

Transportes Marítimos especiales y estiba



Bloque temático 3. Cargas sólidas a granel.

- Subrayar la importancia del tráfico marítimo de graneles sólidos y su mercado crecimiento actual.
- Expresar la gran variedad de mercancías a granel que se presentan para el transporte, aunque existen marcadas diferencias en algunos de ellos.
- Explicar la disposición general de los buques graneleros, las variedades que existen, la importancia de su seguridad, y la relación de ésta con las buenas prácticas en la carga, descarga y transporte de los graneles, reflejadas en los códigos BLU y CG.

Tema 12. Riesgos inherentes al transporte de graneles sólidos. El código CG.



Objetivos

- Referir el contenido del capítulo VII/A1 del SOLAS.
- Explicar los antecedentes y la finalidad del Código CG.
- Enumerar los riesgos inherentes al transporte marítimo de mercancías sólidas a granel.
- Aclarar la importancia de una adecuada distribución de la carga para la reducción de los riesgos relacionados con la resistencia estructural del buque.

Objetivos

- Demostrar el riesgo de corrimiento de la carga, determinar qué tipo de mercancías sólidas pueden ser propensas a su desplazamiento durante el viaje y puntualizar los métodos para la reducción u anulación de los riesgos.
- Exponer que existen algunos graneles sólidos propensos a su licuefacción y que ésta, dependiendo del grado de humedad de la mercancía, podría suceder durante el viaje, con sus riesgos consecuentes.
- Sintetizar la metodología para la toma de muestras y la manera de determinar la aceptación para el embarque de una materia con riesgo de licuefacción.

Objetivos

- Enumerar algunas cargas sólidas que tienen riesgos de naturaleza química, aclarar que tipos de riesgos y las precauciones que deben ser tomadas en su estiba, además de las normas de segregación de este tipo de sólidos a granel.
- Abundar en el concepto de materia potencialmente peligrosa a granel.

312100 Antecedentes. SOLAS.

Hemos estudiado:

- Los primeros graneleros son de hace más de un siglo.
- La gran variedad de cargas sólidas transportadas a granel
- Más de 2.600 millones de toneladas transportadas por mar de sólidos a granel, durante 2005
- La importancia del transporte marítimo del carbón, hierro, grano, bauxita, fosfatos, y el resto de minerales, concentrados, abonos, etc... La mayoría de estas cargas se transportan sin incidentes, pero también ha habido graves accidentes.

Los problemas inherentes al transporte de cargas a granel fueron reconocidos en 1960 por la Conferencia internacional sobre seguridad de la vida humana en el mar, ya entonces la Conferencia recomendó que se redactase un código de prácticas de seguridad para el transporte de cargas a granel que fuera internacionalmente aceptable. De esa tarea se encargó el Subcomité de Contenedores y Carga de la OMI, y ya se han publicado varias ediciones del Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel (Código de Cargas a Granel), desde que apareciera la primera de ellas en 1965 y el, actualmente en vigor, de 2004.

312100 Antecedentes. SOLAS.

La parte B del capítulo VI del SOLAS, en su edición refundida de 2004, regula las “disposiciones especiales aplicables a las cargas a granel que no sean grano”. La parte C del mismo capítulo regula el transporte de grano a granel.

La parte A1 del capítulo VII del SOLAS regula el transporte de mercancías peligrosas sólidas a granel.

La regla 10.7.2 del capítulo II-2 del SOLAS exige a los buques que transporten mercancías peligrosas un sistema fijo de extinción de incendios por gas.

La regla 19 del mismo capítulo regula la provisión de medidas adicionales de seguridad contra incendios para los buques que transporten mercancías peligrosas.

312200 Finalidad del Código CG.

El objetivo del Código de Cargas a Granel es proporcionar orientación a las Administraciones, los propietarios de buques, los expedidores y los capitanes acerca de las normas que han de aplicarse en la estiba y la expedición sin riesgos de cargas sólidas a granel con exclusión del grano, que está sujeto a reglas distintas.

El Código CG ofrece una orientación práctica sobre los procedimientos que deben aplicarse y las precauciones pertinentes que se adoptarán en lo que respecta al embarque, el enrasado, el transporte y el desembarque de las cargas a granel.

El Código en vigor observa todas las enmiendas que fueron adoptadas por el Comité de Seguridad Marítima, en su 79º periodo de sesiones, mediante la resolución MSC.193(79) de diciembre de 2004.

312200 Finalidad del Código CG.

Las principales modificaciones al CG adoptadas por el MSC en 2004, son las siguientes:

- Se han sustituido los apéndices A, B y C por fichas para cada carga en el apéndice 1. Las cargas que aparecían enumeradas en los apéndices A, B o C ahora corresponden a los grupos A, B o C de cada ficha.
- Se ha cambiado la numeración de los apéndices D a G.

El Código de Cargas a Granel contiene recomendaciones relativas a la entrada en espacios cerrados a bordo de los buques, que figuran en el apéndice 7.

312200 Finalidad del Código CG.

La lista de cargas sólidas a granel que figura en el apéndice 1 del Código de Cargas a Granel no es de ningún modo exhaustiva, y las propiedades físicas o químicas atribuidas a las mismas se citan únicamente a título de orientación. Por consiguiente, antes de embarcar carga sólida a granel, será esencial averiguar, en general preguntándole al expedidor, cuáles son las propiedades físicas y químicas de la carga en un momento dado. Cuando sea necesario consultar a las autoridades competentes antes de efectuar una expedición a granel de la carga, es igualmente importante pedir el asesoramiento de las autoridades de los puertos de carga y de descarga respecto de las prescripciones que pueden haber entrado en vigor.

312200 Finalidad del Código CG.

Los objetivos del CG son los siguientes:

- .1 poner de relieve los peligros relacionados con la expedición de ciertos tipos de cargas sólidas a granel;
- .2 dar orientación sobre los procedimientos que han de adoptarse cuando se proyecte transportar cargas sólidas a granel por mar;
- .3 enumerar cargas típicas que actualmente se transportan a granel, a la vez que ofrecer asesoramiento acerca de sus propiedades, manipulación y transporte; y
- .4 describir los procedimientos de prueba que han de emplearse para determinar diversas características de las cargas sólidas transportadas a granel.

312300 Riesgos del transporte marítimo de graneles sólidos.

Los riesgos relacionados con el transporte marítimo de cargas sólidas a granel son fundamentalmente tres:

1. Daños en la estructura del buque debidos a la distribución inadecuada de la carga
2. Pérdida o disminución de la estabilidad durante el viaje
 - 2.1 corrimiento de la carga durante temporal, porque no se haya enrasado o distribuido la carga correctamente;
 - 2.2 licuefacción de la carga inducida por las vibraciones y el movimiento del buque con mala mar, seguida del deslizamiento o el fluir de la carga hacia un costado de la bodega. Estas cargas contienen como mínimo cierta cantidad de materias de grano fino y humedad (normalmente agua);
3. Riesgos químicos

312400 Descripción general del Código.

El Código actual tiene 12 secciones y 9 apéndices.

La sección 1 son definiciones y la 2 nos enumera precauciones generales.

En la sección 3 y en el apéndice 7 del CG se menciona especialmente la necesidad de que todo el personal que intervenga actúe con sumo cuidado al preparar y realizar las operaciones de embarque y desembarque de las cargas sólidas a granel, y sobre todo al entrar en los espacios que puedan tener deficiencia de oxígeno o contener gases tóxicos.

La sección 5 nos explica el enrasado de la carga y la 6 como calcular el ángulo de reposo.

La sección 9 se refiere a las materias que tienen riesgos de naturaleza química.

En las secciones 4, 7 y 8 y en el apéndice 2 se detallan procedimientos de ensayo y se ofrece asesoramiento sobre métodos de muestreo con los que obtener muestras características para la realización de ensayos.

312400 Descripción general del Código.

Los procedimientos que se indican para la realización de ensayos en el laboratorio sirven para determinar:

- .1 el contenido de humedad, el punto de fluidización por humedad y el límite de humedad admisible a efectos de transporte de las cargas sólidas a granel que pueden licuarse;
- .2 el ángulo de reposo de las materias granulares;
- .3 la descomposición exotérmica autosostenida de los abonos que contienen nitratos (ensayo de la cubeta);
- .4 la descripción del ensayo de resistencia a la detonación; y
- .5 el ensayo de autocalentamiento del carbón vegetal.

Los ensayos deberán ser realizados sólo por personal bien capacitado. Para determinar los valores mencionados en 7.1 y 7.2, se describen ensayos auxiliares de verificación que puede efectuar el personal del buque. Estos ensayos sólo se efectuarán cuando el capitán del buque dude que la carga puede transportarse sin riesgos.

312400 Descripción general del Código.

Si se presenta para el transporte a granel una carga que no figura en el apéndice 1 del Código CG, el capitán del buque solicitará de la autoridad competente información adicional.

312410 Sección 1, definiciones.

Ángulo de reposo –

ángulo máximo de la pendiente de la materia granular no cohesiva (es decir, que se desliza con facilidad). Es el ángulo comprendido entre el plano horizontal y la superficie inclinada del cono formado por la materia.

Nombre de expedición de la carga a granel –

identifica una carga a granel durante su transporte por mar. Cuando una carga esté enumerada en el Código, el nombre de expedición de la carga a granel se identifica mediante letras mayúsculas en las entradas correspondientes a cada carga o en el índice. Cuando se trate de una mercancía peligrosa definida en la regla VII/1.2 del Convenio SOLAS, el nombre de expedición de esa carga es el nombre de expedición de la carga a granel.

