

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

622

CORRECCION de errores del Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Advertidos errores en el texto del mencionado Real Decreto, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 291, de fecha 6 de diciembre de 1977, páginas 26773 a 26777, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

En el capítulo IV, artículo 13, donde dice: «Fluidos frigoríficos (salmueras).—1. Definición.—Sustancia utilizada para extraer calor por aumento de su calor sensible», debe decir: «Fluidos frigoríficos (salmueras y similares).—1. Definición.—Sustancias utilizadas para extraer calor por aumento de su calor sensible».

En el mismo capítulo, artículo 20, en la línea cuarta, donde dice: «impongan», debe decir: «imponga».

En el capítulo V, artículo 23, donde dice: «resistencia», debe decir: «resiliencia».

En el capítulo VII, artículo 28, segunda línea, donde dice: «crácter», debe decir: «carácter».

En el capítulo VIII, artículo 33, novena línea, donde dice: «controlada», debe decir: «artificial».

MINISTERIO DE COMERCIO Y TURISMO

623

RESOLUCION de la Dirección General de Política Arancelaria e Importación que determina las mercancías cuyas declaraciones de importación en régimen de comercio liberalizado están sujetas al procedimiento establecido en el artículo 14, párrafo 4 de la Orden de 25 de septiembre de 1968.

Ilustrísimo señor:

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Orden de 25 de septiembre de 1968, según el texto dado a su párrafo 4, adicionado al citado precepto por Orden de fecha 14 de junio de 1977 («Boletín Oficial del Estado» del 18), y en uso de las facultades que en el mismo se otorgan a esta Dirección General, ha resuelto lo siguiente:

Las declaraciones de importación para comercio liberalizado, correspondientes a las mercancías que seguidamente se relacionan, queda sometida a la tramitación prevista en el artículo 14, párrafo 4 de la Orden de 25 de septiembre de 1968.

Partida arancelaria	Mercancía
73.01.A	Fundición de hierro.
73.01.B	Fundición de hierro.
73.01.E	Fundición de hierro.
73.07.A	Semiproductos de acero especial sin aleación.
73.08	Desbastes en rollo (coils).
73.10.A	Barras de acero especial sin aleación.
73.10.B-1	Alambrón.
73.12.A-2	Fleje magnético.
73.12.A-3	Fleje magnético.
73.12.B	Fleje laminado en caliente.

Partida arancelaria	Mercancía
73.13.A-2	Chapa magnética.
73.13.A-3	Chapa magnética.
73.13.C	Desbastes en rollo (coils).
73.13.D-1-b	Chapa laminada en caliente.
73.13.D-1-c	Chapa laminada en caliente.
73.13.D-2	Chapa laminada en frío.
73.15.B-1	Flejes y chapas magnéticas.
73.15.B-2	Flejes y chapas magnéticas.
73.15.C-5	Barras de acero fino al carbono.
73.15.D-2	Desbastes de acero aleado de construcción.
73.15.D-3	Desbastes de acero aleado de construcción.
73.15.D-5	Barras de acero aleado de construcción.
73.15.D-8	Chapas de acero aleado de construcción.
73.15.E-7-a-1-b	Fleje caliente inoxidable.
73.15.E-7-a-2-b	Fleje caliente inoxidable.
73.15.E-7-b	Fleje frío inoxidable.
73.15.E-8-a-1-b	Chapa caliente inoxidable.
73.15.E-8-a-2-b	Chapa caliente inoxidable.
73.15.E-8-b	Chapa fría inoxidable.
73.15.G-2	Semiproductos de los demás aceros aleados.
73.15.G-3	Semiproductos de los demás aceros aleados.
73.15.G-5	Barras de los demás aceros aleados.
73.15.G-8	Chapas de los demás aceros aleados.
73.18.A-1	Tubos sin soldadura.
73.18.B	Tubos soldados.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y cumplimiento.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 10 de enero de 1978.—El Director general, José Ramón Bustelo.

Ilmo. Sr. Subdirector general de Política Arancelaria e Importación de Productos Industriales.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

624

ORDEN de 30 de noviembre de 1977 sobre Normas para Transporte de Grano a Granel.

Ilustrísimos señores:

La condición de aptitud para el transporte marítimo de grano a granel está regulada por el capítulo VI del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar de 1960, al que España se adhirió por Decreto número 1289, de fecha 20 de mayo de 1965, y cuyas Normas de aplicación se han aprobado por Orden ministerial de 22 de julio de 1965 («Boletín Oficial del Estado» número 306, de 23 de diciembre de 1966).

El análisis de la información recogida sobre el comportamiento de la carga de grano indujo a la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (IMCO), depositaria del Convenio citado; a estudiar un nuevo modo de considerar los problemas de este transporte especial. Los resultados de los trabajos quedaron recogidos en una Resolución de la Asamblea por la que se aprobaron nuevas reglas de transporte de grano, a la vez que se recomendaba a los Gobiernos contratantes su aplicación como equivalentes al mencionado capítulo VI, dentro de lo previsto en la regla 5 del capítulo I del Convenio, y se pedía al Comité de Seguridad Marítima que estudiara los resultados de la aplicación mencionada, a fin de evaluar los nuevos criterios de cálculo y los medios de estiba

previstos desde un punto de vista práctico y determinar si procedía adoptarlos como enmienda al capítulo VI del Convenio citado. El Gobierno español, por Orden ministerial de 12 de julio de 1971, puso en vigor las Normas para Transporte de Grano indicadas en la mencionada Resolución como procedimiento alternativo al descrito en el capítulo VI del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.

Habiendo terminado satisfactoriamente el estudio de los resultados de la aplicación de las nuevas reglas, la Asamblea resolvió recomendar a los Gobiernos contratantes del Convenio dar vigencia a las prescripciones de las mismas, considerándolas como total sustitución del capítulo VI del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar de 1960.

Las ventajas que presentar las nuevas reglas, según se deduce de los datos obtenidos de su aplicación, aconsejan su puesta en vigor en los buques nacionales. Por otra parte, la experiencia obtenida en la utilización de las reglas por los buques nacionales que realizan frecuentemente cargas y descargas parciales del grano en puertos diferentes, aconseja la redacción de unas normas de aplicación que tengan en cuenta esta circunstancia.

Por consiguiente, a propuesta de la Subsecretaría de la Marina Mercante, previo conocimiento del Consejo Ordenador de Transportes Marítimos y de Pesca Marítima,

Este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Primero.—Al solicitar el certificado de aptitud para transporte de grano, los cálculos y planos que se acompañan a la petición se realizarán de acuerdo con las reglas y normas de aplicación contenidas en los apéndices primero y segundo de la presente Orden.

Segundo.—La renovación de los certificados en vigor podrá solicitarse de acuerdo con los mismos requisitos en virtud de los cuales se expidió el certificado o bien de acuerdo con las reglas contenidas en el apéndice de la presente Orden.

Tercero.—Los certificados de aptitud para el transporte de grano que se expidan como consecuencia de la aprobación de los cálculos y planos realizados de acuerdo con el apéndice a esta Orden contendrán una nota destacando esta circunstancia.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 30 de noviembre de 1977.—P. D., el Subsecretario de la Marina Mercante, Carlos Barreda.

Ilmos. Sres. Subsecretario de la Marina Mercante, Director general de Navegación e Inspector general de Buques y Construcción Naval.

APENDICE PRIMERO

Nuevo capítulo VI del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar

El actual capítulo VI queda sustituido por el siguiente:

CAPITULO VI. TRANSPORTE DE GRANO

Parte A. Disposiciones generales

REGLA 1. APLICACION

Salvo disposición expresa en contrario, este capítulo, constituido por las partes A, B y C, se aplicará al transporte de grano en todos aquellos buques a los que sean de aplicación las presentes reglas.

REGLA 2. DEFINICIONES

(a) El término «grano» hace referencia a trigo, maíz, avena, centeno, cebada, arroz, legumbres secas, semillas y derivados correspondientes de características análogas a las del grano en estado natural.

(b) La expresión «compartimiento lleno» se refiere a cualquier compartimiento en el que, después de cargado y estibado de acuerdo con lo dispuesto en la regla 3, el grano a granel alcanza el nivel más alto posible.

(c) La expresión «compartimiento parcialmente lleno» se refiere a cualquier compartimiento en el que el grano a granel no se ha cargado tal como se indica en el párrafo (b) de esta regla.

(d) La expresión «ángulo de inundación» (θ) significa el ángulo de escora a partir del cual quedan sumergidas las aberturas del casco, las superestructuras o las casetas que no pueden cerrarse de forma estanca. Al aplicar esta definición no se tendrán en cuenta las pequeñas aberturas a través de las cuales no puede producirse una inundación progresiva.

REGLA 3. RELLENADO DE GRANO

Se realizará todo el relleno necesario y razonable para nivelar todas las superficies libres del grano y reducir al mínimo los efectos de un corrimiento de carga.

(a) Los «compartimientos llenos» se rellenarán de grano a granel de modo que queden lo más llenos posible todos los espacios bajo cubierta y tapas de escotillas.

(b) Después de la carga se nivelarán todas las superficies libres de los «compartimientos parcialmente llenos».

(c) La Administración expedidora del documento de autorización puede, de conformidad con la regla 9, conceder la dispensa del abarrote en aquellos casos en que la disposición geométrica de los vacíos que queden bajo cubierta, a consecuencia de la penetración del grano suelto en un compartimiento —el cual puede estar dotado de conductos de alimentación, aberturas en cubierta u otros medios similares—, haya sido tenida en cuenta, de manera que, a su juicio, sea satisfactoria al calcular las alturas de dichos espacios vacíos.

REGLA 4. CONDICIONES DE ESTABILIDAD PARA EL BUQUE EN ESTADO INTACTO

(a) Los cálculos requeridos por esta regla se basarán en la información sobre estabilidad provista de acuerdo con la regla 19 del capítulo II o con los requisitos de la Administración que haya expedido el documento de autorización en virtud de la regla 10 de este capítulo.

