



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat de Nàutica de Barcelona

ANÀLISI DE LES CONDICIONS DE SEGURETAT DEL TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES EN CONTENIDORS

ETN - PFC, 2014

Autor: Arnau Pérez García

Director: Xavier Martínez de Osés

Índex

1	Introducció	4
2	Objectiu	5
3	El transport en contenidors.....	7
3.1	Notes històriques	7
3.1.1	El transport de contenidors en l'actualitat	9
3.2	Anatomia del contenidor.....	10
3.2.1	Tipologia de contenidors	14
3.2.2	Convenis internacionals i normes.....	20
4	Prevenció i lluita contra incendis a bord	28
4.1	Anatomia del foc	28
4.2	Prevenció i lluita contra incendis a bord.....	30
4.2.1	El conveni <i>SOLAS</i>	31
4.2.2	Sistemes passius	31
4.2.3	Sistemes actius	32
4.2.4	Mètodes de lluita contra incendi	33
5	Transport de mercaderies perilloses en contenidors	37
5.1	Mercaderies perilloses	37
5.1.1	Normativa vigent	38
5.2	Empaquetat i marcatge de mercaderies perilloses.....	44
5.2.2	Declaració de mercaderies perilloses	50
5.3	Estiba de contenidors de mercaderies perilloses	51
5.3.1	Nocions sobre la càrrega de contenidors	52
5.3.2	Nocions sobre l'estiba de contenidors	55
6	Conclusions.....	63
7	Glossari.....	68
8	Bibliografia	71
9	Annex I: Estructura del comitè tècnic <i>ISO/TC 104</i> i llistat de textos publicats	74
10	Annex II: Nomenclatura del codi de dimensió i tipus de contenidor segons la norma <i>ISO 6346</i>	76
11	Annex III: Tipus d'embalatges/envasos, <i>RIGs</i> i embalatges/envasos de gran dimensió.....	81

12	Annex IV: Exemple de fitxes d'emergència (guia <i>FEm</i>)	86
13	Annex V: Exemple de fitxa d'instruccions d'emballatge/envasat.....	88
14	Annex VI: Categories d'estiba segons el capítol 7.1 del codi <i>IMDG</i> ..	92
15	Annex VII: Requeriments de segregació per contenidors que transporten mercaderies perilloses segons els capítols 7.2 i 7.4 del codi <i>IMDG</i>	95

1 Introducció

Des de l'aparició dels primers portacontenidors després de la II Guerra Mundial, el tràfic de mercaderies transportades en contenidors no ha deixat d'augmentar. Paral·lelament a aquest fenomen, i també a conseqüència del mateix, els productes transportats en contenidors en un mateix vaixell s'han diversificat: per un cantó, les millores tecnològiques han permès construir portacontenidors amb un volum de *TEUs* cada cop més gran; d'altre, els canvis socio-econòmics soferts en la segona meitat del segle XX, sobretot pel que fa a la deslocalització dels processos de producció, han propiciat una major necessitat de transportar productes de molt diversa índole d'una regió a una altra del món.

Amb tot, a dia d'avui els portacontenidors sovint carreguen tant mercaderies innòcues com perilloses, unes al costat de les altres. A més, la pròpia morfologia dels contenidors dificulta el control exhaustiu i directe de les càrregues contingudes en ells per part del personal a bord.

Per tant, cal analitzar quines són les condicions necessàries per tal de satisfer la seguretat no tan sols humana sinó que també ambiental durant tot el procés de transport marítim de contenidors, especialment aquells que estiben en el seu interior material de caràcter sensible.

2 Objectiu

Els objectius del present PFC són:

- Analitzar les possibles causes d'accident de contenidors i quines d'aquestes són d'especial interès en el cas del transport de mercaderies perilloses en contenidors.
- A mode d'hipòtesi, es planteja que els principals riscos associats al transport de mercaderies perilloses en contenidors són:
 - Incendi o explosió de la càrrega continguda en el contenidor.
 - Intoxicació, enverinament o asfíxia del personal humà a bord, principalment degut a un vessament de la mercaderia perillosa o a la formació de gasos o vapors tòxics.
 - Lesió física provocada per la fallada d'un contenidor en mal estat a causa del desgast anormal, erosió, corrosió o procés similar provocat per una mercaderia que transporta.
- Identificar quins són els paràmetres que estipula la normativa vigent per tal de:
 - Minimitzar el risc d'accidents de contenidors.
 - Minimitzar el risc d'accidents causats per mercaderies perilloses contingudes en contenidors.
- Finalment, determinar si la normativa vigent és suficient per garantir la seguretat del transport de mercaderies perilloses en contenidors.

Amb tot, el que es pretén és estipular fins a quin punt és segur transportar mercaderies perilloses en contenidors i com s'hauria de fer per a assegurar la integritat tant de la mercaderia com del personal a bord i del vaixell.

Aspectes preliminars

- S'ha optat per a utilitzar en alguns casos el sistema anglosaxó d'unitats, degut a la seva ampla utilització en la indústria naval en general i, en concret, en el sector del transport de contenidors. A mode de referència, les equivalències amb el sistema mètric serien les següents (*taula 2.1*):

$1' \text{ (peu)} = 12'' \text{ (polzades)} = 0,3048\text{m}$
$1\text{M (milla nàutica)} = 1852\text{m}$
$1 \text{ kg} = 2,2046 \text{ lbs}$

Taula 2.1 - Equivalències entre unitats del sistema anglosaxó i internacional

- Per tal de facilitar la lectura del text, s'utilitza la *cursiva* per destacar aquells conceptes que s'inclouen en el glossari.
- En algunes parts, s'ha optat per no traduir de l'anglès certs elements específics, com els noms que reben els diferents tipus de contenidors, ja que són els noms amb que es coneixen àmpliament a la indústria.

3 El transport en contenidors

Per contenidor s'entén un recipient metàl·lic amb forma de prisma recte dins del qual s'hi pot estibar mercaderia d'índole diversa i que, al mateix temps, pot ser apilat sobre altres contenidors.

Tot i que els contenidors presenten mesures diferents segons el tipus, les seves dimensions es troben normalitzades la qual cosa permet que siguin transportats sobre diferents vehicles, faciliten el *transport multimodal* ja que no és necessari descarregar les mercaderies que contenen en cada canvi de mitjà de transport.

En aquest capítol es vol descriure en trets generals la seva història i importància en l'actualitat en el transport de mercaderies per mar. A més, també s'estudiarà la seva fisiologia i es presentarà la normativa que regeix el seu disseny, construcció i manteniment.

3.1 Notes històriques

Una de les característiques principals del transport en contenidors des del seu inici ha estat garantir la seguretat de les mercaderies que si transporten a dins. Els primers contenidors sorgiren durant la II Guerra Mundial com una solució capaç de minimitzar els riscos del transport de material bèl·lic.

Tanmateix, no va ser fins a mitjans de la dècada del 1950 que es començà a utilitzar el contenidor fora de l'àmbit militar: el 1956 Malcolm Mclean va iniciar el transport en contenidors i gràcies a això s'inicià el *transport multimodal*. Però va ser la companyia Sealand la que el 1963 va iniciar la primera línia marítima de portacontenidors.

En aquest sentit, des de l'aparició del transport en contenidors els vaixells que els transporten no han deixat d'augmentar la seva capacitat de càrrega i, en conseqüència, les seves dimensions (*figura 3.1*). Això és degut a

l'augment del volum de tràfic de mercaderies en contenidors.

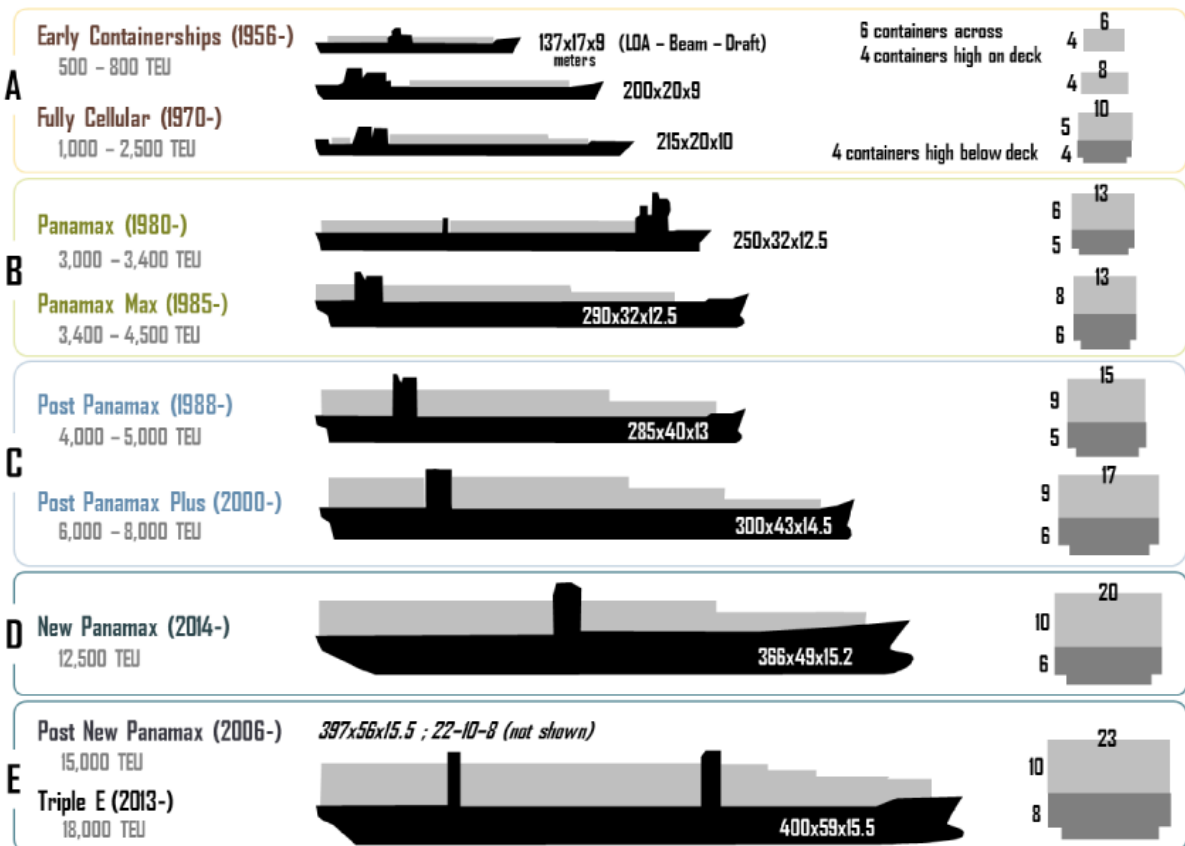


Figura 3.1 - Evolució de les dimensions en TEUs dels vaixells portacontenidors

Font: people.hofstra.edu

A mesura que el contenidor va anar adquirint importància dins del sector naval, la indústria es trobà amb la necessitat de normalitzar, garantir uns mínims de qualitat i confirmar la seguretat d'aquest nou recipient. Així, dins la conferència del 1972 de la *IMO* va néixer el *Conveni Internacional sobre Seguretat dels Contenidors (CSC)*, al qual s'hi van sumar posteriorment diferents esmenes els anys 1982, 1983, 1991 i 1993.