312410 Sección 1, definiciones.

Densidad de la carga a granel –

peso de los sólidos, el aire y el agua por unidad de volumen expresada en kilogramos por metro cúbico (kg/m^3). Los espacios perdidos en la carga podrán rellenarse de aire y agua.

Cargas que pueden licuarse –

cargas que contienen como mínimo algunas partículas finas y cierto grado de humedad, normalmente agua, aunque no es necesario que tengan aspecto visiblemente húmedo. Pueden licuarse si se embarcan con un contenido de humedad superior al límite de humedad admisible a efectos de transporte.

312410 Sección 1, definiciones.

Concentrados –

materias obtenidas a partir de un mineral natural mediante un proceso de enriquecimiento o beneficio, por separación física o química y remoción de la ganga.

Punto de fluidización por humedad –

porcentaje del contenido de humedad (expresado sobre la base de la masa en estado húmedo), dado el cual se produce un estado de fluidez cuando se somete al método de ensayo prescrito una muestra característica de la materia

Estado de fluidez –

estado que se da cuando una masa de materia granular se satura de líquido al punto de que, bajo la influencia de fuerzas externas dominantes tales como vibraciones, choques o el movimiento del buque, pierde su resistencia interna al corte y se comporta como un líquido.

312410 Sección 1, definiciones. Grupos de riesgo.

Grupo A –

cargas que pueden licuarse si se embarcan con un contenido de humedad superior a su límite de humedad admisible a efectos de transporte.

Grupo B –

cargas que entrañan un riesgo de naturaleza química a causa del cual pueden originar una situación de peligro a bordo de los buques.

Grupo C –

cargas que no son susceptibles de licuarse (Grupo A) ni entrañan riesgos de naturaleza química (Grupo B).

312410 Sección 1, definiciones.

Materias incompatibles –

materias cuya reacción, de mezclárselas, puede ser peligrosa. Están sujetas a las prescripciones relativas a la segregación que figuran en la subsección 9.3 y en las entradas correspondientes a cada una de las cargas clasificadas en el Grupo B.

Materias potencialmente peligrosas sólo a granel (PPG) –

materias que pueden encerrar riesgos de naturaleza química cuando se transportan a granel, distintas de las materias clasificadas como mercancías peligrosas en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG).

312410 Sección 1, definiciones.

Contenido de humedad –

parte de una muestra característica, constituida por agua o hielo, o por otro líquido, que se expresa como porcentaje de la masa total de dicha muestra en estado húmedo.

Migración de la humedad –

movimiento de la humedad contenida en una carga, provocada por la sedimentación y la consolidación de la carga debidas a las vibraciones y al movimiento del buque. El agua se desplaza progresivamente, lo cual puede ser causa de que en algunas partes de la carga o en la totalidad de ésta se produzca un estado de fluidez.

Límite de humedad admisible a efectos de transporte –

con respecto a una carga que puede licuarse, el contenido máximo de humedad de la carga que se considera seguro para el transporte en buques que no cumplen las disposiciones especiales de las subsecciones 7.3.2 y 7.3.3. Se deriva del punto de fluidización por humedad (ensayo de plato de fluidización, sección 1 del apéndice 2) o de los datos obtenidos con otros métodos de ensayo que la autoridad competente del Estado rector del puerto haya aprobado como igualmente fiables.

312410 Sección 1, definiciones.

Carga sólida a granel –

cualquier carga no líquida ni gaseosa, constituida por una combinación de partículas, gránulos o trozos más grandes de materia, generalmente de composición homogénea, que se embarca directamente en los espacios de carga del buque sin utilizar para ello ninguna forma intermedia de contención.

Enrasado –

a los efectos del CG, por "*enrasado*" se entenderá toda nivelación parcial o total de la carga efectuada en el espacio de carga.

Muestra de ensayo característica –

muestra lo bastante grande como para hacer posible la comprobación de las propiedades físicas y químicas de la remesa a fin de satisfacer prescripciones determinadas. Para obtenerla se utilizará un procedimiento apropiado de muestreo sistemático

312420 Distribución de la carga.

Se han producido accidentes a causa de prácticas de carga y descarga de las cargas sólidas a granel incorrectas.

A efectos de obtener orientación adicional, además de las disposiciones que figuran en el Código CG, deberá consultarse el Código de prácticas para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de graneleros de la OMI, de obligado cumplimiento para todos los graneleros que recalen en los puertos europeos y todas las terminales europeas, por la Directiva 2001/96/CE y, en España, por el RD 995/03 de 25 de julio, sobre los requisitos y procedimientos armonizados para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de los graneleros.

Es muy importante hacer que las cargas a granel se distribuyan adecuadamente por todo el buque de modo que la estructura no esté nunca sometida a esfuerzos excesivos y el propio buque tenga un grado suficiente de estabilidad. Para lograr esto efectivamente será necesario, sin embargo, que el expedidor facilite al capitán la información pertinente acerca de la carga que se vaya a embarcar, por ejemplo, factor de estiba, datos acerca del corrimiento de la carga, dificultades especiales, etc.

312420 Distribución de la carga.

Medidas destinadas a evitar que la estructura quede sometida a esfuerzos excesivos

Cuando se embarca una carga a granel de gran densidad cuyo factor de estiba es igual o inferior a $0,56 \text{ m}^3/\text{Tm}$, las condiciones de carga son distintas de las normales y es importante prestar especial atención a la distribución de pesos para evitar esfuerzos excesivos.

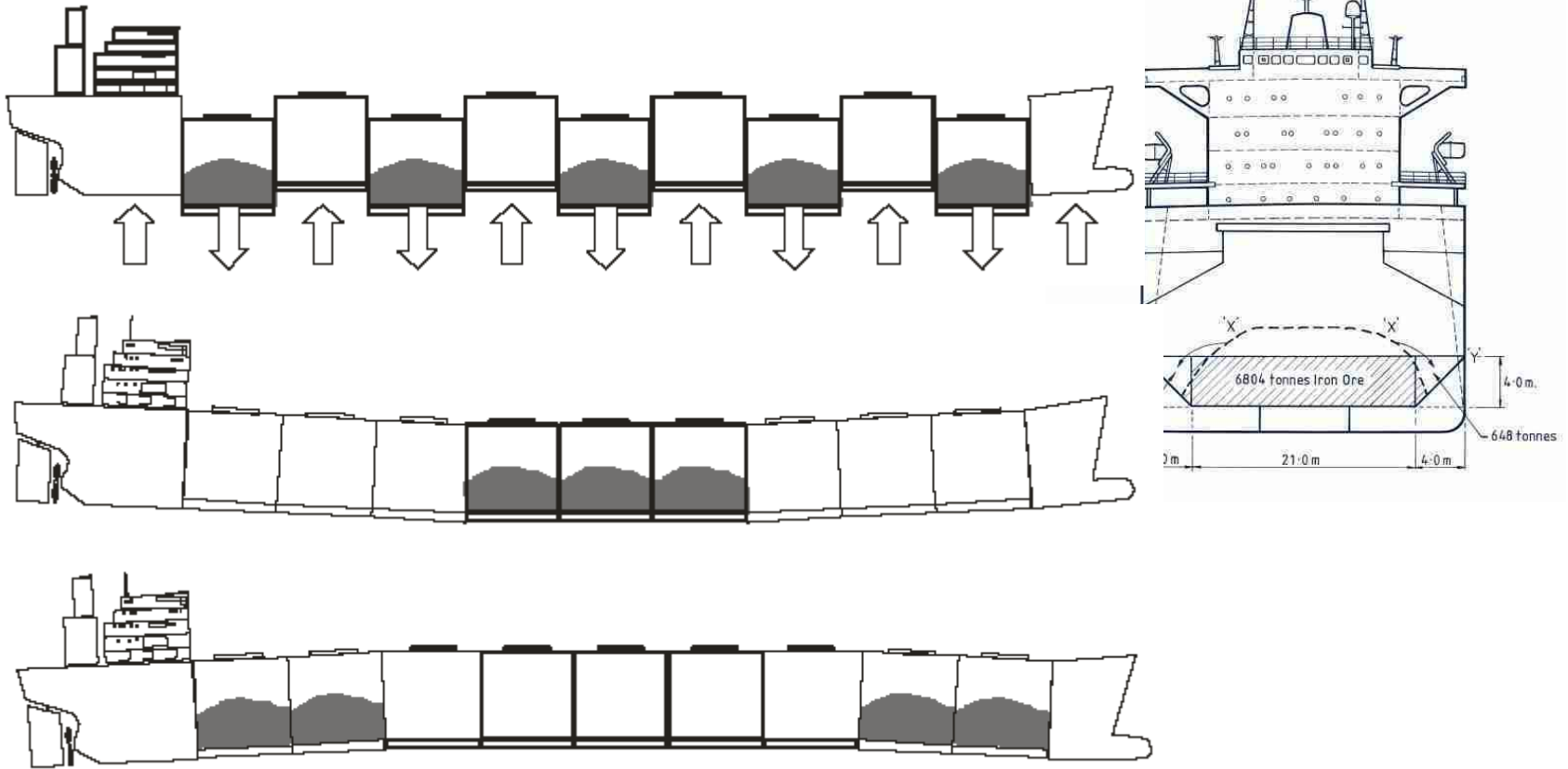
Habitualmente los buques de carga general se construyen de modo que pueden llevar cargas comprendidas entre $1,39$ a $1,67 \text{ m}^3/\text{Tm}$ cuando se les carga al máximo que permiten su capacidad cúbica en grano y su peso muerto.