(b) Todo buque que transporte grano a granel cumplirá, durante todo el viaje, por lo menos las siguientes condiciones de estabilidad en estado intacto, para cuyo cálculo se habrán tenido en cuenta los momentos de escora debidos al corrimiento del grano, tal como se indica en la parte B:

i) el ángulo de escora debido a un corrimiento de grano no será mayor de 12 grados; no obstante, al dar la autorización de acuerdo con la regla 10, la Administración puede requerir un ángulo de escora menor si considera que la experiencia muestra que tal medida es necesaria (por ejemplo, el ángulo de escora admisible puede limitarse al ángulo de escora en que el agua llegaría al borde de la cubierta de intemperie en condiciones de mar llana);

ii) en el diagrama de estabilidad estática, el área neta o residual comprendida entre las curvas de brazo escorante y brazo adrizante y la ordenada correspondiente al menor de los siguientes ángulos: ángulo de escora, para el que la diferencia entre las ordenadas de ambas curvas sea máxima 40 grados, o el ángulo de comienzo de la inundación por las aberturas no será inferior en ninguna condición de carga a 0,075 metro-radianes;

iii) la altura metacéntrica inicial, después de corregida por los efectos de superficie libre de los líquidos contenidos en los tanques, no será inferior a 0,30 metros.

(c) Antes de cargar el grano a granel, el Capitán deberá demostrar, si así lo exige el Gobierno contratante del país en que se halle el puerto de carga, que el buque puede cumplir en todas las etapas del viaje las condiciones de estabilidad indicadas en el párrafo (b) de esta regla, mediante la información aprobada y expedida según las reglas 10 y 11.

(d) Después de cargar, el Capitán se asegurará, antes de hacerse a la mar, de que el buque está adrizado.

REGLA 5. MAMPAROS LONGITUDINALES O ARCADAS Y CUBETAS

(a) Tanto en los «compartimientos llenos» como en los «compartimientos parcialmente llenos» pueden instalarse mamparos longitudinales, bien para reducir el efecto desfavorable de la escora que produce el corrimiento del grano, bien para limitar la altura de la carga utilizada para inmovilizar la superficie del grano. Tales mamparos serán estancos al grano y se construirán de acuerdo con las prescripciones de la sección I de la parte C.

(b) En un «compartimiento lleno» todo mamparo que se instale con el fin de reducir los efectos de un corrimiento de carga cumplirá con los siguientes requisitos:

i) En un compartimiento de entrepuente se extenderá de cubierta a cubierta;

ii) en una bodega se extenderá hacia abajo a partir de la cara inferior de la cubierta o de las tapas de escotilla, tal como se describe en la sección II de la parte B.

Excepto en el caso de linaza y otras semillas de similares propiedades, todo mamparo longitudinal situado bajo una escotilla puede ser reemplazado por una cubeta formada del modo descrito en la sección I de la parte C.

(c) En un «compartimiento parcialmente lleno», todo mamparo que se instale rebasará en 1/8 la manga máxima del compartimiento por encima del nivel del grano y penetrará otro tanto por debajo de la superficie del grano. Cuando su objeto sea limitar la altura de la carga que se emplea para cubrir la superficie del grano, la altura de un mamparo axial longitudinal no rebasará en menos de 0,60 metros la superficie nivelada del grano.

(d) Además, los efectos desfavorables de escora por corrimiento del grano pueden reducirse estibando en forma apretada los costados y partes extremas a proa y popa del compartimiento con grano ensacado u otra carga cuyo corrimiento quede debidamente impedido.

REGLA 6. SUJECION

(a) Salvo que, de acuerdo con estas reglas, se tomen en cuenta los efectos desfavorables de escora por corrimiento del grano, la superficie del grano a granel en cualquier «compartimiento parcialmente lleno» se nivelará y cubrirá con grano ensacado, apretadamente estibado, que alcance una altura no inferior a 1/16 de la manga máxima desde la superficie libre del grano o 1,20 metros si esta dimensión fuese mayor. En lugar del grano ensacado puede emplearse otra carga adecuada que ejerza al menos la misma presión.

(b) El grano ensacado o la otra carga adecuada de que se trate se sujetarán del modo descrito en la sección II de la parte C. También podrá afianzarse la superficie del grano a granel trincándola mediante los sistemas descritos en la sección II de la parte C.

REGLA 7. ALIMENTADORES Y TRONCOS

Si el buque tiene instalados alimentadores o troncos, se tendrán en cuenta sus efectos al calcular los momentos escorantes como indica la sección III de la parte B. La resistencia de los mamparos divisorios que forman dichos alimentadores se ajustará a lo dispuesto en la sección I de la parte C.

REGLA 8. CARGA EN COMUN

Las bodegas inferiores y los entrepuentes situados por encima de ellas pueden cargarse como si se tratara de un solo compartimiento, siempre que al calcular los momentos de escora transversales se tenga en cuenta el paso del grano a los espacios inferiores.

REGLA 9. APLICACION DE LAS PARTES B Y C

Una Administración o un Gobierno contratante, en nombre de la Administración, pueden autorizar desviaciones respecto a los supuestos de las partes B y C en casos en que esto se considere justificado, teniendo en cuenta las disposiciones relativas a la carga o a los dispositivos estructurales; no obstante, deberán satisfacerse siempre las condiciones de estabilidad de la regla 4 (b). Cuando se conceda la autorización prevista en la presente regla se incluirán los pormenores correspondientes en el documento de autorización o entre los datos de carga de grano.

REGLA 10. AUTORIZACION

(a) A todo buque cargado de acuerdo con estas reglas le será expedido un documento de autorización, ya sea por la Administración u organización delegada para ello, ya sea por un Gobierno contratante en nombre de la Administración. Este documento deberá ser aceptado como prueba de que el buque satisface las prescripciones de estas reglas.

(b) El documento se unirá y hará referencia al cuadernillo de estabilidad con carga de grano, previsto para que el Capitán pueda cumplir con las disposiciones de la regla 4 (c). El cuadernillo satisfará los requisitos de la regla 11.

(c) El citado documento, los datos de estabilidad con carga de grano y los planos anexos pueden redactarse en el idioma o idiomas oficiales del país que los expide. Si el idioma utilizado no es el inglés o el francés, el texto incluirá una traducción en uno de estos dos idiomas.

(d) Se tendrán a bordo, con objeto de que, si es requerido, el Capitán los exhiba para inspección por parte del Gobierno contratante del país en que se halle el puerto de carga, una copia del documento, los datos de estabilidad con carga de grano y los planos anexos.

(e) No se procederá a cargar grano en ningún buque que no posea dicho documento de autorización hasta que el Capitán demuestre a satisfacción de la Administración o del Gobierno contratante, en nombre de la Administración, en cuyo territorio se halle el puerto de carga que en las condiciones de carga propuestas el buque cumple con las prescripciones de estas reglas.

REGLA 11. INFORMACION SOBRE CARGA DE GRANO

Esta información será la suficiente para permitir que el Capitán determine, en cualquier condición razonable de carga, los momentos de escora debidos a corrimientos del grano, calculados de acuerdo con la parte B. Incluirá los siguientes datos:

(a) Información aprobada por la Administración o por un Gobierno contratante, en nombre de la Administración:

- i) curvas o tablás de momentos escorantes del grano en cada compartimiento lleno o parcialmente lleno o combinación de ellos, incluyendo los efectos de instalaciones temporales;
- ii) tablas de los momentos escorantes máximos permisibles u otra información suficiente que permita al Capitán demostrar el cumplimiento de los requisitos de la regla 4 (c);
- iii) detalles de los escantillones de las instalaciones temporales y, cuando sea preciso, de las medidas que se hayan juzgado necesarias para cumplir con las prescripciones de la sección 1 (e) de la parte C;
- iv) condiciones típicas de carga al salir de puerto y al rendir viaje y, cuando sea preciso, las condiciones intermedias de servicio más desfavorables;
- v) un ejemplo calculado que sirva de modelo al Capitán;
- vi) instrucciones de carga, en forma de notas, que resuman los requisitos de este capítulo.

(b) Información aceptable para la Administración o para un Gobierno contratante, en nombre de la Administración:

- i) las características del buque;
- ii) el desplazamiento en lastre y la distancia vertical desde la intersección de la línea de base de trazado y la sección media al centro de gravedad (KG);
- iii) la tabla de correcciones por superficies libres;
- iv) las capacidades y los centros de gravedad.

REGLA 12. EQUIVALENCIAS

Cuando se aplique una equivalencia aceptada por la Administración, conforme a la regla 5 del capítulo I, se incluirán los pormenores en el documento de autorización o en los datos de la carga de grano.

REGLA 13. EXENCIONES PARA DETERMINADOS VIAJES

Si la Administración o un Gobierno contratante, en nombre de la Administración, considera que el carácter abrigado de la navegación y demás condiciones del viaje son tales que la aplicación de alguna de las prescripciones de las reglas 3 a 12 de este capítulo no es razonable o necesaria, puede dispensar de su cumplimiento tanto a buques aislados como a determinadas clases de buques.

Parte B. Cálculo de los momentos de escora supuestos

Sección I. Descripción de los vacíos supuestos y método de cálculo de la estabilidad en estado intacto.

Sección II. Momento volumétrico escorante supuesto en un compartimiento lleno.

Sección III. Momento volumétrico escorante supuesto en alimentadores y troncos.

Sección IV. Momento volumétrico escorante supuesto en compartimientos parcialmente llenos.

Sección V. Otras formas de carga para buques existentes.

Sección I. Descripción de los vacíos supuestos y método de cálculo de la estabilidad en estado intacto

(A) Generalidades.

