectiva (E)**

La longitud efectiva (E) de una superestructura, en metros, será igual a la longitud existente (S) modificada por la relación (b/Bs) siendo:

b = Ancho de la superestructura en la mitad de su longitud, en metros.

Bs = Manga de la embarcación en correspondencia con (b), en metros.

$$E = \frac{b}{Bs} S \text{ (m)}$$

Artículo 16
Altura Equivalente de Superestructura (hs)

La altura (hs), en milímetros, será igual a la sumatoria de los productos de las alturas existentes (he) por la relación E/L de cada superestructura, todo afectado por el valor 500.

$$hs = 500 \frac{\sum he}{L} \text{ (mm)}$$

Artículo 17
Ventanas y Ojos de Buey

Las ventanas y ojos de buey, con sus vidrios, así como las tapas ciegas serán de construcción sólidas, a satisfacción de las Autoridades Competentes de los Países Signatarios.

Artículo 18
Ubicación de los Ojos de Buey

El borde inferior de las ventanas y ojos de buey ubicados en el casco, estarán 300 mm por encima de la línea de flotación e irán provistos de tapas ciegas.

Artículo 19
Arrufo Existente

El arrufo se medirá en correspondencia a seis estaciones ubicadas equidistantes entre sí una distancia (L/6). Las ordenadas del arrufo existente se medirán en milímetros, proyecto y tangente a la línea de arrufo, el centro de la eslora.

Artículo 20
Arrufo Medio (Ym)

La ordenada media (Ym) de arrufo se obtendrá efectuando la sumatoria de los productos de cada ordenada por el correspondiente factor dividido por 18.

Estación	Ordenada (mm)	Factor	Producto
AP		1	
L/6 desde AP		4	
L/3 desde AP		2	
L/2 desde AP		4	
L/3 desde FP		2	
L/6 desde FP		4	
FP		1	

AP = Perpendicular de popa.

FP = Perpendicular de proa.

$$Ym = \frac{\text{PRODUCTO}}{18} \text{ (mm)}$$

Artículo 21 **Factor de Flotación (r)**

El coeficiente (r) se obtendrá de la Tabla 1 en función de (L).

Tabla 1

L (m)	r	L (m)	r	L (m)	r	L (m)	r
20	0.124	45	0.173	70	0.227	95	0.286
25	0.133	50	0.183	75	0.238	100	0.299
30	0.142	55	0.194	80	0.250	105	0.311
35	0.152	60	0.205	85	0.261	110	0.324
40	0.162	65	0.216	90	0.274	115	0.337

Para esloras intermedias el valor de (r) se obtendrá por interpolación lineal.

Para esloras superiores a la máxima tabulada, la determinación del valor (r) será objeto de estudio especial, efectuado por las autoridades competentes de los Países Signatarios.

Artículo 22 **Francobordo Resultante (fb)**

El francobordo (fb) resultante se determinará según la siguiente expresión:

$$fb = \frac{1000 r D - hs - Ym}{1 + r} \quad (\text{mm})$$

r = Factor obtenido en la Tabla 1.

D = Puntal de francobordo (metros).

hs = Altura equivalente de superestructura (mm).

Ym = Ordenada media del arrufo existente (mm).

Artículo 23 **Posición real de la línea de Cubierta** **Correcciones**

Cuando el puntal de la cubierta de francobordo al centro de la embarcación, fuere mayor o menor que (D) la diferencia entre los puntales, real y de francobordo se sumarán o deducirán del francobordo.

Cuando existiere algún impedimento para marcar la línea de cubierta según se indica en el Apéndice 3, la misma se podrá situar haciendo referencia a otro punto determinado de la embarcación a condición de que el francobordo se corrija debidamente. (ver Figura 5)

La situación del punto de referencia y la identificación de la cubierta de francobordo deberán indicarse en el Certificado de Francobordo para las Embarcaciones de la Hidrovía, incorporado al Certificado de Navegación y Seguridad.

Artículo 24
Aumento de Francobordo
Correcciones

El francobordo que resulte del método indicado en este Reglamento es mínimo.

La Autoridad Competente de los Países Signatarios podrá asignar un francobordo mayor cuando así resulte de las especificaciones técnicas del proyecto o cuando no se cumplan los criterios de estabilidad del Apéndice 1. En tales casos, se dejará constancia en la matriz de cálculo.

Artículo 25
Francobordo Mínimo

En todos los casos, el francobordo mínimo resultante no será inferior a 50 milímetros, salvo lo dispuesto por el artículo 23.