La gran densidad de algunas cargas hace que la distribución inadecuada de éstas pueda imponer esfuerzos, bien a la parte de la estructura que soporta la carga, bien a todo el casco.

No es posible dar reglas precisas para la distribución de la carga en todos los buques, puesto que la disposición estructural puede variar mucho de unos a otros.

En el buque deben existir instrucciones de carga lo bastante completas como para permitir disponer la estiba a bordo de modo que no se sobrecargue la estructura. Los capitanes deberán guiarse por las instrucciones de carga que figuren en el cuadernillo de información sobre estabilidad del buque y, si se dispone de ellos, por los resultados obtenidos con las calculadoras de carga.

312420 Distribución de la carga.



312420 Distribución de la carga.

Medidas destinadas a evitar que la estructura quede sometida a esfuerzos excesivos

Para los casos en que no se disponga de información pormenorizada acerca de cargas a granel de gran densidad, se recomienda la adopción de las precauciones siguientes:

- .1 la distribución general de las cargas en sentido longitudinal, realizada en función de la masa, no debe diferir en medida apreciable de la que se juzgue satisfactoria para cargas de naturaleza general;
- .2 el número máximo de toneladas de cargas estibadas en cualquier espacio de carga no debe exceder de

0,9 L x B x D toneladas

donde:

L = eslora de la bodega, en metros

B = manga media de la bodega, en metros

D = calado en carga de verano, en metros

312420 Distribución de la carga.

Medidas destinadas a evitar que la estructura quede sometida a esfuerzos excesivos

.3 cuando la carga no esté enrasada o cuando lo esté solamente en parte, la altura, en metros, del vértice del montón que la misma forme, medida desde el suelo del espacio de carga, no debe exceder de

$$1,1 \times D \times \text{factor de estiba}$$

donde el factor de estiba se expresa en m^3 por tonelada;

.4 si la carga está enrasada por completo, el número máximo de toneladas de carga que se embarque en cualquier bodega o espacio de carga inferiores podrá aumentar en un 20% por encima de la cantidad calculada según la fórmula $0,9 L \times B \times D$ toneladas, a condición de que exista una buena distribución longitudinal

.5 como el túnel de eje produce un efecto de refuerzo en los fondos del buque, las bodegas o los espacios de carga inferiores situados a popa del espacio de máquinas podrán ir cargados a una altura que rebase la prevista anteriormente hasta en un 10%, a condición de que esta carga adicional quede bien distribuida longitudinalmente.

312420 Distribución de la carga.

Medidas destinadas a aumentar la estabilidad

- .1 De acuerdo con el SOLAS, el buque deberá contar con un cuadernillo de estabilidad.
- .2 En general, las cargas de alta densidad irán normalmente en las bodegas o espacios de carga inferiores y no en los espacios de carga de entrepuente.
- .3 Cuando sea necesario transportar cargas de alta densidad en entrepuentes o en espacios de carga superiores, se evitará cuidadosamente que la zona de cubierta quede sobrecargada y que la estabilidad del buque disminuya tanto que llegue a ser inferior al nivel mínimo consignado como aceptable en el cuadernillo de información sobre estabilidad del buque facilitado al capitán.
- .4 Cuando se transporten cargas de alta densidad, se efectuará una evaluación especialmente minuciosa de las consecuencias de navegar llevando una altura metacéntrica excesiva, por la violencia de los movimientos que se producirían en condiciones de mar encrespada.
- .5 Se instalarán divisiones amovibles y se formarán celdas de resistencia suficiente, siempre que las cargas sólidas a granel de las que se sospeche que puedan experimentar fácilmente corrimiento vayan en espacios de carga de entrepuente o llenen sólo parcialmente los espacios de carga.

312420 Distribución de la carga.

Cuidados durante el embarque y desembarque.

- .1 Antes del embarque se inspeccionarán los espacios de carga, que también se dejarán preparados para el tipo concreto de carga que se ha de embarcar. La inspección se recomienda realizarla de acuerdo con la resolución A.866(20) de la OMI.
- 2 El capitán se asegurará de que los conductos de las sentinas, los tubos de sonda y demás tuberías de servicio del espacio de carga se encuentran en buen estado. Por la velocidad a que entran en ese espacio algunas cargas a granel de gran densidad, hay que proteger especialmente contra daños sus accesorios. Esto mismo hace que también sea prudente sondar las sentinas al concluir el embarque.
- .3 Se prestará una atención especial a los pozos de sentina y a las placas de los filtros, que habrá que preparar especialmente para facilitar el drenaje y evitar la entrada de carga en el circuito de achique.

312420 Distribución de la carga.

Cuidados durante el embarque y desembarque.

- .4 Deben tomarse precauciones para reducir al mínimo la cantidad de polvo que pueda entrar en contacto con las partes móviles de la maquinaria de cubierta y las ayudas náuticas exteriores.
- .5 Siempre que sea posible, durante el embarque y el desembarque, los sistemas de ventilación estarán cerrados o irán provistos de filtros, y se hará que los sistemas de climatización, si los hay, estén en fase de recirculación, a fin de reducir al mínimo la entrada de polvo en los lugares habitables y en otros espacios interiores del buque.

312430 Protección del personal y del buque.

Riesgos de envenenamiento, corrosión y asfixia

Ciertas cargas sólidas transportadas a granel son susceptibles de oxidación que, a su vez puede dar lugar a reducción del oxígeno, emanaciones tóxicas y autocalentamiento.

Algunas cargas, sin oxidarse, pueden producir emanaciones tóxicas, particularmente en contacto con el agua.

Hay también cargas que si se humedecen son corrosivas para la piel, los ojos y las membranas mucosas o para la estructura del buque.

En estos casos se prestará particular atención a la protección del personal y a la necesidad de adoptar precauciones y medidas especiales antes del embarque de la carga y después del desembarque.

Por tanto, es importante que el expedidor informe al capitán, antes del embarque, de si existen riesgos de carácter químico. El capitán consultará asimismo la entrada correspondiente a la carga de que se trate y se tomarán las precauciones necesarias, especialmente las relativas a ventilación.

312430 Protección del personal y del buque.

Riesgos de envenenamiento, corrosión y asfixia

Los capitanes de buque deben saber que los espacios de carga y los adyacentes a éstos pueden carecer de oxígeno o contener gases tóxicos o asfixiantes. Un espacio de carga o tanque vacío que ha permanecido cerrado algún tiempo puede no tener oxígeno suficiente para que en él haya vida.

Numerosas cargas que con frecuencia se transportan a granel pueden causar agotamiento de oxígeno en los espacios de carga o en los tanques, incluyéndose entre ellas la mayor parte de los productos vegetales, granos, troncos de madera y productos forestales, metales ferrosos, concentrados de sulfuros metálicos y cargas de carbón.

No se debe permitir la entrada de personal en los espacios cerrados hasta haber efectuado ensayos y comprobado que el contenido de oxígeno ha alcanzado de nuevo niveles normales en todo el espacio y que no hay en éste ningún gas tóxico, a menos que se hayan establecido una ventilación y una circulación de aire adecuadas en todo el espacio libre que quede por encima de la carga transportada. Conviene recordar que incluso después de que los ensayos realizados permitan concluir que se puede entrar sin riesgo en un espacio de carga o tanque, es posible que existan pequeñas zonas en las que el nivel del oxígeno sea deficiente o en las que subsistan gases tóxicos.

312430 Protección del personal y del buque.

Riesgos de envenenamiento, corrosión y asfixia

Cuando se transporten cargas a granel que pueden desprender gases tóxicos o inflamables, o causar agotamiento de oxígeno en los espacios de carga, se dispondrá de un instrumento apropiado para medir la concentración de gas u oxígeno en los espacios de carga.

Hay que tener presente que un detector de gases inflamables es sólo adecuado para comprobar la naturaleza explosiva de las mezclas gaseosas.

Sólo personal adiestrado, equipado con aparatos respiratorios autónomos e indumentaria protectora, y siempre bajo la supervisión de un oficial responsable, podrá entrar en casos de emergencia en un espacio de carga.

312430 Protección del personal y del buque.

El polvo de ciertas materias y sus riesgos para la salud

A fin de reducir al mínimo los continuos y graves riesgos resultantes de la exposición al polvo desprendido de ciertas cargas transportadas a granel, cuanto se diga para subrayar la necesidad de un alto grado de higiene personal en los que están sometidos a esa exposición es poco. Entre las precauciones adoptadas figurarán no sólo el uso de indumentaria protectora adecuada y de cremas contra las dermatitis, cuando sean necesarias, sino también una adecuada limpieza personal y el correspondiente lavado de la ropa externa.

Aunque estas precauciones constituyen una buena norma general, son especialmente pertinentes respecto de las cargas calificadas de tóxicas en el presente Código.

312430 Protección del personal y del buque.

Atmósfera inflamable

El polvo creado por ciertas cargas puede constituir un riesgo de explosión, especialmente durante el embarque, el desembarque y la limpieza. Este riesgo puede reducirse al mínimo en esos momentos haciendo que la ventilación sea suficiente para impedir la formación de una atmósfera polvorienta y regando con una manguera, en vez de barrer.

