

guido, detenido o sometido a ninguna otra limitación de su libertad individual, por hechos o condenas anteriores a su salida del territorio del Estado requerido.

#### Artículo 12

Ninguna persona, cualquiera que sea su nacionalidad, que sea citada por las Autoridades judiciales del Estado requirente y comparezca voluntariamente para responder de hechos por los cuales se le siga en el mismo un procedimiento podrá ser perseguida, detenida o sometida a ninguna limitación de su libertad individual en ese Estado por hechos o condenas anteriores a su salida del Estado requerido y que no constasen en la citación.

#### Artículo 13

La inmunidad prevista en los precedentes artículos 11 y 12 cesará cuando el testigo, el perito o la persona encausada hayan tenido la posibilidad de abandonar el territorio del Estado requirente durante un plazo ininterrumpido de treinta días, a partir del momento en que su presencia ya no sea requerida por las Autoridades judiciales y, no obstante, permanezca en dicho territorio o regrese a él después de haberlo abandonado.

#### Artículo 14

El Estado requerido podrá negarse a ejecutar una petición de asistencia judicial si considera que por su naturaleza atenta a su soberanía, a su seguridad o a su orden público.

#### Artículo 15

Las Partes contratantes se informarán recíprocamente de las sentencias penales que originen inscripciones en el registro de antecedentes de su propio territorio, y que sean dictadas por las Autoridades judiciales de una de ellas contra súbditos de la otra.

Se darán también estos informes cuando el condenado aparezca, a la vez, como nacional de ambos Estados.

Los informes se enviarán por mediación de los respectivos Ministerios de Justicia.

#### Artículo 16

Las Partes contratantes se comunicarán también los antecedentes penales, de acuerdo con la legislación del Estado requerido, cuando una de ellas lo solicite expresamente.

Las peticiones de antecedentes penales se cursarán por medio de los Ministerios de Justicia respectivos, haciendo constar el motivo de la petición.

#### Artículo 17

Las comisiones rogatorias y, en general, las diferentes peticiones de asistencia judicial, así como los documentos y piezas que los acompañen, serán redactadas en el idioma del Estado requirente, sin traducción al idioma del Estado requerido. Sin embargo, el Estado requirente podrá acompañarlas de una traducción si lo considera oportuno.

#### Artículo 18

Se derogan los artículos 13, 14 y 15 del Convenio de extradición de 14 de diciembre de 1877, que quedan sustituidos por el presente Convenio.

#### Artículo 19

Las dificultades que suscite la interpretación y la aplicación del presente Convenio serán resueltas por la vía diplomática.

#### Artículo 20

El presente Convenio se aplicará al territorio del Estado Español y al territorio de la República francesa.

#### Artículo 21

Cada una de las Partes contratantes notificará a la otra el cumplimiento de las normas constitucionales necesarias para hacer aplicable en su territorio el presente Convenio. Este entrará en vigor el día primero del segundo mes, a partir de la fecha de la última de dichas notificaciones.

El presente Convenio se concluye sin limitación de tiempo, pudiendo ser denunciado por cada una de las Partes con un previo aviso de un año.

Hecho en Madrid el 9 de abril de 1969 en doble ejemplar, cada uno de ellos en idioma español y francés, haciendo fe

ambos textos.—Por el Gobierno de la República francesa, Robert de Boissezon.—Por el Gobierno español, Fernando María Castiella.

Por tanto, habiendo visto y examinado los veintidós artículos que integran dicho Convenio, oída la Comisión de Tratados de las Cortes Españolas, en cumplimiento de lo prevenido en el artículo 14 de su Ley Orgánica, vengo en aprobar y ratificar cuanto en ello se dispone, como en virtud del presente lo apruebo y ratifico, prometiendo cumplirlo, observarlo y hacer que se cumpla y observe puntualmente en todas sus partes, a cuyo fin, para su mayor validación y firmeza, Mando expedir este instrumento de Ratificación firmado por Mí, debidamente sellado y refrendado por el infrascrito Ministro de Asuntos Exteriores.

Dado en Madrid el veinticinco de agosto de mil novecientos sesenta y nueve.

FRANCISCO FRANCO

El Ministro de Asuntos Exteriores.  
FERNANDO M. CASTIELLA

De conformidad con su artículo 21 el presente Convenio entrará en vigor a partir del 1 de agosto de 1970.

## MINISTERIO DE AGRICULTURA

*CORRECCION de errores de la Orden de 10 de junio de 1970, complementaria del Decreto de 17 de agosto de 1949, sobre ordenación y control de productos fertilizantes y afines.*

Advertidos errores en el texto de la mencionada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 147, de fecha 20 de junio de 1970, páginas 9878 a 9885, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

En el artículo 9, donde dice: «...tales que el 88 por 100 en peso, ...», debe decir: «...tales que el 85 por 100 en peso, ...».

En el artículo 12, párrafo primero, donde dice: «...las riquezas mínimas o que se garantizan...», debe decir: «...las riquezas mínimas que se garantizan...».