L'any 1961 es van definir les mesures estàndard de contenidors segons la

ISO¹.

3.1.1 El transport de contenidors en l'actualitat

Segons els cens anual sobre la flota mundial de contenidors de Drewry Maritime Research, s'estima que en el 2013 la flota total de contenidors era de 34,5 milions de *TEUs*² i que la tendència pel període 2014-17 continuï sent de creixement³.

Això significa que a dia d'avui el transport de contenidors és d'una importància cabdal, la qual cosa corre paral·lelament amb el creixement més o menys continuat de les exportacions/importacions mundials de la darrera dècada. Per tant, no és d'estranyar que en aquest mateix període el creixement de la flota de portacontenidors respecte al total de la flota mercant global hagi seguit augmentant (*figura 3.2*).

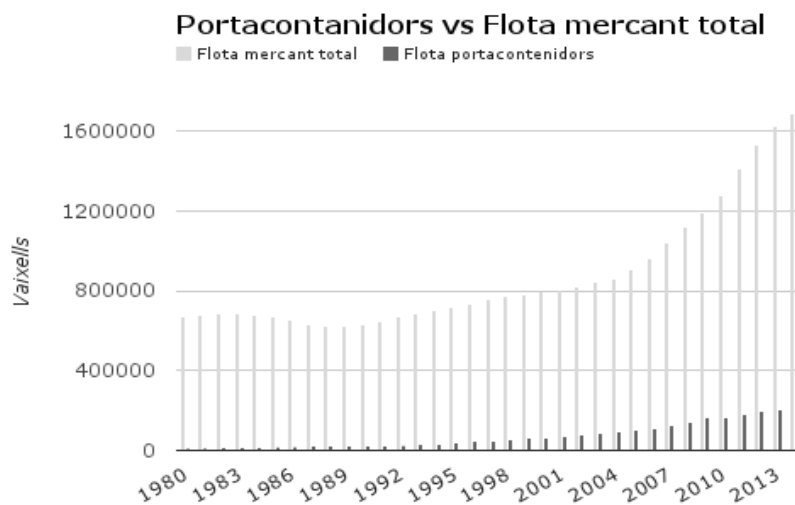


Figura 3.2 - Nombre de portacontenidors respecte a la flota mercant total
 Font: creació pròpia a partir de dades de la UNCTAD

¹ World Shipping Council, *Containers*

² World Shipping Council, *Global Container Fleet*

³ Drewry

Amb tot, algunes veus afirmen que la importància del transport en contenidors ha fet més per la globalització que els tractats comercials internacionals⁴.

No és estrany descobrir que els majors vaixells de càrrega en l'actualitat és corresponen amb la classe de portacontenidors Triple-E (*figura 3.3*), desenvolupada per la naviliera Maersk, mercants de 400m d'eslora i capacitat de 18340 TEUs⁵.



*Figura 3.3 - El Mærsk Mc-Kinney Møller Portacontenidor Triple-E, de Maersk.
Font: worldmaritimeneews.com*

3.2 Anatomia del contenidor

Com s'avançava al principi d'aquest capítol, un contenidor no és res més

⁴ The Economist

⁵ Maersk

que un recipient pensat per emmagatzemar càrrega al seu interior. De totes maneres, podem trobar una definició més acurada en l'article II del Conveni Internacional sobre la Seguretat de Contenedors (CSC), segons el qual un contenidor ha de complir amb el següents requisits:

- Ser un element de caràcter permanent i suficientment robust pel seu ús repetit.
- Ha de facilitar el transport de bens a través d'un o més mitjans de transport, sense necessitat de ser carregats i descarregats en les escales intermèdies.
- Ha de comptar amb un disseny que el permeti ser manipulat en condicions de seguretat, comptant amb cantoneres reforçades per a això.
- Les seves dimensions respecte els seus quatre costats exteriors han de ser:
 - Com a mínim 14 m^2 , si té més de dues cantonades reforçades.
 - Com a mínim 7 m^2 , si només inclou dues cantonades reforçades.

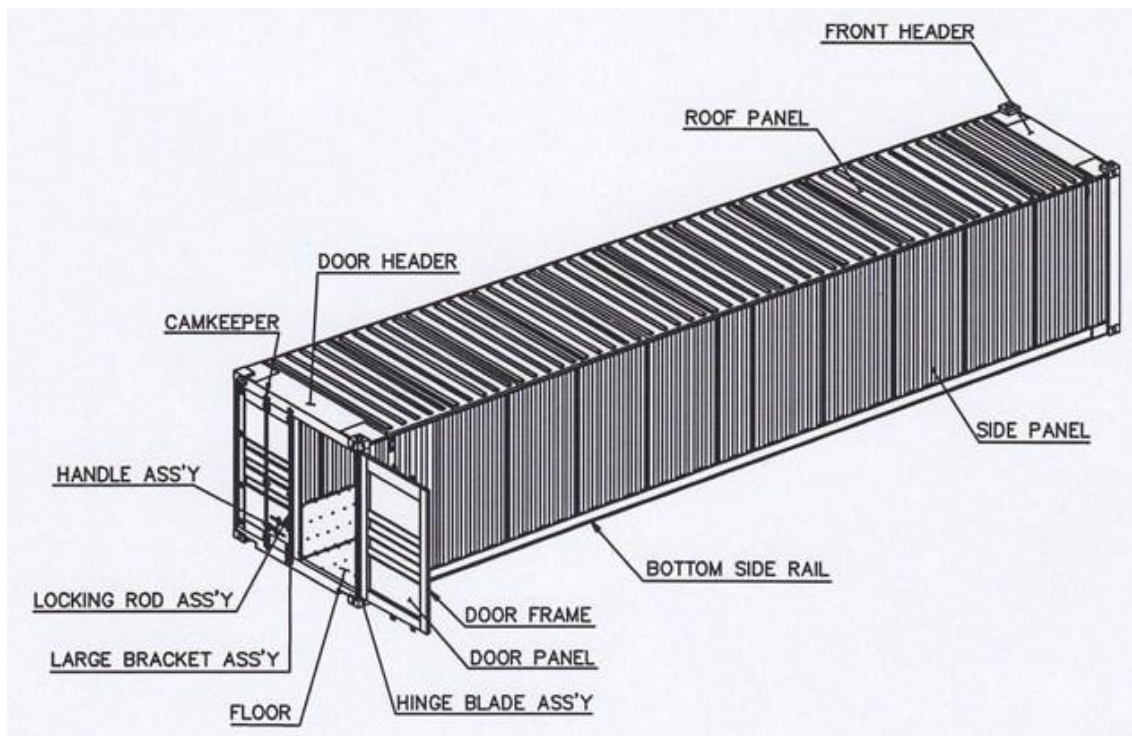
Tant la definició del codi *CSC* com la de la *ISO*, segons les seves normes *ISO-668* i *ISO-830*, coincideixen en la seva definició de contenidor menys pel que fa al dimensionat. A més, exclouen de la categoria de contenidors els vehicles i els paquets⁶.

Així, sobre un contenidor convencional, podem diferenciar diverses parts (*figura 3.4*):

⁶ De totes maneres, tant en la normativa com en la literatura sobre transports és normal utilitzar el terme d'unitat de càrrega de transport (*CTU*) per referir-se tant als contenidors com a altres recipients utilitzats en el *transport intermodal*.

- **Estructura:** Part encarregada de subjectar les altres dues parts estructurals, el sòl i les diferents parets i panells, i de dotar de de robustesa a tot el conjunt. Es tracta d'un conjunt de barres i marcs d'acer que conformen una caixa rectangular, diferenciant entre:
 - **Pilars verticals**, que formen les quatre cantonades verticals del contenidor. Són el principal element estructural, ja que s'encarrega de suportar el pes dels diferents contenidors apilats uns sobre els altres.
 - **Cantoneres**, motlures reforçades que es troben en cada una de les sis cantonades i que serveixen per aixecar, manipular, apilar i trincar el contenidor.
 - **Travessers transversals superiors i inferiors**, que es col·loquen entre els pilars verticals en la part davantera i el fons del contenidor.
 - **Travessers longitudinals superiors i inferiors**, que es col·loquen entre els pilars en les cares laterals del contenidor.
- **Sòl:** És la cara inferior del contenidor sobre la qual s'assenta la càrrega. Està formada per un conjunt de travessers d'acer que suporten un revestiment generalment de fusta que fa de terra.
- **Panells:** Els panells tanquen lateralment els contenidors. No obstant, hi han alguns tipus de contenidors que no en tenen, com els *flat-racks*, conformant una estructura buida. Normalment, es tracta de cobertes d'acer corrugat, alumini o contraplacat reforçat amb fibra de vidre.
- **Porta o portes:** En el cas de contenidors tancats, com a mínim tenen un dels seus costats laterals practicables (generalment, el fons). Així, en aquest cas el panell estaria format per dues fulles col·locades sobre frontisses a banda i banda i que, a més, compten amb:

- **Rivets**, situats al voltant del marc de la porta per tal d'assegurar un tancament hermètic.
- **Sistema de tancament**, format per una barra vertical, una maneta i diverses lleves i bloquejos.
- **Sostre**: Tot i que els sostre dels contenidors no sol ser res més que un panell superior, a diferència dels laterals descansa sobre una sèrie de travessers superiors. D'altra banda, existeixen models de contenidors que no inclouen sostre per facilitar la càrrega i descàrrega de la mercaderia que emmagatzemen. En tot cas, es tracta de la part més vulnerable als accidents⁷.