(a) A los fines de cálculo del momento de escora, debido a corrimientos de la superficie de carga en buques que transportan grano a granel, se admitirán las siguientes hipótesis:

i) en los «compartimientos llenos» que han sido nivelados de acuerdo con la regla 3 existen vacíos bajo todas las superficies límites que tengan una inclinación, respecto a la horizontal, menor de 30 grados, y estos vacíos son paralelos a las superficies límites, teniendo una altura media calculada de acuerdo con la fórmula:

$$Vd = Vd_1 + 0,75 (d - 600) \text{ mm.}$$

siendo:

Vd = altura media del vacío en milímetros;

Vd_1 = altura normal del vacío tomada de la tabla I (dada a continuación);

d = altura real de la eslora de refuerzo en milímetros.

En ningún caso se tomará Vd como inferior a 100 milímetros.

Tabla I

Distancia desde el extremo o costado de la escotilla al límite del compartimiento (metros)	Altura normal del vacío Vd, (milímetros)
0,5	570
1,0	530
1,5	500
2,0	480
2,5	450
3,0	440
3,5	430
4,0	430
4,5	430
5,0	430
5,5	450
6,0	470
6,5	490
7,0	520
7,5	550
8,0	590

Notas a la tabla I:

Para distancias superiores a 8 metros, la altura normal del vacío se extrapolará linealmente con un incremento de 80 milímetros por cada metro de incremento en distancia. Cuando haya diferencia de altura entre las esloras de refuerzo de la escotilla o sus prolongaciones y los baos de la escotilla, se utilizará de ellas la que resulte mayor, salvo que:

- (1) Cuando las esloras de refuerzo de escotilla o sus prolongaciones estén más bajas que los baos de escotilla, los vacíos a ambas bandas de la escotilla pueden calcularse utilizando la menor de estas alturas.
- (2) Cuando los baos estén más bajos que las esloras o sus prolongaciones, los vacíos a proa y popa de la escotilla que estén situados en el interior de la prolongación de las esloras pueden calcularse utilizando la altura menor.

(3) Cuando exista una cubierta sobrealzada fuera de la escotilla, la altura media del vacío medida desde la cara inferior de la cubierta sobrealzada se calculará utilizando la altura normal del vacío combinada con la altura del bao del extremo de la escotilla más a altura de la cubierta sobrealzada.

ii) En «compartimientos llenos» que no han sido nivelados de acuerdo con la regla 3 y cuyas superficies límites tienen una inclinación, con respecto a la horizontal, menor de 30 grados, la superficie de la carga tiene una inclinación de 30 grados con respecto a la horizontal después de efectuarse la carga.

iii) En las escotillas llenas, además de cualquier rebaje practicado en la tapa de las mismas, existe un vacío de una altura media de 150 milímetros medido desde la parte más baja de la tapa de la escotilla o desde la parte más alta de la brazola, si ésta es menor, a la superficie del grano.

(b) El esquema descriptivo del comportamiento de la superficie del grano que debe suponerse en los «compartimientos parcialmente llenos» figura en la sección IV de esta parte.

(c) A fin de demostrar que se cumplen los criterios de estabilidad de la regla 4 (b) (ver figura 1), los cálculos de estabilidad del buque se basarán normalmente en el supuesto de que el centro de gravedad de la carga en un «compartimiento lleno» coincide con el centro volumétrico del espacio total de carga. En aquellos casos en que la Administración autorice tener en cuenta el efecto de reducción de la altura del centro de gravedad de la carga en los «compartimientos llenos», debido a la existencia de los espacios vacíos supuestos bajo cubierta, será preciso tener en cuenta también el efecto desfavorable del corrimiento vertical de la superficie del grano, aumentando el momento de escora supuesto debido al corrimiento transversal del modo siguiente:

momento total de escora = 1,06 × momento transversal de escora calculado.

En todos los casos, el peso de la carga en un «compartimiento lleno» será igual al volumen total del espacio de carga dividido por el factor de estiba.

(d) En «compartimientos parcialmente llenos» el efecto desfavorable del corrimiento vertical de las superficies del grano se tendrá en cuenta así:

momento total de escora = 1,12 × momento transversal de escora calculado.

(e) Puede seguirse cualquier otro método de igual efectividad para hacer las compensaciones requeridas en los párrafos (c) y (d) anteriores.

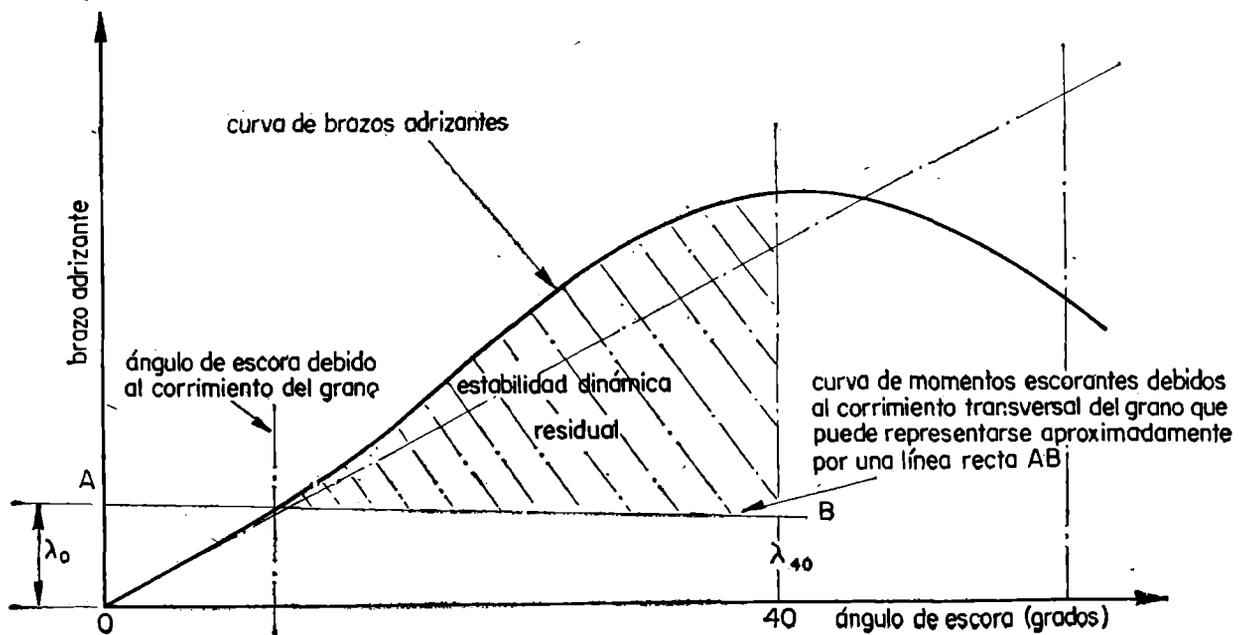


Figura 1

Notas a la figura 1:

1) Siendo:

Momento de escora volumétrico supuesto debido al corrimiento transversal

$$\lambda_0 = \frac{\text{Factor de estiba} \times \text{desplazamiento}}{\text{Factor de estiba} \times \text{desplazamiento}}$$

$$\lambda_{10} = 0,8 \times \lambda_0$$

Factor de estiba = Volumen por unidad de peso de la carga de grano.

Desplazamiento = Peso del buque, combustible, agua potable, pertrechos, etc., y carga.

2) La curva de brazos adrizantes se deducirá de las curvas transversales de estabilidad, que se emplearán en número suficiente para definirla con precisión e incluirán las correspondientes a 12 y a 40 grados.

Sección II. Momento volumétrico escorante supuesto en un compartimiento lleno

(A) Generalidades.

(a) El movimiento de la superficie del grano es función de la sección transversal de la parte del compartimiento considerado y el momento de escora resultante debe multiplicarse por la longitud para obtener el momento total de dicha parte.

(b) El momento de escora transversal supuesto, debido al corrimiento del grano, es una consecuencia de los cambios

finales de forma y posición de los vacíos una vez que el grano se ha movido desde el lado alto al lado bajo.

(c) Se supone que la superficie de grano resultante después del corrimiento formará un ángulo de 15 grados con la horizontal.

(d) Al calcular el área vacía máxima que puede formarse junto a un elemento estructural longitudinal no se tendrán en cuenta los efectos de cualquier superficie horizontal, como por ejemplo bordes o caras de refuerzos.

(e) Las áreas totales de los vacíos iniciales y finales serán iguales.

(f) Un mamparo longitudinal discontinuo se considerará efectivo en toda su longitud.

(B) Hipótesis.

En los párrafos siguientes se supone que el momento de escora total de un compartimiento se obtiene sumando los resultados obtenidos separadamente en las siguientes partes:

(a) A proa y popa de las escotillas.

i) Si un compartimiento tiene dos o más escotillas principales a través de las cuales puede ser cargado, se determinarán las alturas del vacío para la parte o partes situadas entre tales escotillas utilizando las distancias a proa y a popa del punto medio entre las escotillas.

ii) Después del supuesto corrimiento del grano, la disposición final del vacío será la que muestra la figura 2.

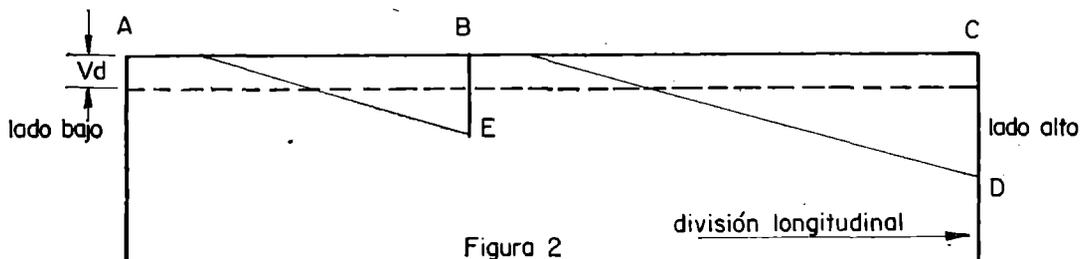


Figura 2

Notas a la figura 2:

1) Si el área vacía máxima que se puede formar junto a la eslora en B es menor que el área inicial del vacío bajo AB, es decir, $AB \times Vd$, se supondrá que el exceso de área se transfiere al vacío final en el lado alto.