En el artículo 29, párrafo primero, donde dice: «...al efectuar la inscripción previa, ...», debe decir: «...al efectuar la inspección previa, ...».

En el artículo 32, línea octava, donde dice: «...de acuerdo con la disposición final a)...», debe decir: «...de acuerdo con la disposición final e)...».

En el artículo 50, donde dice: «...hayan sido previamente autorizadas...», debe decir: «...hayan sido previamente autorizados...».

En el anejo I «2. Fosforados», número 6, donde dice «Finura de molineta: El 90 por 100 ha de pasar por el tamiz de 0,63 milímetros de abertura de malla; el 99 por 100 por el de 0,125 milímetros de abertura de malla», debe decir: «Finura de molineta: El 90 por 100 ha de pasar por el tamiz de 0,125 milímetros de abertura de malla; el 99 por 100, por el de 0,63 milímetros de abertura de malla».

## MINISTERIO DE COMERCIO

*ORDEN de 29 de julio de 1970 sobre normas de estabilidad de buques de carga y pasaje menores de 100 metros de eslora.*

Ilustrísimos señores:

La decisiva importancia que la estabilidad de un buque representa en su seguridad en la mar y por consiguiente de sus tripulantes justifica la constante vigilancia de esta característica mediante disposiciones legales de diverso rango.

Así, el vigente Reglamento de Reconocimiento de Buques y Embarcaciones Mercantes, aprobado por Decreto 1362/1959, de 23 de julio («Boletín Oficial del Estado» número 184), prescribe en su artículo 2-15 la obligatoriedad de efectuar una prueba de estabilidad antes de la salida a pruebas de mar en todo bu-

que de más de 30 toneladas de registro total, que la Orden ministerial de la Presidencia del Gobierno de 3 de septiembre de 1962 («Boletín Oficial del Estado» número 215) extiende a todo buque con cubierta, cualquiera que sea su tonelaje, incluyendo a los entonces existentes que no hubiesen realizado dichas pruebas de estabilidad anteriormente.

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, cuya aplicación a los buques nacionales se dispone en el Decreto 1289/1965, de 20 de mayo («Boletín Oficial del Estado» número 125), exige la misma prueba de estabilidad en todo buque antes de su entrada en servicio, en la regla 19 de su capítulo II. En las normas complementarias provisionales para la aplicación del Convenio mencionado, al referirse a la Regla citada, se detallan las condiciones en que han de ser realizadas las pruebas de estabilidad y los estudios a deducir de su resultado, correspondientes a diversos estados de carga del buque.

Los preceptos reseñados son de alcance general sin discriminación del tipo de buque. La experiencia ha venido demostrando que en algunos casos particulares pueden ser insuficientes los criterios exigidos. Tal es el caso de los buques de pasaje y carga menores de 100 metros de eslora (exceptuando los portacontenedores y los madereros con cubierta). La forma de efectuar la carga, el consumo de combustible y el lastrado de los tanques son factores que afectan a la estabilidad y justifican un trato especial en el criterio de su enjuiciamiento.

La Organización Consultiva Marítima Internacional (OMCI), de acuerdo con los fines de su creación y reconociendo la importancia de este problema, aprobó en su Asamblea Especial IV los estudios realizados por un Grupo de Trabajo especialmente creado para este fin, y que incluyen una serie de normas e instrucciones, recomendando su aplicación a los Gobiernos miembros.

El avance que en la investigación de la estabilidad y consiguiente seguridad de los buques de pasaje o carga (menores de 100 metros de eslora, excepto los portacontenedores y madereros con cubierta) suponen los estudios contenidos en la citada Recomendación, aconsejan su aplicación lo antes posible, por lo que, a propuesta de la Subsecretaría de la Marina Mercante, previo informe del Consejo Ordenador de Transportes Marítimos y Pesca Marítima,

Este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Primero.—Se aprueban las normas de estabilidad para buques de pasaje y de carga menores de 100 metros de eslora (excepto los madereros con cubierta y los portacontenedores) anexas a esta Orden.

Segundo.—El criterio de estabilidad, definido en las normas citadas en el punto primero, se aplicará a todos los buques de pasaje o carga menores de 100 metros de eslora (excepto los madereros con cubierta y los portacontenedores) de nueva construcción, incluyendo en éstos los que no hayan presentado para aprobación las actas de estabilidad a partir de la publicación de esta Orden en el «Boletín Oficial del Estado».

Tercero.—La Subsecretaría de la Marina Mercante, a través de la Inspección General de Buques, circulará las instrucciones pertinentes para que sean atendidas las normas aprobadas por la presente Orden.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.  
Madrid, 29 de julio de 1970.

FONTANA CODINA

Dmos. Sres. Subsecretario de la Marina Mercante, Director general de Pesca Marítima e Inspector general de Buques y Construcción Naval.

## NORMAS DE ESTABILIDAD PARA BUQUES DE PASAJE O CARGA MENORES DE 100 METROS DE ESLORA

### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

Las normas que se dan a continuación se aplicarán a los buques de pasaje o carga con cubierta y menores de 100 metros de eslora, excepto a los madereros con cubierta y portacontenedores.