⁷ CCNI

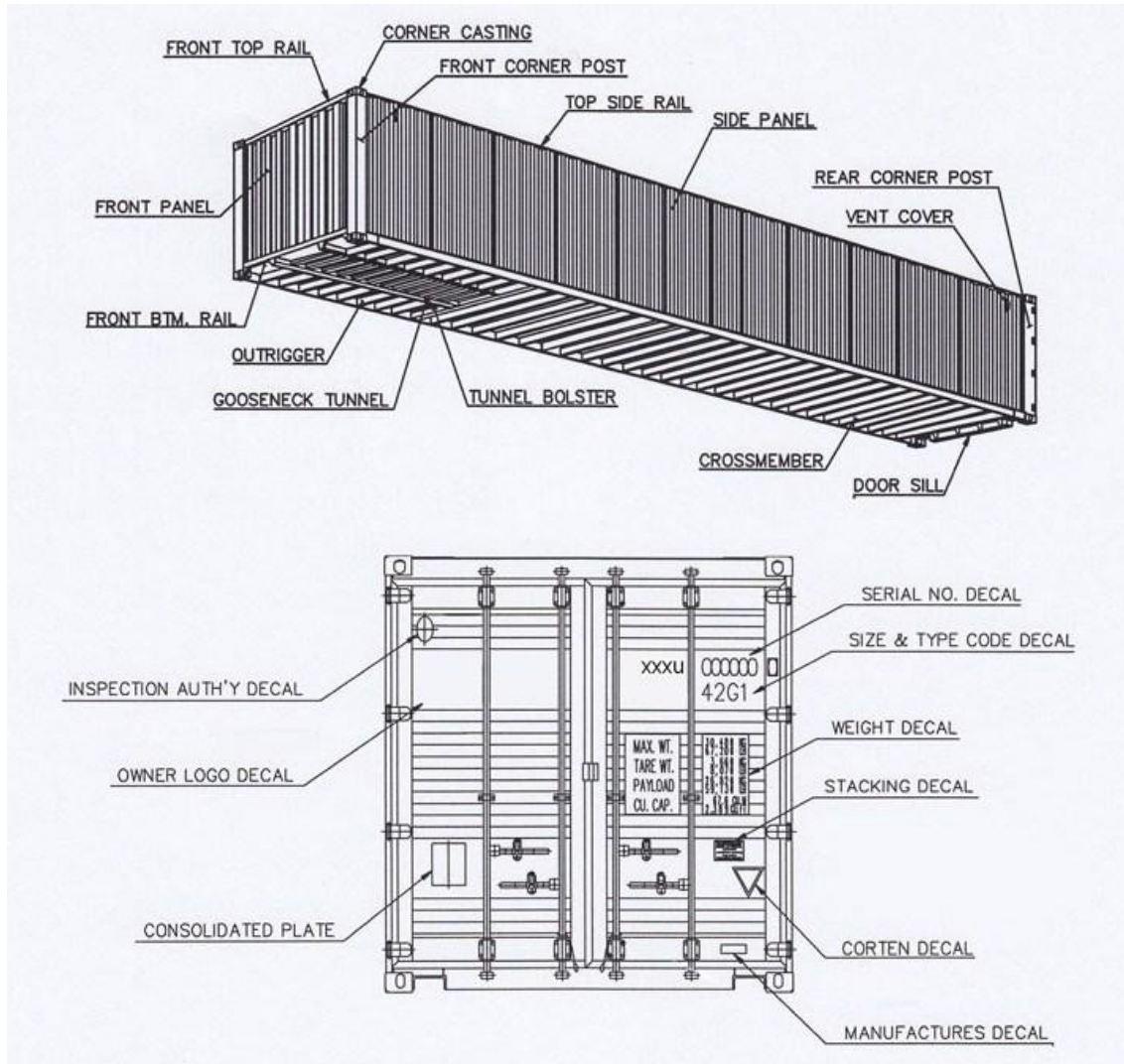


Figura 3.4 - Parts d'un contenidor convencional
Font: shinjiglobal.com

3.2.1 Tipologia de contenidors

Actualment, els contenidors més utilitzats per la indústria són els de 20 i 40 peus⁸ (sovint coneguts a la indústria com *TEUs* i *FEUs* respectivament), però existeixen altres dimensions estandarditzades per tal d'adaptar-se a les necessitats de la mercaderia a transportar (*taula 3.1*).

⁸ World Shipping Council, *Containers*

Amplada⁹	8' / 2438mm
Longitud	20' / 6058mm, 40' / 1219mm, 45' / 1372mm, 48' / 1463mm, 53' / 1615mm
Altura	4' 3" / 1295mm (HALF HEIGHT), 8' 6" / 2591mm (STANDARD), 9' 6" / 2896mm (HIGH o HIGH CUBE), 10' 6" / 3200mm

Taula 3.1 - Dimensions estandarditzades de contenidors¹⁰

Tot i que les dimensions exteriors de diferents contenidors coincideixin, la capacitat interna d'emmagatzematge pot variar entre uns i altres degut a l'especificitat de la càrrega per a la què estan dissenyats, a més d'altres característiques particulars que s'adapten a cada cas.

Sense voler ser un llistat exhaustiu dels diferents models de contenidors que existeixen al mercat, a continuació es descriuen alguns dels tipus més comuns¹¹.

Figura 3.5 - Dry van
Font: zim.com

Dry van: Són els contenidors més comuns i presenten totes les característiques descrites. Es tracta de contenidors pensats per transportar mercaderia de propòsit general. Queden tancats hermèticament i no compten amb ventilació. També es coneixen com contenidors *standard dry* (figura 3.5).

Figura 3.6 - High cube
Font: zim.com

High cube: Contenedors de característiques iguals als *dry van*, però d'una altura superior (9' 6" / 2896mm). També se'ls anomena contenidors *jumbo* (figura 3.6).

⁹ L'amplada externa d'un contenidor normalitzat és de 8'. No obstant, s'han introduït contenidors 2" més amples per tal de poder acomodar Euro-pallets (1200×800×144 mm) en el seu interior.

¹⁰ S'inclouen els més típics, però poden trobar-se contenidors específics amb altres mesures.

¹¹ House, D., pàg. 240-241; Marí Sagarra 2003, pàg. 19; Zuidwijk, A. J., pàg. 96



Figura 3.7 - Open-top
Font: zim.com

Open top: Aquest tipus de contenidors estan pensats per emmagatzemar mercaderia que degut al seu volum i/o forma no pot ser introduïda a través de les portes d'un contenidor convencional. En aquest cas la càrrega i descàrrega es realitza per la part de dalt. El sostre es pot tancar gràcies a una lona impermeable (figura 3.7).



Figura 3.8 - Open side
Font: reteco.es

Open side: Són contenidors iguals als convencionals, però que incorporen portes laterals en un o dos costats. D'aquesta manera, faciliten el procés d'emmagatzematge de la càrrega (figura 3.8).



Figura 3.9 - Half height
Font: mrbox.co.uk

Half height: Com en el cas dels contenidors *high cube* la seva característica principal és la seva altura, que en aquest cas és inferior a la d'un contenidor convencional i sol ser 4' 3" / 1295mm. a més, no compten amb un sostre permanent, sinó d'una capota rígida o bé de lona o fins i tot panells batent. Estan dissenyats per transportar càrrega amb un alt índex de densitat, com per exemple grava (figura 3.9).



Figura 3.10 - Bulk container
Font: wsi-models.com

Bulk container: Aquest tipus de és molt similar als contenidors convencionals. La diferència recau en què estan dissenyats per transportar mercaderia a granel: per a la càrrega incorporen apertures practicables al sostre i per a la descàrrega un petit panell batent a l'altura del terra en una de les cares del contenidor. Així, a l'inclinar el contenidor, la mercaderia pot sortir rodant. Solen fer-se servir per transportar gra o altres càrregues de densitat relativament baixa, a diferencia dels contenidors *half height* (figura 3.10).



Figura 3.11 - Ventilated
Font: shipsbusiness.com

Ventilated: Pensat per transportar càrrega que hagi de viatjar ventilada, gràcies a una sèrie de ranures que generalment es troben en els panells laterals. Cal recordar que els contenidors convencionals queden tancats hermèticament (figura 3.11).



Figura 3.12 - Flat rack
Font: zim.com

Flat rack: Són contenidors oberts que no compten amb panells laterals ni sostre. Es tracta d'estructures pensades per transportar vehicles, maquinaria pesada, fusta o mercaderies similars. És a dir, mercaderia de grans dimensions i forma irregular que no necessita ser protegida contra la intempèrie (figura 3.12).



Figura 3.13 - Insulated

Font:shippingcontainers24.com

Insulated: Són contenidors amb els panells aïllants. D'aquesta manera, s'aconsegueix transportar la càrrega sota unes condicions de temperatura diferents a les de l'entorn (figura 3.13).



Figura 3.14 - Reefer

Font: zim.com

Reefer (refrigerated): Igual que els *insulated*, però a més de panells aïllants incorporen també algun tipus de sistema per controlar la temperatura interior. Es pot diferenciar entre aquells contenidors refrigerats autònoms, que fan servir algun tipus de gas líquid o gel sec, o bé els que fan servir un sistema mecànic i que, per tant, necessitant estar connectats a una font d'energia. Generalment es fan servir per al transport de mercaderia perible, com productes alimentaris, però també es requereixen pel transport de mercaderia perillosa sensible als canvis tèrmics. Es troben tant en alçades de 8' 6" / 2591mm (figura 3.14) com en el format *high cube* de 9' 6" / 2896mm (figura 3.15).



Figura 3.15 - Reefer high cube. Font: zim.com

Heated: Com els *reefer*, però tenen com objectiu primordial mantenir la temperatura interna per sobre de l'exterior.



Figura 3.16 - Generic tank
Font: atca.org.sg

Tank: Aquest tipus de contenidor està pensat per emmagatzemar tant productes de la indústria química com altres mercaderies líquides o a granel provinents, per exemple, de la indústria alimentària. En aquest sentit, molt sovint es fa servir per transportar productes perillosos. Es tracta d'una cisterna d'acer presuritzat que queda fixat a una estructura d'acer. Depenent del tipus d'estructura que s'utilitzi, es pot diferenciar entre:

- **Generic tank:** Són els més comuns. La cisterna es troba soldada a un xassís rectangular. Amb tot, s'aconsegueix una estructura realment sòlida davant de possibles accidents, com per exemple que bolcar. El seu volum sol ser de 21000l o 24000l, tot i que pot variar segons el fabricant (figura 3.16).



Figura 3.17 - Beam tank
Font: enric.cimc.com

- **Beam tank:** En aquest cas, la estructura que facilita que la cisterna pugui ser transportat com si es tractés d'un contenidor es troba soldada només a la part del davant i del darrere. El resultat és un tanc més lleuger que els convencionals, però també amb unes tares inferiors. El seu volum sol variar entre 7500l i 27000l (figura 3.17).



Figura 3.18 - Swap tank
Font: peacock.eu

- **Swap tank:** En aquest cas, el cos del tanc és més gran que la estructura sobre la que s'assenta, sobresurtin pels extrems. Per tant, es fan servir quan es necessita una gran capacitat d'emmagatzematge. El seu volum sol ser de de 30000l, 31000l o 35000l (figura 3.18).

3.2.2 Convenis internacionals i normes

Existeixen dues reglamentacions principals que afecten als contenidors: el codi *CSC* redactat per la *IMO* i els diferents estàndards *ISO*.