Algunas cargas pueden desprender gases inflamables en cantidad suficiente para crear un riesgo de explosión o incendio. Cuando este riesgo aparece indicado en las fichas correspondientes, los espacios de carga y los espacios cerrados adyacentes estarán eficazmente ventilados en todo momento. Puede resultar necesario vigilar la atmósfera de dichos espacios por medio de indicadores de gases combustibles.

312430 Protección del personal y del buque.

Ventilación

Cuando se transporten cargas que puedan desprender gases tóxicos o inflamables, los espacios de carga contarán con una ventilación eficaz.

A los efectos de lo dispuesto en el presente Código, por ventilación se entiende la renovación de aire del exterior hacia el interior del espacio de carga a fin de reducir toda acumulación de gases o de vapores inflamables hasta un nivel de seguridad por debajo del límite inferior de explosividad o, cuando se trate de gases, vapores o polvos tóxicos, hasta un nivel que garantice una atmósfera segura en un espacio de carga.

312430 Protección del personal y del buque.

Ventilación

En las prescripciones sobre ventilación regirán las siguientes definiciones:

- .1 ventilación natural: ventilación no generada por una fuente de energía. La circulación de aire se produce mediante conductos de aireación y/u otras aberturas adecuadamente proyectadas para tal fin;
- .2 ventilación de superficie: ventilación efectuada únicamente en el espacio situado por encima de la carga;
- .3 ventilación mecánica: ventilación generada por una fuente de energía; y
- .4 ventilación continua: ventilación que funciona en todo momento.

312430 Protección del personal y del buque.

Ventilación

- .1 cuando se exija ventilación continua en la entrada correspondiente a la carga del presente Código o en la información sobre la carga facilitada por el expedidor, habrá que mantener la ventilación mientras la carga esté en la bodega; salvo que se produzca una situación en la que la ventilación ponga en peligro el buque;
- .2 si se pone en peligro el buque o la carga por mantener la ventilación, ésta se podrá interrumpir a menos que dicha interrupción ocasione un riesgo de explosión u otro peligro;
- .3 las bodegas destinadas al transporte de cargas para las cuales se exija ventilación continua tendrán aberturas de ventilación que pueda mantenerse abiertas cuando sea necesario.
- .4 la ventilación estará dispuesta de tal manera que ningún escape de gases, vapores o polvos potencialmente peligrosos pueda alcanzar los lugares habitables y zonas de trabajo.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Identificación

Se ha asignado un Nombre de expedición de la carga a granel (NECG) a las cargas que figuran en el Código CG. A algunas de tales cargas se les ha asignado además un número ONU. Cuando la carga a granel se transporte por mar, se la identificará en su documentación con el nombre de expedición de la carga a granel. Éste se complementará con el número de las Naciones Unidas (ONU) que figure en la correspondiente entrada.

La identificación correcta de una carga a granel permite determinar cuáles son las condiciones necesarias para transportar la carga en condiciones de seguridad y los procedimientos de emergencia necesarios para hacer frente a un suceso relacionado con algunas de dichas cargas.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Información

La información se confirmará por escrito, conforme a la declaración expuesta en el BLU, y con los documentos de expedición pertinentes antes del embarque de la carga. La información relativa a la carga incluirá:

- el Nombre de expedición de la carga a granel, cuando la carga figure en el Código. Además del Nombre de expedición de la carga a granel, se podrán utilizar nombres alternativos;
- la clase asignada por la OMI a las cargas peligrosas del Grupo B, salvo las PPG;
- el número ONU precedido por las letras ONU asignado a las cargas peligrosas del Grupo B;
- la cantidad total de la carga presentada;
- el factor de estiba;
- los procedimientos de enrasado;
- la probabilidad de que se produzca el corrimiento de la carga, incluido el ángulo de reposo, cuando proceda;

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Información

La información relativa a la carga también incluirá:

- Un certificado relativo al contenido de humedad de la carga y su límite de humedad admisible a efectos de transporte, en el caso de un concentrado u otra carga que pueda licuarse;
- la formación de una base líquida y el corrimiento de la carga;
- cualquier otra información pertinente sobre seguridad, como:
 - las propiedades químicas, cuando se trate de una carga sólida a granel, no clasificada de conformidad con lo dispuesto en el Código IMDG, pero que presenta propiedades químicas que pueden crear un posible riesgo;
 - los gases tóxicos o inflamables que puede despedir la carga;
 - la inflamabilidad de la carga, su toxicidad, corrosividad y propensión a agotar el oxígeno;
 - las propiedades de autocalentamiento de la carga y la necesidad de enrasado, si procede, etc.
- Si las cargas se transportan con el propósito de ser eliminadas o procesadas para su eliminación, el nombre de las mismas irá precedido de la palabra “DESECHO”.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Certificados de ensayos

A fin de obtener información, el expedidor debería disponer que la carga sea objeto de los adecuados muestreos y ensayos. Además, el expedidor facilitará al capitán del buque o a su representante en el puerto de carga, los certificados de ensayo que correspondan a la carga de que se trate.

En los certificados de límites de humedad admisibles a efecto de transporte o en un documento adjunto a dichos certificados figurará una declaración del expedidor en la que éste manifieste que el contenido de humedad indicado en el certificado correspondiente es, a su leal saber y entender, el contenido medio de humedad de la carga al tiempo de hacer entrega del certificado al capitán. Cuando haya que embarcar en más de un espacio de carga del buque, en el certificado de contenido de humedad se hará constar cuál es este contenido respecto de cada tipo de materia finamente granulada que se embarque en cada uno de esos espacios. Si el contenido de humedad es uniforme en toda la remesa el certificado es único.

Cuando, respecto de las cargas que encierren riesgos de naturaleza química, sus correspondientes entradas exijan certificado, figurará una declaración de las características químicas de la carga en el momento en que se efectúe el embarque.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Procedimientos de muestreo

Ningún ensayo de determinación de propiedades físicas efectuado en la remesa servirá de nada a menos que sea realizado con muestras verdaderamente representativas de aquélla, antes del embarque.

Sólo personas adecuadamente capacitadas en la aplicación de los procedimientos de muestreo realizarán éste, y ello con la supervisión de alguien que conozca bien las propiedades de la remesa de que se trate y los principios y las prácticas que haya que seguir en el muestreo.

Antes de tomar las muestras se efectuará, en la medida de lo posible, una inspección ocular de la remesa que haya de constituir la carga del buque. Cualquier parte considerable de la materia que parezca estar contaminada o que difiera sensiblemente del resto de la remesa en cuanto a las características o al contenido de humedad, será sometida a muestreo y análisis por separado.

Los resultados de estos ensayos pueden hacer necesario rechazar como inadecuadas para envío las partes de que se trate.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Procedimientos de muestreo

Se obtendrán muestras representativas empleando técnicas en las que se tengan en cuenta los siguientes factores:

- .1 tipo de materia;
- .2 distribución de las partículas por su tamaño;
- .3 composición de la materia y variabilidad;
- .4 modo en que la materia esté almacenada, formando montones o contenida en vagones ferroviarios o en recipientes de otro tipo, y en que sea transferida o embarcada mediante sistemas de manipulación tales como transportadores, canaletas de carga, cucharones de grúa, etc.;
- .5 los riesgos de naturaleza química (toxicidad, corrosividad, etc.);
- .6 las características que procede determinar: contenido de humedad, punto de fluidización por humedad, densidad del producto a granel/factor de estiba, ángulo de reposo, etc.;
- .7 las variaciones que puedan producirse por toda la remesa en la distribución de la humedad a causa de las condiciones atmosféricas, del drenaje natural que, por ejemplo, la haga pasar a niveles inferiores de los montones o de los recipientes, o de otras formas de migración de humedad; y
- .8 las variaciones que puedan producirse tras congelarse la materia.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Frecuencia del muestreo y de los ensayos de determinación del límite de humedad admisible a efectos de transporte y del contenido de humedad

Cada seis meses, como máximo, tratándose de materias de composición estable se realizará un ensayo de determinación del límite de humedad admisible a efectos de transporte de las cargas sólidas a granel que pueden licuarse. Cada tres meses o con más frecuencia cuando ésta no sea estable.

El muestreo y el ensayo de determinación del contenido de humedad se realizarán lo más cerca posible del momento del embarque. En ningún caso el intervalo que medie entre muestreo/ensayo y embarque excederá de siete días, a menos que la remesa esté lo bastante protegida como para garantizar que en su contenido de humedad no se darán variaciones. Además, siempre que haya llovido o nevado en medida considerable entre el momento de realización del ensayo y el del embarque, se efectuarán comprobaciones para garantizar que la carga se halla aún en un estado que permite embarcarla sin riesgos.

Se realizarán ensayos con muestras de carga congelada para determinar el límite de humedad admisible a efectos de transporte cuando la humedad liberada esté completamente descongelada.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Procedimientos de muestreo de montones de concentrados

Es imposible especificar un método de muestreo único para todas las remesas debido a que la naturaleza de la materia y la forma en que se obtiene influirán en la elección del procedimiento que convenga utilizar. Cuando no quepa aplicar normas de muestreo nacionales o internacionales, se recomienda utilizar el procedimiento de muestreo de montones de concentrados que se indica en la siguiente diapositiva como pauta mínima para determinar el límite de humedad admisible a efectos de transporte y el contenido de humedad.