Artículo 26
Estabilidad

Los cálculos de estabilidad de las embarcaciones se ajustarán a los criterios expuestos en el Apéndice 1 de este Reglamento.

Artículo 27
Visitas

Previo a la asignación del francobordo correspondiente, la Autoridad Competente de los Países Signatarios verificarán que se cumplan las condiciones de estabilidad que correspondan

Asimismo visitarán las embarcaciones a los fines de constatar la adecuación de las estructuras y equipamiento a las disposiciones de este Reglamento.

Artículo 28
Inspección de Constatación

Asignado el francobordo y previo al otorgamiento del Certificado correspondiente, la Autoridad Competente del País Signatario inspeccionará las marcas a efectos de constatar que las mismas han sido estampadas en forma reglamentaria y a la altura asignada.

Artículo 29
Inspecciones Periódicas

La Autoridad Competente de los Países Signatarios inspeccionarán periódicamente las embarcaciones a fin de comprobar el mantenimiento de las condiciones de asignación del francobordo.

Artículo 30

Exhibición de Marcas

Una vez asignado el francobordo correspondiente, las embarcaciones deberán exhibir en cada banda, al centro del buque, marcas gravadas, soldadas o buriladas, de modo a hacerlas indelebles e invariables, pintadas en color blanco o amarillo sobre casco oscuro o en color negro sobre casco claro.

Artículo 31

Características de las Marcas

Las marcas mencionadas en el artículo anterior, deben ser ubicadas y poseer las características indicadas en el Apéndice 2 de este Reglamento.

Artículo 32

Certificado de Francobordo

Cuando los resultados de la visita y la inspección referidas en los artículos 27 y 28 correspondientes a los elementos técnicos de juicio establecidos por este Reglamento, la Autoridad competente del País bandera de la embarcación certificará el francobordo asignado el cual se asentará en el Certificado de Seguridad de la Navegación para las Embarcaciones de la Hidrovía conforme al modelo adjunto en el Apéndice 3, pudiendo la autoridad competente de cada País agregar las observaciones que considere pertinentes.

Artículo 33

Vigencia del Certificado

El plazo de validez del Certificado de Francobordo para embarcaciones de la Hidrovía en ningún caso se excederá al del Certificado de Seguridad de la Navegación.

Artículo 34

Caducidad del Certificado

El Certificado de Francobordo caducará automáticamente vencido el plazo de validez establecido en el Artículo anterior o si se introdujeren en las embarcaciones modificaciones que alteren las condiciones iniciales de asignación.

APENDICE I

CRITERIOS DE ESTABILIDAD

1. Aplicación

A todas las embarcaciones de la Hidrovía cuya eslora sea mayor o igual a 20 m.

La Autoridad Competente de los Países Signatarios podrá aumentar las exigencias que se plantean en este Apéndice, en consideración a las características constructivas, servicios y navegación de las embarcaciones

2. Prueba de inclinación

Esta prueba se realiza con la finalidad de determinar las coordenadas del centro de gravedad de la embarcación.

Para la realización de la prueba deberá verificarse:

2.1. Aislamiento de la embarcación

La embarcación deberá hallarse desprovista de aquellos pesos cuyas marcas y centros de gravedad sean difíciles de establecer con exactitud.

Deberán estimarse convenientemente a bordo las escalas (reales, de gato) y planchadas.

Los tanques deberán estar vacíos. En caso contrario, deberá aportarse información completa respecto a la densidad del líquido y las superficies libres existentes.

Los residuos de líquidos no aspirables deben considerarse nulos.

Todos los pesos móviles deberán trincarse adecuadamente a fin de evitar su movimiento durante la prueba

2.2. Preparación

Las amarras de la embarcación deben permanecer flojas y colocarse lo más a proa y a popa posible.

No se admitirán buques en segunda andana durante la prueba.

Se recomienda que la máxima eslora de la embarcación previo a la prueba sea de 1º.

Antes de la prueba se efectuarán lecturas de los calados (proa, centro, popa) y/o de francobordo, con la mayor exactitud.

Podrá verificarse la densidad del agua.

Para determinar el ángulo de eslora se utilizarán por lo menos dos péndulos, uno a proa y otro a popa.

Se recomienda que la longitud de dichos péndulos no sea inferior a 2 metros. Además, deberá acondicionarse de modo tal a evitar las oscilaciones bruscas para facilitar las lecturas.

Las mediciones admitirán un error máximo de [+/- 5 %].

2.3. Desarrollo

Deberán efectuarse al menos 4 corrimientos durante la prueba.

El máximo ángulo de inclinación admitido a cada banda, a partir de la condición inicial, será de 3º.