3.2.2.1 Conveni *CSC*

El codi *CSC* neix en el si de la Convenció sobre Seguretat dels Contenidors per primera vegada el 1972. Aquesta convenció és la resposta per part de la *IMO* al ràpid increment de l'ús dels contenidors dins del sector naval durant la dècada de 1960. Per aquesta raó, sorgeix la necessitat d'establir una sèrie d'acords per garantir tant la seguretat de les mercaderies transportades en contenidors com la integritats dels vaixells i el personal encarregat de manipular-los.

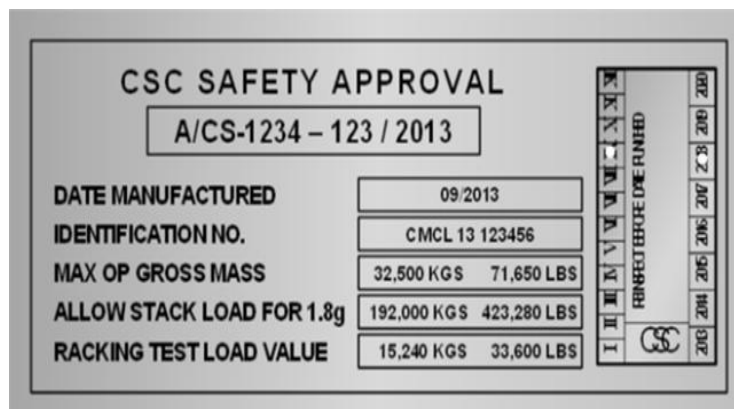
El codi va entrar en rigor el 1977 i des de llavors s'ha anat actualitzant amb diferents esmenes (*taula 3.2*). El text inclou dos annexes:

- **Annex I:** Inclou regulacions per a l'assaig de contenidors i la seva inspecció, aprovació i manteniment.
- **Annex II:** Descriu els requeriments estructurals que es consideren necessaris per garantir la integritat dels contenidors, a més de detallar protocols d'assaig dels mateixos.

Any	Esmena	Entrada en vigor
1981	Esmenes per introduir disposicions transitòries sobre les xapes d'aprovació del contenidor.	1 de desembre de 1981
1983	Esmenes per modificar els intervals d'inspecció dels contenidors.	1 de gener de 1984
1991	Esmenes per incloure en el codi requeriments sobre contenidors modificats i contenidors-cisterna.	1 de gener de 1993
1993	Esmenes per introduir el Sistema Internacional d'unitats.	Encara no s'aplica
2010	Esmenes per actualitzar les regulacions sobre l'assaig, inspecció, aprovació i manteniment de contenidors.	1 de gener de 2012
2013	Esmenes generals sobre els annexes I, II i III.	1 de juliol de 2014

Taula 3.2 - Cronologia de les diferents esmenes del codi CSC

Amb tot, el codi CSC proporciona tot un seguit de regles que validen la seguretat dels contenidors durant tota la seva vida. Per un cantó, s'inclouen aspectes a tenir en compte durant el disseny i producció de contenidors. Així, es dota als membres de la *IMO* la capacitat d'autoritzar als fabricants que compleixin les especificacions d'integrar en els seus contenidors una placa permanent d'aprovació¹² (figura 3.19) que els faci fàcilment identificables i que ha d'incloure la següent informació:



¹² Sobre les característiques tècniques que ha de complir la placa d'aprovació també es troben contingudes en el codi CSC dins l'apèndix de l'annex I.

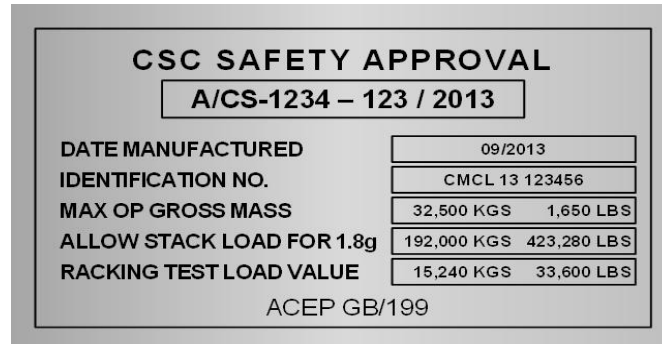


Figura 3.19 - Placa CSC d'un contenidor subscrit al programa d'inspecció periòdica (superior) i al programa de control continu (inferior). Font: unece.org

- La capçalera "CSC SAFETY APPROVAL".
- El codi país d'origen, de l'entitat certificadora i el codi d'aprovació.
- El més i any de fabricació.
- El número identificador del contenidor, ja sigui el subministrat pel fabricant o l'administració.
- El pes brut màxim que pot suportar el contenidor, en KGS i LBS.
- La càrrega d'apilament capaç de suportar per 1,8g¹³, en KGS i LBS.
- La càrrega suportada en la prova de rigidesa transversal, en KGS i LBS.
- Si el contenidor està subscrit al programa d'inspecció periòdica, ha d'incloure un espai per marcar el seguiment dels controls. Si per contra es troba dins del programa de control continu, ha d'incloure les sigles ACEP acompanyades del codi d'aprovació del programa.

Així, un contenidor amb aprovació del codi CSC serà acceptat en qualsevol estat pertanyent a la *IMO* i, per tant, viatjarà amb major rapidesa que un sense aquest tipus d'aprovació; aquest segon haurà de passar controls de

¹³ La *g* es refereix a l'acceleració de la gravetat, 9,8m/s².

seguretat més exhaustius, fins al punt que una naviliera es pugui a arribar a negar a transportar contenidors sense la pertinent aprovació *CSC*.

Tanmateix, el codi *CSC* també especifica la necessitat d'un manteniment adequat durant tot el cicle vital dels contenidors. En aquest cas, especifica que és responsabilitat del propietari del contenidor dur a terme el seu seguiment i garantir el seu bon estat, així com passar un seguit d'inspeccions cada cert temps per renovar l'aprovació *CSC*. Per norma general, són les societats de classificació les entitats encarregades de dur a terme aquest tipus d'inspeccions en la pràctica majoria dels estats membres de la *IMO*.

El requeriment que cada contenidor hagi de ser inspeccionat per una entitat autoritzada és potser el punt més polèmic del codi. En aquest sentit, el màxim interès del propietari d'un contenidor és treure-li profit i per això és necessari que es trobi ple i en camí tot el temps possible. Per tant, haver de passar controls periòdicament és un entrebanc en el seu objectiu. S'entén llavors que la majoria d'esmenes al codi *CSC* es tractin d'introduir mecanismes per flexibilitzar el procés d'inspecció. En l'actualitat, el codi dicta que els contenidors han de ser examinats cada 30 mesos i es permet escollir als propietaris dels contenidors entre un programa d'inspecció periòdica o bé a un programa d'inspecció continua.

3.2.2.2 Estàndards ISO

Val la pena recordar que, a diferència dels convenis dictats per la *IMO*, que són d'obligat compliment per part dels signants, la *ISO* com organisme internacional de referència per a la normalització tan sols posa a disposició d'aquells que ho desitgin una sèrie de recomanacions. No obstant, a la pràctica un gran nombre d'entitats i empreses del sector nàutic desenvolupen les seves activitats segons els estàndards *ISO* específics. Això explica que es puguin trobar en el sector nàutic un gran nombre dels anomenats "contenidors *ISO*".

La ISO s'estructura en diferents comitès tècnics, cadascun encarregat d'elaborar els estàndards sobre una qüestió específica. El comitè tècnic 104 (ISO/TC 104) és el que s'encarrega de redactar la documentació sobre contenidors de càrrega des de 1961, any que es publica el primer estàndard per tal de normalitzar les dimensions dels contenidors.

Actualment, el comitè s'organitza en diferents subcomitès i grups de treball que analitzen aspectes concrets que afecten a la estandardització dels contenidors. A l'Annex I: Estructura del comitè tècnic ISO/TC 104 i llistat de textos publicats es llista una referència exacta de tots els documents publicats fins al 2014 per part de cadascuna de les parts del comitè ISO/TC 104. D'entre tots els textos, en cal destacar diversos:

- **ISO 668:2013:** Classificació de les diferents categories de contenidors i les seves dimensions. Assenta les bases de les diferents tipologies de contenidors ISO (taula 3.3).

Denominació	Longitud	Altura	Pes brut màxim
1A	12.192 mm / 40'	2.438 m / 8' 0"	30.480 kg / 67.200 lbs
1AA	12.192 mm / 40'	2.591 m / 8' 6"	30.480 kg / 67.200 lbs
1AAA	12.192 mm / 40'	2.895 m / 9' 6"	30.480 kg / 67.200 lbs
1B	9.125 mm / 29' 11,25"	2.438 m / 8' 0"	25.400 kg / 56.000 lbs
1BB	9.125 mm / 29' 11,25"	2.591 m / 8' 6"	25.400 kg / 56.000 lbs
1BBB	9.125 mm / 29' 11,25"	2.895 m / 9' 6"	25.400 kg / 56.000 lbs
1C	6.058 mm / 19' 10,5"	2.438 m / 8' 0"	20.320 kg / 52.900 lbs
1CC	6.058 mm / 19' 10,5"	2.591 m / 8' 6"	20.320 kg / 52.900 lbs
1D	2.991 mm / 9' 8,75"	2.438 m / 8' 0"	10.160 kg / 22.400 lbs
1E	1.968 mm / 6' 5,5"	2.438 m / 8' 0"	7.110 kg / 15.700 lbs
1F	1.460 mm / 4' 9,5"	2.438 m / 8' 0"	5.080 kg / 11.200 lbs

NOTA: L'amplada estàndard dels contenidors ISO és de 2.438,4 mm / 8'. Tanmateix, existeixen algunes excepcions (veure Annex II: Nomenclatura del codi de dimensió i tipus de contenidor segons la norma ISO 6346).

Taula 3.3 - Dimensions de contenidors segons la norma ISO 668:2013

- **ISO 1161:1984:** Especificacions tècniques sobre les cantoneres dels

contenidors. Aquests elements tenen una importància cabdal tenint en compte que serveixen per unir els diferents vèrtexs de l'estructura i que a més s'utilitzen pel correcte trincat del contenidor.

- **ISO 1496-1:2013, ISO 1496-2:2008, ISO 1496-3:1995, ISO 1496-4:1991, ISO 1496-5:1991:** Aquest seguit de normes descriuen els detalls que els diferents tipus de contenidors han de complir i els assajos necessaris per validar el seu correcte disseny i fabricació (*taula 3.4*).

ISO 1496-1:2013	Contenidors de càrrega convencional per a propòsits generals.
ISO 1496-2:2008	Contenidors tèrmics, p.e. <i>reefers</i> .
ISO 1496-3:1995	<i>Tank containers</i> pressuritzats per a líquids, gasos i càrrega a granel.
ISO 1496-4:1991	Contenidors no pressuritzats per a càrrega a granel.
ISO 1496-5:1991	Contenidors plataforma i similars, p.e. <i>flat racks</i> .