### 2. PRECAUCIONES GENERALES PARA EVITAR EL VUELCO

2.1. El cumplimiento de los criterios de estabilidad no asegura la inmunidad del buque a la zozobra en cualquier circunstancia, ni exime al Capitán de sus responsabilidades. Los Capitanes deben tener prudencia y buen sentido marino, teniendo en cuenta el estado de la mar, estación del año, previsión del

tiempo y zona en que navega el buque llevando la velocidad y rumbo adecuados al caso.

2.2. Se cuidará asimismo de que la carga a embarcar sea la adecuada para poder estibarse de modo que puedan satisfacerse los criterios de estabilidad, limitándose su cantidad en la cuantía de lastre necesario para ello.

2.3. Antes de partir para un viaje se cuidará de que la carga y piezas de respeto o uso del buque se hallen debidamente estibadas y trincadas de forma que las posibilidades de su corrimiento debidas al cabeceo y balance queden reducidas al mínimo.

### 3. CÁLCULO DE LAS CURVAS DE ESTABILIDAD

Los métodos empleados para calcular los brazos adrizantes deben estar de acuerdo con el apéndice I. El grado de exactitud obtenido deberá ser satisfactorio para la Administración.

### 4. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD

4.1. En general, para comprobar si se cumplen los criterios de estabilidad se deben dibujar las curvas de estabilidad, estática y dinámica, en las principales condiciones de carga previstas por el armador para la explotación del buque.

4.2. Si el armador no suministrara información suficientemente detallada sobre las condiciones de carga, los cálculos deben realizarse para las condiciones indicadas en el apéndice II.

4.3. En todos los casos los cálculos deberán basarse en las hipótesis del apéndice II.

### 5. CRITERIOS DE ESTABILIDAD

5.1. Las curvas de estabilidad deberán satisfacer, en todas las condiciones de carga especificadas en el apartado 4, lo siguiente:

a) El área bajo la curva de brazos adrizantes (curva GZ) no deberá ser menor de 0,055 metros-radianes hasta un ángulo de escora  $\Theta = 30^\circ$  ni menor de 0,09 metros-radianes hasta un ángulo  $\Theta = 40^\circ$ , o hasta el ángulo de inundación  $\Theta f$ , si éste es menor que  $40^\circ$ .

$\Theta f$  es el ángulo de escora para el que se sumerge alguna de las aberturas del casco, superestructuras o casetas que no puedan cerrarse de modo estanco. Al aplicar este criterio no se considerarán las pequeñas aberturas por las que no pueda tener lugar una inundación progresiva.

Por otra parte, el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva GZ) entre los ángulos de escora de  $30^\circ$  y  $40^\circ$ , o entre  $30^\circ$  y  $\Theta f$ , si  $\Theta f$  es menor de  $40^\circ$  no será menor que 0,03 metros-radianes.

b) El brazo adrizante GZ será como mínimo de 0,20 metros para un ángulo de escora igual o mayor de  $30^\circ$ .

c) El máximo brazo adrizante corresponderá a un ángulo de escora, que es preferible exceda de  $30^\circ$ , pero que nunca será menor de  $25^\circ$ .

d) La altura metacéntrica inicial  $GM_0$  no será menor de 0,15 metros.

5.2. Para los buques de pasaje se aplicarán los siguientes criterios adicionales:

a) El ángulo de escora producido por la posición de los pasajeros en un costado, tal como se define en el apéndice II 2 (9), no debe exceder de  $10^\circ$ .

b) El ángulo de escora por efecto de una virada no debe ser superior a  $10^\circ$  cuando se emplea la siguiente fórmula de cálculo:

$$M_R = 0,02 \frac{V_0^2}{L} \Delta \left( KG - \frac{d}{2} \right)$$

Donde:

$M_R$  = momento escorante en tonelámetros.

$V_0$  = velocidad de cruceo, en m/sg.

$L$  = eslora en la flotación, en metros.

$\Delta$  = desplazamiento en toneladas métricas.

$d$  = calado medio, en metros.

$KG$  = altura del centro de gravedad sobre la quilla, en metros.

5.3. Los criterios mencionados en 5.1 y 5.2 fijan valores mínimos, pero no valores máximos. Es conveniente evitar valores demasiado altos, ya que éstos producirían aceleraciones perjudiciales al buque, a su equipo y al transporte de la carga en condiciones de seguridad.

5.4. En los buques dotados de estabilizadores, la Administración comprobará que estando éstos en servicio se cumplen los criterios de estabilidad anteriores.

5.5. La influencia del viento cuando actúa de través en buques de gran obra muerta, la acumulación de hielo en las partes altas de las superestructuras, palos, etc., el agua embarcada en cubierta, el balance, la mar de proa, etc., afectan desfavorablemente a la estabilidad, y la Administración las tendrá en cuenta para fijar las oportunas exigencias.