2) Si el mamparo longitudinal en C está instalado de

acuerdo con la regla 5 (b) (ii), se extenderá al menos 0,6 metros por debajo de D o E; de ambas distancias se tomará la que dé mayor profundidad.

(b) En la zona de escotilla.

Después del supuesto corrimiento del grano el esquema final de los vacíos será como se muestra en las figuras 3 y 4.

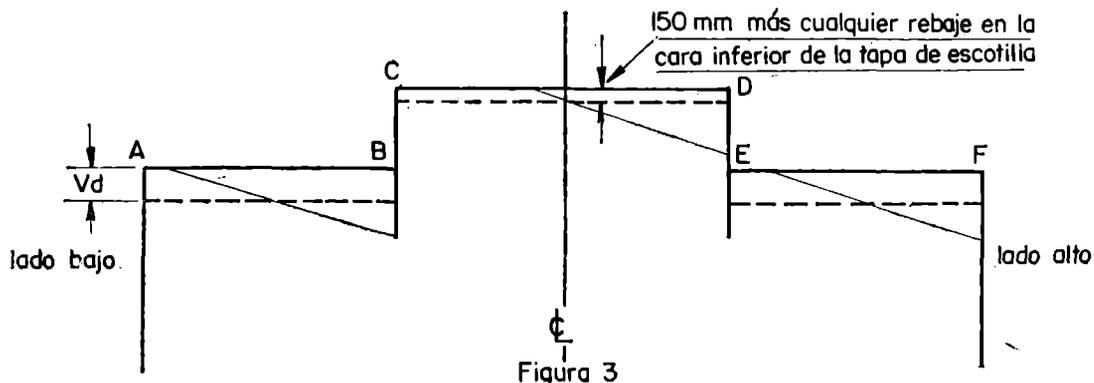


Figura 3

Notas a la figura 3:

1) AB. Cualquier área en exceso de la que pueda formarse junto a la eslora en B se transferirá al área final vacía en la escotilla.

2) CD. Cualquier área en exceso de la que pueda formarse junto a la eslora en E se transferirá al área final vacía en el lado alto.

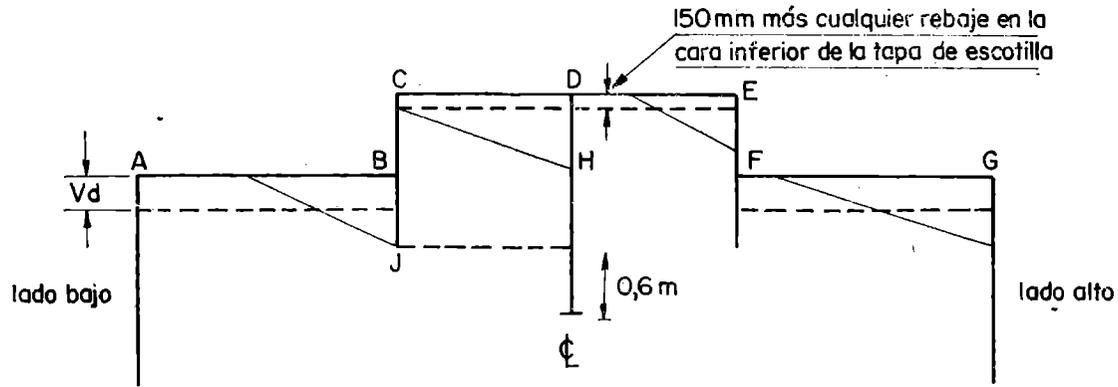


Figura 4

Notas a la figura 4:

1) Si la división central longitudinal está instalada de acuerdo con la regla 5 (b) (ii), se extenderá al menos 0,6 metros debajo de H o J; de ambas distancias se tomará la que dé mayor profundidad.

2) El exceso de área vacía de AB se transferirá a la mitad de la escotilla del lado bajo, en la que se habrán formado dos áreas finales vacías separadas, una junto a la división central y la otra junto a la brazola y eslora del lado alto.

3) Si se forma una cubeta de grano ensacado o un fardo de grano dentro de una escotilla se supondrá, a los fines del cálculo del momento escorante, que tal dispositivo es, al menos, equivalente a una división central longitudinal.

(C) Compartimientos cargados en común.

En los párrafos siguientes se describe el esquema de comportamiento de los vacíos que se supondrá cuando los compartimientos se carguen en común:

(a) Secciónes centrales eficaces.

i) Bajo la cubierta superior, igual comportamiento que en el dispositivo para una sola cubierta descrito en la Sección II (B) de esta parte.

ii) Bajo la segunda cubierta, se supondrá que el área de vacío susceptible de desplazarse desde el lado bajo, es decir, el área vacía inicial menos el área situada junto a la eslora, se desplaza como sigue: Una mitad hacia la escotilla de la cubierta superior y cada cuarto restante hacia el lado más alto, bajo la cubierta superior y bajo la segunda cubierta, respectivamente.

iii) Bajo la tercera cubierta y cubiertas más bajas, se supondrá que las áreas vacías susceptibles de desplazarse desde el lado bajo de cada una de estas cubiertas se desplazan en cantidades iguales hacia todos los vacíos bajo las cubiertas en el lado alto y hacia el vacío en la escotilla de la cubierta superior.

(b) Con divisiones centrales eficaces que se extienden hasta la escotilla de la cubierta superior.

i) En todos los niveles de cubierta, a ambos lados de la división, se supondrá que las áreas vacías susceptibles de desplazarse desde el lado bajo se desplazan hacia el vacío situado

bajo la mitad de la escotilla del lado bajo de la cubierta superior (1).

ii) Al nivel de la cubierta situada inmediatamente bajo la base de la división, se supone que el área vacía susceptible de desplazarse desde el lado bajo se desplaza como sigue:

Una mitad hacia el vacío situado bajo la mitad de la escotilla del lado bajo de la cubierta superior y el resto en cantidades iguales hacia los vacíos situados bajo las cubiertas en el lado alto.

iii) A los niveles de las cubiertas inferiores a las descritas en los apartados precedentes (i) y (ii), se supondrá que el área vacía susceptible de desplazarse desde el lado bajo de cada una de las cubiertas se desplaza en cantidades iguales hacia los vacíos situados en cada una de las dos mitades de la escotilla de la cubierta superior y hacia los vacíos situados bajo las cubiertas en el lado alto.

(c) Con divisiones centrales eficaces que no se extienden hasta la escotilla de la cubierta superior.

Dado que no puede suponerse que se produzca un desplazamiento horizontal de los vacíos al mismo nivel de cubierta que la división, se supondrá que el área vacía susceptible de desplazarse desde el lado bajo a este nivel se desplaza por encima de la división hacia los vacíos situados sobre los lados altos conforme a los principios enunciados en los apartados (a) y (b) anteriores.

Sección III. Momento volumétrico escorante supuesto en alimentadores y troncos

A) Alimentadores laterales convenientemente situados (ver figura 5).

Puede suponerse que debido al movimiento del buque los vacíos bajo cubierta se llenarán considerablemente por el paso del grano desde un par de alimentadores longitudinales, siempre que:

a) Los alimentadores se extiendan por toda la eslora de la cubierta y las correspondientes aberturas en ellos estén adecuadamente espaciadas.

b) El volumen de cada alimentador sea igual al volumen del espacio vacío bajo cubierta situado por fuera de la eslora lateral de la escotilla y de su prolongación.

(1) Véase figura 4 y nota 2 a la figura 4.

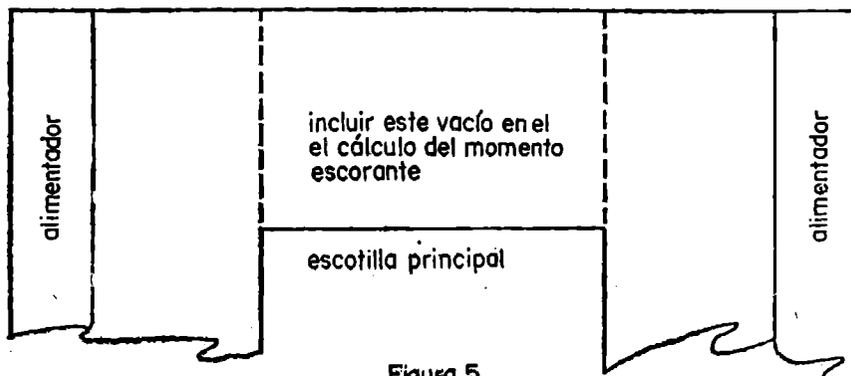


Figura 5

B) Troncos situados sobre las escotillas principales.

Después del corrimiento del grano supuesto, la disposición final de los vacíos será como muestra la figura 6.

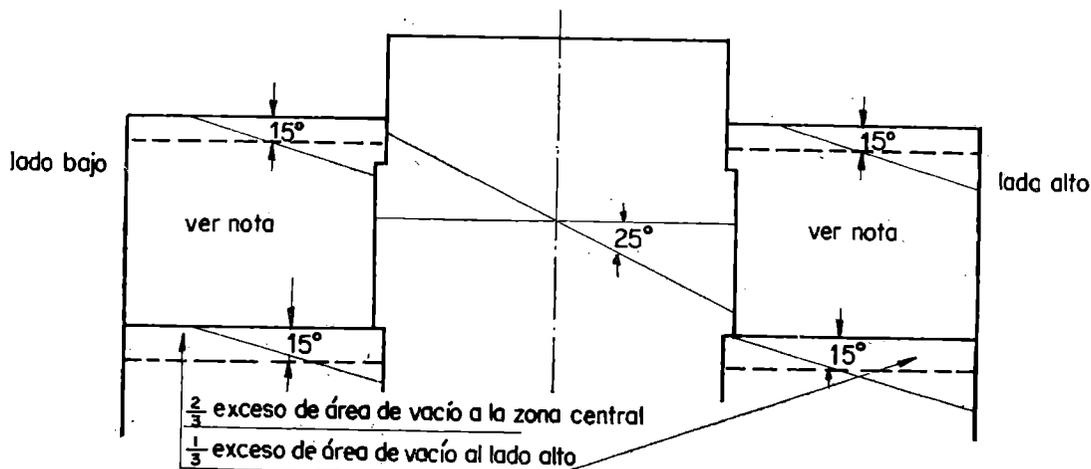


Figura 6

Nota a la figura 6:

Si los espacios laterales en la zona del tronco no pueden ser adecuadamente rellenos de acuerdo con la regla 3 se supondrá que se origina un desplazamiento de la superficie de 25 grados.

