

2. Graneles Sólidos



Objetivos

- Conocer la existencia de normas que regulan la carga y descarga de los buques graneleros.
- Conocer la existencia del Código IMSBC que describe los principales riesgos del transporte de mercancías sólidas a granel, concretando para los diferentes tipos de graneles.
- Conocer los riesgos y procedimientos relacionados con la carga y/o descarga de los principales graneles sólidos que se manipulan en el puerto de Santander.



Cargas y buques: graneles sólidos



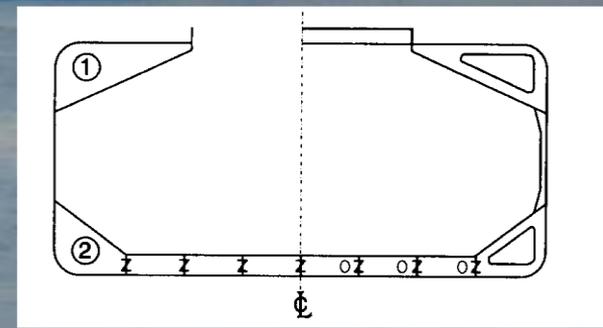
El buque

El buque granelero (bulk carrier o bulker) está especialmente construido para el transporte de cargas sólidas a granel, como pueden ser todos los cereales, los minerales, el carbón, o los fertilizantes. También pueden transportar productos tales como la madera, contenedores, maquinaria, manufacturas de acero, etc...

La Regla IX.1.6 del SOLAS nos define el granelero como “el buque que, en general, se construye con una sola cubierta, tanques en la parte superior de los costados y tanques laterales tipo tolva en los espacios de carga y destinado principalmente al transporte de carga seca a granel, incluso tipos como los mineraleros y los buques de carga combinados”.



Código ESP 2011



- **Algunos graneleros cuentan con medios propios de carga y descarga. Normalmente son simples grúas, aunque los de algunos tráfico especializados son sumamente sofisticados. No obstante, la mayoría de los graneleros dependen de los medios de carga y descarga de tierra, contando con amplias escotillas para facilitar estas labores.**



- En la mayoría de los puertos donde se cargan o descargan graneles la grúa con la cuchara electro-hidráulica ha sido sustituida por cintas transportadoras, chuponas y otros medios que acortan sensiblemente el tiempo de plancha de éstos buques, uno de sus mayores problemas durante la descarga.



Tipo	TotalDwt	TotalGT	TotalTEU	TotalHP	Edad Promedio	Número Bqs
Bulk Carrier	872,880,294	479,478,276	19,004	146,676,595	10.1	11,735
Ore Carrier	83,108,010	42,803,363	225	8,290,936	7.9	279
Wood Chips Carrier	9,299,209	7,579,089	0	1,842,849	10.9	169
Bulk Carrier, Self-discharging	3,423,470	2,140,568	1,392	773,65	19.7	79
Cement Carrier	3,168,770	2,065,506	1,566	1,730,354	23.9	465
Bulk Carrier, Self-discharging, Laker	2,393,141	1,355,397	0	598,914	43.4	65
Aggregates Carrier	1,377,912	882,55	533	769,689	23.1	587
Bulk/Caustic Soda Carrier (CABU)	867,312	473,592	0	174,117	13.3	12
Bulk/Oil/Chemical Carrier (CLEANBU)	659,203	432,344	0	102,992	1.5	8
Bulk Carrier, Laker Only	620,936	383,31	0	184,584	28.7	18
Limestone Carrier	462,329	320,061	0	223,873	20.6	51
Bulk/Oil Carrier (OBO)	241,169	141,866	0	41,622	18.4	2
Bulk/Sulphuric Acid Carrier	145,816	84,814	0	32,922	9.1	3
Ore/Oil Carrier	131,37	104,696	112	58,994	56.7	38
Urea Carrier	74,653	54	0	33,615	40.1	7
Powder Carrier	10,212	8,095	0	10,573	13.5	3
Total	978,863,806	538,307,527	22,832	161,546,279	11.5	13,521

Ravindra Photography

Ravindra Photography



	Tipo	TotalDwt	TotalGT	TotalT EU	TotalHP	Edad Promedio	Número Bqs	Tamaño medio	% dwt	% Número
VLOC	Ore Carrier	82.002.527	42.203.924	0	8.130.359	6,7	263	311.796,68	8%	2%
Newcastle max		100.093.160	51.584.265	0	10.432.517	5,1	481	208.093,89	10%	4%
1	Bulk Carrier	99.877.370	51.461.571	0	10.408.848	5,1	480	178.211,14	21%	8%
2	Ore Carrier	215.790	122.694	0	23.669	4,8	1			
Capsize		202.804.274	104.788.916	0	26.131.192	10,4	1.138	112.178,65	2%	1%
1	Bulk Carrier	202.103.523	104.424.709	0	26.036.425	10,4	1.134			
2	Ore Carrier	700.751	364.207	0	94.767	10,5	4			
Mini capsized		18.846.013	10.569.868	0	2.936.465	8,1	168	112.178,65	2%	1%
1	Bulk Carrier	18.604.844	10.428.002	0	2.894.843	8	166			
2	Bulk/Oil Carrier (OBO)	241.169	141.866	0	41.622	18,4	2			



Post Panamax		46.814.817	25.823.964	0	7.859.484	9,5	511	91.614,12	5%	4%
	1 Bulk Carrier	46.345.670	25.554.780	0	7.777.445	9,4	506			
	2 Bulk Carrier, Self-discharging	469.147	269.184	0	82.039	22,6	5			
Pmax- Kamsarmax		206.975.518	111.337.202	3.890	34.759.375	10	2620	78.998,29	21%	19%
	1 Bulk Carrier	203.378.987	108.909.870	417	34.068.882	10	2570			
	2 Bulk Carrier, Self-discharging	1.377.734	821.621	0	274.693	23,8	19			
	3 Wood Chips Carrier	1.262.179	1.010.210	0	237.434	4,1	18			
	4 Open Hatch Cargo Ship	790.950	498.511	3.473	151.654	9,1	11			
	5 Ore Carrier	165.668	96.990	0	26.712	7,4	2			
Supra- Ultra-Max		202.808.681	117.653.805	99.060	39.498.447	8,9	3.475	58.362,21	21%	26%
	1 Bulk Carrier	189.371.137	108.222.495	0	36.728.156	8,9	3.242			
	2 Open Hatch Cargo Ship	7.810.259	4.964.606	99.060	1.707.614	9,3	137			
	3 Wood Chips Carrier	5.079.254	4.128.046	0	951.672	9,1	87			
	4 Bulk Carrier, Self-discharging	548.031	338.658	0	111.005	18,1	9			

Handymax		32.574.910	20.314.394	86.667	7.243.672	14,8	712	45.751,28	3%	5%
1	Bulk Carrier	26.373.847	15.766.612	10.468	5.664.903	14,2	581			
2	Open Hatch Cargo Ship	3.014.960	2.020.919	74.807	856.229	19,9	65			
3	Wood Chips Carrier	2.728.138	2.239.411	0	597.055	14,2	56			
4	Bulk Carrier, Self-discharging	457.965	287.452	1.392	125.485	17,8	10			
Large handy		85.159.613	53.585.956	11.951	21.983.577	10,9	2.530	33.659,93	9%	19%
1	Bulk Carrier	75.145.725	47.238.979	3.444	19.368.794	10,8	2.235			
2	Open Hatch Cargo Ship	9.494.472	5.966.181	8.507	2.479.929	11,3	279			
3	Bulk Carrier, Self-discharging	355.723	234.782	0	95.693	17,1	11			
4	Wood Chips Carrier	163.693	146.014	0	39.161	21,6	5			
Small Handy		10.557.639	6.796.082	5.568	3.198.966	15	555	19.022,77	1%	4%
1	Bulk Carrier	10.136.541	6.466.092	3.66	3.055.864	14,7	532			
2	Open Hatch Cargo Ship	191.055	129.199	1.908	70.171	23,2	9			
3	Bulk Carrier, Self-discharging	164.098	145.383	0	55.404	19,4	11			
4	Wood Chips Carrier	65.945	55.408	0	17.527	24,6	3			
Mini Bulkers		4.684.021	3.085.159	3.367	2.721.894	21,9	1326	3532,44419	0,48%	9,81%
1	Cement Carrier	1.722.993	1.129.122	1.482	1.123.732	24,8	373			
2	Bulk Carrier	1.542.650	1.005.166	1.015	672.435	12,1	289			
3	Aggregates Carrier	996.013	633.508	533	683.965	23,9	562			
4	Limestone Carrier	194.605	130.067	0	118.164	19,9	36			
5	Ore/Oil Carrier	131.370	104.696	112	58.994	36,7	38			
6	Bulk Carrier, Self-discharging	50.772	43.488	0	29.331	17,6	14			
7	Ore Carrier	23.274	15.548	225	15.429	40,6	9			
8	Powder Carrier	10.212	8.095	0	10.573	13,5	3			
9	Urea Carrier	7.594	7.451	0	4.932	44,8	1			
10	Bulk Carrier, Self-discharging,	4.538	8.018	0	4.339	79,4	1			

El 10% de los graneleros tienen menos de 10.000 toneladas de peso muerto, son los "mini-bulkers"
 4% en número y 1% en capacidad de carga son handy size (10- 35000 tpm)
 19% en número y 9% en capacidad de carga son handy max (35- 50000 tpm)

El buque

El tiempo promedio en puerto para un mini-granelero es de 55 horas; que podemos comparar con las 12 de un portacontenedores de tamaño similar, las 15 de un cochera, las 24 de un buque tanque e, incluso, las 35 de un maderero.

Un handymax tiene un tiempo de plancha promedio de 74 horas y de 120 un panamax.

Un granelero es difícil de descargar.

Independientemente del medio de carga y/o descarga, un mini granelero invierte el doble de tiempo en descargar que en cargar.



La terminal

The image shows a large industrial terminal structure, likely for bulk cargo handling. It features a prominent conveyor belt system supported by a steel framework. A large, rotating discharge chute is suspended from the structure, positioned over a hopper or storage bin. The background shows a body of water and distant hills under a blue sky with scattered clouds. The overall scene is an outdoor industrial facility.

La carga de un buque granelero puede ser realizada de una gran variedad de formas, dependen de la mercancía y el equipo de que se dispone en el puerto. Las cintas transportadoras ofrecen un eficiente método de carga. Es rápido, con ratios comprendidas entre las 100 y las 700 Ton/h, aunque algunos puertos ofrecen hasta 16.000 Ton/h.

Vertedores como el de la imagen son especiales para las mercancías pulverulentas.

La terminal



Puerto de Newcastle, Australia. La capacidad de los 3 cargadores es de 10.500 tph, cada uno. La capacidad de los apiladores es de 9.300 tph.