Este procedimientos no está destinados a sustituir a los de muestreo automático, mucho más fiable sino a dar una herramienta cuando no la haya.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Procedimientos de muestreo de montones de concentrados

Se tomarán submuestras siguiendo un patrón razonablemente uniforme, a ser posible de un montón nivelado. Del montón se trazará un plano que lo divida en zonas, de modo que cada una de estas contenga aproximadamente 125, 250 ó 500 toneladas, según sea la cantidad de concentrado que se vaya a embarcar. Dicho plano indicará al muestreador el número de submuestras requeridas y el lugar de donde cada una deba tomarse. Cada submuestra habrá de ser extraída desde profundidades de 50 cm aproximadamente con respecto a la superficie de la zona designada.

El número y el tamaño de las submuestras necesarias habrán de ser indicadas por la autoridad competente o determinados de conformidad con la siguiente escala:

Remesas de menos de 15 000 toneladas:

Se tomará una submuestra de 200 g por cada 125 toneladas que se vayan a embarcar.

Remesas de más de 15 000 toneladas pero menos de 60 000:

Se tomará una submuestra de 200 g por cada 250 toneladas que se vayan a embarcar.

Remesas de más de 60 000 toneladas:

Se tomará una submuestra de 200 g por cada 500 toneladas que se vayan a embarcar.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Procedimientos de muestreo de montones de concentrados

Las etapas fundamentales del procedimiento de muestreo incluyen:

- .1 determinación de la remesa que se debe someter a muestreo;
 - .2 determinación del número de submuestras y de muestras representativas necesarias, según se indica en 4.4.3 y 4.6.3;
 - .3 determinación de los emplazamientos desde los que obtener submuestras y del método utilizable para combinar dichas submuestras a fin de obtener una muestra representativa;
 - .4 recogida de las distintas submuestras y colocación de las mismas en recipientes herméticamente cerrados;
 - .5 mezcla completa de las submuestras para obtener la muestra representativa; y
 - .6 colocación de la muestra representativa en un recipiente herméticamente cerrado,
- si tuviera que mandarse a un laboratorio de ensayos.

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Procedimientos de muestreo de montones de concentrados

Existen multitud de procedimientos de muestreo normalizados y, por tanto, documentados, podemos citar entre muchos:

- ISO 3082: 1998 - (Minerales de hierro - Procedimientos de muestreo y de preparación de muestras)
- ISO 1988: 1975 - (Carbón antracitoso - Muestreo)
- ASTMD2234-99 - (Práctica normalizada para la reunión de muestras brutas de carbón)
- AS 4264.1 - (Muestreo de carbón y coque)
(Parte 1: Carbón de categoría superior - Procedimientos de muestreo)
- AS 1141 - (Métodos de muestreo y ensayo de agregados)
- BS 1017 - (Parte 1 de la norma británica: métodos de muestreo de carbón de 1989)
(Procedimiento canadiense normalizado de muestreo de montones de concentrados)
(Método de muestreo de las Comunidades Europeas para el control de los abonos)
- JIS M 8100 - (Reglas generales japonesas aplicables a los métodos de muestreo de materias a granel)

312440 Condiciones para aceptar las remesas a bordo.

Documentación requerida a bordo de los buques que transportan cargas del Grupo B, con la excepción de las materias potencialmente peligrosas sólo a granel (PPG)

Todo buque que transporte cargas del Grupo B, con la excepción de las PPG, dispondrá de un manifiesto o lista especial que describa, conforme a lo estipulado en la regla VII/7-2 del Convenio SOLAS, las cargas peligrosas y su emplazamiento.

Para las remesas de cargas del Grupo B, con la excepción de las PPG, se dispondrá de la información pertinente que se pueda utilizar para hacer frente a accidentes o sucesos relacionados con cargas peligrosas.

312450 Métodos de cálculo del ángulo de reposo y enrasado.

Precauciones Generales.

El enrasado de la carga reduce la posibilidad de que se produzca su corrimiento y de que entre aire en la misma, lo cual podría causar el calentamiento espontáneo de la carga. Con el fin de reducir al mínimo estos riesgos, la carga se enrasará de modo que tengan una nivelación aceptable.

Los espacios de carga se llenarán en la medida de lo posible, sin que esto haga que sobre la estructura del fondo o el entrepuente gravite una carga excesiva. La carga se extenderá con la mayor amplitud posible hasta los límites del espacio de carga.

En caso de que el capitán tenga alguna duda respecto de la información que le haya sido facilitada, la carga se enrasará de modo que esté nivelada utilizando los medios más eficaces, por ejemplo, bocas o canaletas de carga, máquinas y equipos portátiles o trabajos manuales.

312450 Métodos de cálculo del ángulo de reposo y enrasado.

Precauciones. Buques de eslora igual o inferior a 100 m

Es vital el enrasado de la carga como medio eficaz de reducir la posibilidad de corrimiento de la misma, lo cual reviste importancia especial en los buques de eslora igual o inferior a 100 m.

Precauciones. Buques multicubiertas

Cuando una carga se embarque solamente en espacios de carga inferiores habrá que enrasarla lo suficiente para distribuir por igual la masa sobre la estructura del fondo.

Cuando la carga a granel se transporte en entrepuentes, se cerrará las escotillas de éstos en los casos en que la información sobre la carga indique que la estructura del fondo estaría sometida a esfuerzos inaceptables si se dejasen abiertas. Se enrasará la carga de modo que quede aceptablemente nivelada y extendida de banda a banda o sujeta mediante divisiones longitudinales adicionales de resistencia suficiente. Se respetará el límite de seguridad para el transporte de carga en los entrepuentes a fin de garantizar que la estructura de cubierta no quede sobrecargada.

Cuando la carga de carbón se transporta en entrepuentes, se cerrarán las escotillas herméticamente para evitar que el aire de la bodega se mueva en sentido ascendente a través del cuerpo del carbón en el entrepuente.

312450 Métodos de cálculo del ángulo de reposo y enrasado.

Precauciones. Cargas a granel cohesivas

Todas las cargas húmedas y algunas de las secas tienen cohesión. Respecto de las cargas cohesivas se aplican las precauciones generales citadas.

El ángulo de reposo no es un indicador fiable de la estabilidad de una carga a granel cohesiva. Por consiguiente, no se ha incluido en las fichas correspondientes a las cargas cohesivas.

312450 Métodos de cálculo del ángulo de reposo y enrasado.

Precauciones. Cargas a granel no cohesivas

A efectos de enrasado las cargas sólidas a granel se pueden clasificar en dos categorías, cohesivas y no cohesivas, tal como se indica en el apéndice 3 del CG. El ángulo de reposo es una característica de las cargas a granel no cohesivas que revela la estabilidad de la carga y se ha incluido en las entradas correspondientes a este tipo de cargas. Antes de finalizar el embarque, se calculará el ángulo de reposo de las cargas que se han de embarcar para determinar qué disposiciones de la presente sección son aplicables. Los métodos de determinación del ángulo de reposo figuran en la sección 6 del Código.

Cargas a granel no cohesivas con un ángulo de reposo inferior o igual a 30° .

Estas cargas, que se deslizan con facilidad como ocurre con el grano, se transportarán de conformidad con las disposiciones aplicables a la estiba de cargas de grano. No obstante, se tendrá en cuenta la densidad de la carga de que se trate al determinar:

- .1 los escantillones y los dispositivos de sujeción de las divisiones y de los mamparos de las celdas; y
- .2 el efecto de las superficies libres de la carga sobre la estabilidad.

312450 Métodos de cálculo del ángulo de reposo y enrasado.

Precauciones. Cargas a granel no cohesivas

Cargas a granel no cohesivas con un ángulo de reposo de 30° a 35° inclusive.

Estas cargas se enrasarán conforme a los criterios siguientes:

- .1 el desnivel de la superficie de la carga, medido como distancia vertical (Δh) entre los niveles más alto y más bajo de la superficie de la carga, no excederá de $B/10$, siendo B la manga del buque expresada en metros, con un valor máximo admisible de $\Delta h = 1,5$ m;
- .2 cuando no quepa medir la magnitud Δh , podrá aceptarse también el cargamento a granel si se realiza el embarque con equipo de enrasado aprobado por la autoridad competente.

Cargas a granel no cohesivas con un ángulo de reposo superior a 35°.

Las cargas que tengan un ángulo de reposo superior a 35° se embarcarán con cuidado, procurando distribuir la carga de modo que quede eliminada la formación de huecos amplios y de pendiente muy pronunciada más allá de la superficie enrasada dentro de los límites del espacio de carga. La carga se enrasará a un ángulo significativamente inferior al ángulo de reposo.

312450 Métodos de cálculo del ángulo de reposo y enrasado.

Apéndice 2. Método de ensayo que cabe utilizar en lugar del anterior o a bordo del buque para la determinación del ángulo de reposo cuando no se disponga de caja basculante

Definición

De acuerdo a este método, ángulo de reposo es el ángulo que forma con el plano horizontal la superficie inclinada del cono, medido a media altura.

Principio a que se ajusta el ensayo

Para determinar el ángulo de reposo se vierte muy cuidadosamente en una hoja de papel de textura rugosa cierta cantidad de la materia objeto de ensayo, vaciándola de un frasco de modo que se forme un cono simétrico.

Equipo

El equipo de ensayo necesario para efectuar esta prueba es el siguiente:

- una mesa horizontal exenta de vibraciones;
- una hoja de papel de textura rugosa en la que se verterá la materia;
- un transportador geométrico; y
- un frasco cónico de tres litros.