5.6. Cuando se transporten ciertas cargas a granel se considerarán sus efectos adversos sobre la estabilidad. A este respecto se tendrá en cuenta la recopilación de reglas prácticas para la seguridad del transporte de mercancías a granel. Los buques que transporten grano a granel deberán cumplir con el criterio de estabilidad indicado en 5.1, además de las normas de estabilidad indicadas en el capítulo VI del Convenio Internacional de Seguridad de la Vida Humana en el Mar, de 1960.

## 6. PRUEBA DE ESTABILIDAD

6.1. Todo buque, al término de su construcción, será sometido a una prueba de estabilidad, determinándose el desplazamiento real y las coordenadas del centro de gravedad en la condición de buque en roscas.

6.2. La Administración puede dispensar de realizar la prueba de estabilidad a un buque determinado siempre que haya sido realizada y aprobada la de un buque gemelo.

## 7. INFORMACIÓN SOBRE ESTABILIDAD

7.1. Los Capitanes de los buques a los que se aplican las presentes normas de estabilidad deberán recibir información suficiente que les capacite para conocer con facilidad y certeza la estabilidad de su buque en distintas condiciones de servicio y forma de obrar en consecuencia. Una copia de esta información se dará a la Administración.

7.2. La información sobre estabilidad deberá comprender:

a) Características de estabilidad en las condiciones de carga típicas.

b) Tablas o diagramas que permitan al Capitán determinar la estabilidad de su buque y comprobar si es suficiente en todas las condiciones típicas. Estas curvas o tablas le permitirán conocer, en función de los calados, la altura metacéntrica inicial GM, (u otro parámetro de la estabilidad) que asegure que la estabilidad cumple los criterios definidos en 5.1.

c) Empleo correcto de los estabilizadores, si éstos están instalados en el buque.

d) Se facilitarán datos que capaciten al Capitán para determinar la altura metacéntrica inicial GM, mediante pruebas de balance, como se indica en el apéndice III.

e) Instrucciones sobre las correcciones a efectuar en la altura metacéntrica inicial GM, cuando deba tener en cuenta los tanques con líquidos con superficies libres.

## APENDICE I

### Cálculo de las curvas de estabilidad

#### 1. GENERALIDADES

1) Las curvas hidrostáticas y de estabilidad se trazarán normalmente con el asiento de proyecto. Sin embargo, se tendrá en cuenta el cambio de asiento al calcular las curvas de estabilidad, cuando el asiento de servicio difiera apreciablemente del de proyecto y cuando la forma y disposición del buque sean tales que la citada diferencia de asientos, aunque sea pequeña, tenga un efecto apreciable sobre los valores de los brazos adrizantes.

2) Al realizar los cálculos se considerará el volumen hasta la superficie superior del forro de la cubierta. En caso de buques de madera se tomarán las dimensiones fuera de forros.

3) Superestructuras, casetas, etc., que pueden considerarse como espacios cerrados para el cálculo:

a) Las superestructuras cerradas que cumplan con la regla 3 (10) b) del Convenio de Líneas de Máxima Carga de 1966.

b) Superestructuras cerradas, situadas sobre las indicadas en el punto a)

c) Las casetas situadas en la cubierta de franco-bordo, siempre que cumplan las condiciones exigidas a las superestructuras cerradas, indicadas en la regla 3 (10) b) del citado Convenio.

4) No se pueden considerar como espacios cerrados las casetas siguientes:

a) Las que cumpliendo las condiciones anteriores carezcan de salida adicional a la cubierta superior, excepto aquellas en que por las pequeñas dimensiones del buque sea impracticable disponer de ella. No obstante, las aberturas en cubierta, situadas en el interior de las casetas primeramente citadas, serán consideradas como cerradas, aunque no dispongan de medios de cierre.

b) Aquellas cuyas puertas de acceso no satisfacen lo especificado en la regla 12 del Convenio de Líneas de Máxima Carga de 1966; sin embargo, cualquier abertura situada en el interior de dichas casetas se considerará cerrada si sus medios de cierre cumplen las exigencias de las reglas 15, 17 ó 18 del citado Convenio.

c) Las situadas sobre cubiertas por encima de las de franco-bordo, pero las aberturas en cubierta en su interior se considerarán cerradas.

5) En circunstancias especiales se podrán tener en cuenta las superestructuras que no se consideren cerradas, realizando los cálculos de estabilidad hasta el ángulo de escora para el que comienza la entrada de agua, siempre que esto no dé lugar a una inundación peligrosa del buque (la curva de estabilidad estática presentará, para este ángulo, uno o más escalones, y en los cálculos siguientes no se considerará el espacio inundado).

6) En los casos en que el buque pudiera llegar a zozobrar por inundación a través de alguna abertura, la curva de estabilidad se interrumpirá en el ángulo de inundación correspondiente a dicha abertura, y se considerará que el buque, en ese instante, ha perdido su estabilidad.

7) Se podrán considerar como espacios cerrados los troncos y las escotillas, considerando para éstas la eficacia de sus medios de cierre.