2.4. Control

Los resultados de la prueba serán asentados en planillas creadas al efecto por las Autoridades Competentes de los Países Signatarios.

2.5. Excepciones

Las autoridad competente de los Países Signatarios podrán eximir a determinados tipos o clases de embarcaciones, de realizar la prueba de inclinación como ser:

1. Embarcaciones construidas en serie por el mismo astillero, cuando el valor de la posición vertical del centro de gravedad del protipo pueda ser extrapolado para las demás, siempre que las variaciones del desplazamiento en rosca y de la posición longitudinal del C.G. no sean superiores al 3% y al 1% de la eslora, respectivamente.
2. Embarcaciones que por sus características hagan difícil la realización de la prueba de inclinación, siempre que para la posición vertical del C.G. se adopten valores conservadores.

3. Cálculos de Estabilidad

3.1. Condiciones de Carga

Las coordenadas del Centro de Gravedad (C.G.) así como el desplazamiento del buque vacío se obtendrán a partir de la prueba de inclinación. A partir de esta, las condiciones de carga a considerar como mínimo serán:

- 3.1.1. Plena Carga: con todos sus consumibles, cargas y el total de los pasajeros y tripulantes y sus efectos, si correspondiere.
- 3.1.2. En lastre: ídem al punto 3.1.1. pero sin la carga.
- 3.1.3. En lastre y el 10% de los consumibles más el total de pasajeros y tripulantes y sus efectos.

3.2. En todas las condiciones de carga se asumirá que la misma es enteramente homogénea salvo que esta condición no sea compatible con el servicio normal de la embarcación.

3.3. Peso de Pasajeros

A los fines de los cálculos podrá adoptarse una masa mínima de 75 Kg. Por pasajero más 25 Kg. De equipaje. La Altura del centro de gravedad de los pasajeros se asumirá igual a:

3.3.1. Un metro por encima del nivel de los pisos, para los pasajeros de pie.

3.3.2. Treinta centímetros por encima del asiento para los pasajeros sentados.

3.4. Efectos de superficie libre en Tanques

La altura metacéntrica inicial (GM) se corregirá en base al efecto de las superficies libres de los líquidos en los tanques.

4. Criterios de Estabilidad Intacta para la Hidrovía

4.1. Criterios generales de estabilidad inicial

Para la estabilidad inicial se requiere:

GM (corregido) $\geq 0,9$ m.;

$\theta_f \geq 10^\circ$; donde:

θ_f : ángulo de inundación: es el ángulo de escora para el cual se sumerge alguna de las aberturas del casco y superestructuras que no puedan cerrarse de modo estanco, tal que pueda suscitarse una inundación progresiva.

4.2. Criterios adicionales de estabilidad inicial para buques que además transporten pasajeros

A los fines de evaluar el cumplimiento de los criterios abajo mencionados, se considerará a los pasajeros, efectos y equipajes como ubicados en los espacios que normalmente están a disposición.

4.2.1. El ángulo de escora debido al viraje no debe exceder de θ_0 .

4.2.2. El ángulo de escora por el corrimiento del pasaje a una banda no debe exceder de θ_0 .

4.2.3. Los pasajeros se distribuirán en tal forma que produzcan la combinación más desfavorable de momento de eslora de pasajeros o altura metacéntrica inicial (GM), o ambas cosas, cuando se trate de evaluar el cumplimiento del 4.2.1. y 4.2.2.

Al efecto puede asumirse una ubicación de 4 pasajeros/m².

$$\frac{0,001}{\text{tg } \theta_0} \frac{V^2}{L} (\text{KG} - \frac{H}{2}) \quad (\text{m})$$

$$\text{GM} \geq 0,08 \frac{NY}{D \text{ tg } \theta_0} \quad (\text{m})$$

$$\frac{pAZ}{D \text{ tg } \theta_0} \quad (\text{m}) ; \text{ donde}$$

V:	Velocidad de servicio (nudos)
L:	Eslora (m)
D:	Desplazamiento (t)
H:	Calado medio (m)
KG:	Ordenada del centro de gravedad (C.G.) sobre la quilla (m)
N:	Número de pasajeros
Y:	Abcisa C.G. pasajeros (m)
p:	Presión del viento (t/m^2) $p = 0,015 + (L/1300)^2 (t/m^2)$
A:	Area lateral expuesta de la obra muerta (m^2)
Z:	Brazo de palanca debido al viento, entre el baricentro de (A) y (H/2) (m)
θ_o :	Eslora máxima admisible $\theta_o \leq 10^\circ$ $\theta_d = \text{Arc tg } (2f/B)$
f:	Francobordo (m)
B:	Manga (m)

5. CRITERIOS EQUIVALENTES

A aquellas embarcaciones que no puedan cumplimentar los criterios de 4 se les podrán aplicar los siguientes criterios equivalentes.