312450 Métodos de cálculo del ángulo de reposo y enrasado.

Apéndice 2. Método de ensayo que cabe utilizar en lugar del anterior o a bordo del buque para la determinación del ángulo de reposo cuando no se disponga de caja basculante

Procedimiento

Se coloca la hoja de papel sobre la mesa. Se dividen 10 litros de la materia objeto de ensayo en tres submuestras y con cada una de ellas se hará lo siguiente:

Se vierten dos tercios de la submuestra (es decir, 2 l) en la hoja a fin de formar el cono inicial. El resto de esta submuestra se vierte entonces muy cuidadosamente desde una altura de escasos milímetros sobre el cono, procurando que el cono vaya creciendo simétricamente, esto puede lograrse haciendo girar lentamente el frasco alrededor de la parte superior del cono mientras se vierte la materia.

Al efectuar la medición, el transportador no debe tocar el cono, toda vez que la materia podría deslizarse y estropear el ensayo.

El ángulo deberá medirse en cuatro lugares alrededor del cono, con una separación aproximada de 90°.

Este ensayo se repetirá con las otras dos submuestras.

Cálculos

Se considera que el ángulo de reposo es la media de las 12 mediciones redondeada con aproximación de medio grado. Esa cifra puede quedar convertida al valor que da el procedimiento de la caja basculante aplicando la fórmula siguiente:

$$a_t = a_s + 3^\circ$$

Donde a_t = ángulo de reposo según el ensayo de la caja basculante

a_s = ángulo de reposo según el ensayo de verificación

312460 Cargas que pueden licuarse.

Corrimiento de la carga

El corrimiento de la carga debido al movimiento del buque puede ser suficiente para ocasionar su hundimiento. El corrimiento de la carga se puede clasificar en dos tipos, a saber, el derrumbe por deslizamiento y la licuefacción. El derrumbe por deslizamiento puede evitarse mediante el enrasado de la carga, tal como se ha señalado.

Las cargas correspondientes al Grupo A del presente Código pueden licuarse durante una travesía, incluso cuando se trate de cargas cohesivas y estén enrasadas de modo que estén niveladas. La licuefacción puede causar el corrimiento de la carga y puede describirse del modo siguiente:

- .1 el volumen de los espacios entre las partículas se reduce a medida que la carga se comprime debido al movimiento del buque;
- .2 esta reducción de los espacios entre las partículas causa un aumento de la presión del agua;
- .3 el aumento de la presión del agua reduce la fricción entre las partículas y la resistencia a la cizalladura de la carga.

312460 Cargas que pueden licuarse.

Corrimiento de la carga

Las cargas que contienen una determinada proporción de partículas pequeñas y cierto contenido de humedad pueden licuarse.

El corrimiento de la carga como resultado de la licuefacción puede producirse cuando el contenido de humedad es superior al límite de humedad admisible a efectos de transporte. Ciertas cargas podrán experimentar una migración de la humedad que puede generar una base húmeda peligrosa, incluso en el caso de que el contenido de humedad de la carga sea inferior al límite de humedad admisible a efectos de transporte.

Aunque la superficie de la carga puede parecer seca, se puede producir la licuefacción de la carga, de manera inadvertida, lo cual provocaría su corrimiento. Es sumamente importante que se haya provisto a la tripulación que transporte estas cargas los valores exactos del límite de humedad admisible a efectos de transporte y del contenido de humedad de la carga. Tales cargas se enrasarán de modo que tengan una nivelación aceptable y se transportarán en espacios situados a la mayor profundidad posible. Las cargas con una base de alto contenido de humedad son propensas a deslizarse, particularmente cuando se encuentran a poca profundidad y están sujetas a grandes ángulos de escora.

312460 Cargas que pueden licuarse.

Corrimiento de la carga

En el estado fluido viscoso que así se produce puede ocurrir que la carga se deslice hacia un costado del buque a causa de un bandazo y que con otro bandazo en sentido opuesto no vuelva exactamente a donde estaba. El buque puede así llegar a alcanzar progresivamente una escora peligrosa y zozobrar con bastante rapidez.

Las cargas del Grupo A se enrasarán de modo que tengan una nivelación aceptable al finalizar el embarque, sea cual fuere el ángulo de reposo que se haya indicado. Esto reducirá al mínimo la probabilidad de corrimiento y limitará la oxidación de la carga.

312460 Cargas que pueden licuarse.

Precauciones

- Los buques que no hayan sido especialmente contruidos o equipados sólo transportarán cargas cuyo contenido de humedad no exceda del límite de humedad admisible a efectos de transporte, tal como éste queda definido en el presente Código. Ciertos tipos de cargas, que se licuan, también pueden sufrir un calentamiento espontáneo.
- Las cargas que contengan líquidos, aparte de los productos enlatados y embalados, y de los envasados de análoga manera, no irán estibadas en un mismo espacio de carga encima ni al lado de una remesa de las cargas aquí consideradas.
- Durante el viaje se tomarán las precauciones necesarias para evitar que en el espacio en que dichas materias vayan estibadas penetren líquidos. Estas precauciones son de suma importancia en el caso de algunas de tales materias, dado que su contacto con agua de mar puede originar graves problemas de corrosión del casco o de las máquinas.
- Los capitanes deben conocer el posible peligro que supone utilizar agua para enfriar una remesa de cargas de este tipo mientras el buque se encuentra en la mar. La entrada de agua podría aumentar su contenido de humedad hasta darle estado de fluidez. En caso de ser necesario, la manera más eficaz de emplear agua es aplicarla por aspersion.

312460 Cargas que pueden licuarse.

Buques de carga especialmente equipados

Los buques de carga equipados con divisiones amovibles, proyectadas especialmente para evitar que el corrimiento de la carga sobrepase un límite aceptable, podrán llevar cargas cuyo contenido de humedad exceda del límite de humedad admisible a efectos de transporte.

Estos dispositivos especiales estarán proyectados e irán emplazados de modo que no sólo queden contenidas las enormes fuerzas generadas por la fluidización de cargas a granel de gran densidad, sino que además se satisfaga la necesidad de reducir a un nivel aceptable los posibles momentos escorantes debidos a la fluidización transversal de la carga en el espacio de carga. Las divisiones que se utilicen para estas finalidades no serán de madera.

Es posible también que haya que reforzar los elementos estructurales del buque que limitan tales cargas.

El plan de dispositivos especiales y los pormenores de las condiciones de estabilidad en que se haya basado el proyecto tendrán que haber sido aprobados por la Administración del país en que esté matriculado el buque. En estos casos los buques llevarán un comprobante de la aprobación otorgada por sus respectivas Administraciones.

312460 Cargas que pueden licuarse.

Buques de carga especialmente contruidos

Los buques de carga especialmente contruidos en los que haya mamparos límite estructurales de carácter permanente dispuestos de modo que restrinjan todo posible corrimiento de la carga a un límite aceptable podrán llevar cargas cuyo contenido de humedad exceda del límite de humedad admisible a efectos de transporte. El buque que se halle en este caso llevará un comprobante de la aprobación otorgada por su Administración.

312470 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química.

En el Grupo B figuran las materias sólidas transportadas a granel que, a causa de su naturaleza o de sus propiedades químicas, pueden presentar un riesgo mientras están siendo transportadas. Algunas de esas materias están clasificadas como mercancías peligrosas en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG); otras son materias que, cuando se transportan a granel, pueden originar situaciones de peligro.

Es importante tener presente que la lista de materias incluida en el Grupo B no es exhaustiva. Por consiguiente, será esencial obtener, antes del embarque, información actual y válida acerca de las propiedades físicas y químicas de las cargas que hayan de expedirse a granel.

Cuando se transporten cargas comprendidas en la clasificación indicada en la sección 9.2.2 del Código y no enumeradas en el Grupo B, el buque de que se trate llevará a bordo pruebas de que su transporte ha sido aprobado por la autoridad competente.

Cuando sea necesario consultar a la autoridad competente antes de efectuar el embarque a granel de una materia, es igualmente importante consultar a las autoridades en los puertos de carga y descarga acerca de las prescripciones que pueda haber en vigor.

312470 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química.

Clases de riesgos

La clasificación de las materias que entrañan riesgos de naturaleza química y destinadas a ser embarcadas a granel con arreglo a las prescripciones del presente Código se efectuará de conformidad con lo dispuesto en sus artículos 9.2.2 y 9.2.3 que a continuación exponemos.

9.2.2 Clasificación

En la regla VII/1.2 del Convenio SOLAS se definen las mercancías peligrosas. A los efectos del presente Código se ha estimado más conveniente ajustar la denominación de dichas clases al Código IMDG y definir más detalladamente las materias que deben ser incluidas en cada clase. Además, en la presente sección y en la sección 1 se definen las "Materias potencialmente peligrosas sólo a granel" (PPG).

312470 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química.

Clases de riesgos

Clase 4.1: Sólidos inflamables

Estas materias tienen la propiedad de encenderse fácilmente por efecto de fuentes exteriores de ignición, como chispas o llamas, y de entrar fácilmente en combustión o provocar o activar incendios por rozamiento.

Clase 4.2: Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea Estas materias tienen la propiedad común de poder calentarse y encenderse espontáneamente.

Clase 4.3: Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables Estas materias tienen la propiedad común de desprender gases inflamables cuando entran en contacto con el agua. En ciertos casos pueden encenderse esos gases espontáneamente.

Clase 5.1: Sustancias (agentes) comburentes Estas materias, sin ser necesariamente combustibles en sí mismas, pueden no obstante, liberando oxígeno o por procesos análogos, acrecentar el riesgo de incendio de otras materias con la que entren en contacto o la intensidad con que éstas arden.

312470 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química.