8) Las pequeñas aberturas, como las de paso de cables o cadenas, aparejos y anclas, así como imbornales de descargas sanitarias y tuberías de atracción, se considerarán cerradas siempre que se sumerjan para un ángulo de escora mayor de 30° y abiertos si se sumergen para ángulos de escora iguales o menores de 30° y la Administración considera que pueden dar lugar a una inundación de cierta importancia.

#### Efectos de líquidos en los tanques

9) En todas las condiciones de carga, la altura metacéntrica inicial y las curvas de estabilidad deberán corregirse por el efecto de las superficies libres de líquidos en los tanques, según las hipótesis siguientes:

a) Los tanques que se tendrán en cuenta al determinar la influencia de los líquidos sobre la estabilidad para todos los ángulos de escora deberán ser tanques aislados o grupos de tanques para cada clase de líquidos (incluso los de agua de lastre) que, según las condiciones de servicio, puedan tener superficies libres al mismo tiempo.

b) Para determinar esta corrección por superficies libres se considerarán solo aquellos tanques que causen el máximo momento escorante por este efecto,  $M_{sl}$ , con una inclinación de 30° cuando estén llenos al 50 por 100.

El valor de  $M_{sl}$  para cada tanque se puede deducir de la fórmula:

$$M_{sl} = v \cdot b \cdot \gamma \cdot k \cdot \sqrt{\delta}$$

Donde:

$M_{sl}$  = momento por superficies libres para una inclinación de 30° en toneladas.

$v$  = capacidad total del tanque, en metros cúbicos.

$b$  = dimensión máxima del tanque en la dirección de la manga, en metros.

$\gamma$  = peso específico del líquido contenido en el tanque, en toneladas por metro cúbico.

$\delta$  =  $v/b \cdot c \cdot h$ : coeficiente del bloque del tanque.

$k$  = coeficiente adimensional que se obtiene en la tabla siguiente, según la relación  $b/h$ . Los valores intermedios se determinan por interpolación.

$c$  = dimensión máxima del tanque en la dirección de la escora, en metros.

$h$  = altura máxima del tanque, en metros.

d) No es preciso incluir en los cálculos los tanques pequeños que cumplen la condición dada por la siguiente fórmula, empleando el valor de  $k$  que corresponde a una inclinación de 30°.

$$v \cdot b \cdot \gamma \cdot k \cdot \sqrt{\delta} < 0,01 \Delta \text{ min.}$$

Donde:

$\Delta \text{ min.}$  = mínimo desplazamiento del buque, en toneladas métricas.

e) No se tendrán en cuenta en los cálculos los residuos de líquidos que quedan normalmente en los tanques vacíos.

Tabla de valores del coeficiente «K» para cálculo de correcciones por superficies libres

$$k = \frac{\sin \theta}{\left(1 + \frac{\tan \theta}{2}\right)} \times b/h$$

donde  $\theta \geq b/h$

$$k = \frac{\cos \theta}{8} \left(1 + \frac{\tan \theta}{b/h}\right) - \frac{\cos \theta}{12 (b/h)} 2 \left(1 + \frac{\cot^2 \theta}{2}\right)$$

donde  $\cot \theta \leq b/h$

$\theta$ b/h	5°	10°	15°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	75°	80°	90°	$\theta$ b/h
20	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03	0.01	20
10	0.07	0.11	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03	0.01	10
5	0.04	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	5
3	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.04	3
2	0.01	0.03	0.04	0.06	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.06	2
1.5	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.08	1.5
1	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.10	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	1
0.75	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	0.12	0.15	0.16	0.16	0.17	0.75
0.5	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05	0.09	0.16	0.18	0.21	0.25	0.5
0.3	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.05	0.11	0.19	0.27	0.42	0.3
0.2	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.07	0.13	0.27	0.63	0.2
0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.06	0.14	1.26	0.1

APENDICE II

Condiciones típicas de carga que deben examinarse

1. CONDICIONES DE CARGA

Las condiciones típicas de carga a que se hace referencia en 4.2 de estas normas son las siguientes:

A. Buques de pasaje

- a) Salida de puerto con el total de carga combustible, provisiones y pasajeros con su equipaje.
- b) Llegada a puerto con el total de carga y pasajeros con su equipo y con el 10 por 100 de combustible y provisiones.
- c) Sin carga con el total de combustible, provisiones y pasajeros con su equipaje.
- d) En las mismas condiciones que en c), pero con el 10 por 100 de provisiones y combustible

B. Buques de carga

- a) Salida de puerto totalmente cargado con carga homogénea distribuida de manera homogénea por todas las bodegas y con el total de combustibles y provisiones.
- b) Llegada a puerto en las mismas condiciones que la salida, pero con un 10 por 100 de combustible y provisiones.
- c) Salida de puerto en lastre con el total de combustible y provisiones.
- d) Llegada a puerto en lastre y con el 10 por 100 del combustible y provisiones.

2. HIPÓTESIS PARA CALCULAR LAS CONDICIONES DE CARGA

A. Si el buque es de carga seca con tanques para carga líquida, las condiciones de carga indicadas en 1.B a) y 1.B b) de este apéndice, se consideraran de cada una de las formas siguientes:

- a) Con los tanques de carga llenos
- b) Con los tanques de carga vacíos.