La terminal



En el puerto de Tubaro (Brasil) encontramos un cargadero de mineral de hierro con dos cintas capaces de dar 16.000 tph, cada una.

La terminal

En el puerto de Imbituba (Brasil) encontramos un cargadero de soja que da un caudal medio de $750 \text{ m}^3/\text{ph}$



Medios terrestres de carga y descarga

En la secuencia fotográfica, el grano es depositado por el camión sobre la parte inferior de una cinta elevadora que lo lleva sobre la tapa de escotilla. En las fotos anejas dos grúas con cinta elevadora para la carga de graneles sólidos. Es fácil entender que en estos casos el enrasado de la carga es una sencilla labor.



Medios terrestres de carga y descarga

En otros casos el granel es elevado mediante un tornillo sin fin vertical hasta la tolva que deja caer éste, por gravedad, en el interior de las bodegas del buque.



Carga y descarga



Diferentes imágenes de dispositivos de carga a granel por gravedad. El vertedor de la derecha es especial para mercancías pulverulentas.



Medios terrestres de carga y descarga



Medios terrestres de carga y descarga



En las fotos tenemos tubos de carga con conos en cascada para controlar la velocidad de caída del granel, para evitar que este se trocee y la formación de polvo.



Medios terrestres de carga y descarga



En las fotos sistemas diferentes de trimado o enrasado de las bodegas

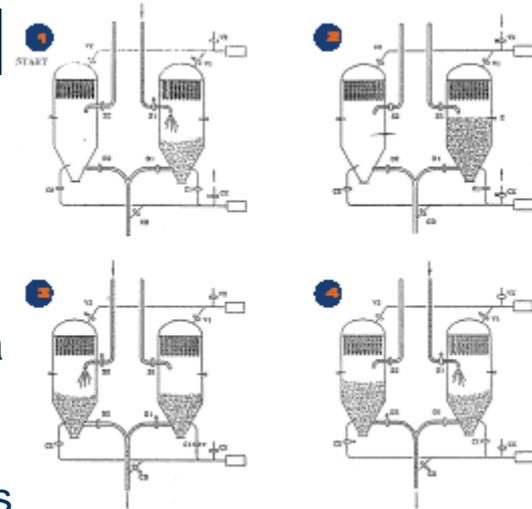


Medios terrestres de carga y descarga



Con mercancías que pueden ser fluidificadas se puede cargar o descargar el buque mediante un sistema neumático y con tuberías flexibles de goma, evitando la transmisión de polvo al medioambiente.

En estos casos el cemento es transportado mediante un sistema de tanques soplantes. En concreto son dos tanques a presión que son llenados y vaciados alternativamente. Una bomba de vacío crea una presión negativa en uno de los tanques y el granel con el aire es aspirado hasta el tanque. Los filtros en el tanque limpian el aire portador antes de que penetre en la bomba de vacío. Cuando el tanque está lleno la válvula de la bomba al tanque se cierra y se abre al otro tanque. Se llena ahora este tanque al mismo tiempo que en el primero, mediante compresores, el granel es mezclado con aire y la mezcla soplada hacia el buque. De esta manera, los tanques son llenados y vaciados alternativamente y se mantiene un continuo flujo del granel hacia el buque.





La terminal

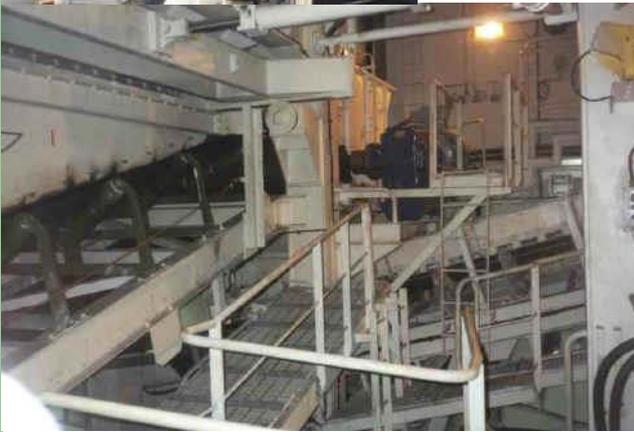
Mucho más compleja que la carga es la descarga. En muchos puertos se emplean descargadores continuos con cangilones, en otros tornillos sin fin, con mercancías que lo permiten se pueden emplear aspiradores.

En la imagen tenemos el descargador de cereal del puerto de Santander, consistente en un sistema de palas que tienen el ancho preciso y circulan a la velocidad adecuada para trasladar hacia arriba una cantidad apelmazada de producto. Los cuatro tornillos de los costados facilitan la acumulación de carga sobre la cadena descargante.

Medios de carga y descarga

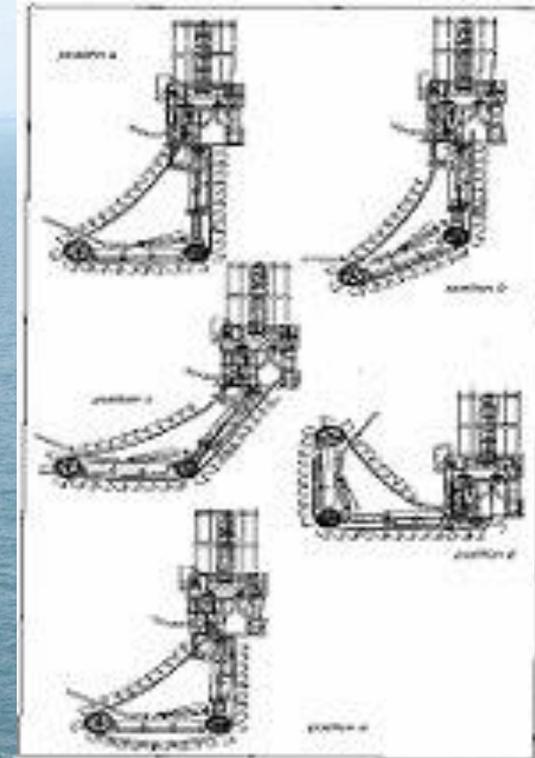


Un pequeño número de buques son autodescargantes con cintas transportadoras.



Medios terrestres de carga y descarga

Descargadores continuos.



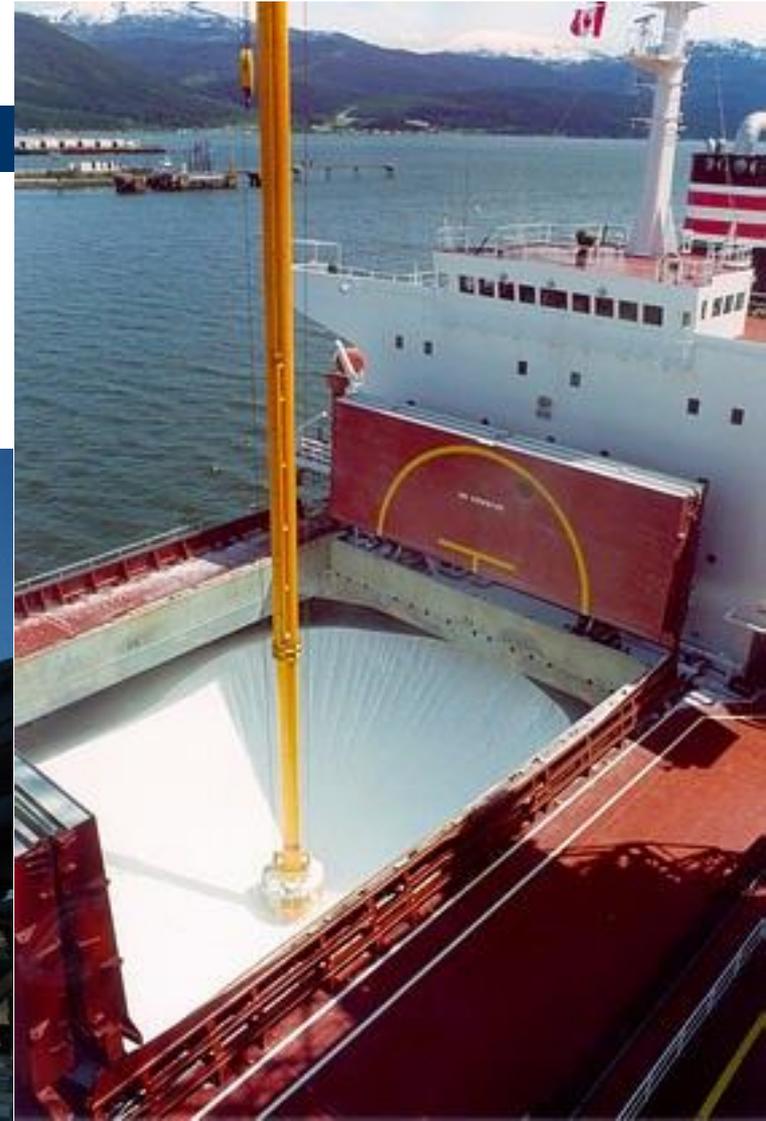
Medios terrestres de carga y descarga

Descargadores continuos.



Medios terrestres de carga y descarga

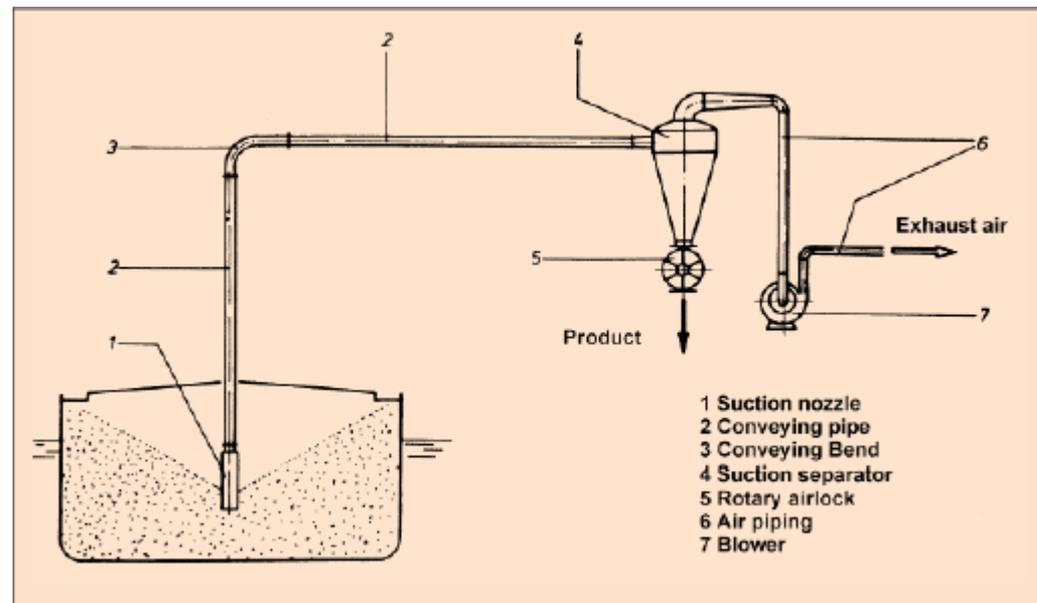
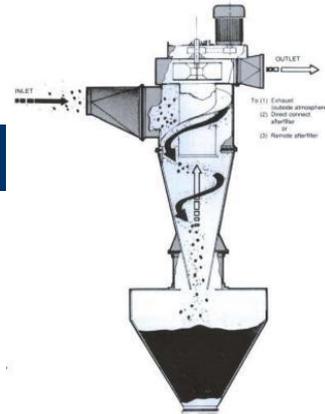
Bajo estas líneas observamos un descargador de graneles mediante tornillo sinfín vertical. A la derecha descarga de alúmina mediante succión.