Sección IV. Momento volumétrico escorante supuesto en compartimientos parcialmente llenos

A) Generalidades.

Cuando la superficie del grano a granel no haya sido inmovilizada de acuerdo con la regla 6, se supondrá que después del corrimiento, forma un ángulo de 25 grados con la horizontal.

B) Divisiones longitudinales discontinuas.

En un compartimiento en el que las divisiones longitudinales no sean continuas entre sus límites transversales, la longitud sobre la que cualquiera de tales divisiones es eficaz como medio para prevenir desplazamientos en toda la anchura de la superficie del grano se supondrá igual a la longitud real de la parte de la división considerada menos dos séptimos de la mayor de las distancias transversales entre la división y el costado del buque.

Esta corrección no se aplicará a los compartimientos inferiores en el caso de carga en común, ya sea el compartimiento superior un «compartimiento lleno», ya sea un «compartimiento parcialmente lleno».

Sección V. Formas de carga alternativas para buques existentes

A) Generalidades.

Se considerará que todo buque cargado de acuerdo con una de las Subsecciones (B) o (C) siguientes tiene unas características de estabilidad en estado intacto equivalentes, al menos, a las prescritas en la regla 4 (b). Los documentos de autorización que permitan tales cargas serán aceptados de conformidad con lo dispuesto en la regla 10 (e).

A los efectos de esta parte, la expresión «buque existente» significa un buque cuya quilla ha sido puesta en fecha anterior a la entrada en vigor de este capítulo.

B) Estiba en buques especialmente adaptados.

a) No obstante, las disposiciones contenidas en la parte B de este capítulo podrán transportar grano a granel sin que sean observados los requisitos especificados en ella los buques provistos de dos o más divisiones longitudinales, verticales o inclinadas, estancas al grano, convenientemente dispuestas para limitar los efectos de cualquier corrimiento del grano en el sentido transversal, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

i) Se llenarán totalmente, abarrotándolos totalmente, el mayor número de bodegas o compartimientos.

ii) Cualquiera que sea la disposición de estiba que se adopte, el buque no sufrirá escoras superiores a 5 grados en ningún momento del viaje cuando:

1) En las bodegas o compartimientos que hayan sido totalmente rellenos, la superficie del grano adquiera un asentamiento del 2 por 100 en volumen con relación a la superficie inicial y una inclinación de 12 grados con respecto a esta superficie bajo todos los límites de dichas bodegas y compartimientos que tengan una inclinación menor de 30 grados con respecto a la horizontal.

2) En los «compartimientos o bodegas parcialmente llenos» las superficies libres del grano adquieran el asentamiento y la inclinación del apartado (ii) (1) de este párrafo, o un ángulo de escora mayor tal como lo considere necesario la Administración, o un Gobierno contratante en nombre de la Administración, y las superficies del grano, si están sobreestibadas de acuerdo con la regla 5 de este capítulo, adquieran un ángulo de inclinación de 8 grados con respecto a las superficies niveladas iniciales. A los efectos del apartado (ii) de este párrafo las arcadas, si se instalan, se considerarán capaces de limitar el corrimiento transversal de la superficie del grano.

iii) Se facilitará al Capitán un plano para la carga del grano en el que se incluyan las disposiciones que se han de tomar para la estiba y un cuadernillo de estabilidad, aprobados ambos por la Administración, o por un Gobierno contratante en nombre de la Administración, con indicación de las condiciones de estabilidad en que se basan los cálculos mencionados en el apartado (ii) de este párrafo.

b) La Administración, o un Gobierno contratante en nombre de la Administración, prescribirá las precauciones que se hayan de tomar para impedir el corrimiento en todas las demás condiciones de carga de buques proyectados de acuerdo con el párrafo (B) (a) de esta sección, que cumplan los requisitos de los apartados (ii) y (iii) de este párrafo.

C) Buques sin documentos de autorización.

Todo buque que no tenga a bordo documentos de autorización expedidos de acuerdo con las reglas 4 y 10 puede ser autorizado a cargar grano a granel con arreglo a lo prescrito en la subsección B) anterior o bien si cumple las siguientes condiciones:

a) Todos los «compartimientos llenos» estarán provistos de divisiones centrales que se extiendan por toda su eslora y hacia abajo, a partir de la cara inferior de la cubierta o de las tapas de las escotillas hasta una distancia por debajo de la línea de cubierta de al menos 1/8 de la manga máxima del compartimiento ó 2,4 metros, utilizando de estas distancias la que sea mayor; sin embargo, en lugar de la división central, en el interior y debajo de una escotilla, pueden aceptarse cubetas construidas de acuerdo con la sección II de la parte C.

b) Todas las escotillas de los «compartimientos llenos» estarán cerradas y las tapas trincadas en su lugar.

c) Todas las superficies libres del grano en los «compartimientos parcialmente llenos» se nivelarán e inmovilizarán de acuerdo con la sección II de la parte C.

d) Durante todo el viaje la altura metacéntrica, después de corregida por los efectos de superficies libres de los líquidos

existentes en los tanques, será de 0,3 metros o la dada por la siguiente fórmula, si ésta fuera mayor:

$$GM_R = \frac{L B Vd (0,25 B - 0,645 \sqrt{Vd B})}{SF \times \Delta \times 0,0875}$$

Siendo:

L = longitud combinada de todos los compartimientos llenos.
B = manga del buque fuera de miembros.
SF = factor de estiba.
Vd = altura media del vacío calculada según se indica en el párrafo (a) (i), sección I (A), de esta parte.
 Δ = desplazamiento.

Parte C. Instalaciones para la estiba y sujeción del grano

Sección I. Resistencia de las instalaciones para el transporte de grano

- (A) Generalidades (incluidas las cargas de trabajo).
- (B) Divisiones con carga en ambos lados.
- (C) Divisiones con carga en un solo lado.
- (D) Cubetas.
- (E) Enfardado de la carga a granel.
- (F) Sujeción de las tapas de escotillas en los compartimientos llenos.

Sección II. Sujeción del grano en los compartimientos parcialmente llenos

- (A) Trincas.
- (B) Dispositivos de sobreestiba.
- (C) Grano ensacado.

Sección I. Resistencia de las instalaciones para el transporte de grano

- (A) Generalidades.

(a) Madera. Toda la madera que se emplee en los dispositivos instalados a bordo para el transporte de grano será sana, de buena calidad y de un tipo y clase que hayan sido probados con resultados satisfactorios a tal fin. Las dimensiones reales acabadas de la madera serán las especificadas a continuación en esta parte. Puede emplearse madera contrachapada para exteriores, pegada con cola impermeable e instalada de manera que la dirección de la fibra en su carga exterior sea perpendicular a los pies derechos o a los elementos que la fijan, siempre que su resistencia sea equivalente a la de los tablonces de madera sólida de escantillones apropiados.

(b) Gargas de trabajo. Al calcular las dimensiones de las divisiones con carga en un solo lado, utilizando las tablas de los párrafos (C) (a) y (b) de esta parte, se adoptarán las siguientes cargas de trabajo:

Para divisiones de acero 2.000 kg. por cm²
Para divisiones en madera 160 kg. por cm²

(c) Otros materiales. Para la construcción de las divisiones indicadas pueden aprobarse materiales distintos de la madera o el acero si se han comprobado debidamente sus propiedades mecánicas.

- (d) Pies derechos.

i) La longitud empotrada en cada extremo de los pies derechos será por lo menos de 75 mm., a no ser que se provean de medios para evitar que puedan salirse de sus tinteros. En los pies derechos, cuyo extremo superior no esté sujeto, la escora o estay colocada más alta será situada lo más cerca posible de dicho extremo.

ii) Los dispositivos previstos para insertar tablonces de las arcadas desmontando una parte de la sección de un pie derecho serán tales que el nivel de esfuerzos local no sea excesivamente alto.

iii) El máximo momento flector impuesto a un pie derecho que soporte una división con carga por un solo lado se calculará normalmente suponiendo que sus extremos están apoyados libremente. Sin embargo, puede admitirse una reducción del momento flector máximo por empotramiento en los extremos, siempre que la Administración compruebe que el grado de rigidez supuesto es igual al real.

(e) Elementos resistentes seccionados. El módulo resistente de pies derechos, ligaduras o cualquier otro elemento resistente formado por dos secciones separadas, situadas a cada lado de una división e interconectados por pasadores adecuadamente es-

paciados se tomará igual a la suma de los dos módulos de las secciones separadas.

(f) Divisiones parciales. En aquellos casos en que las divisiones no se extiendan en toda la altura de la bodega, éstas y sus pies derechos irán soportadas o arriostradas con estays, de forma que su eficacia sea la misma que si se extendiesen en toda la altura de la bodega.

- B) Divisiones con carga en ambos lados.

- (a) Arcadas.

i) Las arcadas tendrán un espesor mínimo de 50 mm., se montarán de forma que resulten estancas al grano y cuando sea preciso se soportarán mediante pies derechos.

ii) La máxima luz entre apoyos de las arcadas, según su espesor, será la siguiente:

Espesor mm.	Máxima luz entre apoyos metros
50	2,5
60	3,0
70	3,5
80	4,0

Para espesores mayores que los indicados la máxima luz entre apoyos variará en proporción directa al aumento de espesor.

iii) Los extremos de los tablonces quedarán firmemente alojados con una entrega mínima de 75 mm.