Taula 3.4 - Tipologies de contenidors segons la classificació ISO

- **ISO 6346:1995:** Regulació sobre la codificació i marcatge dels contenidors. Tot i que pugui semblar una qüestió menor, el fet d'una correcta identificació dels contenidors pot evitar molts accidents deguts a una incorrecta manipulació per falta d'informació sobre el contenidor. La norma proposa diferents codis que haurien d'estar sobreimpressos sobre els panells del contenidor (*figura 3.20*):
 - **Codi d'identificació (BIC-Code):** Es tracta d'un codi alfanumèric que consta de quatre lletres inicials acompanyades set dígitos (*taula 3.5*). Ha d'estar inscrit al *Bureau International des Containers et du Transport Intermodal (BIC)*, per la qual cosa també se l'anomena *BIC-Code*. La majoria de convenis sobre duanes obliguen a que els contenidors comptin amb aquest codi, de manera que a la pràctica és un requeriment obligatori en el transport internacional.

Posició	Tipus	Descripció
1 -3	3 lletres	Codi del propietari del contenidor.
4	1 lletra	Codi de la categoria de l'equip de transport: U: Per a tots els contenidors de càrrega. J: Equips relacionats amb contenidors de càrrega desmuntables. Z: Tràilers o xassís.
5-11	6 dígit	Número de sèrie del contenidor.
12	1 dígit	Dígit de control.

Taula 3.5 - Codi d'identificació segons la norma ISO 6346:1995

- **Codi de dimensió i tipus de contenidor:** També s'inclou un segon codi alfanumèric de quatre xifres que informa sobre les característiques del contenidor (taula 3.6). A l'*Annex III: Tipus d'embalatges/envasos, RIGs i embalatges/envasos de gran* s'inclou un llistat en detall sobre la nomenclatura d'aquest codi.

Pos.	Descripció	Pos.	Descripció	Pos.	Descripció	Pos.	Descripció
1	Longitud	2	Altura	3	Tipus	4	Característiques

Taula 3.6 - Codi de dimensió i tipus de contenidor segons la norma ISO 6346:1995

- **Marques operacionals:** La norma recull un llarg nombre de casos en què es poden incloure marques operacionals diverses. Moltes d'aquestes marques són opcionals, però com a mínim s'ha d'incloure el pes brut màxim del contenidor, que ha de coincidir amb el marcat a la placa d'aprovació segons el conveni CSC, i la tara. També és bastant comú, encara que no obligatori, incloure la càrrega útil i el volum intern del contenidor.



Figura 3.20 - Codi d'identificació, de dimensió i tipus i marques operacionals d'un contenidor
 Font: adaptació de globalspec.com

4 Prevenció i lluita contra incendis a bord

Entre els diversos riscos que comporta el transport de mercaderia perillosa en contenidors, els perills d'incendi i explosió són pràcticament els seus greus pel que fa a la seguretat humana i de la integritat del vaixell.

Per aquesta raó, a continuació s'exposa breument els principals conceptes relacionats amb la lluita contra incendis a bord.

4.1 Anatomia del foc

El foc es pot definir com una reacció química d'oxidació-reducció amb un elevat potencial exotèrmic. L'element que possibilita la reacció d'oxidació és el comburent, és a dir, l'oxigen (O_2) contingut en l'aire; mentre que la reacció de reducció és deguda al combustible.

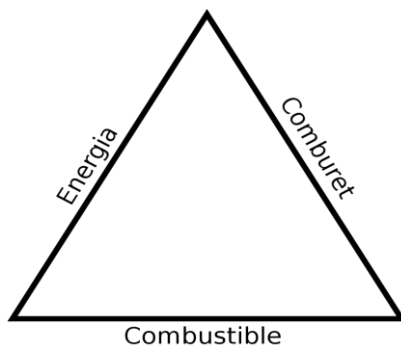


Figura 4.1 - Triangle del foc

Sense voler entrar en els detalls sobre els processos químics que es produeixen durant la combustió, la teoria clàssica del triangle del foc explica que són necessaris tres factors perquè s'iniciï el foc: la presència de combustible, de comburent en la adequada quantitat i d'una font d'energia per activar el procés (figura 4.1).

L'energia d'activació pot tenir diversos focus d'origen segons la seva procedència:

- **Energia tèrmica:** El seu focus d'origen poden ser flames no protegides, superfícies calentes, guspines, etc.
- **Energia elèctrica:** A la pràctica, es solen atribuir a curtcircuits. Però un altre focus d'origen pot ser l'electricitat estàtica, la qual s'han

associat nombrosos incendis navals i que resulta un important motiu de preocupació en la indústria¹⁴.

- **Energia mecànica:** El seu focus d'origen és principalment el fregament entre dos materials. En el cas del transport de les mercaderies perilloses transportades en contenidors és una dels principals focus d'origen d'incendis, ja sigui a la vibració continua a la que es troben sotmeses les unitats de càrrega o degut a la caiguda de la mercaderia dins del propi contenidor com a conseqüència d'una mala estiba i/o amarratge.
- **Energia química:** Es dona quan dos o més substàncies es posen en contacte i es produeix una reacció exotèrmica violenta. Aquest és un altre factor important a tenir en compte en el cas del transport de mercaderies perilloses i que té relació directa amb els processos d'emalatge i segregació de la càrrega.
- **Energia nuclear:** Està relacionada amb els processos de fissió nuclear.

Més enllà de la procedència de l'energia d'activació, val a dir que el procés de combustió es produirà quan el combustible en contacte amb un comburent arribi a la seva temperatura d'encesa. Així, en el cas de temperatures bastant altes (per sobre dels 200 °C), la barreja comburent-combustible no necessitarà d'una aportació d'energia addicional per a iniciar el procés de combustió. Aquest fet explica en part els casos d'ignició espontània, la qual succeeix degut a un fenomen de descomposició química per oxidació-reducció com a conseqüència de temperatures anormalment elevades i falta de ventilació, a més de la pròpia naturalesa del combustible. No és estrany que es donin les condicions que propicien la combustió espontània dins d'un contenidor.

¹⁴ Marí Sagarra, R. et al., 1989, pàg. 50

D'altra banda, si el procés de reducció-oxidació ocorre en una fracció de temps mínima i, a més, es produeix una elevada quantitat d'energia, en comptes d'un procés de combustió es podrà produir una explosió.

Durant l'explosió, es generen pressions elevades. Segons la rapidesa en que es formin aquestes, la qual cosa varia segons la naturalesa del material implicat, les explosions es dividiran en deflagrants o detonants. Les primeres es troben per sota de la velocitat del so, mentre que les segones es troben per sobre i resulten molt més destructives.

Pel que fa a les mercaderies perilloses transportades en contenidors, a continuació es llisten de forma sumaria les principals causes que poden iniciar un procés de combustió (*taula 4.1*).

- Vessament de la mercaderia perillosa degut a un embalatge defectuós.
- Embalatges lubricats com mètode de protecció addicional, amb resultats contraris.
- Estiba incorrecta i una altura de trincat suficient perquè es produeixi una caiguda que generi guspines o vessament.
- Segregació incorrecta de productes no compatibles.
- Falta d'ordre i neteja entre substàncies susceptibles de combustió espontània.
- Ventilació insuficient que provoqui concentracions d'atmosfera inflamables, ja sigui degut a temperatures elevades o humitat.
- En el cas de *reefers*, avaria elèctrica.
- Causes degudes a la pròpia naturalesa de la mercaderia perillosa.

Taula 4.1 - Principals causes de la combustió en contenidors¹⁵

4.2 Prevenció i lluita contra incendis a bord

Per tal de minimitzar els accidents que es poden produir a bord, la indústria nàutica a través dels organismes i entitats competents han adoptat una sèrie de mesures tant de caràcter normatiu com tecnològic per tal de garantir la seguretat durant les travessies.

¹⁵ Marí Sagarra, R. *et al.*, 1989, pàg. 749

Es poden enumerar diversos factors a tenir en compte en la lluita contra incendis: la detecció precoç, els dispositius per la extinció, tots els elements necessaris per la evacuació de tot el personal.

En qualsevol cas, els plans de protecció contra incendis inclouen tres aspectes principals: els sistemes passius, els actius i la formació. Aquest darrer aspecte, inclou tant la formació específica en matèria de contra incendis del personal a bord com el coneixement específic sobre la normativa sobre seguretat de constructors, operadors i altres actors implicats.

4.2.1 El conveni SOLAS

El conveni *SOLAS* té el seu origen en una sèrie de normes d'àmbit internacional aprovades el 1914 com a conseqüència del malaguanyat accident del Titanic. Tot i això, la primera versió del conveni *SOLAS* com a tal s'adoptà en 1974 i va entrar en vigor l'any 1980, al qual s'incloueren tot un seguit d'esmenes posteriors.

L'objectiu principal del conveni *SOLAS* es definir unes normes mínimes que permetin garantir la seguretat en el mar de forma amplia, és a dir, tant de la vida humana com de les embarcacions, la càrrega, la vida marina i l'entorn. Els aspectes que regula per aquest objectiu són la construcció, equipament i operativa durant la vida de cada vaixell, especificats en els 12 capítols que conformen l'annex al conveni. La part segona del capítol 2 fa referència a tots els aspectes relacionats amb la lluita contra incendis.

4.2.2 Sistemes passius

Els sistemes passius són tots aquells aspectes de disseny i construcció de les embarcacions que estan motivades per a prevenir un possible accident o, en cas de que aquest s'iniciï, que no s'estengui per tot el vaixell i que les vies d'escapada sempre estiguin disponibles.

El conveni *SOLAS* disposa per això l'obligació de dimensionar els vaixells de manera compartimentada, creant així una sèrie de divisions del vaixell separades les unes de les altres per barreres tèrmiques i estructurals.

En el cas dels portacontenidors, però, una gran part de la càrrega s'estiba sobre coberta, la qual cosa suposa un problema de cara a la protecció passiva. En cas que s'origini un foc en un contenidor estibat a coberta i aquest es propagui als contenidors propers, serà molt difícil contenir l'incendi i molt possiblement acabi estenent-se degut a la falta de barreres físiques. Aquest seria l'accident més greu que cabria confrontar, tenint en compte a més que els portacontenidors sovint disposen de tripulacions escasses i que les seves dimensions són tan grans que fins i tot detectar un potencial foc és complicat¹⁶.

De totes maneres, el codi *IMDG* sobre el transport de mercaderies perilloses soluciona d'alguna manera aquesta problemàtica definint uns regles clares sobre la segregació de contenidors segons el tipus de mercaderia perillosa que contenen. A més, en alguns casos la pròpia estructura del contenidor actuarà com a sistema passiu.

4.2.3 Sistemes actius

Els sistemes actius són tots aquells dispositius i altres mesures que tenen com objectiu detectar o combatre el foc. Dins d'aquesta categoria s'inclourien tant els detectors de fum o de calor, com els sistemes contra incendis fixes com ruixadors o hidrants, o mòbils com les mànegues i llances contra incendis.