Medios terrestres de carga y descarga

Los sistemas de transporte neumático están basados en el principio físico de que el aire, bajo determinadas condiciones, es capaz de transportar materiales pesados. El transporte neumático lo produce el flujo de aire creado por una diferencia de presión, en este caso, entre los dos extremos de la tubería.

En la figura observamos un sistema neumático de succión. En este caso, un ventilador (7), al final de la tubería, crea un vacío con la finalidad de generar una corriente de aire en la tubería. De esta manera, el producto es tomado en la boca de succión y transportado por la tubería hasta un separador ciclónico. Aquí el aire y el producto son separados.

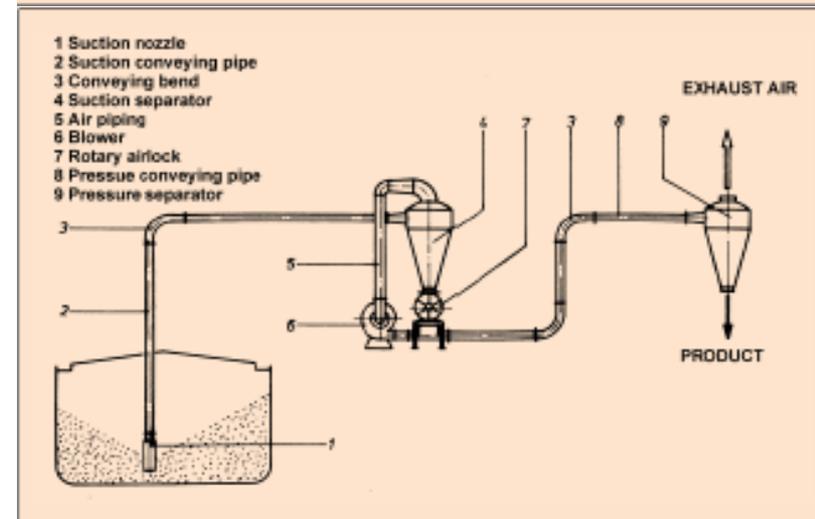
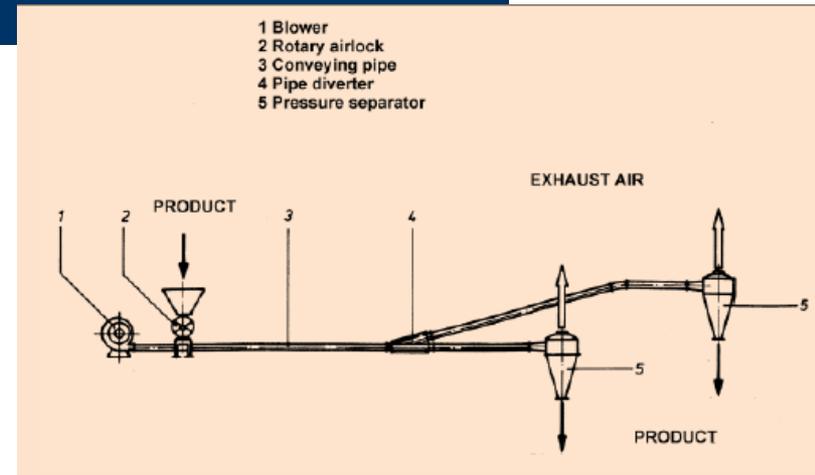




Medios terrestres de carga y descarga

En un sistema de presión el ventilador insuflará aire que arrastrará al producto que entra al circuito mediante una válvula de caudal (rotary airlock) para finalmente ser separado aire y producto mediante un dispositivo ciclónico. Este sistema se emplea cuando el producto es introducido por un punto.

En la práctica se combinan los dos métodos anteriores. En la primera parte, la descarga del buque se consigue mediante succión, mientras que existe una segunda fase que emplea la presión para obtener mayores ratios de descarga y un mayor alcance.



La terminal



El método más tradicional para la carga y descarga de estos buques es la grúa con cuchara.

Izada. Teóricamente, en condiciones óptimas (bodega repleta, facilidad de acceso, descarga directa al muelle), estas grúas pueden llegar a descargar 1500 Tm.



El marco legislativo para la operativa de carga y descarga de los graneleros.

DIRECTIVA 2001/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de diciembre de 2001, por la que se establecen requisitos y procedimientos armonizados para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de los graneleros.

El objetivo de esta Directiva es reforzar la seguridad de los graneleros que hacen escala en terminales de los Estados miembros para el embarque o desembarque de cargas sólidas a granel a fin de reducir los accidentes.



Esta Directiva pretende establecer un marco legal en la Comunidad con el fin de aplicar de forma armonizada las disposiciones pertinentes previstas en el Código de prácticas para la seguridad de las operaciones de carga y descarga de graneleros (Código BLU «*Bulk, Loading and Unloading*»), que la Organización Marítima Internacional OMI adoptó en diciembre de 1997.





El Real Decreto 995/2003, de 25 de julio, por el que se establecen los requisitos y procedimientos armonizados para las operaciones de carga y descarga de los buques graneleros.

Este RD implica la adaptación de la normativa española a la Comunitaria.

En ambos casos, la finalidad es la aplicación del BLU a los buques y terminales dónde se operen con graneles.

El Código BLU



La finalidad del Código de prácticas es reducir al mínimo las pérdidas de graneleros.

El Código tiene por objeto ayudar a las personas responsables de la seguridad de las operaciones de carga y descarga de graneleros a desempeñar sus funciones, y asimismo fomentar la seguridad de dichos buques.

El Código trata fundamentalmente de la seguridad de los buques que embarcan y desembarcan cargas sólidas a granel, salvo grano, y tiene en cuenta los problemas actuales, las prácticas más adecuadas y las prescripciones legislativas.

Las recomendaciones del Código son una orientación para realizar sin riesgos las operaciones de manipulación, embarque y desembarque de cargas sólidas a granel.



En el Código BLU se regula el intercambio de información técnica que debe existir entre el buque y la terminal antes de iniciarse las operaciones de carga o descarga. Además de las listas de comprobación que deben cumplimentarse por ambas partes, una vez el buque atracado.

El BLU nos aclara que el capitán del buque es, en todo momento, responsable de la seguridad durante las operaciones de carga y descarga del buque, cuyos pormenores deberán ser confirmados al representante de la terminal por medio de un plan de carga y descarga. Además, el capitán deberá:

.1 asegurarse de que antes de comenzar las operaciones de carga o descarga y en consulta con la terminal se cumplimenta la lista de comprobaciones que figura en el apéndice 3 del código;

.2 asegurarse de que las operaciones de carga y descarga, así como las de embarque o desembarque de agua de lastre, se realizan bajo la supervisión del oficial del buque responsable de las mismas;

El representante de la terminal tiene la responsabilidad de embarcar o desembarcar la carga de conformidad con la secuencia de escotillas y el tonelaje declarados en el plan de carga y descarga del buque. Además, el representante del terminal deberá:

2. **no apartarse del plan de carga y descarga**, a menos que se consulte anteriormente con el capitán y éste dé su conformidad;
3. **enrasar el cargamento** en las operaciones de carga y descarga, conforme a las instrucciones del capitán;
4. **llevar un registro del peso y la distribución de la carga embarcada o desembarcada** y garantizar que los distintos pesos de la bodega no se apartan del plan;





- 5. facilitar al capitán los nombres de los miembros del personal del terminal o del agente del expedidor que sean responsables de las operaciones de carga y descarga y con los cuales estará en contacto el capitán, así como los procedimientos para ponerse en contacto con los mismos;**
- 6. evitar que el equipo de carga y descarga cause daños al buque e informar al capitán de todos los daños que se produzcan;**
- 7. asegurarse de que no se lleva a cabo trabajo en caliente a bordo ni en las proximidades del buque mientras éste se halle en el puesto de atraque, salvo si se cuenta con permiso del capitán y conforme a las prescripciones de la administración del puerto; y**
- 8. asegurarse de que en todo momento el capitán y el representante del terminal están de acuerdo en relación con todos los aspectos relativos a las operaciones de carga y descarga.**

Example Loading/Unloading Plan

The loading or unloading plan should be prepared in a form such as shown below.
A different form may be used provided it contains the essential information enclosed in the heavy line box.

LOADING/UNLOADING PLAN Version No. 1	Date 96-03-24	Vessel BARBICAN				Voyage No. 044					
Load/Unload Port BOCA GRANDE	Cargo(s) IRON ORE	Assumed stowage factor of cargo (t/cu m) ^{FINES} 10.00/t _{10.00/t}	Ballast pumping rate 4000 t/hr	Dock water density 1.025	Max draught available (HW) 17.88m	Max air draught in berth N/A					
To/From Port JAPAN F.O.	Last cargo IRON ORE & COAL	No. of loaders/dischargees 1	Load/discharge rate 4500 t/hr	Min draught available (LW) 9.42m	Max sailing/arrival draught 17.88m						
Tonnes			14756	17000	17382	16382	16382	16900	15382	15766	113050
Grade			FINES	LUMP	LUMP	LUMP	LUMP	FINES	LUMP	LUMP	FINES
Totals:	Grade: FINES = 44706 Tonnes	Grade: LUMP = 98294	Tonnes		Grade:	Tonnes		Total:	143000		