(b) Otros materiales. Las divisiones construidas con materiales distintos de la madera, tendrán una resistencia equivalente a las arcadas requeridas en el párrafo (B) (a) anterior.

- (c) Pies derechos.

i) Los pies derechos de acero utilizados para soportar las divisiones con carga en ambos lados tendrán un módulo resistente de la sección que responderá a la fórmula:

$$W = a \times W_1$$

siendo:

W = módulo resistente en cm³.

a = separación horizontal entre pies derechos, en metros.

El módulo de resistencia de la sección por metro de separación entre pies derechos W_1 no será menor que el valor dado por la expresión:

$$W_1 = 14,8 (h_1 - 1,2) \text{ cm}^3 \text{ por metro}$$

donde:

h_1 es la distancia vertical sin apoyos, en metros, y se tomará para h_1 la mayor de las distancias entre cualquier par de estays adyacentes o entre un estay y el extremo del pie derecho adyacente. Cuando la distancia sea menor de 2,4 metros, el módulo correspondiente se calculará como si el valor real fuese 2,4 metros.

ii) Los módulos de resistencia de los pies derechos de madera se determinarán multiplicando los correspondientes a pies derechos de acero por 12,5. Si se emplea otro material, su módulo resistente será por lo menos igual al de los de acero incrementado en proporción a la relación de los esfuerzos admisibles del acero y del material empleado. En tales casos, debe tenerse en cuenta la rigidez relativa de cada uno de los pies derechos para asegurarse de que la flexión no es excesiva.

iii) La distancia horizontal entre los pies derechos será tal que la luz entre los apoyos de las arcadas no exceda de la máxima luz especificada en el párrafo (B) (a) (ii) de esta sección.

- (d) Escoras.

i) Si se utilizan escoras de madera serán de una sola pieza e irán afirmadas por cada extremo, apoyándose en la estructura permanente del buque, pero no directamente contra las planchas del costado.

ii) A reserva de lo dispuesto en los apartados (iii) y (iv) de este párrafo, las escoras de madera se ajustarán a los siguientes escantillones:

Longitud de las escoras en metros	Sección rectangular	Sección circular
	— mm ²	(diámetro) — mm
No superior a 3 metros	150 × 100	140
Superior a 3 metros y no superior a 5 metros	150 × 150	165
Superior a 5 metros y no superior a 6 metros	150 × 150	180
Superior a 6 metros y no superior a 7 metros	200 × 150	190
Superior a 7 metros y no superior a 8 metros	200 × 150	200
Superior a 8 metros	200 × 150	215

Las escoras de 7 metros o más de longitud irán firmemente apuntaladas a la mitad de su longitud aproximadamente.

iii) Cuando la distancia horizontal entre pies derechos di-

fiera considerablemente de 4 metros, los momentos de inercia de las escoras podrán variarse proporcionalmente.

iv) Cuando el ángulo de la escora con la horizontal sea superior a 10 grados, se empleará la escora de escantillones inmediatamente superiores a aquellos que le corresponden por su longitud según el apartado (ii) del presente párrafo. El ángulo formado por cualquier escora con respecto a la horizontal no debe nunca ser superior a 45 grados.

(e) Estays.—Los estays que se utilicen para soportar mamparos con carga en ambos lados serán de cable de acero, colocados horizontalmente o lo más cerca posible de la horizontal, y fijados firmemente por sus extremos. Para determinar la mena de estos cables se supondrá que la división y el pie derecho arriostrados por el estay soportan una carga uniforme de 500 kg/m². La carga de trabajo así supuesta en el estay no será superior a un tercio de su carga de rotura.

C) Divisiones con carga en un solo lado.

(a) Divisiones longitudinales.—Se tomarán los siguientes valores de la carga en kilogramos por metro de longitud de la división:

TABLA I (1)
B (m)

h (m)	2	3	4	5	6	7	8	10
1,5	850	900	1.010	1.225	1.500	1.770	2.060	2.645
2,0	1.390	1.505	1.710	1.985	2.295	2.605	2.930	3.590
2,5	1.985	2.160	2.430	2.740	3.090	3.435	3.800	4.535
3,0	2.615	2.845	3.150	3.500	3.885	4.270	4.670	5.480
3,5	3.245	3.525	3.870	4.255	4.680	5.100	5.540	6.425
4,0	3.890	4.210	4.590	5.015	5.475	5.935	6.410	7.370
4,5	4.535	4.890	5.310	5.770	6.270	6.765	7.280	8.315
5,0	5.185	5.570	6.030	6.530	7.065	7.600	8.150	9.260
6,0	6.475	6.935	7.470	8.045	8.655	9.265	9.890	11.150
7,0	7.765	8.300	8.910	9.560	10.245	10.930	11.630	13.040
8,0	9.055	9.665	10.350	11.075	11.835	12.595	13.370	14.930
9,0	10.345	11.030	11.790	12.590	13.425	14.260	15.110	16.820
10,0	11.635	12.395	13.230	14.105	15.015	15.925	16.850	18.710

h = altura del grano en metros a partir de la parte inferior de la división (2).

Para valores distintos de h o B se determinará por interpolación lineal, según los casos.

B = extensión transversal del grano a granel en metros.

(b) Divisiones transversales.—Se tomarán los siguientes valores de carga en kilogramos por metro de longitud de la división:

TABLA II (1)
L (m)

h (m)	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1,5	670	690	730	780	835	890	935	1.000	1.040	1.050	1.050
2,0	1.040	1.100	1.170	1.245	1.325	1.400	1.470	1.575	1.640	1.660	1.660
2,5	1.460	1.565	1.675	1.780	1.880	1.980	2.075	2.210	2.285	2.305	2.305
3,0	1.925	2.065	2.205	2.340	2.470	2.590	2.695	2.845	2.925	2.950	2.950
3,5	2.425	2.605	2.770	2.930	3.075	3.205	3.320	3.480	3.570	3.595	3.595
4,0	2.950	3.160	3.355	3.535	3.690	3.830	3.950	4.120	4.210	4.235	4.240
4,5	3.495	3.725	3.940	4.130	4.295	4.440	4.565	4.750	4.850	4.880	4.885
5,0	4.050	4.305	4.535	4.735	4.910	5.060	5.190	5.385	5.490	5.525	5.530
6,0	5.175	5.465	5.720	5.945	6.135	6.300	6.445	6.655	6.775	6.815	6.825
7,0	6.300	6.620	6.905	7.150	7.365	7.445	7.700	7.930	8.055	8.105	8.115
8,0	7.425	7.780	8.090	8.360	8.590	8.685	8.950	9.200	9.340	9.395	9.410
9,0	8.550	8.935	9.275	9.565	9.820	9.930	10.205	10.475	10.620	10.685	10.705
10,0	9.680	10.095	10.460	10.770	11.045	11.270	11.460	11.745	11.905	11.975	11.997

h = altura del grano en metros a partir de la parte inferior de la división (2).

L = extensión longitudinal del grano a granel en metros.

Para valores distintos de h o L, la carga se determinará por interpolación o extrapolación lineal, según los casos.

(c) Distribución vertical de las cargas.—Si se considera necesario puede suponerse que la carga total por unidad de longitud de división que figura en las tablas I y II anteriores tiene una distribución trapezoidal en función de la altura. En tales casos las cargas de reacción en los extremos superior o inferior

de un elemento estructural vertical o pie derecho no son iguales. La carga de reacción en el extremo superior, como porcentaje de la carga total soportada por el elemento vertical o pie derecho, se tomará de las tablas III y IV.

(1) Para convertir las cargas en unidades inglesas (ton/pie), 1 kilogramo por metro de longitud se tomará como equivalente a 0,003 toneladas por pie de longitud.

(2) Cuando la distancia de una división a un alimentador o escotilla es de 1 metro o menor, la altura h se tomará para el nivel del grano dentro de dicha escotilla o alimentador. En el resto de los casos, la altura se tomará hasta la cubierta situada encima, al nivel de la división.

TABLA III

Divisiones longitudinales con carga en un solo lado

Reacción del apoyo en el extremo superior del pie derecho como porcentaje de la carga (tabla I).

B (m)

h (m)	2	3	4	5	6	7	8	10
1,5	43,3	45,1	45,9	46,2	46,2	46,2	46,2	46,2
2	44,5	46,7	47,6	47,8	47,8	47,8	47,8	47,8
2,5	45,4	47,6	48,6	48,8	48,8	48,8	48,8	48,8
3	46,0	48,3	49,2	49,4	49,4	49,4	49,4	49,4
3,5	46,5	48,8	49,7	49,8	49,8	49,8	49,8	49,8
4	47,0	49,1	49,9	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
4,5	47,4	49,4	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
5	47,7	49,4	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
6	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
7	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
8	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
9	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
10	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2

B = extensión transversal del grano a granel en metros.

Para valores distintos de h o B, las cargas de reacción se determinarán por interpolación o extrapolación lineal, según los casos.

TABLA IV

Divisiones transversales con carga en un solo lado

Reacción del apoyo en el extremo superior del pie derecho como porcentaje de la carga (tabla II).

h (m)	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1,5	37,3	38,7	39,7	40,6	41,4	42,1	42,6	43,6	44,3	44,8	45,0
2	39,6	40,6	41,4	42,1	42,7	43,1	43,6	44,3	44,7	45,0	45,2
2,5	41,0	41,8	42,5	43,0	43,5	43,8	44,2	44,7	45,0	45,2	45,2
3	42,1	42,8	43,3	43,8	44,2	44,5	44,7	45,0	45,2	45,3	45,3
3,5	42,9	43,5	43,9	44,3	44,6	44,8	45,0	45,2	45,3	45,3	45,3
4	43,5	44,0	44,4	44,7	44,9	45,0	45,2	45,4	45,4	45,4	45,4
5	43,9	44,3	44,6	44,8	45,0	45,2	45,3	45,5	45,5	45,5	45,5
6	44,2	44,5	44,8	45,0	45,2	45,3	45,4	45,6	45,6	45,6	45,6
7	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6
8	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6
9	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6
10	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6

L = extensión longitudinal del grano a granel, en metros.