El conveni *SOLAS* s'encarrega d'estipular les disposicions a complir sobre aquest aspecte a través del codi *FSS*. Això inclou aspectes tècnics com el

¹⁶ Koljonen

volum d'aigua que ha de ser capaç de bombejar el sistema d'aigualeig i contra incendis del vaixell, les dimensions de les canonades destinades a aquest fi o la situació dels hidrants, que s'hauran de tenir en compte en las fases de construcció naval. També s'indica els aspectes de disseny que han de complir els diferents dispositius destinats a la protecció, detecció o extinció del foc (*taula 4.2*).

- Protecció del personal
- Extintors d'incendis.
- Sistemes fixes d'extinció d'incendis per gas
- Sistemes fixes d'extinció d'incendis a base de espuma.
- Sistemes fixes d'extinció d'incendis per aspersió d'aigua a pressió i per nebulització
- Sistemes automàtics de ruixadors, de detecció d'incendis i d'alarma contra incendis
- Sistemes fixos de detecció d'incendis i d'alarma contra incendis
- Sistemes de detecció de fum per extracció de mostres
- Sistemes d'enllumenat a baixa altura
- Bombes fixes contra incendis d'emergència
- Disposició del mitjans d'evacuació
- Sistemes fixes a base d'espuma instal·lats a coberta
- Sistemes de gas inert

Taula 4.2 - Elements que regula el codi FSS

De nou, en el cas dels vaixells portacontenidors és molt difícil treure profit dels sistemes de detecció d'incendis i dels sistemes fixes d'extinció ja que no es requereix que els contenidors n'incorporin, a menys que aquests es trobin estibats sota coberta i que la bodega sí que compti amb algun sistema fixe de detecció i extinció. Amb tot, però, respecte a altres modalitats de transport de mercaderia les probabilitats de detectar un foc i extingir-lo de manera precoç són baixes.

4.2.4 Mètodes de lluita contra incendi

En cas d'incendi, és imprescindible que la tripulació sàpiga com actuar. Per això cal que la seva formació en la lluita contra incendis sigui adequada i que a més el vaixell compti amb un pla d'emergències.

Tanmateix, la lluita contra incendis en el cas de vaixells que transporten contenidors té diverses dificultats:

- **Escassa tripulació:** Els vaixells portacontenidors compten amb una tripulació reduïda¹⁷, la qual cosa afecta en la rapidesa en que el personal pot actuar en cas de que es declari un incendi i en l'operativa.
- **Impossibilitat de saber la mercaderia que es transporta:** Tot i que la mercaderia estibada dins de cada contenidor hauria de constar en la declaració de càrrega aportada pel propietari del contenidor, a la pràctica, i sobretot en una situació d'emergència, es impossible conèixer la mercaderia que hi ha a cada contenidor.

A més, no és estrany descobrir que la càrrega declarada no coincideix amb la realitat¹⁸, tant pel que fa a la quantitat com a la naturalesa ja que aquests dos factors sovint estan relacionats amb costos de duanes.

- **Accés al contenidor incendiari:** Quan els contenidors es troben estibats a coberta, només és possible apropar-se al foc a través dels passadissos existents entre cada cèl·lula de contenidors. Això dificulta un atac directe al foc i a més suposa haver d'arriscar-se a avançar entre una estructura que podria arribar a col·lapsar. Sens dubte, en cas d'incendi aquest és un dels majors perills¹⁹.

Val a dir que pel que fa a les mercaderies perilloses, el propietari del contenidor està obligat a declarar-les amb exactitud, de manera que l'estiba es realitzi en conivença amb les disposicions de segregació que proposa el codi *IMDG*²⁰.

D'altra banda, a la guia *FEm* estipula un seguit de procediments a seguir en cas de que es produeixi una emergència causada per una mercaderia

¹⁷ George, R., pàg 23-39

¹⁸ DNV GL

¹⁹ Marí Sagarra, R. et al., 1989, pàg. 780

²⁰ Veure 5.3.2.1 *Requeriments sobre la segregació de mercaderies perilloses.*

perillosa. Es tracten d'un seguit de fitxes amb indicacions precises i concises a las que es pot accedir a través del llistat de mercaderies perilloses incloses dins del codi *IMDG*. La guia es divideix en fitxes que plantegen com actuar en cas d'incendi i en cas de vessament, i al seu torn especifiquen el tipus de sinistre (*taula 4.3*). A l'*Annex IV: Exemple de fitxes d'emergència (guia FEm)* s'inclou un exemple de cada.

Fitxes d'emergència contra incendis		
Denom.	Codi	Descripció
Alfa	F - A	Fitxa contra incendis general
Bravo	F - B	Substàncies i elements explosius
Charlie	F - C	Gasos inflamables
Delta	F - D	Líquids inflamables
Eco	F - E	Líquids inflamables que no reaccionen en contacte amb l'aigua
Foxtrott	F - F	Substàncies que reaccionen espontàniament sotmeses a regulació de la temperatura i peròxids orgànics
Golf	F - G	Substàncies que reaccionen amb l'aigua
Hotel	F - H	Substàncies comburents que poden explotar
India	F - I	Materials radioactius
Juliet	F - J	Substàncies sense regulació de temperatura que reaccionen espontàniament i peròxids orgànics
Fitxes d'emergència contra vessaments		
Denom.	Codi	Descripció
Alfa	S - A	Substàncies tòxiques
Bravo	S - B	Substàncies corrosives
Charlie	S - C	Líquids corrosius inflamables
Delta	S - D	Líquids inflamables
Eco	S - E	Líquids inflamables que floten a l'aigua
Foxtrott	S - F	Contaminants del mar solubles a l'aigua
Golf	S - G	Sòlids inflamables i substàncies que reaccionen espontàniament
Hotel	S - H	Matèries sòlides inflamables (en estat fos)
India	S - I	Sòlids inflamables (amb possibilitat de tornar a envasar)
Juliet	S - J	Explosius humidificats i certes substàncies que experimenten calentament espontani
Kilo	S - K	Substàncies amb temperatura regulada que reaccionen espontàniament
Lima	S - L	Substàncies que reaccionen amb l'aigua i experimenten combustió espontània
Mike	S - M	Riscos d'ignició espontània
November	S - N	Substàncies que reaccionen amb intensitat en contacte amb l'aigua
Oscar	S - O	Substàncies perilloses en estat humit (articles que no poden recollir-se)
Papa	S - P	Substàncies perilloses en estat humit (articles que poden recollir-se)
Quebec	S - Q	Substàncies comburents
Romeo	S - R	Peròxids orgànics
Sierra	S - S	Materials radioactius
Tango	S - T	Mercaderies perilloses que presenten riscos biològics
Uniform	S - U	Gasos (inflamables, tòxics o corrosius)
Victor	S - V	Gasos (no inflamables, no tòxics=)
Whisky	S - W	Gasos comburents
X-Ray	S - X	Objectes i articles explosius
Yankee	S - Y	Productes químics explosius
Zulu	S - Z	Explosius tòxics

Taula 4.3 - Classificació de fitxes FEm

A mode de curiositat, l'empresa alemanya CHS Spezialcontainer, especialitzada en el disseny i construcció de contenidors especials, a desenvolupat un tipus de contenidor pel departament de bombers de la ciutat portuària de Bremerhaven pensat per contenir l'equipament necessari per combatre un foc a bord²¹. Inclou vestits de protecció química, equips de comunicació, respiradors autònoms i d'altres elements necessaris per poder encarar una emergència causada per una certa mercaderia perillosa. El fet de que es tracti d'un contenidor permet que una grua pugui col·locar-lo sobre el vaixell, facilitant l'accés a l'equip d'emergències en vaixells de gran dimensió. Tot i que no està pensat per ser embarcat, una solució similar podria ser útil en vaixells de gran eslora com els portacontenidors en que l'accés al focus del foc és difícil (figura 4.2).



Figura 4.2 - Contenedor roll-off per la lluita contra incendis a bord
Font: CHS-Spezialcontainer.com

²¹ CHS Spezialcontainer

5 Transport de mercaderies perilloses en contenidors

Partint del codi *IMDG* i d'altres reglaments paral·lels, en aquest capítol es vol donar resposta a quins són els punts a tenir en compte a l'hora de transportar mercaderies perilloses estibades dins de contenidors de forma segura.

5.1 Mercaderies perilloses

De manera informal es pot definir una mercaderia perillosa com aquell producte, ja siguin substàncies en estat sòlid, líquid o gasós o objectes manufacturats, que puguin danyar la salut de les persones, d'altres éssers vius, propietats o l'entorn en general.

Des del seu naixement, la *IMO* ha tingut un especial interès en minimitzar els riscos en la mar i, sens dubte, això passa per la necessitat de regular el transport de mercaderies perilloses. Segons aquest organisme, es considera mercaderia perillosa totes aquelles "*substàncies, matèries i objectes que es tenen en compte en el Codi IMDG*"²². Al seu torn, el codi *IMDG* distingeix entre 9 classes de mercaderia perillosa diferents (*taula 5.1*) a fi de determinar amb precisió quin és el perill que comporta cadascuna de les mercaderies.

- Classe 1 - Explosius
 - Divisió 1.1 - Substàncies i objectes que presenten un risc d'explosió de tota la massa
 - Divisió 1.2 - Substàncies i objectes que presenten un risc de projecció, però no un risc d'explosió de tota la massa
 - Divisió 1.3 - Substàncies i objectes que presenten un risc d'incendi i un risc de que es produeixin petits efectes d'ona de xoc o de projecció, o ambdós efectes, però no un risc d'explosió de tota la massa
 - Divisió 1.4 - Substàncies i objectes que no presenten cap risc

²²Codi *SOLAS*. Capítol VII. Parte A. Regla 1.2

- considerable
- Divisió 1.5 - Substàncies molt insensibles que presenten risc d'explosió de tota la massa
- Divisió 1.5 - Objectes summament insensibles que no presenten riscos d'explosió de tota la massa
- Classe 2 - Gasos
 - Classe 2.1 - Gasos inflamables
 - Classe 2.2 - Gasos no inflamables i no tòxics
 - Classe 2.3 - Gasos tòxics
- Classe 3 - Líquids inflamables
- Classe 4 - Sòlids inflamables; substàncies que poden experimentar combustió espontània; substàncies que, en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables
 - Classe 4.1 - Sòlids inflamables, substàncies que reaccionen espontàniament i explosius insensibilitzats sòlids
 - Classe 4.2 - Substàncies que poden experimentar combustió espontània
 - Classe 4.3 - Substàncies que, en contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables
- Classe 5 - Substàncies comburents i peròxids orgànics
 - Classe 5.1 - Substàncies comburents
 - Classe 5.2 - Peròxids orgànics
- Classe 6 - Substàncies tòxiques i substàncies infeccioses
 - Classe 6.1 - Substàncies tòxiques
 - Classe 6.2 - Substàncies infeccioses
- Classe 7 - Material radioactiu
- Classe 8 - Substàncies corrosives
- Classe 9 - Substàncies i objectes perillosos diversos

Taula 5.1 - Classificació de les mercaderies perilloses segons el codi IMDG

Tot i que no es disposen dades del volum de mercaderies perilloses transportades en contenidors, és clar que es fa servir aquest tipus de transport tot sovint. Per exemple, es poden relacionar directament els contenidors cisterna amb el transport de gasos i líquids perillosos. Tanmateix, també es transporten mercaderies perilloses en contenidors del tipus convencional, encara que és del tot necessari seguir escrupolosament els requeriments particulars per a cada classe.