5.1. Criterio de estabilidad para barcazas

- 5.1.1. El área bajo la Curva de Estabilidad Estática hasta el ángulo correspondiente al brazo de adrizamiento máximo no debe ser inferior a 0,08 m.rad.
- 5.1.2. La altura metacéntrica inicial (Gmo) no debe ser menor que el valor de la altura metacéntrica inicial requerida (GMr) calculado por intermedio de la siguiente expresión:

$$GMr = \frac{PA h}{D \text{ tg } \theta}$$

donde:

- P: presión del viento = $0,055 + (L/1309)^2 (t/m^2)$
L: eslora entre perpendiculares, en m
A: área lateral proyectada de la porción de la embarcación encima de la línea de agua correspondiente a la condición considerada, en m^2
h: distancia vertical entre el centro del área lateral expuesta y un punto correspondiente a la condición considerada
D: desplazamiento de la embarcación en la condición de carga considerada, en t

θ : ángulo correspondiente a la inclinación, a partir de un punto correspondiente a la mitad del francobordo en la condición considerada, hasta el borde superior de la cubierta, a 14° , adoptándose el menor valor.

Una mejor visualización de los parámetros involucrados puede ser obtenida por intermedio de la figura de abajo:

f = Francobordo

B = Manga

5.1.3. Las embarcaciones tipo barcazas o balsas que transporten pasajeros cumplirán con lo dispuesto en 5.1.1. y 5.1.2. y adicionalmente, deberán presentar un ángulo de inclinación, provocado por el agrupamiento de todos los pasajeros a una banda, inferior a 10 grados.

En el cálculo del momento debido al agrupamiento de pasajeros a una banda, debe ser asumida una distribución de pasajeros compatible con las características operacionales de la embarcación que provoque la condición más crítica, no siendo necesario entre tanto, considerar una concentración de pasajeros superior a 4 personas por metros cuadrados.

5.2. Criterio de estabilidad para las demás embarcaciones

5.2.1. El ángulo de equilibrio estático de la embarcación cuando está sometida a la acción del viento, o al agrupamiento de pasajeros a una banda o de maniobra de giro, deberá ser inferior al ángulo de inmersión de la cubierta en la condición de carga considerada o 15° , el que fuera menor.

5.2.2. El ángulo de equilibrio dinámico de la embarcación cuando está sometida a la acción del viento, o al agrupamiento de pasajeros a una banda o maniobras de giro, deberá ser inferior al ángulo de inundación en la condición de carga considerada o 40 grados, el que fuera menor.

5.2.3. La altura metacéntrica inicial (G_m) no deberá ser inferior a 0,35 m

5.2.4. El cálculo de momento debido a los vientos de través debe ser efectuado por intermedio de la siguiente expresión:

$$Mv = 5,48 \times 10^{-6} \times A \times h \times V^2 \times (0,25 + 0,75 \cos \theta)$$

donde:

A = área lateral expuesta al viento (m²)

h = distancia vertical entre el centro del área lateral expuesta al viento y un punto correspondiente a la mitad del calado medio en la condición considerada (m)

V = velocidad del viento (asumido igual a 80 Km/h)

θ = ángulo de inclinación transversal

5.2.5. En el cálculo del momento debido al agrupamiento de pasajeros a una banda debe ser asumida una distribución de pasajeros compatible con las características operacionales de la embarcación que provoque la condición más crítica no siendo necesario entre tanto considerar una concentración de pasajeros superior a 4 personas por metro cuadrado.

5.2.6. El momento escorante debido a una maniobra de giro debe ser calculado por intermedio de la siguiente expresión:

$$Mg = 0,02 \times \frac{V^2 \times D}{L} \times (KG - \frac{d}{2})$$

Donde:

V = velocidad de servicio de la embarcación (m/s)

L = eslora de embarcación en la línea de flotación correspondiente a la condición de carga analizada (m)

D = desplazamiento de la embarcación en la condición de carga analizada (t)

KG = altura del centro de gravedad encima de la quilla (m)

d = calado medio de la condición de carga analizada (m)

5.3. Otros criterios

Podrá aplicarse como alternativa la Res. A. 167 (ES IV) de la Organización Marítima Internacional (OMI).