Para valores distintos de h o L las cargas de reacción se determinarán por interpolación o extrapolación lineal, según los casos.

La resistencia en las uniones de los extremos de estos elementos verticales o pies derechos puede calcularse a partir de la máxima carga que probablemente actuará en cada extremo. Estas cargas son las siguientes:

Divisiones longitudinales:

Carga máxima en la parte superior	50 por 100 de la carga total correspondiente de la tabla I.
Carga máxima en la parte inferior	55 por 100 de la carga total correspondiente de la tabla I.

Divisiones transversales:

Carga máxima en la parte superior	45 por 100 de la carga total correspondiente de la tabla II.
Carga máxima en la parte inferior	60 por 100 de la carga total correspondiente de la tabla II.

Los espesores de los tabloncillos de madera horizontales pueden calcularse, asimismo, considerando la distribución vertical de

cargas indicadas en las tablas III y IV anteriores, y en tales casos

$$t = 10 a \sqrt{\frac{p \times k}{h \times 213,3}}$$

siendo:

- t = espesor del tablón en milímetros;
- a = luz horizontal del tablón; es decir, distancia entre pies derechos en metros;
- h = altura del grano desde el extremo inferior de la división en metros;
- p = carga total por unidad de longitud tomada de las tablas I o II en kilos;
- k = factor dependiente de la distribución vertical de la carga.

Si se supone que la distribución vertical de cargas es uniforme, es decir, rectangular, k se tomará igual a la unidad. Para una distribución trapezoidal:)

$$K = 1,0 + 0,06 (50 - R),$$

siendo:)

R = reacción del apoyo en el extremo superior, tomada de las tablas III o IV.

(d) Estays o escoras.—Los escantillones de los estays o escoras se calcularán de forma que sus cargas, obtenidas en las tablas I y II de los párrafos (a) y (b) precedentes, no sean superiores a un tercio de las cargas de rotura.

D) Cubetas.

Cuando el grano se estiba en forma de cubeta, para reducir los momentos de escora en un «compartimiento lleno», su altura, medida desde la base de la cubeta a la línea de cubierta, será la siguiente:

Para buques con una manga de trazado que no sobrepase los 9,1 metros: Altura mínima de la cubeta, 1,2 metros.

Para buques con una manga de trazado de 18,3 metros o más: Altura mínima de la cubeta, 1,8 metros.

Para buques con una manga de trazado comprendida entre 9,1 metros y 18,3 metros, la altura mínima de la cubeta se calculará por interpolación.

La cara superior (boca) de la cubeta estará formada por las estructuras bajo cubierta en torno a la escotilla, es decir, las esloras o brazolas y baos de refuerzo de las escotillas. La cubeta y la escotilla situada encima de ella deben rellenarse completamente con grano ensacado u otra carga apropiada, separado de la superficie del grano a granel por lonas o algo equivalente y estibado de forma que quede bien apretado contra las estructuras adyacentes y los baos desmontables, si éstos están colocados en su lugar.

E) Enfardado de la carga a granel.

Como alternativa de llenado de la cubeta con grano ensacado o con otra carga apropiada, se puede utilizar un fardo de grano a granel, siempre que:

a) La cubeta se cubra con un material aprobado por la Administración que tenga una resistencia a la tracción no inferior a 274 kilogramos por banda de 5 centímetros y esté provisto de medios apropiados para asegurarla por la parte superior.

b) El material especificado en el apartado (a) anterior pueda ser reemplazado por otro, también aprobado por la Administración, que tenga una resistencia a la tracción no inferior a 137 kilogramos por banda de cinco centímetros, siempre que la cubeta se construya del siguiente modo:

A intervalos no mayores de 2,4 metros se dispondrán transversalmente trincas, aprobadas por la Administración, dentro de la cubeta formada con el grano a granel. Estas trincas tendrá la longitud suficiente para que se puedan tensar y asegurar en la parte superior de la cubeta.

Se colocarán tablas de madera de espesor no inferior a 25 milímetros, o de otro material apropiado que tenga una resistencia equivalente, y de 150 a 300 milímetros de ancho, a proa y popa bajo las trincas, para evitar que éstas corten o desgasten el material usado para cubrir la cubeta.

c) La cubeta se llenará de grano a granel y se asegurará en su parte superior; pero cuando se utilice un material aprobado en virtud del párrafo (b) anterior, antes de proceder a tensar las trincas se colocarán tablas en la parte superior, comprobando que el material que envuelve el fardo ha quedado bien solapado.

d) Si se emplea más de una pieza de material para cubrir la cubeta, se unirán por el fondo por medio de una costura o un doble solape.

e) La parte superior de la cubeta coincidirá con el canto inferior de los baos cuando éstos estén colocados en su emplazamiento; luego se puede rellenar con carga apropiada o grano a granel el espacio comprendido entre los baos situados en la parte superior de la cubeta.

F) Sujeción de las tapas de escotilla en los compartimientos llenos.

Si no hay grano a granel u otra carga sobre un «compartimiento lleno», las tapas de las escotillas se asegurarán de manera aprobada, teniendo en cuenta el peso y los dispositivos permanentes previstos para la sujeción de dichas tapas.

Los documentos de autorización expedidos, en virtud de la regla 10, indicarán el procedimiento de sujeción que haya juzgado necesario la Administración que expida dichos documentos.

Sección II.—Sujeción de la carga en los compartimientos parcialmente llenos

A) Trincas.

(a) Cuando se empleen trincas para eliminar los momentos de escora en los «compartimientos parcialmente llenos», la sujeción se llevará a cabo del modo siguiente:

(i) El grano se estibará y nivelará hasta que su superficie quede ligeramente abombada, recubriéndola con tejidos de separación de arpillera, lonas o material similar.

(ii) Las arpilleras, lonas, etc., estarán solapadas 1,8 metros, como mínimo.

(iii) Sobre las arpilleras o lonas se tenderán dos plataformas sólidas formadas por tablones de unos 25 milímetros por 150 a 300 milímetros, superpuestas de forma que la plataforma superior, dispuesta longitudinalmente, quede clavada a la inferior transversal. En su lugar puede formarse una plataforma sólida de tablones de 50 milímetros, colocados longitudinalmente, clavadas sobre la parte superior de soportes de 50 milímetros de espesor y de, al menos, 150 milímetros de anchura, colocados transversalmente de banda a banda del compartimiento y espaciados unos de otros 2,4 metros, como máximo. Pueden admitirse dispositivos hechos de otros materiales, siempre que hayan sido aceptados como equivalentes por la Administración.

(iv) Las trincas pueden ser: De cable de acero de 19 milímetros de diámetro o equivalente, de doble fleje de acero de 50 milímetros por 1,3 milímetros con carga de rotura no menor de 5.000 kilogramos o de cadena de resistencia equivalente, tensadas cada una por medio de un acollador de 32 milímetros. Cuando se utilice fleje de acero, el citado acollador puede sustituirse por un chigre provisto de palanca de bloqueo, siempre que se disponga de llaves adecuadas para regular la tensión. Las trincas de fleje irán sujetas por sus extremos mediante tres cierres indelizables, como mínimo; en las de cable se aplicarán cuatro mordazas, como mínimo, para formar las gazas.

(v) Antes de terminar las faenas de carga se sujetarán firmemente las trincas a las cuadernas, a una distancia de unos 450 milímetros por debajo de la superficie final estimada del grano, por medio de grilletes de 25 milímetros o abrazaderas de resistencia equivalente.

(vi) Las trincas estarán espaciadas a 2,4 metros, como máximo, y cada una de ellas se apoyará en un soporte clavado sobre la parte superior de la plataforma longitudinal. Los soportes serán tablones de madera de 25 milímetros por 150 milímetros, como mínimo, o su equivalente en otro material, extendidos de banda a banda en el compartimiento.

(vii) Durante el viaje se inspeccionarán con regularidad los flejes de acero, tensándose cuando sea necesario.

B) Dispositivos de sobreestiba.

Cuando se utilice grano ensacado u otra carga apropiada para sujetar la carga en los «compartimientos parcialmente llenos», se cubrirá la superficie del grano con una lona separadora u otro material equivalente o con una plataforma adecuada. Estas plataformas estarán formadas por unos largueros de madera espaciados a un máximo de 1,2 metros y por tableros de 25 milímetros de espesor, dispuestos sobre ellos y espaciados unos de otros no más de 100 milímetros. Se pueden construir plataformas de otros materiales, siempre que sean considerados equivalentes por la Administración.

C) Grano ensacado.

Se utilizarán sacos que se hallen en buen estado e irán completamente llenos de grano y convenientemente cerrados.

APENDICE SEGUNDO

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apéndice primero, los armadores de los buques nacionales que hayan de dedicarse al transporte de grano deberán someter, con la antelación necesaria, a la aprobación de la Subsecretaría de la Marina Mercante, Inspección General de Buques, los siguientes documentos:

a) Plano del buque, en el que figure un proyecto de estiba de cargamento de grano a granel.

b) Plano de los dispositivos que hayan de utilizar para evitar el corrimiento de carga.

c) Cálculos de estabilidad correspondientes.

Los planos de carga de los apartados a) y b) estarán adaptados a una o varias de las prescripciones que figuran para estiba de este tipo de cargamento en las reglas 3 a 8 del apéndice primero, y en él figurarán las características principales de los dispositivos utilizados, en caso necesario, para impedir el corrimiento de la carga, tales como celdas, alimentadores, arcadas, mamparos longitudinales, indicando la capacidad de los alimentadores y de los compartimientos de carga, distancia de alimentación, dimensiones de las escotillas y datos de orden general que comprendan los escantillones de los pies derechos, arcadas, estays, etc.