5.1.1 Normativa vigent

5.1.1.1 Convenis SOLAS i MARPOL

El principal text sobre seguretat marítima és sens dubte el conveni *SOLAS*, com ja s'ha vist en el capítol interior. En el capítol VII, "Transport de mercaderies perilloses", especialment en la part A, "Transport de mercaderies perilloses empaquetades", inclou disposicions específiques

relacionades amb el transport de mercaderies perilloses per via marítima. Aquesta part introdueix el sistema de classificació de mercaderies perilloses en consonància amb els mètodes utilitzats per les Nacions Unides i altres aspectes sobre l'empaquetat, marcatge i estiba de les mercaderies perilloses²³.

Paral·lelament, l'any 1973 es desenvolupà el conveni internacional per la Prevenció de la Contaminació dels Vaixells (*MARPOL*). Aquest text entrà en vigor una dècada després, l'any 1983, amb l'objectiu de reduir el màxim possible l'impacte nociu sobre el medi ambient de la indústria marítima causat tant per l'activitat normal com en un accident inesperat.

Així, s'introduïren noves disposicions pel que fa a les mercaderies perilloses, seleccionant entre elles les que a més de comportar un risc per la seguretat al mar poguessin comprometre l'entorn natural. Aquesta regulació queda definida en l'annex III, "Prevenció de la pol·lució deguda al transport per mar de substàncies danyoses empaquetades". De nou, s'inclou un seguit de prescripcions pel que fa a l'empaquetat, marcatge, documentació i estiba de mercaderies perilloses²⁴.

5.1.1.2 Codi IMDG

Com ja s'ha avançat, el document principal que regula el transport de mercaderies perilloses per via marítima és el codi *IMDG*. Aquest codi es desenvolupà a partir dels conveni *SOLAS* i *MARPOL*.

L'any 1960, en el si de la conferència sobre Seguretat de la Vida al Mar, responsable del conveni *SOLAS*, es va decidir desenvolupar un text que contingués els requeriments internacionals pel transport de mercaderies

²³ De totes maneres, a la pràctica totes aquestes disposicions es deriven a les contingudes en el codi *IMDG*.

²⁴ Com en el cas del conveni *SOLAS*, totes les disposicions referents a mercaderies perilloses contingudes al *MARPOL* es deriven a la pràctica al codi *IMDG*.

perilloses. Així va néixer el codi Internacional de Mercaderies Perilloses (*IMDG*), adoptat l'any 1965.

El seu objectiu principal és, per una banda, recopilar totes les disposicions que tracten sobre mercaderies perilloses en un sol text i, a més, ampliar les prescripcions i establir les pautes per manipular-les durant tot el procés de transport, des de l'embalatge/envasat (part 4) fins a l'estiba dins d'unitats de transport i la seva estiba (part 7). També s'inclouen disposicions especials referents a la possibilitat de que es produeixi un accident i els procediments contra incendi i contra vessament recomanables (capítol 7.3)²⁵.

Pel que afecta explícitament a les mercaderies perilloses, el codi *IMDG* detalla en la part 2 quines són les condicions de classificació de cadascuna de les classes que estipula (*taula 5.1*). A més, en el capítol 3.2 de la part tercera s'inclou un llistat extens de les mercaderies perilloses que més freqüentment es transporten. Aquesta llista té un ús preferentment pràctic ja que aporta informació sobre la classe, els riscos que comporta, el mètode d'embalatge/envasat, el procediment d'estiba i segregació i les disposicions especials de cascuna de les entrades (*taula 5.2*).

Columna	Descripció
Nº ONU	El número assignat pel subcomitè d'Experts de les Nacions Unides en Transport de Mercaderies Perilloses ONU que identifica a la substància o producte.
Nom d'expedició	És a dir, el nom de la substància o producte, moltes vegades seguit d'una breu descripció ²⁶ .
Classe o divisió	La classe o divisió dins la qual es troba classificada la substància o producte. A més, en el cas de les mercaderies de la classe 1, s'acompanya de la designació del grup de compatibilitat ²⁷

²⁵ Com s'ha vist en el capítol anterior, el procediments contra incendis i contra vessament es troben recopilats a la guia *FEm*, dins del suplement al codi *IMDG*.

²⁶ El nom d'expedició apareix en majúscules i la descripció en minúscules.

²⁷ Una mercaderia de classe 1 pot ser estibada juntament amb una altra quan no s'aprecia

Risc/s secundari/s	<p>Informa si a part dels riscos principals relatius a la classe de la substància o producte se'n coneixen d'altres.</p> <p>També especifica si la substància és un contaminant del mar amb la lletra P.</p>
Grup d'embalatge/envàs	Especifica quin és el grup d'embalatge necessari per transportar la mercaderia segons la seva perillositat (<i>taula 5.3</i>).
Disposicions especials	Inclou un número que remet al capítol 3.3, en el que es llisten disposicions especials relatives a substàncies, matèries o objectes determinats
Quantitats limitades	Inclou la quantitat màxima per embalatge/envàs interior o objecte en el cas de <i>quantitats limitades</i> . Veure <i>Empaquetat i marcatge de mercaderies perilloses</i> .
Quantitats exceptuades	Inclou el codi alfanumèric de la quantitat màxima per embalatge/envàs interior i exterior en el cas de <i>quantitats exceptuades</i> . Veure <i>Empaquetat i marcatge de mercaderies perilloses</i> .
Instruccions d'embalat/envasat + Disposicions especials d'embalat/envasat	<p>Inclou un codi alfanumèric que fa referència a les instruccions d'embalatge/envasat determinades per les parts 4 i 6 del codi <i>IMDG</i>.</p> <p>També s'inclouen les disposicions especials, si es que n'hi han, en la columna annexa.</p>
Instruccions sobre embalat/envasat en RIG + Disposicions especials sobre RIG	<p>Inclou un codi alfanumèric que fa referència a les instruccions d'embalatge/envasat pel transport en <i>RIG</i> determinades per les parts 4 i 6 del codi <i>IMDG</i>.</p> <p>També s'inclouen les disposicions especials, si es que n'hi han, en la columna annexa.</p>
Instruccions pel transport en cisternes i contenidors a granel + Disposicions especials sobre cisternes	<p>Indica si es permet transportar la mercaderia perillosa continguda en cisternes portàtils (<i>tank containers</i>) i vehicles cisterna per carretera. En cas afirmatiu, s'indica amb una "T" que remet a la reglamentació específica de la part 4 del codi <i>IMDG</i>.</p> <p>El codi "BK2" identifica aquells ítems que es poden transportar en contenidors per a mercaderia a granel (<i>bulk container</i>).</p> <p>També s'inclouen les disposicions especials, si es que n'hi han, en la columna annexa.</p>
FEm (fitxes d'emergència)	Inclou el codi de la fitxa d'emergència contra incendis (prefix F) i vessament (prefix S). En cas que el codi estigui <u>subratllat</u> , indica que existeixen disposicions especials sobre aquesta mercaderia determinada.

que aquest fet augmenti la seva perillositat. Les diferents divisions compatibles unes amb altres es corresponen als grups de compatibilitat.

Estiba i segregació	Especifica els requeriments d'estiba i segregació segons una de les categories especificades en la part 7 del codi. Veure <i>Annex VI</i> : Categories d'estiba segons el capítol 7.1 del codi .
Propietats i observacions	Describeix informació addicional a tenir en compte, però amb caràcter purament informatiu.

Taula 5.2 - Informació sobre mercaderies perilloses compilada al capítol 3.2 del codi IMDG

Per tal de mantenir actualitzada la llista de mercaderies perilloses i els requeriments operacionals relatius al seu transport, el codi *IMDG* s'actualitza amb una periodicitat de dos anys, segons el punt 13 del seu preàmbul.

De la part 4 del codi *IMDG*, "Disposicions relatives a l'emalatge/envasat i a les cisternes", es desprèn que les mercaderies perilloses han de ser transportades dins de:

- **Embalatges/envasos, RIGs o embalatges/envasos de gran dimensió:** Envasos pensats per emmagatzemar quantitats relativament petites d'una mercaderia perillosa. A la pràctica, la mercaderia perillosa així empaquetada molt sovint es transportarà estibada dins d'un contenidor del tipus convencional.
- **Cisternes portàtils i CGEMs:** El codi *IMDG* en l'apartat 1.2.1 defineix el concepte de cisterna portàtil com aquells recipients per a líquids, sòlids a granel o gasos líquids amb un volum igual o superior als 450 l, inclosos els contenidors cisterna (*tank containers*).

D'altra banda, els *CGEMs* podran es podran trobar estibats dins de contenidors quan les seves dimensions ho permetin.

- **Contenidors per a granel (*bulk containers*)**

5.1.1.3 Altres codis: ADR i CTU

Cal esmentar dos codis més pel que fa a la gestió de mercaderies perilloses que, encara que no sorgeixen d'organismes representatius del sector marítim, esdevenen de gran importància pel transport intermodal.

Per un cantó, sota el vistiplau de la *UN ECE*, el 1957 es redactà la primera versió de l'Acord Europeu relatiu al Transport Internacional de Mercaderies Perilloses per Carretera (*ADR*), que entrà en vigor el 1968. Actualment, la versió vigent revisada i esmenada data del 2013. Aquest acord, de manera similar al codi *IMDG*, regula tots els aspectes tècnics i operacionals pel que fa al transport de mercaderies perilloses per carretera. Degut a que habitualment aquestes mercaderies es transporten empaquetades dins de contenidors convencionals i contenidors cisterna o per a granel, les disposicions del text també són d'obligat compliment per aquelles unitats de càrrega que embarquin o desembarquin a ports europeus.

En aquest sentit, sobretot són d'especial interès els requeriments de la part 5, "Procediments de consignatari", que llista els tràmits necessaris que el consignatari de la càrrega haurà de complir. Tampoc es podrà obviar la part 4, "Disposicions sobre l'embalatge i cisternes", o la part 6, "Requeriments per la construcció i assaig d'embalatges, recipients intermedis per a granel (*RIGs*), embalatges de gran dimensió i cisternes".