B. En las condiciones indicadas en 1.A a) y 1.B a) de este apéndice, se supondrá que el buque está cargado hasta su línea de carga de compartimentado, o a línea de carga de verano con los tanques de lastre vacíos.

C. Si en alguna condición de carga es necesario lastrear el buque, se realizará un cálculo adicional para esta situación, indicándose la cantidad y posición del agua de lastre.

D. Se supondrá siempre la carga homogénea, excepto que esta condición sea incompatible con la que normalmente lleva el buque.

E. Cuando un buque transporte carga sobre cubierta se considerará e indicará su peso, así como su altura.

F. Se asignará un peso de 75 kilogramos por cada pasajero, pudiendo reducirse a 60 kilogramos en casos justificables. Además, la Administración determinará la situación y peso del equipaje.

G. La altura del centro de gravedad de cada pasajero se supondrá:

- a) De un metro sobre cubierta para los pasajeros que están de pie. Puede tenerse en cuenta, si es necesario, la bruesa y el arrufo de la cubierta.
- b) De 0.3 metros sobre el asiento para pasajeros sentados.

H. Al comprobar si se cumplen los criterios 5.1 a), b), c) y d) de estas normas, se considerará que los pasajeros y su equipaje están en los espacios normalmente destinados para ellos.

I. Al comprobar que se cumplen los criterios 5.2 a) y b) de las normas, respectivamente, se considerará que los pasajeros sin equipaje están distribuidos de forma que se produzca la situación más desfavorable de momento de escora por pasajeros y/o altura metacéntrica inicial a la que se pueda llegar en la práctica y que su número por metros cuadrados no será superior a cuatro.

APENDICE III

Determinación aproximada de la estabilidad del buque por medio de la medición del periodo de balance

(Para buques hasta 70 metros de eslora)

PRINCIPIOS DEL MÉTODO

1. Se considera conveniente completar la información a suministrar a los Capitanes de buques pequeños, facilitándoles instrucciones para una determinación sencilla de la estabilidad inicial mediante la medida del periodo de balance del buque.

2. De las diversas fórmulas aproximadas que se han empleado para el cálculo de la altura metacéntrica inicial a par-

tir del periodo de balance se hace convenientemente por dar los mejores resultados y ser la más sencilla es:

$$GM_c = \left[ \frac{f \cdot B}{T_p} \right]$$

Donde:

- f = factor numérico que depende del tipo, condición de carga y disposición general del buque
- B = manga del buque expresada en la misma unidad que GM<sub>c</sub>
- T<sub>p</sub> = periodo de balance del buque, en segundos es decir, tiempo necesario para una oscilación completa (babor-estribor-babor o viceversa)

3. El factor «f» es de importancia máxima y se puede determinar experimentalmente midiendo el periodo de balance del buque considerado como promedio de varias oscilaciones de pequeña amplitud y teniendo en cuenta al mismo tiempo los valores de la manga del buque, B, y de su altura metacéntrica corregida, GM<sub>c</sub>. Al ser este valor de «f» variable con el reparto de la carga se recomienda que se determinen por lo menos los valores de «f» para el buque en lastre y a plena carga.

4. A continuación se indican algunos valores experimentales del coeficiente f en buques de tamaño normal (excepto petroleros).

- a) Buque en lastre o con lastre ..... f ≈ 0.89
- b) Buque completamente cargado con líquidos en los tanques, en las siguientes proporciones de la carga total a bordo (por ejemplo, carga, líquidos, provisiones, etc.):
  - 1,2 por 100 del total de la carga ..... f ≈ 0,78
  - 2,1 por 100 del total de la carga ..... f ≈ 0,75
  - 3,5 por 100 del total de la carga ..... f ≈ 0,73

Los valores indicados son los principales. Generalmente los valores observados para «f» varían en ± 0,05 de los dados anteriormente.

5. Si no se dispone de datos preestablecidos, se tomará un valor medio de «f» de 0,78. Como regla general debe tenerse en cuenta que «f» aumenta cuando el reparto de masas del buque y su carga es tal que las masas están más alejadas del eje de oscilación. Por ello se debe esperar que:

- a) El valor de «f» para un buque sin carga será mayor que para un buque cargado.
- b) El coeficiente «f» para un buque con mucho combustible y agua de lastre (ambos líquidos están generalmente alojados en el doble fondo, lejos del eje de balance) será mayor que el del mismo buque con el doble fondo vacío.
- c) El valor de «f» será mayor en buques con grandes espacios vacíos, lastre permanente en el doble fondo o grandes superestructuras y pesos altos que en buques de formas finas con pocas superestructuras o con pesos concentrados en el interior del buque.