Pour No.	Cargo		Ballast operations	Time required (hours)	Comments	Calculated values				Calculated values			Observed Values		
	Hold No.	Tonnes				Draught		Air draught	Draught mid	Trim	Draught				
						Fwd	Aft				BM'	SF'	Fwd	Aft	Mid
1	4	10000	GO 123 UWT's	2.22	FINES	9.99	10.77	73	49		10.38	0.78			
2	1	7000	GO Upper Fore Peak PO 2 Hold	1.56	FINES change over 2 Hold	10.14	10.48	66	53		10.31	0.34			
3	9	8000	GO 5 UWT's PO Aft peak	1.78	FINES	9.62	12.15	63	59		10.79	2.73			
4	4	6900	PO 1 DB's	1.53	FINES	10.12	12.50	80	43		11.31	2.38			
5	9	6756	PO 5 DB's	1.50	FINES	9.56	13.74	80	45		11.65	4.18			
6	1	6050	PO Lower FP GO 2 UWT's	1.36	FINES	9.61	13.57	75	49		11.59	3.96			
					Change grade to LUMP										
7	7	10000	GO 6 Hold to 50%	2.22	LUMP	8.94	14.38	-58	55		11.66	5.43			
8	5	10000	PO 6 Hold	2.22	LUMP	9.63	13.62	-67	49		11.63	4.00			
9	7	7382	Educt 6 Hold	1.64	LUMP change over 6 Hold	9.57	15.24	-64	47		12.41	5.67			
10	3	10000	PO 2 & 3 DB's	2.22	LUMP	10.41	14.65	-49	38		12.53	4.24			
11	8	10000	GO 4 UWT's	2.22	LUMP	9.58	16.66	-50	43		13.12	7.08			
12	5	6382	PO 4 DB's	1.42	LUMP	10.28	16.24	58	37		13.26	5.96			
13	8	6000	Educt as required	1.33	LUMP	9.90	17.88	53	38		13.89	7.98			
14	2	8000	Educt as required	1.78	LUMP	12.51	16.68	-65	46		14.60	6.17			
15	6	9000	Educt as required	2.00	LUMP	13.14	17.80	42	-21		15.47	4.66			
16	2	6000	Educt as required	1.33	LUMP	15.06	16.98	33	-14		16.02	1.92			
17	6	7382	Educt ballast lines	1.64	LUMP	15.59	17.88	48	-30		16.74	2.29			
18	3	5382	Shut down ballast	1.20	LUMP	16.95	17.54	44	-27		17.02	0.59			
					Trim check										
19	8	1000		0.22	LUMP	16.94	17.72	49	-30		17.33	0.79			
20	2	1766		0.39	LUMP	17.51	17.51	46	-27		17.51	0.00			
			DRAUGHT SURVEY		SEAGOING CONDITION	17.51	17.51	62	-36		17.51	0.00			
	TOTAL	143000													

NO DEVIATION FROM ABOVE PLAN WITHOUT PRIOR APPROVAL OF CHIEF MATE
 Pours to be numbered 1A, 1B, 2A, 2B, etc when using two loaders
 Abbreviations: P1 - Pump In @ - Elevator In F - Full PO - Pump Out GO - Swathes Out MT - Empty
 All entries within the box must be completed as far as possible. The entries outside the box are optional.

Signed Terminal *Stoddart*
 Signed Ship *A. Smith*

*Bending moments (BM) & shear forces (SF) are to be expressed as a percentage of maximum permitted in-port values for intermediate stages, and of maximum permitted at-sea values for the final stage. Every step in the loading/unloading plan must remain within the allowable limits for hull girder shear forces, bending moments and tonnage per hold, where applicable. Loading/unloading operations may have to be paused to allow for ballasting/deballasting in order to keep actual values within limits.

Plano y plan de carga regulado en el BLU. Este será el plan de carga o descarga que deberá entregar el capitán en la terminal.

El Código BLU

En el plano leemos la distribución de pesos en las bodegas de cada uno de los dos tipos de mineral de hierro que va a cargar el buque (lump y fines).

Además también observamos la secuencia de carga. Así, en primer lugar, el buque tomará 10.000 toneladas del tipo “fines” en la bodega 4, para después pasar a la 1, dónde cargará 7.000 toneladas, etc...

To/Items		Last cargo		No. of loaders/		Load/		Min draught		Max sailing/									
Port		IRON ORE & COAL		discharges		discharge rate		available (LW)		arrival draught									
JAPAN F.O.				1		4500 t/hr		9.42 m		17.88 m									
Tonnes		10		14756		17000		17382		16382		16900		15382		15766		113050	
Grade		FINES		LUMP		LUMP		LUMP		LUMP		FINES		LUMP		LUMP		FINES	
Totals:		Grade: FINES = 44706 Tonnes		Grade: LUMP = 98294 Tonnes						Tonnes		Total		143000		Tonnes			

Pour No.	Cargo		Ballast operations	Time required (hours)	Comments	Calculated values				Calculated values			Observed Values		
	Hold No.	Tonnes				Draught		Maximum		Air draught	Draught mid	Trim	Draught		
						Fwd	Aft	BM'	SP'				Fwd	Aft	Mid
1	4	10000	GO 123 UWT's	2.22	FINES	9.99	10.77	73	49	10.38	0.78				
2	1	7000	GO Upper Fore Peak PO 2 hold	1.56	FINES change over 2 Hold	10.14	10.68	66	53	10.31	0.34				
3	9	8000	GO SUWT's PO Aft peak	1.78	FINES	9.42	12.15	63	59	10.79	2.73				
4	4	6900	PO 1DB's	1.53	FINES	10.12	12.50	80	43	11.31	2.38				
5	9	6756	PO 5DB's	1.50	FINES	9.56	13.74	80	45	11.65	4.18				
6	1	6050	PO Lower FP GO 2 UWT's	1.36	FINES	9.61	13.57	75	49	11.59	3.96				

Loading / Unloading plan The loading or unloading plan should be prepared in a form such as shown below. A different form maybe used provided it contains the essential information enclosed in the heavy line box.

Loading / Unload version No		1	Date	20/01/2017	Vessel	BAHIA DE SANTANDER						Voyage No	1
load port	CHIBA	Cargo (es)	FINES LUMPS	Assumed stowage factor of cargo (es)	0,39 m3/Tm	Ballast pump rate	6000 MT/H	Dock water density	1,025	Max Draft available (HW)	23,85 m	Max air draft in berth	N/A
To/From Port	JAPAN F.O.	Last Cargo	IRON ORE & COAL		No of loaders / Dischargers		2	Loading Disch rate	1250 MT/hr per grab	Min Draft available (LW)	20,15 m	Max sailing / arrival draft	17,35 m
Hold	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
MT	14756	16910	17382	16382	16382	16900	15382	15470	13050				
Grade	Fines	Lump	Lump	Lump	Lump	Fines	Lump	Lump	Fines				
SF	0,39												
Totals	Grade Fines	44706 Tm	Grade Lump	97908 Tm	Total	142614 Tm							

Pour No.	Cargo		Ballast Operations	Time Req (H)	Comments	Calculated values				Calc. Values			Observed values		
	Hold	Tonnes				Draft		Maximum		Air Draft	Draft MID	Trim	Draft	Aft	Mid
						Fwd	Aft	BM	SF						
1A	2	15470	GI 1 & 2 DBs. PI 2 UWTs	13,20	Lump, 2 & 6 Hold	13,82	16,29	-72	48		15,06	2,47			
1B	6	16382													
2A	5	10000	GI 4 DBs. PI 4 UWTs	8,00	Lump	13,44	14,54	71	56		13,99	1,1			
2B	8	10000													
3A	3	9000	GI 3 DBs.	7,20	Lump	12,19	13,68	77	78		12,94	1,49			
3B	7	9000													
4A	5	6382	GI 5 DBs	5,50	Lump, 5 & 8 Holds MT	12,67	15,22	68	38		13,95	2,55			
4B	8	6910	PI 6 hold to 0,5 m ullage												
5A	3	6382		6,70	Lump, 3 & 7 Holds MT	11,05	13,94	-91	59		12,5	2,89			
5B	7	8382													
Draft survey and change grade to fines															
6A	1	6000	PI 1 & 5 UWTs	4,80	Fines	9,75	14,01	83	42		11,88	4,26			
6B	9	6000													
7A	4	8756		7,00	Fines	9,38	10,64	80	52		10,01	1,26			
7B	9	8756													
8A	1	7050	GI and PI lower fore peak	6,50	Fines	7,59	11,3	84	-82		9,45	3,71			
8B	4	8144	PI upper fore peak & 3 UWTs												
INSTRUCTIONS															
1 Please empty no. 6 hold and leave as clean as possible the soonest. This will then be used for ballast during stage 4.															
2 Grab and bulldozer blades must not be allowed to striae the ship's structure. Please instruct drivers to take special care.															
3 Please nte there are bilge and eductor plates in the after corners of each hold. Care required in these areas.															
4 All damage to be reported. Holds to be surveyed on cargo completion.															
						SEAGOING CONDITION	7,59	11,3	84	-82		9,45	3,71		

TOTAL 142614

NO DEVIATION FROM ABOVE PLAN WITHOUT PIROR APPROVAL OF CHIEF MATE. Pour to be numbered 1A, 1B, 2A, 2B, etc when using two loaders. Abbreviations: PI = pump in, GI = gravitate in, F = Full, PO = pump out, GO = gravitate out, MT = Empty. All entires within the box must be completed as far as possible. The entries outside the box are optional.

Signed terminal:

Signed ship:

* Bending moments (BM) and shear forces (SF) are to be expressed as a percentage of maximun permitted in-port values for intermediate stages, and of maximum permitted at sea values of the final stage. Every step in the loading / unloading plan must remain within the allowable limits for hull girder SF, BM, and tons per hold where applicable. Loading/unloading operations may have to be paused to allow for ballasting/deballasting in order to keep actual values within limits.



Riesgos inherentes al transporte de graneles sólidos. El código IMSBC.

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



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); *-Carga de níquel licuada-*



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.