APENDICE 2

CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS DE FRANCOBORDO (Medidas en mm)

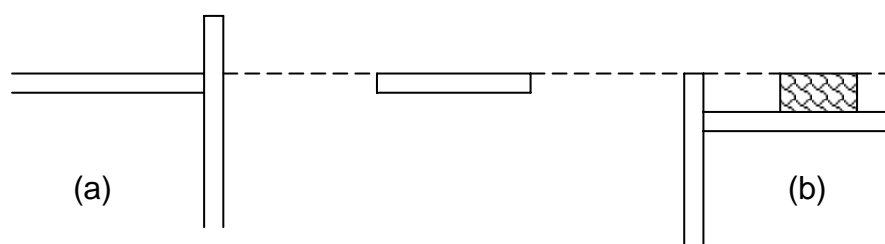


Figura 6: Ubicación marca línea de cubierta

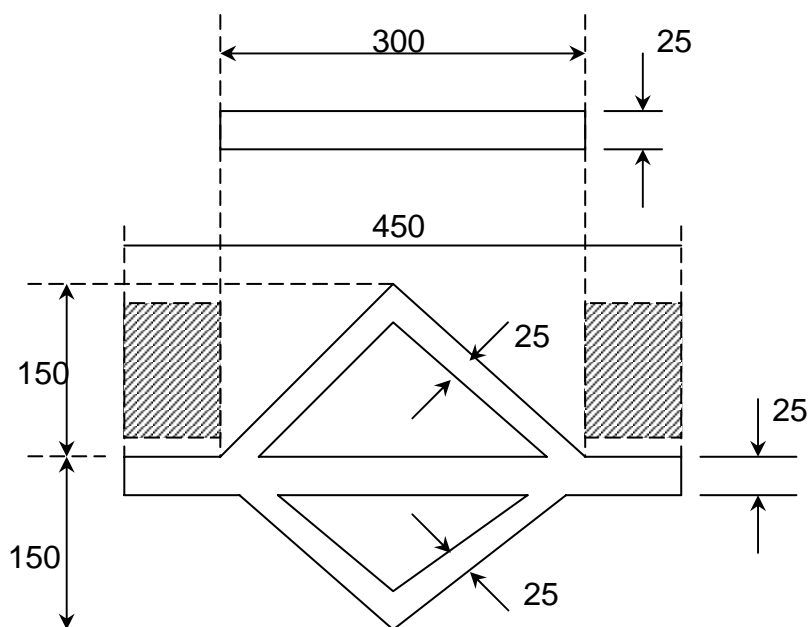
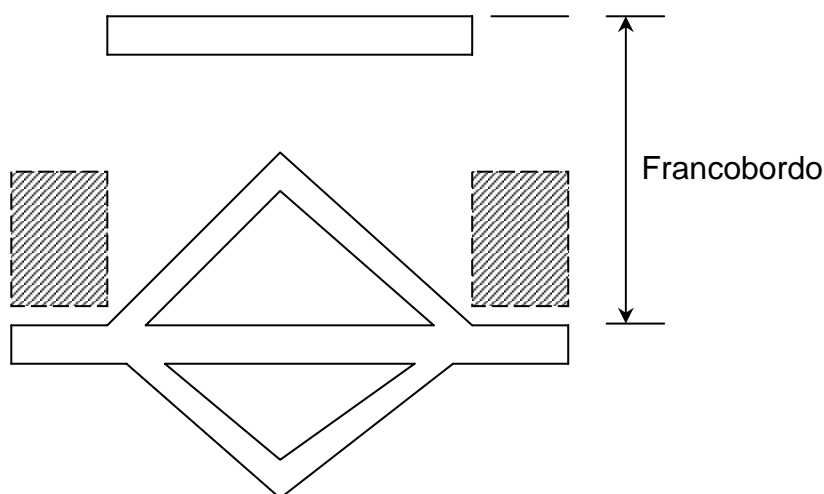


Figura 7: Marca de Francobordo

Nota: La parte rayada sobre la marca de francobordo corresponde a la marca de la Autoridad asignadora (115 x 75 mm).

APENDICE 3

DETALLE MARCAS DE FRANCOBORDO



(Autoridad Competente)

La certifica que la embarcación individualizada precedentemente posee asignación de francobordo, conforme las normas vigentes, habiéndose constatado sus marcas, las cuales se ajustan a los siguientes valores.

Línea de cubierta mm. desde la cubierta al costado

Francobordo mm. desde la línea de cubierta.

Observaciones:
.....
.....
.....

Siglas de las Autoridad Asignadora del Francobordo:

ARGENTINA: R.A.

BOLIVIA: R.B.

BRASIL: C.P.

PARAGUAY: R.P.

URUGUAY: R.U.