6. Los valores de «f» para el buque en lastre y a plena carga se determinará experimentalmente teniendo en cuenta las consideraciones siguientes:

- a) El valor del periodo de balance puede modificarse por la influencia de la proximidad del muelle y de una profundidad limitada de agua. Para evitar estos efectos se recomienda que la medida de periodo de balance se haga en aguas relativamente profundas y alejadas del muelle.
- b) En las mediciones del periodo de balance realizadas en el mar se debe tener en cuenta que los periodos de balance obtenidos pueden no ser de oscilaciones libres, sino de oscilaciones forzadas por el oleaje y, con frecuencia, las oscilaciones son irregulares, o sólo regulares, durante intervalos de tiempo demasiado cortos para poder tomar medidas exactas. Sin embargo puede ser necesario emplear el periodo de balance del buque en la mar para juzgar su estabilidad, debiendo tenerse cuidado de descartar las lecturas que se aparten apreciablemente de la mayoría de las observaciones. Las oscilaciones forzadas que corresponden al periodo del oleaje y difieren del periodo al que parece oscilar naturalmente el buque se pueden rechazar. Para obtener resultados satisfactorios puede ser necesario seleccionar intervalos en que la acción del mar sea menos violenta y descartar un número considerable de observaciones; por ello se debe reconocer que la determinación de la estabilidad por medio del periodo de balance en aguas agitadas ha de considerarse sólo como una estimación orientadora.
- c) La experiencia ha demostrado que los resultados del método de medición del periodo de balance son de menos garantía cuanto más se acercan a valores de GM de 0,2 metros e inferiores.

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

7. El periodo de balance es el tiempo para una oscilación completa del buque. Para asegurar los resultados más exactos, al determinar este valor se deberán observar las precauciones siguientes:

- a) El ensayo se llevará a cabo con el barco en puerto, en aguas tranquilas y con la mínima perturbación del viento y la marea.
- b) Se iniciará la medición cuando el barco se encuentra esorado en la posición extrema de un balance y a punto de moverse hacia la posición de adrizado. El barco habrá efectuado una oscilación completa cuando haya realizado un balance, es decir, haya llegado hasta la posición extrema a la otra banda y vuelto a la de partida (por ejemplo, babor-estribor-babor).
- c) Por medio de un cronómetro se medirá el tiempo empleado en cinco oscilaciones completas por lo menos. Después de dejar que el balance se amortigüe por completo, se repetirá esta operación por lo menos dos veces más. Si es posible cada vez se medirán el mismo número de oscilaciones completas para comprobar que las lecturas están de acuerdo, es decir se repiten dentro de límites razonables. Conociendo el tiempo total para el número de oscilaciones controladas se puede calcular el tiempo medio para una oscilación completa.
- d) Se puede conseguir el movimiento de balance quitando y poniendo rítmicamente un peso a la mayor distancia posible de crujía, tirando del palo con un cable; haciendo que la tripulación corra en sentido transversal al unisono, o por cualquier otro medio. Sin embargo, y esto tiene la máxima importancia, en cuanto esta balance forzada ha empezado el medio por que ha sido inducido debe ser interrumpido para permitir que el buque oscile libre y naturalmente. Si el balance se ha provocado poniendo y quitando un peso, es preferible que el peso se mueva mediante una grúa del muelle. Si se emplea una pluma del propio buque el peso se colocará en cubierta, en crujía, en cuanto haya empezado el movimiento.

e) El cronometrado de las oscilaciones deberá realizarse sólo cuando se considere que el buque está oscilando libre y naturalmente y solamente el tiempo necesario para contar con exactitud estas oscilaciones.

f) Si la experiencia se realiza con el buque próximo al muelle, las amarras se dejarán en banda y el buque se separará del muelle para evitar cualquier contacto con éste durante su balance. Para comprobarlo, y también para obtener alguna idea del número de oscilaciones completas que se pueden contar y cronometrar razonablemente se hará, antes de empezar a anotar los tiempos reales, un ensayo previo de balance.

g) Se tendrá cuidado de asegurar que haya una profundidad razonable de agua bajo la quilla y suficiente separación del costado del buque al muelle.

h) Los pesos importantes que pueden oscilar por ejemplo, un bote salvavidas, o rodar por ejemplo, un carretel, se trincarán convenientemente antes de empezar el ensayo. Los efectos de superficies libres en tanques parcialmente llenos se mantendrán lo más pequeños posibles durante el ensayo y en el servicio normal del buque.

DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD INICIAL

8. Después de calcular el periodo de balance para una oscilación completa, T, segundos la altura metacéntrica inicial GM<sub>c</sub>, se puede calcular por la fórmula siguiente:

$$GM_c = \frac{F}{T^2}$$

Donde:

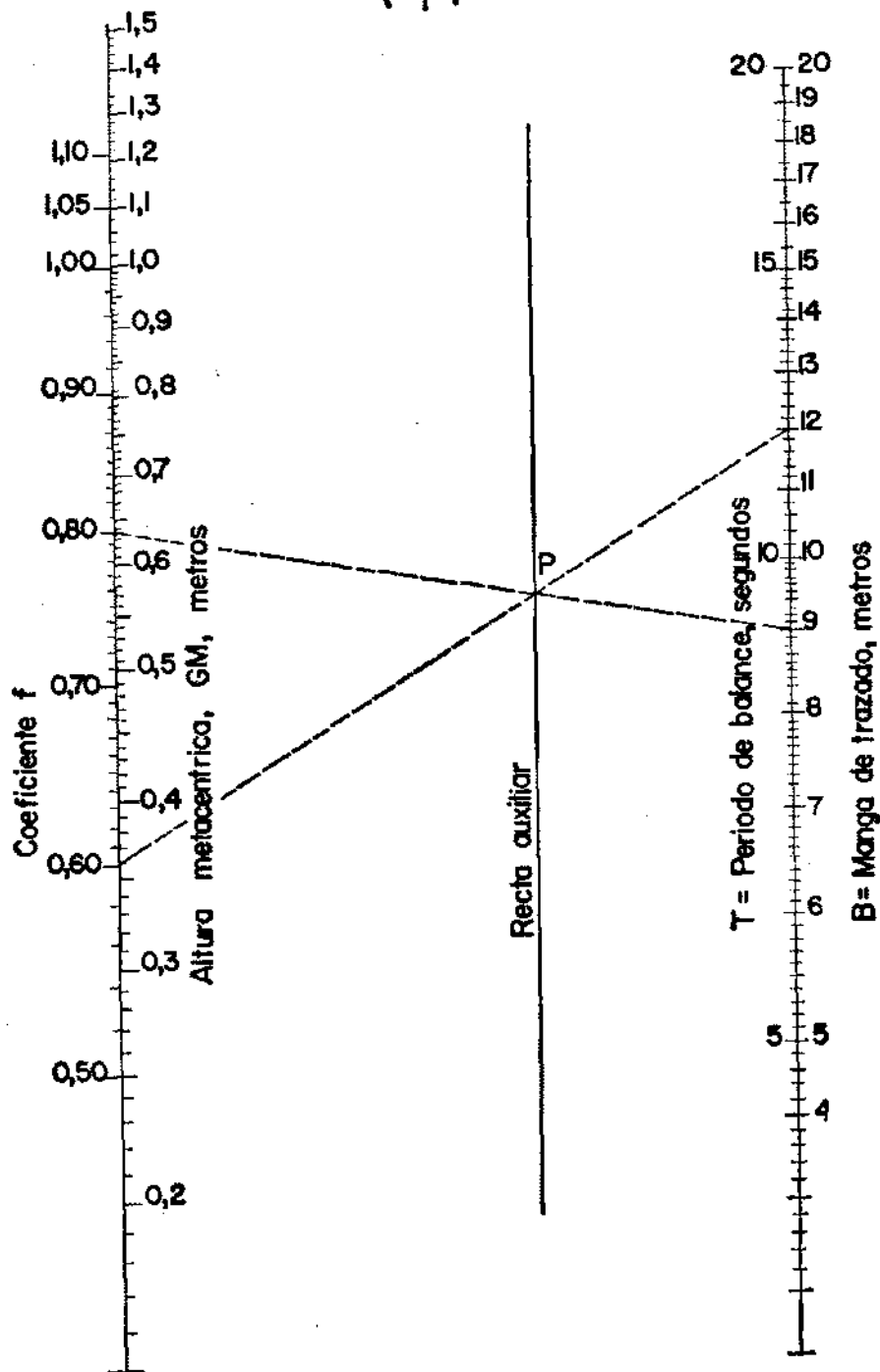
F = (f.B)<sup>2</sup> es un coeficiente numérico a determinar para la condición de carga del buque en la experiencia, que se puede obtener de la información de estabilidad para la condición de carga más próxima a aquella en que se realiza el ensayo.

9. El control de la estabilidad puede simplificarse si se incluye en la información suministrada al buque un diagrama que dé los máximos valores admisibles para el periodo de balance, T, en función del calado, teniendo en cuenta los valores aplicables del coeficiente F, o bien uno que dé los valores mínimos de GM<sub>c</sub> en función del calado.

10. La estabilidad inicial GM<sub>c</sub> se puede también calcular gráficamente con facilidad empleando el ábaco siguiente, en el que han de utilizarse los valores de B y T. Para ello se unen los valores correspondientes a f y B hasta cortar a la línea auxiliar central del ábaco. Por el punto de intersección con la línea auxiliar se hace pasar una línea recta que pase también por el valor medio de T, la cual cortará sobre la escala GM<sub>c</sub> al valor buscado de la altura metacéntrica inicial corregida.

DIAGRAMA PARA EL CONTROL DE LA ESTABILIDAD, MEDIANTE LA MEDIDA DEL PERIODO DE BALANCE DE BALANCE

$$GM = \left( \frac{f \cdot B}{T} \right)^2$$



Unir B con f y T con GM haciendo uso del punto P de corte de la recta B-f con la recta media auxiliar.  
 EJEMPLO:  $f = 0,8$  ,  $B = 9m.$  ,  $T = 12$  segundos.  
 Se obtiene  $GM = 0,36$  metros