Los cálculos de estabilidad del buque (apartado c)) estarán basados en la última experiencia de estabilidad realizada en el mismo y que suministre los datos precisos para poder calcular la altura metacéntrica en diversas situaciones de carga. Se indicarán asimismo las condiciones de estabilidad al salir de puerto y al rendir viaje, así como para una situación intermedia que represente el momento en que resulte necesario efectuar el relleno de los tanques de lastre. Todo ello en el supuesto de que el cargamento esté estibado en forma de asegurar la máxima estabilidad y de que los factores de estiba de las diferentes clases de grano sean los siguientes:

1,25 m³/ton. métrica = 45 pies cúbicos/long. ton.
 1,40 m³/ton. métrica = 50 pies cúbicos/long. ton.
 1,55 m³/ton. métrica = 55 pies cúbicos/long. ton.
 1,80 m³/ton. métrica = 65 pies cúbicos/long. ton.

Dado que es frecuente que los buques que realizan el tráfico de grano a granel tengan que descargar el grano en varios

puertos diferentes, con lo que el viaje entre los distintos puertos de descarga se efectúa con una, al menos, de las bodegas parcialmente cargada, se considera necesario que exista un medio de comprobar fácilmente la estabilidad del buque en todas las condiciones de carga que puedan presentarse. Para ello, entre los planos y cálculos que se indican antes se deberán incluir, para cada espacio de carga, planos de curvas que indiquen el volumen, las coordenadas del centro de gravedad correspondiente y el momento escorante volumétrico, en función de la altura del grano en el correspondiente espacio de carga. Asimismo se dispondrán unas hojas, según el formato que se acompaña, a fin de que sirva de guía para la determinación de la estabilidad del buque en cualquier condición de carga que pueda presentarse en la práctica.

Todas las leyendas que figuran en los documentos mencionados en el presente apéndice segundo irán redactadas en los idiomas español e inglés.

Una vez que hayan sido aprobados los documentos mencionados, la Inspección General de Buques procederá a expedir un certificado de aptitud para el transporte de grano a cada buque que quiera dedicarse a esta clase de transporte, que irá acompañado de un ejemplar de los documentos mencionados y sellado y marcado con el mismo número que se dé al certificado.

Tanto el certificado como la copia de los documentos que se adjuntan habrán de encontrarse a bordo en poder del Capitán, a fin de que pueda exhibirlos ante las autoridades competentes del puerto en que se efectúe el cargamento de grano, a efectos de facilitar la inspección que dichas autoridades puedan llevar a cabo.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 SUBSECRETARIA DE LA MARINA MERCANTE

Inspección General de Buques
 y Construcción Naval

CALCULOS DE ESTABILIDAD DE BUQUES QUE CARGUEN GRANO A GRANEL, DE ACUERDO CON EL
 NUEVO CAPITULO VI DEL CONVENIO DE SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR

Capitán:

Se le pide que complete los cálculos de estabilidad antes de comenzar la carga. Se trata de indicar la peor condición de su buque durante el viaje próximo. Los cálculos deberán hacerse en este formato y presentarse al Inspector de Buques antes que el buque comience a cargar. La forma de realizarse este cálculo dependerá del tipo de buque.

Buques existentes:

Si su barco es un buque de carga a granel considerado como «existente» de acuerdo con las disposiciones de la parte B, Sección V (A), del nuevo capítulo VI del Convenio de Seguridad de la Vida Humana en la Mar, se le pide que demuestre que el ángulo de escora de su barco no excederá de 5° si se produce corrimiento de grano. Su información de estabilidad con carga de grano indicará si su buque es de este tipo, en cuyo caso debe completar las tablas I, II, III, IV y VI. Si el valor de GZ totalmente corregido, que figura en la última fila de la tabla VI, es positivo o nulo para el ángulo de escora de 5°, el buque cumple las normas.

Buques nuevos:

Si su barco debe satisfacer las disposiciones de la regla 4 de las normas vigentes, es decir: (a) que el ángulo de inclinación sea, como máximo, de 12°; (b) que el área mínima residual sea de 0,075 metros radianes; (c) que la altura metacéntrica sea, como mínimo, de 0,30 metros, deberá completar el formato del modo siguiente:

1.º Si la información sobre estabilidad con carga de grano de su buque contiene una tabla de momentos escorantes admisibles máximos, complete las tablas I, II, III y V. Se deben cumplir los requisitos de las tablas II y V.

2.º Si la información sobre estabilidad con carga de grano de su buque no contiene una tabla de momentos escorantes admisibles máximos, deberá completar las tablas I, II, III, IV, VI y VII y el gráfico de brazos adrizantes y escorantes. Se deben cumplir los requisitos de la tabla II y los indicados en la parte inferior del gráfico.

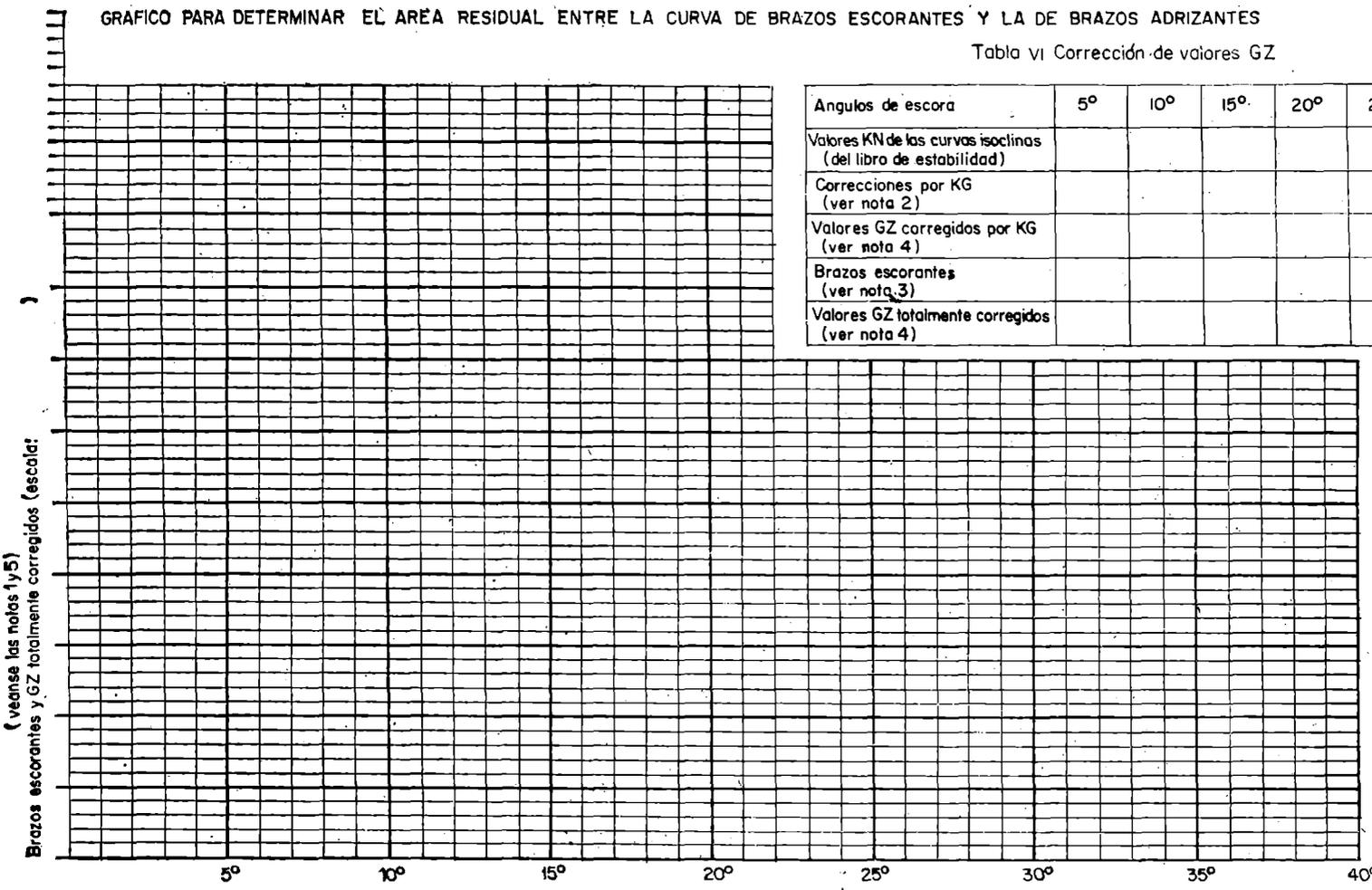
GRAFICO PARA DETERMINAR EL AREA RESIDUAL ENTRE LA CURVA DE BRAZOS ESCORANTES Y LA DE BRAZOS ADRIZANTES

Tabla VI Corrección de valores GZ

Angulos de escora	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°
Valores KN de las curvas isoclinas (del libro de estabilidad)								
Correcciones por KG (ver nota 2)								
Valores GZ corregidos por KG (ver nota 4)								
Brazos escorantes (ver nota 3)								
Valores GZ totalmente corregidos (ver nota 4)								

Tabla VII Productos de Simpson para áreas

Valor GZ corregido	M.S.	Funciones de áreas						
	1							
	4							
	2							
	4							
	2							
	4							
	1							
Suma de productos								



Ángulo de escora (la ordenada límite para el área es la de 40°)

$$\text{Area bajo la curva} = \frac{\text{Intervalo elegido}}{3} \times \text{suma de productos} = \text{-----} \times \text{-----} = \text{-----} \text{ m. radianes}$$

Si el área es igual o mayor a 0,075 m. radianes y GZ totalmente corregido se hace positivo a un ángulo no menor de 12°, el buque cumple. Si es buque existente, basta que GZ totalmente corregido se haga positivo para 5° o menos.

- NOTAS: 1 La línea de los brazos escorantes es una recta trazada con los valores de la tabla IV (a) y (b)
 2 Multiplíquese KG por el seno de cada ángulo de inclinación.
 3 Midanse las ordenadas de la línea de brazos escorantes del gráfico.
 4 Para corregir, restese cada valor de la corrección del correspondiente de la columna anterior.
 5 Los brazos GZ totalmente corregidos se toman de la última fila de la tabla VI.