Clases de riesgos

Clase 6.1: Sustancias tóxicas

Estas materias pueden causar la muerte o lesiones graves, o producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se las ingiere o inhala o si entran en contacto con la piel.

Clase 6.2: Sustancias infecciosas

Estas materias contienen microorganismos viables o toxinas de microorganismos de los que se sabe, o se sospecha, que pueden causar enfermedades en los animales o en el hombre.

Clase 7: Materiales radiactivos

Estas materias emiten espontáneamente una radiación importante. Su actividad específica es superior a 70kBq/kg (0,002uCi/g).

Clase 8: Sustancias corrosivas

Estas materias, en estado natural, tienen la propiedad común de poder causar lesiones más o menos graves en los tejidos vivos.

Clase 9: Sustancias y artículos peligrosos varios

Estas materias presentan riesgos distintos de los comprendidos en las demás clases.

312470 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química.

Clases de riesgos

9.2.3 Materias potencialmente peligrosas sólo a granel (PPG)

Cuando estas materias se transportan a granel pueden entrañar riesgos lo bastante grandes como para exigir ciertas precauciones. Se estima que pertenecen a este grupo, por ejemplo, las que pueden reducir el contenido de oxígeno de los espacios de carga y las propensas a experimentar autocalentamiento o que resultan potencialmente peligrosas en contacto con el agua.

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Prescripciones relativas a estiba y segregación

Prescripciones generales

Los riesgos en potencia de las cargas relacionadas en el Grupo B y comprendidas en la clasificación que se indica en 9.2.2 y 9.2.3 imponen la necesidad de segregaras entre sí y de cualesquiera cargas incompatibles con ellas. La segregación también debería tener en cuenta todo riesgo secundario que se identifique.

Además de una segregación de carácter general, como la de todas las materias de una clase para aislarlas de todas las otras, puede ser necesario segregar una materia determinada de otras que puedan aumentar su peligrosidad. Cuando se trate de segregación de materias combustibles se entenderá no incluido el material de embalaje/envase ni incluidos tampoco el forro interior ni las maderas de estiba, las cuales en estas circunstancias se reducirán al mínimo.

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Prescripciones relativas a estiba y segregación

A los efectos de segregación de materias incompatibles, por "bodega" y por "compartimiento" se entiende un espacio de carga cerrado por mamparos de acero o chapas del forro exterior y por cubiertas de acero. Los mamparos límite de dicho espacio serán resistentes al fuego y a los líquidos.

Cuando se vayan a transportar dos o más materias incompatibles a granel distintas, la segregación entre ellas será como mínimo equivalente a la indicada bajo la expresión "separado(s) [o "separada(s)"] de"

Cuando en un mismo espacio de carga se transporten a granel calidades distintas de una misma carga, a todas se les aplicarán las disposiciones más rigurosas que a fines de segregación rijan para una cualquiera de ellas.

Cuando se vayan a transportar materias a granel y mercancías peligrosas en bultos, la segregación entre ellas será como mínimo equivalente a la indicada en la sección 9.3.3 de este código.

El Código CG.

Sección 9. Materias que entrañan naturaleza química.

Prescripciones relativas a estiba y segregación

Las materias incompatibles no se manipularán simultáneamente. En particular, se evitará la contaminación de los productos alimenticios.

Concluido el embarque de una de estas cargas, se cerrarán las tapas de escotilla de cada espacio de carga y, antes de comenzar el embarque de otras materias, se limpiarán de residuos las cubiertas. Para efectuar el desembarque se seguirán los mismos procedimientos.

Para evitar contaminación, las materias cuya toxicidad esté indicada se estibarán "separadas de" todos los productos alimenticios.

Las materias que pueden desprender gases tóxicos en cantidades suficientes para afectar a la salud no serán estibadas en lugares desde los cuales los gases que desprendan puedan pasar a lugares habitables, zonas de trabajo o sistemas de ventilación.

Las materias que presenten riesgos de corrosión de tal intensidad que puedan afectar a los tejidos humanos o a la estructura del buque solamente se cargarán después de haber tomado las precauciones y medidas de protección adecuada.

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Prescripciones relativas a estiba y segregación

Después de descargar una materia tóxica, se inspeccionarán los espacios utilizados para su transporte a fin de comprobar si están contaminados. El espacio que haya sido contaminado se limpiará adecuadamente y se examinará antes de utilizarlo para otras cargas, especialmente productos alimenticios.

Después de descargar las cargas, se efectuará una inspección a fondo para comprobar si han quedado residuos, los cuales se eliminarán antes de presentar el buque para otra carga. Dicha inspección es especialmente importante cuando se hayan transportado materias que tengan propiedades corrosivas.

En cuanto a las cargas para las que se prescribe abrir las escotillas en caso de emergencia, tales escotillas permanecerán libres a fin de que puedan abrirse.

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Prescripciones especiales relativas a estiba y segregación

Materias de las Clases 4.1, 4.2 y 4.3.

Las materias de estas Clases se mantendrán lo más frescas y secas posible y se estibarán apartadas de toda fuente de calor o ignición.

Los accesorios y los cables eléctricos estarán en buen estado y debidamente protegidos contra cortocircuitos y chispas. Cuando se prescriba un mamparo adecuado para fines de segregación, las perforaciones de las cubiertas y de los mamparos que den paso a los cables y a las tuberías portacables deberán estar obturadas de manera que impidan la entrada de gases y vapores.

Las cargas susceptibles de desprender vapores o gases que puedan formar con el aire una mezcla explosiva irán estibadas en un espacio ventilado mecánicamente.

En las zonas peligrosas estará terminantemente prohibido fumar y se fijarán carteles en los que se lea claramente "PROHIBIDO FUMAR".

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Prescripciones especiales relativas a estiba y segregación

Materias de la Clase 5.1.

Las cargas de esta Clase se mantendrán lo más frescas y secas posible y se estibarán apartadas de todas las fuentes de calor o ignición. Irán también "separadas de" otras cargas combustibles.

Antes de embarcar las cargas de esta Clase habrá que prestar atención especial a la limpieza de los espacios de carga en los que se vayan a cargar. Dentro de lo razonablemente posible, se utilizarán materiales de sujeción y protección incombustibles y únicamente un mínimo de maderas secas de estiba.

Se tomarán las debidas precauciones para evitar que las materias comburentes penetren en otros espacios de carga, sentinas, etc.

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Prescripciones especiales relativas a estiba y segregación

Materiales de la Clase 7

Los espacios de carga utilizados para el transporte de materias de baja actividad específica (BAE-I) y objetos contaminados en la superficie (OCS-I) no se utilizarán para otras cargas hasta que hayan sido descontaminados por una persona calificada de modo que la contaminación transitoria en cualquier superficie, una vez promediada sobre un área de 300 cm², no exceda de los valores siguientes:

$$4 \text{ Bq/ cm}^2$$

$$(10^{-4} \mu\text{Ci/ cm}^2)$$

para los emisores beta y gama y los emisores alfa de baja toxicidad; uranio natural; torio natural; uranio-235 o uranio-238; torio-232; torio-228 y torio-230 si están contenidos en minerales o concentrados físicos o químicos, radionucleidos con un periodo de semidesintegración inferior a 10 días; y

$$0,4 \text{ Bq/ cm}^2$$

$$(10^{-5} \mu\text{Ci/ cm}^2)$$

para todos los demás emisores alfa.

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Segregación entre materias a granel que entrañan riesgos de naturaleza química y mercancías peligrosas en bultos

A menos que en la sección del CG o en las fichas correspondientes del Grupo B se prescriba otra cosa, la segregación entre las materias a granel y las mercancías peligrosas en bultos se efectuará de conformidad con la tabla de la siguiente diapositiva.

En cuanto a las prescripciones adicionales relativas a estiba y segregación de las mercancías peligrosas en bultos, debemos consultar la Lista de mercancías peligrosas del Código IMDG.

En el cuadro de segregación encontraremos las siguientes anotaciones que después aclararemos.

- 1 = "a distancia de".
- 2 = "separado(s) [separada(s)] de".
- 3 = "separado(s) [separada(s)] por todo un compartimiento o toda una bodega de".
- 4 = "separado(s) [separada(s)] longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de".
- X = "Ninguna segregación general".

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Cargas a granel (clasificadas como mercancías peligrosas)	Mercancías peligrosas en bultos																
	Clase	1.1 1.2 1.5	1.3	1.4	2.1	2.2 2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Sólidos inflamables	4.1	4	3	2	2	2	2	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	4.2	4	3	2	2	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	4.3	4	4	2	1	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Sustancias (agentes) comburentes	5.1	4	4	2	2	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Sustancias tóxicas	6.1	2	2	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Materiales radiactivos	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Sustancias corrosivas	8	4	2	2	1	X	1	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Sustancias y artículos peligrosos varios	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Materias potencialmente peligrosas sólo a granel (PPG)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3	X	X	X

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Segregación entre materias a granel que entrañan riesgos de naturaleza química y mercancías peligrosas en bultos

1 A distancia de:

Eficazmente segregado de manera que las sustancias incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente, pero pudiendo transportarse en la misma bodega o en el mismo compartimiento, o en cubierta, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 m cualquier altura del espacio de que se trate.