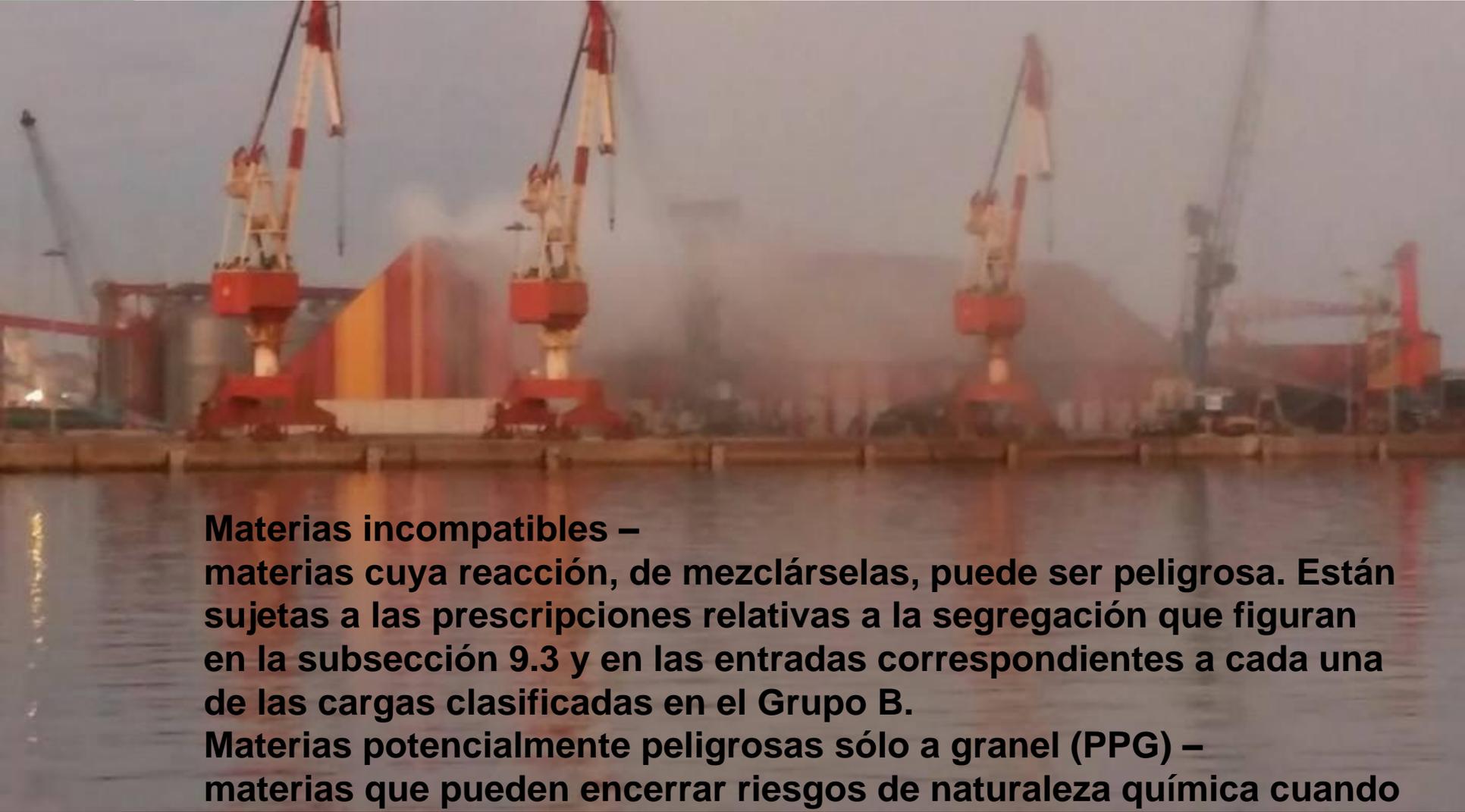
Grupo B –

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).





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).

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.



Protección del personal y del buque.

Riesgos de envenenamiento, corrosión y asfixia

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, antes del embarque, de si existen riesgos de carácter químico. El capitán consultará la entrada correspondiente a la carga de que se trate y se tomarán las precauciones necesarias, especialmente las relativas a ventilación.



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.

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.



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 Código IMSBC.



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.

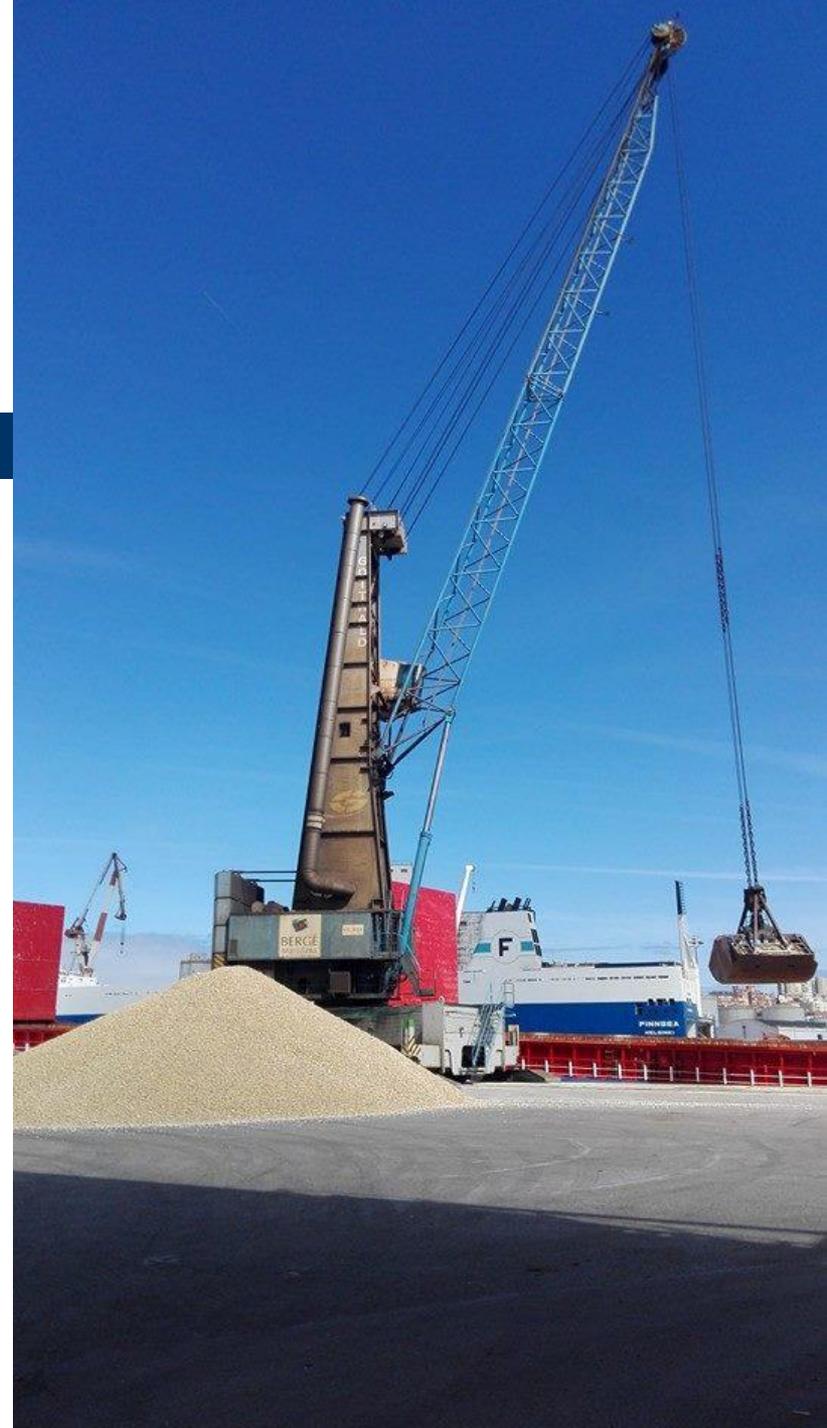
Algunas cargas pueden desprender gases inflamables en cantidad suficiente para crear un riesgo de explosión o incendio. Cuando este riesgo aparece indicado en las fichas correspondientes, los espacios de carga y los espacios cerrados adyacentes estarán eficazmente ventilados en todo momento. Puede resultar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



Explosión en la bodega de un granelero cargado con fertilizante

Las cargas

Descripción de los riesgos de acuerdo con la naturaleza de la carga de los graneles sólidos que más habitualmente se manipulan en el puerto de Santander (por afinidad geográfica).



Carbón



El carbón (bituminoso y antracita) es una materia natural, sólida y combustible compuesta de carbón amorfo e hidrocarburos.

Su densidad está comprendida entre 654 y 1266 kg/m³.

Su factor de estiba está comprendido entre 0,79 y 1,53 m³/Tm.

El tamaño de sus piedras suele estar entorno a los 50 mm.

Es considerado una mercancía PPG y está recogido en el Código IMSBC donde se registra como del **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. Algunos carbones también son considerados del **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.

Riesgos inherentes al transporte del carbón

El carbón puede producir:

- atmósferas inflamables;
- calentarse espontáneamente (no obstante, presenta un bajo riesgo de incendio);
- agotar la concentración de oxígeno;
- corroer las estructuras metálicas.
- Puede licuarse cuando es predominantemente fino, es decir que el 75% del mismo está compuesto de piedras con un diámetro inferior a 5 mm.



Riesgos inherentes al transporte del carbón

Combustión espontánea y explosión

Los carbones pueden desprender metano. Una mezcla de metano y aire que contenga entre el 5 % y el 16 % constituye una atmósfera explosiva que puede inflamarse por efecto de chispas y llamas desnudas, por ejemplo, chispas eléctricas o producidas por rozamiento, una cerilla o un cigarro encendido.



Riesgos inherentes al transporte del carbón



Combustión espontánea y explosión

Algunos carbones son susceptibles de autocalentamiento y pueden causar una combustión espontánea en el espacio de carga.

Riesgos inherentes al transporte del carbón

Combustión espontánea y explosión

Puede desprender gases inflamables y tóxicos, tales como el monóxido de carbono. Este gas es inodoro, un poco más ligero que el aire y tiene unos límites de inflamabilidad en el aire del 12 % al 75 % en volumen. Es tóxico por inhalación de sus vapores siendo su afinidad para la hemoglobina de la sangre de 2000 veces superior a la del oxígeno.



Riesgos inherentes al transporte del carbón

Combustión espontánea y explosión

Algunos carbones son susceptibles de reaccionar con el agua y formar ácidos que provocan la corrosión. Pueden producirse gases inflamables y tóxicos, tales como el hidrógeno. Este gas es inodoro, mucho más ligero que el aire y tiene un límite de inflamabilidad del 4 % al 75 % en volumen.



Riesgos inherentes al transporte del carbón

Combustión espontánea y explosión

Cuando el carbón está acumulado en grandes cantidades puede ocurrir una gran elevación de la temperatura del interior del cargamento hacia el exterior y puede ocurrir la combustión espontánea. Especialmente esto puede ocurrir al romper las piedras del carbón y desprender dióxido de carbono y agua, absorbiendo gran cantidad de oxígeno del aire. Otra de las causas de la combustión espontánea es el polvo del carbón que al oxidarse con facilidad puede calentarse hasta llegar a la inflamación.



Estiba y segregación del carbón

Para la recepción del carbón las bodegas deberán estar limpias, secas y sin restos de cargas anteriores.

Es recomendable sellar los pozos de sentinas, incluso recubrirlos con plásticos, para evitar que el polvo del carbón penetre en las mismas.



Estiba y segregación del carbón

El buque se cargará relleno alternativamente las bodegas hasta repletarlas, acabando primero las centrales y dejando para el final las extremas con la finalidad de adecuar los calados de salida. La carga deberá ir debidamente enrasada.

Se la enrasará de modo que tenga una nivelación aceptable hasta los límites del espacio de carga a fin de reducir al mínimo el riesgo de corrimiento y asegurar que se mantenga la estabilidad adecuada durante el viaje.



Estiba y segregación del carbón



Segregación

Los mamparos límite de los espacios de carga en que se transporte el carbón serán piroresistentes y estancos.

Los carbones deben ir “separados de” las mercancías de las clases 1 (1.4), 2, 3, 4 y 5 en bultos y “separados de” las materias sólidas a granel de las clases 4 y 5.1

Deberá prohibirse la estiba de mercancías de la clase 5.1 transportadas en bultos o de materias sólidas a granel de la clase 5.1 por encima o debajo del carbón.