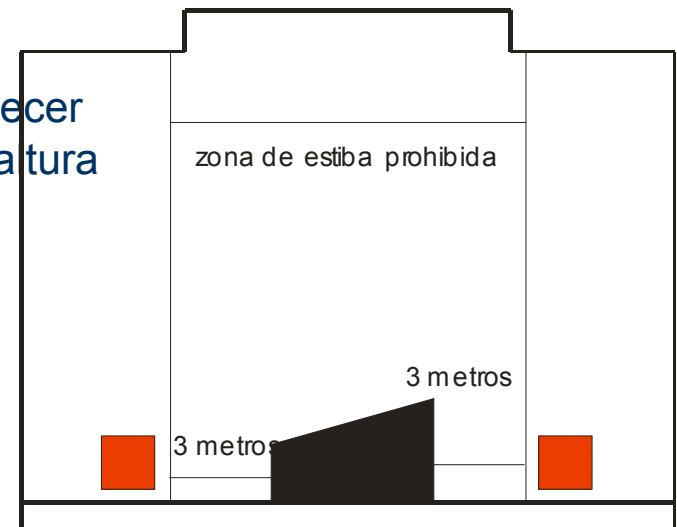
Materia a granel de referencia



Bulto incompatible



Cubierta piroresistente y estanca



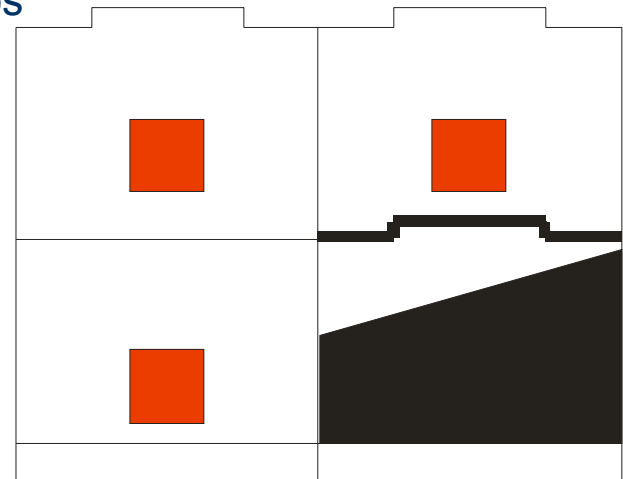
312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Segregación entre materias a granel que entrañan riesgos de naturaleza química y mercancías peligrosas en bultos

2 Separado(s) [separada(s)] de:

En bodegas distintas, cuando se estibe bajo cubierta. A condición de que haya una cubierta intermedia piroresistente y estanca, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos.

Materia a granel de referencia
Bulto incompatible
Cubierta piroresistente y estanca



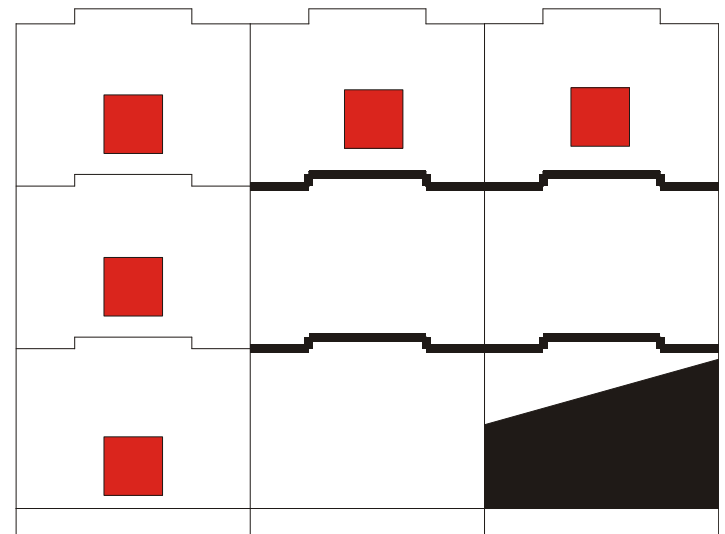
312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Segregación entre materias a granel que entrañan riesgos de naturaleza química y mercancías peligrosas en bultos

3 Separado(s) [separada(s)] por todo un compartimiento o toda una bodega de:

Significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas no son piroresistentes y estancas, sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, la que dé todo un compartimiento intermedio.

Materia a granel de referencia
Bulto incompatible
Cubierta piroresistente y estanca



312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

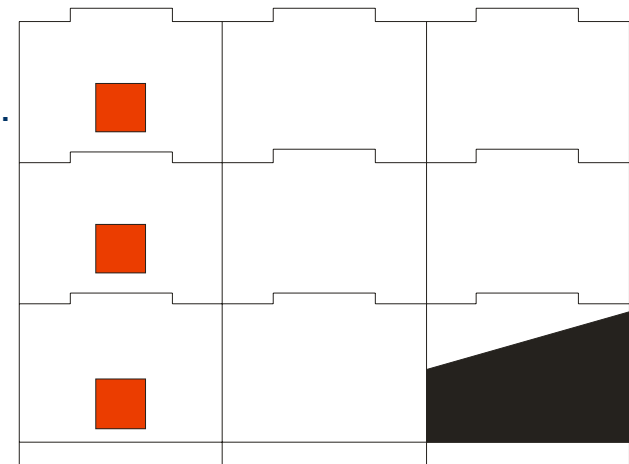
Segregación entre materias a granel que entrañan riesgos de naturaleza química y mercancías peligrosas en bultos

4 Separado(s)[separada(s)] longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de:

La separación vertical sola no satisface esta prescripción

X No se prescribe segregación general: a este respecto consúltense las fichas correspondientes del presente Código y del Código IMDG.

Materia a granel de referencia
Bulto incompatible
Cubierta piroresistente y estanca



312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Materias sólidas a granel

Clases	4.1	4.2	4.3	5.1	6.1	7	8	9	PPG	
Sólidos inflamables	4.1	X								
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	4.2	2	X							
Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases	4.3	3	3	X						
Sustancias (agentes) comburentes	5.1	3	3	3	X					
Sustancias tóxicas	6.1	X	X	X	2	X				
Materiales radiactivos	7	2	2	2	2	2	X			
Sustancias corrosivas	8	2	2	2	2	X	2	X		
Sustancias y artículos peligrosos varios	9	X	X	X	X	X	2	X	X	
Materias potencialmente peligrosas sólo a granel (PPG)	PPG	X	X	X	X	X	2	X	X	X

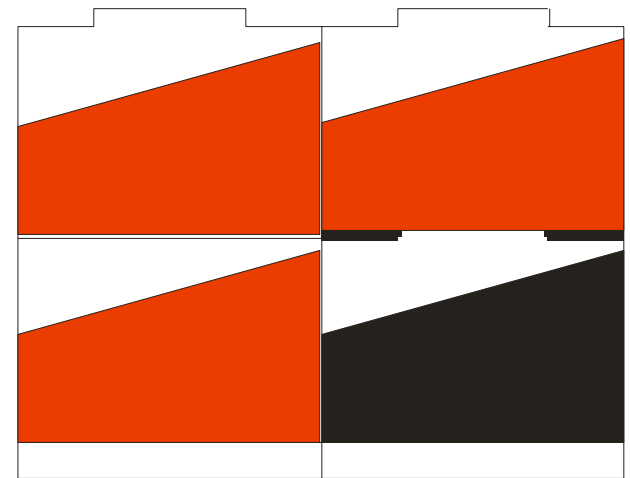
Segregación entre cargas sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química
 A menos que en la presente sección o en las fichas correspondientes del Grupo B se prescriba otra cosa, la segregación entre las cargas sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química se efectuará de conformidad con la tabla siguiente:

312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Segregación entre cargas sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química

2 Separado(s) [separada(s)] de:

En bodegas distintas, cuando se esté bajo cubierta. A condición de que haya una cubierta intermedia piroresistente y estanca, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos.



Materia a granel de referencia



Granel incompatible



Cubierta piroresistente y estanca

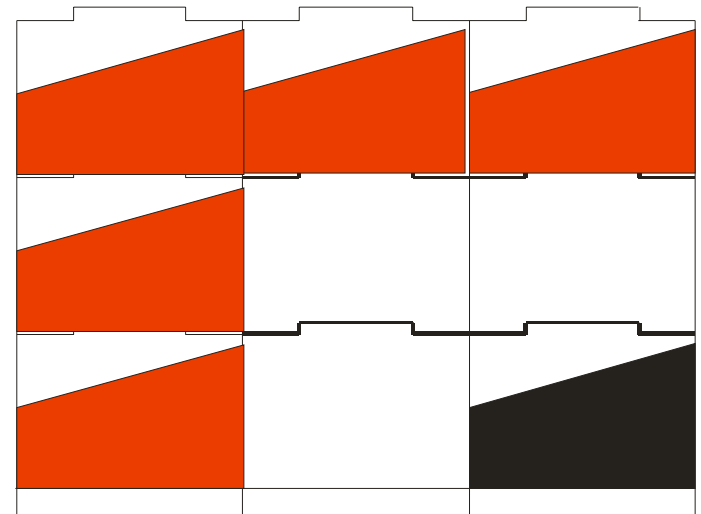


312471 Cargas sólidas que entrañan riesgos de naturaleza química. Segregación.

Segregación entre cargas sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química

3 Separado(s) [separada(s)] por todo un compartimiento o toda una bodega de: Significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas no son piroresistentes y estancas, sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, la que dé todo un compartimiento intermedio.

X No se prescribe segregación general: a este respecto consúltense las fichas correspondientes del presente Código y de la Lista de mercancías peligrosas del Código IMDG.



Materia a granel de referencia



Granel incompatible



Cubierta piroresistente y estanca