Se deberá comprobar que el carbón no se estiba en zonas próximas a elevadas temperaturas.

Los carbones deben ir “separados longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de” las mercancías de la clase 1 (excepto 1.4)

Normas generales en la manipulación del carbón

Existirán termómetros adecuados capaces de medir la temperatura, en el rango de 0 a 100°C, sin necesidad de acceder a la bodega.

El buque tendrá un equipo de respiración autónomo.

Estará prohibido fumar y emplear llamas desnudas en la zona de carga. Tampoco se podrá quemar, cortar, soldar, picar, ni efectuar operación alguna que pueda generar una fuente de ignición.

DESCRIPCIÓN

Polvorienta; se compone de granos y de polvos blancos y sin olor. Se obtiene de la combustión de la sal y la piedra caliza. Soluble en agua. La ceniza de sosa se deteriora en contacto con el aceite.

Factor de estiba entre 0,95 y 1,67 m³/Tm

Carbonato sódico, sosa Solvay, ceniza de sosa



Carbonato sódico, sosa solvay, ceniza de sosa

RIESGOS

Sin riesgos especiales.
Esta carga es incombustible
o presenta un bajo riesgo de
incendio.

ESTIBA Y SEGREGACIÓN

Sin requisitos especiales.



Carbonato sódico, sosa solvay, ceniza de sosa

PRECAUCIONES CLIMÁTICAS

Esta carga se mantendrá lo más seca posible y no se manipulará si llueve. Al manipularla, se cerrarán todas las escotillas que no se estén utilizando en los espacios de carga en los cuales se esté embarcando o se vaya a embarcar esta carga.

EMBARQUE

Se enrasará con arreglo a las disposiciones pertinentes de las secciones 4 y 5 del Código.

PRECAUCIONES

Se tomarán las precauciones adecuadas para proteger las máquinas y los espacios de alojamiento contra el polvo de la carga. Se protegerán los pozos de sentina de los espacios de carga contra la penetración de la carga. Se prestará la debida atención a la protección del equipo contra el polvo de la carga. **Las personas que puedan estar expuestas al polvo de la carga llevarán indumentaria protectora, gafas protectoras u otro medio equivalente de protección ocular contra el polvo y mascarillas contra el polvo,** según sea necesario.

Sulfato sódico, (tortas de sal).

Sulfato de sodio impuro de color blanco. Granular. Se embarca seco.

ÁNGULO DE REPOSO	DENSIDAD DE LA CARGA A GRANEL (kg/m ³)	FACTOR DE ESTIBA (m ³ /t)
No se aplica	1 052 a 1 124	0,89 a 0,95
TAMAÑO	CLASE	GRUPO
10 mm a 200 mm	No se aplica	C

RIESGOS

Sin riesgos especiales.

Esta carga es incombustible o presenta un bajo riesgo de incendio.

ESTIBA Y SEGREGACIÓN

Sin requisitos especiales.

LIMPIEZA DE LA BODEGA

Sin requisitos especiales.

Sulfato sódico, (tortas de sal).

PRECAUCIONES CLIMÁTICAS

Sin requisitos especiales.

EMBARQUE

Se enrasará con arreglo a las disposiciones pertinentes de las secciones 4 y 5 del Código.

PRECAUCIONES

Sin requisitos especiales.

VENTILACIÓN

Sin requisitos especiales.

TRANSPORTE

Sin requisitos especiales.

DESCARGA

Sin requisitos especiales.

LIMPIEZA

Sin requisitos especiales.



Abonos.

MATERIAL

ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO (no entrañan riesgos)

ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° ONU 2067

ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° ONU 2071

ABONOS A BASE DE NITRATO CÁLCICO

ABONOS SIN NITRATOS

GRUPO

C

B

B

C

C



ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° ONU 2067

DESCRIPCIÓN

Cristales, gránulos o bolitas. Total o parcialmente solubles en agua.

Higroscópicos.

Los abonos a base de nitrato amónico, clasificados como N° ONU 2067, son mezclas uniformes que contienen como ingrediente principal nitrato amónico.

CARACTERÍSTICAS

ÁNGULO DE REPOSO	DENSIDAD DE LA CARGA A GRANEL (kg/m ³)	FACTOR DE ESTIBA (m ³ /t)
27° a 42°	900 a 1 200	0,83 a 1,11
TAMAÑO	CLASE	GRUPO
1 a 5 mm	5.1	B

ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° ONU 2067

RIESGOS

Activadores de la combustión. Un incendio grave a bordo de un buque que transporte estos materiales puede entrañar un riesgo de explosión en caso de contaminación (por ejemplo, por fueloil) o de confinamiento en un espacio muy reducido. Una detonación que se produzca en las proximidades puede entrañar un riesgo de explosión.

Si se calienta excesivamente se descompone, con el riesgo de liberación de humos y gases tóxicos, activadores de la combustión, en el espacio de la carga y en cubierta.

El polvo de abono puede ser irritante para la piel y las mucosas.

Esta carga es higroscópica y se endurece en estado húmedo.



ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° ONU 2067

PRECAUCIONES CLIMÁTICAS

Esta carga se mantendrá lo más seca posible y no se manipulará si llueve. Al manipularla, se cerrarán todas las escotillas que no se estén utilizando en los espacios de carga en los cuales se esté embarcando o se vaya a embarcar esta carga.

DESCARGA

No se permitirá tomar combustible. No se permitirá bombear combustible en espacios adyacentes a los espacios de carga en los que se transporta esta carga que no sean la cámara de máquinas.

Los abonos a base de nitrato amónico son higroscópicos y pueden compactarse y formar salientes, lo que va en detrimento de la seguridad durante la descarga.



ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N^o ONU 2067

Actuación en caso de incendio.

Incendio en un espacio de carga que contenga esta carga: abrir las escotillas para proveer la máxima ventilación. La instalación fija de extinción de incendios por gas del buque resultará insuficiente. Lanzar agua abundante. Cabe considerar la posibilidad de anegar el espacio de carga, pero teniendo debidamente en cuenta la estabilidad.

Incendio en un espacio de carga adyacente: abrir las escotillas para proveer la máxima ventilación. El calor transmitido por un incendio existente en un espacio adyacente puede hacer que el producto se descomponga, con el consiguiente desprendimiento de humos tóxicos. Enfriar los mamparos.



ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° ONU 2071

DESCRIPCIÓN

Generalmente granulados. Total o parcialmente solubles en agua. Higroscópicos. Los abonos a base de nitrato amónico clasificados con el N° ONU 2071 son mezclas uniformes de abonos a base de nitrato amónico del tipo nitrógeno, fosfato o potasa, con un contenido máximo de 70 % de nitrato amónico y con un máximo de 0,4 %, en total, de material combustible orgánico calculado como carbono o con un máximo de 45 % de nitrato amónico y una cantidad ilimitada de material combustible.

RIESGOS

Estas mezclas pueden desencadenar una descomposición autosostenida si se calientan; la temperatura de dicha reacción puede alcanzar los 500 °C. Una vez desencadenada, la descomposición puede propagarse a toda la carga, liberando gases tóxicos. Ninguna de estas mezclas presenta riesgo de explosión.

El polvo de abono puede ser irritante para la piel y las mucosas.

Esta carga es higroscópica y se endurece en estado húmedo.

ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, sin riesgos.

DESCRIPCIÓN

Cristales, gránulos o bolitas no cohesivos mientras están secos. Total o parcialmente solubles en agua.

Las proporciones de N, P y K de un abono no deberían servir de indicación de su capacidad para experimentar una descomposición autosostenida, ya que este proceso depende de las sustancias químicas presentes

RIESGOS

Esta carga es incombustible o presenta un bajo riesgo de incendio.

Pese a que esta materia está clasificada como no peligrosa, al someterla a temperaturas elevadas se comporta del mismo modo que los abonos a base de nitrato amónico correspondientes al N° ONU 2071, Clase 9, es decir, se descompone y desprende gases tóxicos.

La velocidad de la reacción de descomposición es menor, pero sometido a temperaturas elevadas presenta el riesgo de desprender humos tóxicos en el espacio de carga y en cubierta.

ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, sin riesgos.



El Ostedijk es un carguero neerlandés que, con una carga de 6.000 toneladas de fertilizantes NPK 15-15-15-C, comenzó a expulsar gas irritantes frente a la costa septentrional de Galicia, en febrero de 2007. Estos gases se produjeron por un calentamiento impropio de la carga.

Presentación del hierro para su transporte

- Mineral de hierro
- Concentrado de hierro
 - Mineral bruto sinterizado
 - Pellets de mineral bruto
 - Cenizas de mineral bruto
- Pirritas de hierro
- Virutas de hierro
- Hierro en lingotes
- HRD (A) Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas moldeadas en caliente
- HRD (B) Hierro obtenido por reducción directa. Moldeado en frío
 - Terrones
 - Pellets
 - Briquetas



Lingotes de mineral de hierro

El hierro en lingotes de fundición se moldean en lingotes de 20 kilogramos correspondientes a 28 clases.

En un montón aleatorio, el hierro en lingotes ocupa aproximadamente el 50% del volumen aparente.



Lingotes de mineral de hierro

Tiene una densidad comprendida entre 3333 y 3571 kg por m³.
Su factor de estiba varia entre 0,28 y 0,3 m³/Tm.
Su tamaño es de 550 x 90 x 80 mm
Pertenece al grupo C,
según el IMSBC.



Lingotes de mineral de hierro

Su estiba no tiene riesgos especiales, es incombustible, no tiene requisitos ni de segregación, ni limpieza de bodegas, ni meteorológicos.



Lingotes de mineral de hierro

- Habitualmente, el hierro en lingotes se embarca desde cubas. Estas descienden a la bodega por medio de grúas, y su contenido se vierte. Las primeras cubas deberán descender hasta el plan de la bodega, para evitar averías. Se nivelará por lo alto y en los costados.
- Dado que la densidad es extremadamente alta, se asegurará que la carga se extiende uniformemente por encima del plan, para equilibrar la distribución de pesos. No podemos apilar la carga en el centro de la bodega.
- La carga debe ser enrasada.



Prerreducido de hierro.



El IMSBC reconoce tres tipos de prerreducido de hierro. Tipo A, briquetas moldeadas en caliente, el menos reactivo. Tipo B, pellets, terrones o briquetas moldeadas en frío, mucho más reactivo. Y el tipo C los finos, partículas inferiores a 6,35 mm.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas moldeadas en caliente.

Materia resultante de un proceso de densificación por el que la materia de alimentación del hierro obtenido por reducción directa (HRD) se halla sometida a una temperatura superior a 650°C durante el moldeo, y cuya densidad es superior a 5 gr/cm³. Los finos (inferiores a 4 mm) no excederán del 5%.

Su densidad es de 2857 kg/m³. Su factor de estiba de 0,35 m³/Tm (comprobación a cargo del expedidor).

Su tamaño aproximado

Longitud entre 90 y 130 mm

Anchura entre 80 y 100 mm

Espesor entre 20 y 50 mm

El peso por briqueta está comprendido entre 0,5 y 2 kgs.

Está considerada como una mercancía PPG y clasificada en el grupo B (riesgo de naturaleza química) por el IMSBC.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas moldeadas en caliente.

- **RIESGOS**

Esta materia puede desprender lentamente hidrógeno después de entrar en contacto con el agua. Cabe esperar un autocalentamiento temporal de alrededor de 30°C después de la manipulación de la materia a granel.

Esta carga es incombustible o presenta un bajo riesgo de incendio.

- **ESTIBA Y SEGREGACIÓN**

"Separado de" las mercancías de las clases 1 (división 1.4), 2, 3, 4 y 5 y de los ácidos de la Clase 8 en bultos (véase el Código IMDG).

"Separado de" las materias sólidas a granel de las clases 4 y 5.

"Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia" de las mercancías de la Clase 1, excepto las comprendidas en la división 1.4C. Los mamparos límite de los compartimientos en que se transporte HRD serán piroresistentes y estancos al agua.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas moldeadas en caliente.

LIMPIEZA DE LA BODEGA

Limpia y seca.

PRECAUCIONES METEOROLÓGICAS

No se cargará si llueve, se mantendrá en lugar seco y se cerrarán las escotillas que no se estén utilizando.

Se permitirá el almacenamiento al aire libre antes del embarque.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas moldeadas en caliente.

- **PRECAUCIONES**

Una persona competente reconocida por la Administración nacional del país de embarque certificará ante el capitán del buque que el HRD, en el momento de efectuar el embarque, es adecuado para tal embarque y no contiene más de un 5% de finos.

Cuando sea posible, los tanques de lastre adyacentes que no sean tanques del doble fondo se mantendrán vacíos. Los cierres de la cubierta de intemperie serán inspeccionados y sometidos a prueba para garantizar la integridad.

Las briquetas moldeadas en caliente no se embarcarán si la temperatura del producto excede de 65°C.

Durante la descarga se permite una rociada fina de agua dulce para controlar el polvo. Se verificará la temperatura de la carga durante el embarque. El expedidor podrá facilitar asesoramiento ampliatorio de lo prescrito en el presente Código, pero no contradictorio, en cuanto a la seguridad durante el transporte.

Se protegerán contra el polvo las máquinas, los espacios de alojamiento y el equipo, en particular los radares y el equipo de radiocomunicaciones expuesto a la intemperie.

Durante la manipulación de la carga se colocarán carteles que digan "PROHIBIDO FUMAR" en las cubiertas y en las zonas contiguas a los compartimientos de carga, y no se permitirán llamas desnudas en dichos espacios.

Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas moldeadas en caliente.

● VENTILACIÓN

Se requiere ventilación de superficie.

● TRANSPORTE

Los espacios de carga que contengan materias de HRD pueden quedar faltos de oxígeno, y habrá que tomar todas las debidas precauciones para entrar en ellos.

Las sentinas serán no tamizantes y se mantendrán secas durante el viaje. Se retirarán los accesorios de madera, como las serretas de estiba, etc.

A bordo habrá un detector adecuado para efectuar mediciones cualitativas de hidrógeno. La ventilación se dispondrá de modo que los gases de escape no puedan llegar a los lugares habitables por encima o debajo de la cubierta.

● DESCARGA

Sin requisitos especiales.

● LIMPIEZA

Sin requisitos especiales.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas moldeadas en caliente.

- **MEDIDAS DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO**

Mantener cerradas las escotillas. **No lanzar agua.** Solicitar asesoramiento de expertos. La pronta aplicación de gas inerte en caso de incendio incipiente puede ser eficaz.

Disponer de medios para descargar mediante cuchara en caso de que ocurra un calentamiento grave.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

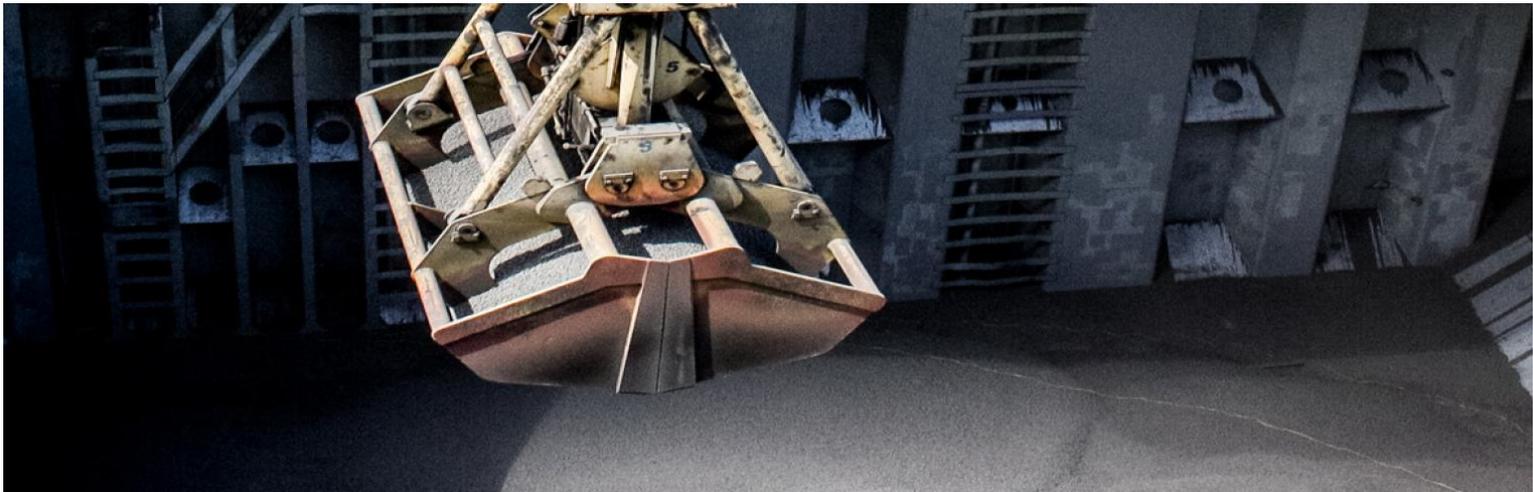
- **DESCRIPCIÓN**

El hierro obtenido por reducción directa (HRD) (B) es una materia metálica, resultante de un proceso de fabricación, formada por la reducción (remoción de oxígeno) del óxido de hierro a temperaturas inferiores al punto de fusión del hierro. Se definirán como briquetas moldeadas en frío las que lo hayan sido a una temperatura inferior a 650°C o cuya densidad sea inferior a 5 gr/cm³.

Su factor de estiba es de 0,5 m³/Tm.

Se presenta en Terrones y pellets: tamaño medio de la partícula 6 mm a 25 mm con hasta 5% de finos (inferior a 4 mm) o en Briquetas moldeadas en frío: dimensiones máximas aproximadas 35 mm a 40 mm

Es considerada como PPG clase B



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

- **RIESGOS**

El HRD puede reaccionar con el agua y el aire produciendo hidrógeno y calor. El calor producido puede causar ignición. En un espacio cerrado puede agotarse el oxígeno.

- **ESTIBA Y SEGREGACIÓN**

"Separado de" las mercancías de las Clases 1 (división 1.4S), 2, 3, 4 y 5 y de los ácidos de la Clase 8 en bultos (véase el Código IMDG).

"Separado de" las materias sólidas a granel de las clases 4 y 5. Las mercancías de la Clase 1, salvo las comprendidas en la división 1.4S, no se embarcarán en el mismo buque.

Los límites de los compartimientos en que se transporte HRD serán piroresistentes y estancos al agua.

Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

- **LIMPIEZA DE LA BODEGA**

Todos los espacios de carga estarán limpios y secos. Las sentinas serán no tamizantes y se mantendrán secas durante el viaje. Se retirarán los accesorios de madera, tales como las serretas de estiba, etc.

- **PRECAUCIONES METEOROLÓGICAS**

No se cargará si llueve, se mantendrá en lugar seco y se cerrarán las escotillas que no se estén utilizando.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

●EMBARQUE

Cuando sea posible, los tanques de lastre adyacentes que no sean tanques del doble fondo se mantendrán vacíos. Los cierres de la cubierta de intemperie serán inspeccionados y sometidos a prueba para garantizar la integridad.

El HRD no será embarcado si la temperatura del producto excede de 65°C.

●PRECAUCIONES

Una persona competente reconocida por la Administración nacional del país de embarque certificará ante el capitán del buque que el HRD, en el momento de efectuar el embarque, es adecuado para tal embarque. Los expedidores certificarán que la materia se ajusta a lo prescrito en el presente Código.

Antes del embarque, el HRD se envejecerá al menos durante 72 horas o se tratará mediante una técnica de pasivación al aire o por algún otro método equivalente que reduzca la reactividad de la materia por lo menos al mismo nivel que la del producto envejecido. Se sellarán las escotillas. Se cerrarán todos los conductos de ventilación y otras aberturas para mantener una atmósfera inerte.

Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

- **PRECAUCIONES**

A El expedidor facilitará las instrucciones necesarias para el transporte, indicando:

- 1 que antes del embarque se dispone de medios para introducir el gas inerte a nivel del techo del doble fondo, de modo que toda la estiba pueda mantenerse a un bajo nivel de oxígeno durante la travesía. Se mantendrá en los espacios de carga, durante el viaje, una atmósfera inerte que contenga menos del 5% de oxígeno. Se mantendrá el contenido de hidrógeno de la atmósfera a menos del 1% en volumen; o
- 2 que el HRD ha sido fabricado o tratado mediante un procedimiento inhibitor de la oxidación y la corrosión que, a juicio de la autoridad competente, ha demostrado proporcionar una protección eficaz contra reacciones peligrosas con el agua de mar o el aire en las condiciones del transporte.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

- **PRECAUCIONES**

B Lo dispuesto en A podrá ser objeto de omisión o variación si así lo acuerdan las autoridades competentes de los países interesados teniendo en cuenta la ausencia de riesgos, la distancia, la duración o cualesquiera otras condiciones aplicables de algún viaje determinado.

El buque elegido será apto en todos los aspectos para el transporte de HRD.

Exceptuando lo dispuesto en el párrafo A2, ninguna materia que esté húmeda o que se sepa que ha sido humedecida será admitida para fines de transporte.

Estas materias serán cargadas, estibadas y transportadas en condiciones de sequedad.

Se protegerán contra el polvo las máquinas, los espacios de alojamiento y el equipo, en particular los radares y los equipos de radiocomunicaciones expuestos a la intemperie.

Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

- **VENTILACIÓN**

No ventilar.

- **TRANSPORTE**

A bordo habrá detectores adecuados para efectuar mediciones cualitativas de oxígeno e hidrógeno.

Los detectores serán adecuados para utilizarse en una atmósfera inerte. La presencia de oxígeno e hidrógeno será comprobada a intervalos regulares. Se registrarán y guardarán las mediciones.

Los espacios de carga que contengan materias de HRD podrán carecer de oxígeno, y habrá que tomar todas las debidas precauciones para entrar en ellos.

En las proximidades de los espacios de carga que contengan HRD no se permitirá fumar, quemar, cortar, picar ni efectuar ninguna operación que pueda ser fuente de ignición.

Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.



Hierro obtenido por reducción directa. En forma de briquetas, terrones o pellets moldeados en frío.

- **MEDIDAS DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO**

Mantener cerradas las escotillas. **No lanzar agua.** Solicitar asesoramiento de expertos. La pronta aplicación de gas inerte en caso de incendio incipiente puede ser eficaz. En caso de incendio incipiente, el buque arrumbará hacia el puerto más próximo y conveniente y no se utilizará en esta etapa agua, vapor o anhídrido carbónico adicional. Si se dispone de gas de nitrógeno, su utilización para mantener baja la concentración de oxígeno contendrá el incendio.

Se tendrán preparadas las cucharas de descarga para utilizarlas si ocurre un calentamiento grave.

Chatarra

DESCRIPCIÓN

El concepto de "chatarra" de hierro o acero sirve para describir una vasta gama de metales ferrosos, principalmente los que se intentan reciclar.

RIESGOS

Sin riesgos especiales. Esta carga es incombustible o presenta un bajo riesgo de incendio, excepto cuando la carga contiene virutas (metal fino de torneado que puede experimentar combustión espontánea). Véase la entrada en el código para los metales ferrosos, virutas de taladrado, raspaduras, virutas de torneado o recortes de.



Manganeso

DESCRIPCIÓN

El mineral de manganeso tiene un color negro a negro pardusco. Es una carga muy pesada. Contenido de humedad: hasta el 15 %.

Su factor de estiba varia entre 0,32 y 0,7 m³/Tm

RIESGOS

Sin riesgos especiales.

Esta carga es incombustible o presenta un bajo riesgo de incendio.

ESTIBA Y SEGREGACIÓN

Sin requisitos especiales.

LIMPIEZA DE LA BODEGA

Sin requisitos especiales.

PRECAUCIONES CLIMÁTICAS

Sin requisitos especiales.



Manganeso

EMBARQUE

Se enrasará con arreglo a las disposiciones pertinentes de las secciones 4 y 5 del Código. Dado que la densidad de la carga es extremadamente elevada, el techo del doble fondo puede sufrir un exceso de tensión, a menos que la carga se extienda uniformemente para equilibrar la distribución del peso. Se tendrá especial cuidado en asegurarse de que la carga no ejerza una tensión excesiva sobre el techo del doble fondo durante la travesía ni durante el embarque.



Manganeso

PRECAUCIONES

Se tomarán las precauciones adecuadas para proteger las máquinas y los espacios de alojamiento contra el polvo de la carga. Se protegerán los pozos de sentina de los espacios de carga contra la penetración de la carga. Se prestará la debida atención a la protección del equipo contra el polvo de la carga. **Las personas que puedan estar expuestas al polvo de la carga llevarán indumentaria protectora, gafas protectoras u otro medio equivalente de protección ocular contra el polvo y mascarillas contra el polvo**, según sea necesario.



Ferrosilicio

RIESGOS

En contacto con la humedad o el agua puede desprender hidrógeno, gas inflamable que puede formar mezclas explosivas con el aire. En circunstancias análogas, puede producir fosfina y arsina, que son gases sumamente tóxicos.

Prescripciones operacionales

- i) Durante el embarque o desembarque estará prohibido fumar y utilizar llamas desnudas en cubierta en el espacio de carga y en sus proximidades.
- ii) Todo aparato de alumbrado portátil se podrá utilizar sin riesgo en una atmósfera explosiva.
- iii) La carga se mantendrá seca. En caso de lluvia, se suspenderá la manipulación de la carga y se cerrará el espacio de carga.
- iv) Se colocarán y almacenarán aparatos respiratorios autónomos para uso inmediato, así como un cabo salvavidas y un detector de gases.
- v) Antes del inicio de la descarga, se comprobará si hay gases tóxicos e inflamables en la atmósfera del espacio de carga.
- vi) Mientras haya personal en el espacio de carga, se comprobará a intervalos de 30 minutos la presencia de gases contaminantes.
- vii) Se prohibirá la entrada al espacio de carga cuando las concentraciones de gas excedan el valor límite umbral para la fosfina (0,3 ppm) y la arsina (0,05 ppm) o si el nivel de oxígeno es inferior a 18 %.

Blenda

DESCRIPCIÓN

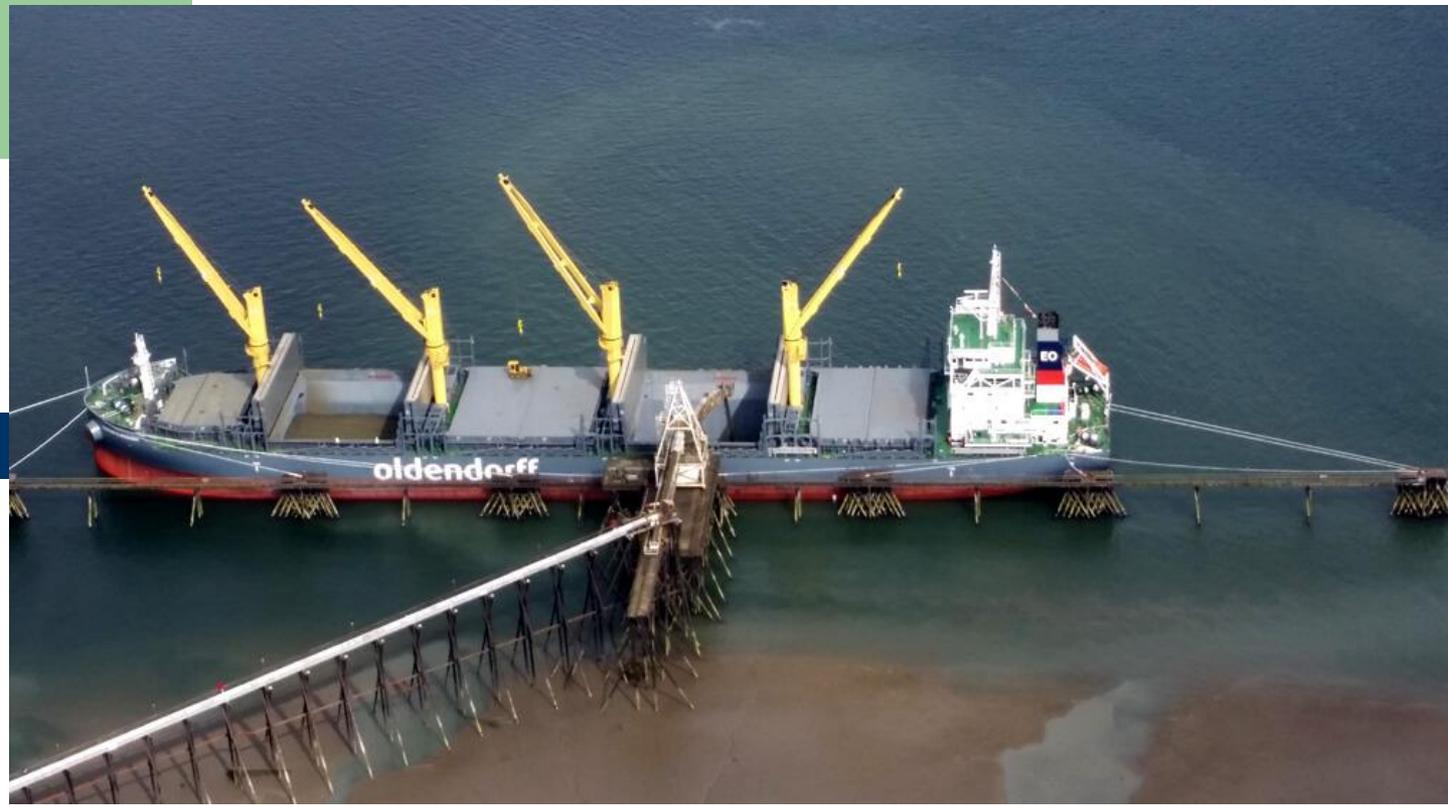
Los concentrados de minerales son minerales refinados cuyos componentes de valor han sido enriquecidos mediante la eliminación de la mayor parte de las materias de desecho.

Generalmente, el tamaño de la partícula es pequeño pese a que a veces hay aglomerados en los concentrados que no son recién producidos.

Los concentrados más comunes en esta categoría son: concentrados de cinc (Sulfuro de cinc o blenda), concentrados de plomo, concentrados de cobre y concentrados mixtos de clase inferior.



Blenda



CARACTERÍSTICAS

ÁNGULO DE REPOSO	DENSIDAD DE LA CARGA A GRANEL (kg/m ³)	FACTOR DE ESTIBA (m ³ /t)
No se aplica	1 790 a 3 230	0,31 a 0,56
TAMAÑO	CLASE	GRUPO
Varios	PPG	A y B

Blenda

RIESGOS

Algunos de estos concentrados son susceptibles de oxidación y pueden tender a autocalentarse con el consiguiente agotamiento del oxígeno y emisión de humos tóxicos. Ciertas materias pueden presentar problemas de corrosión.

Cuando se considere que un concentrado de sulfuro metálico entraña un bajo riesgo de incendios, debería contarse con la autorización de la Administración para transportar tal carga en un buque que no disponga de un sistema fijo de extinción de incendios a base de gas, de conformidad con lo dispuesto en la regla II-2/10.7.1.4 del Convenio SOLAS.

ESTIBA Y SEGREGACIÓN

Cuando la autoridad competente lo estime necesario, se segregará como se prescribe para las materias de la Clase 4.2.

"Separados de" los productos alimenticios y de todos los ácidos de la Clase 8.

LIMPIEZA DE LA BODEGA

Limpia y seca en función de los peligros de la carga.

Blenda



Durante la manipulación de la carga se cerrarán todas las escotillas que no se estén utilizando en los espacios de carga en los que se esté embarcando o se vaya a embarcar la carga;

La carga se podrá manipular en caso de lluvia siempre que el contenido de humedad real de la carga sea suficientemente inferior a su LHT de forma que el contenido de humedad real de la carga no sea susceptible de exceder el LHT a causa de la lluvia; y

La carga de un espacio de carga puede desembarcarse en caso de lluvia si se desembarca en puerto toda la carga contenida en dicho espacio.

Grano alimenticio.

PRECAUCIONES

El grano es una carga que se desliza con facilidad y presenta un riesgo importante de corrimiento durante el viaje. Así, existe un código, de 1991, que regula el transporte marítimo de grano, para minimizar sus riesgos.