En un esforç per conciliar les diferents directrius existents que afecten al transport intermodal, la *IMO* ha estat treballant conjuntament amb la *ILO* i la *UN ECE* en la redacció de les Directrius per l'Empaquetat de les Unitats de Transport de Càrrega (*CTU Guidelines*) publicades per primer cop el 1997, i que finalment s'han convertit en el codi *CTU* presentat el 2014.

Aquest text unifica les disposicions reglades pels documents propis de cada organisme, homogeneïtzant procediments i criteris amb la fi de simplificar tots els processos logístics vinculats al transport intermodal. L'annex 7, "Empaquetatge i consolidació de la càrrega dins de *CTUs*", té un interès especial ja que descriu els procediments a seguir durant l'estiba de la mercaderia dins de contenidors a fi d'assegurar que aquests viatjaran de forma segura. També parla d'aspectes com les marques que han de mostrar els embalums.

5.2 Empaquetat i marcatge de mercaderies perilloses

El procés d'empaquetat d'una mercaderia perillosa passa en primer lloc per identificar la naturalesa de la substància o objecte en el llistat del capítol 3.2 del codi *IMDG*. A partir d'aquí, segons la massa o el volum que es vulgui transportar, i les diferents solucions logístiques a l'abast, els requeriments a complir seran diferents.

5.2.1.1 Transport de mercaderies perilloses en quantitats limitades i exceptuades

Donat el cas que es vulgui transportar molt poca quantitat, és possible que la perillositat de la substància o objecte disminueixi en gran mesura, tot i que no s'anul·li per complet. Llavors, es podria optar per transportar la mercaderia com quantitat limitada o quantitat exceptuada. Ambdues modalitats contemplen requeriments generals de transport menys restrictius, tant pel que fa a les característiques tècniques que han de complir els seus embalatges/envasos com pel que fa als procediments de transport (segregació, estiba, documentació).

Pel que fa al marcatge, els paquets hauran de ser identificats amb un etiqueta específica (*figura 5.1*).



Figura 5.1 - Etiquetes que han d'incorporar les quantitats limitades i exceptuades, respectivament. Font: rivingtondesigns.com

Per quantitats majors, s'hauran de determinar altres solucions logístiques, ja sigui optant pel transport en embalums o bé en recipients amb un major volum com cisternes o contenidors per granel.

5.2.1.2 Transport de mercaderies perilloses en embalums

El codi *IMDG* proporciona una llarga sèrie de disposicions relatives al transport de mercaderies perilloses en embalums. De forma general, es tracta d'empaquetar les mercaderies perilloses en algun tipus d'envàs que més tard s'estibarà dins d'algun *CTU*, que molt possiblement sigui un contenidor.

El procés pel correcte empaquetat primer passa per cercar la substància o objecte al llistat de mercaderies perilloses i identificar el grup d'embalatge/envàs que requereix l'element a transportar (*taula 5.3*) i que dóna una idea de la perillositat de la mercaderia.

- **Grup d'embalatge/envàs I:** Substàncies que presenten alta perillositat.
- **Grup d'embalatge/envàs II:** Substàncies que presenten una perillositat mitja.
- **Grup d'embalatge/envàs III:** Substàncies que presenten una perillositat baixa.

Taula 5.3 - Grups d'embalatge/envàs segons el capítol 2.0 del codi IMDG

A continuació, cal consultar la fitxa d'instruccions d'embalatge/envasat segons la referència tabulada a la llista de mercaderies perilloses (*taula 5.2*). Aquestes instruccions es troben llistades dins la secció 4.1.4 del codi *IMDG*, que al seu torn es divideix en tres tipus d'instruccions segons al tipus de d'embalatge/envàs a que facin referència (*taula 5.4*).

Tipus d'embalatge/envàs	Prefix fitxa d'instruccions	Prefix disposicions especials
Embalatges/envasos, excepte <i>RIGs</i> i embalatges/envasos de gran dimensió.	Pxxx	PPxx
<i>RIGs</i>	IBCxxx	Bxx
Embalatges/envasos de gran dimensió	LPxxx	Lxx
NOTA: La lletra x marca els díigits identificatius de cadascuna de les fitxes d'instruccions i disposicions especials que les acompanyin.		

Taula 5.4 - Sinopsis de les instruccions d'embalatge/envasat del capítol 4.1 del codi IMDG

En la majoria de casos, les fitxes d'instruccions contenen indicacions de quins són els embalatges/envasos que s'han de fer servir per cada substància o objecte. Val a dir que una mateixa mercaderia perillosa pot ser transportada utilitzant diverses opcions d'embalatge/envasat. En aquest sentit, en molts casos també s'indica la massa màxima i volum admesos per cada tipus d'embalatge/envàs. Les fitxes també inclouen al final un llistat de disposicions especials que complementen les instruccions per mercaderies perilloses concretes. A l'Annex V: Exemple de fitxa d'instruccions d'embalatge/envasat s'adjunta un exemple de fitxa d'instruccions d'embalatge/envasat.

A l'Annex III: Tipus d'embalatges/envasos, *RIGs* i embalatges/envasos de gran es troba un llistat complet de l'extens catàleg dels diferents tipus d'embalatges/envasos, convencionals i de grans dimensions, i *RIGs* i els seus codis propis contemplats dins del codi *IMDG*. D'altra banda, en el transport de mercaderies perilloses en embalums també es contemplen recipients per gasos diversos, com els que es descriuen al capítol 6.2 del codi *IMDG* i que fa referència a "recipients a pressió, generadors d'aerosols, recipients de petita capacitat que continguin gas (cartutxos de gas) i cartutxos per piles de combustible que continguin gas líquid inflamable"²⁸.

²⁸ Tots aquests recipients no s'han inclòs en l'Annex III: Tipus d'embalatges/envasos, *RIGs* i embalatges/envasos de gran ja que el codi *IMDG* no inclou una classificació pròpia, sinó

Qualsevol dels elements utilitzats per empaquetar una mercaderia perillosa ha de complir amb tot un seguit de requeriments, tant generals com específics, segons el que estipulen els diferents capítols de la part 6 del codi *IMDG* (capítols del 6.1 al 6.6). En especial, els recipients que continguin mercaderia de classe 6.2, substàncies infeccioses, o classe 7, material radioactiu, han de complir amb disposicions específiques segons els capítols 6.3 i 6.4 del codi *IMDG*, respectivament.

A grans trets, aquestes disposicions descriuen en major o menor grau les característiques tècniques (per exemple, massa neta i/o capacitat màxima) i qualitats (per exemple, resistència a l'aigua) que han de respectar els diferents embalatges. Si escau, també s'inclou una referència a la norma particular que hagi de complir l'element. Així, delimiten quines són les condicions que requereix el seu disseny i construcció.

En qualsevol cas, tota mercaderia perillosa haurà d'incloure de forma visible un marcatge que especifiqui la seva classe i el N^o ONU, tant acompanyant l'embalum ubicat dins el contenidor com en els panells externs del mateix.

5.2.1.3 Transport de mercaderies perilloses en contenidors cisterna i per granel

El disseny i construcció de cisternes portàtils (*tank containers*) i *CGEMs* i dels contenidors per granel es troben regulats pel codi *IMDG* en els capítols 6.7 i 6.9 respectivament. En aquests capítols consta tot el conjunt de prescripcions tècniques que ha de complir el disseny i construcció de les cisternes, així com el requeriments d'inspecció que ha de superar.

Pel que fa a les cisternes portàtils i *CGEMs*, el codi planteja diferents tipus de recipients segons la mercaderia que haurà de contenir (*taula 5.5*).

segons la que segueixen la normativa *ISO* que compleixen.

- Cisternes portàtils per a substàncies de les classes 1 i 3 a 9
- Cisternes portàtils per a gasos líquuats no refrigerats de la classe 2
- Cisternes portàtils per a gasos líquuats refrigerats de la classe 3
- CGEMs per a gasos no refrigerats

Taula 5.5 - Tipus de cisternes portàtils i CGEMs segons la substància a emmagatzemar

A diferència dels contenidors convencionals, les prescripcions relatives al marcatge de les cisternes portàtils i CGEMs és molt més extensa, degut a la perillositat intrínseca de transportar qualsevol substància dins d'un recipient a pressió. En aquest sentit, es demana que els recipients incorporin una placa duradora que informi sobre el propietari, empresa explotadora, característiques de disseny i aspectes relatius a la inspecció (*taula 5.6*).

- Informació sobre el propietari:
 - Número de matrícula del propietari
- Informació sobre la fabricació:
 - País de fabricació
 - Any de fabricació
 - iii) Nom o marca del fabricant
 - iv) Número de sèrie del fabricant
- Informació sobre l'aprovació:
 - El símbol de les Nacions Unides
 - País de aprovació
 - Organisme autoritzat per l'aprovació del disseny
 - Número d'aprovació del disseny
 - Les lletres "AA", si el disseny es va aprovar segons disposicions alternatives
 - El codi per a recipients a pressió al que se ajusta el disseny del dipòsit
- Pressions:
 - Pressió de servei màxima autoritzada (PSMA), en bar/kPa
 - Pressió d'assaig, en bar/kPa
 - Data d'assaig de pressió inicial (mes i any)
 - Marca d'identificació del testimoni de l'assaig de pressió inicial
 - Pressió de càlcul externa, en bar/kPa
 - PSMA pel sistema de calefacció/refrigeració, en bar/kPa, si procedeix
- Rang de temperatures de càlcul (en °C)
- Materials:
 - Material/s del dipòsit i referència/ies de la norma o normes dels materials
 - Espessor equivalent en acer de referència en mm
 - Material de revestiment, si n'hi ha
- Capacitat:
 - Capacitat en aigua de la cisterna a 20 °C en L. Aquesta indicació anirà seguida del símbol "S" quan el dipòsit estigui dividit mitjançant plaques antivessament en seccions amb una capacitat màxima de 7.500 l.
 - Capacitat en aigua de cada compartiment a 20 °C en l, si la cisterna

<p>compta amb diversos compartiments. Aquesta indicació anirà seguida del símbol "S" igual que en el punt anterior.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccions i assaigs periòdics: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipus d'assaig periòdic més recent (dels dos anys i mig, quinquenal o excepcional) ○ Data de l'assaig periòdic més recent (mes i any) ○ Pressió d'assaig, en bar/kPa de l'assaig periòdic més recent (si procedeix) ○ Marca de identificació de l'organisme autoritzat que hagi realitzat o presenciat l'assaig més recent • En una segona placa metàl·lica: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de la empresa explotadora ○ Massa bruta màxima admissible en kg ○ Tara en kg • Incloure el text "CISTERNA PORTÀTIL PER A INSTAL·LACIONS MAR ENDINS" quan sigui el cas

Taula 5.6 - Informació que ha d'incloure la placa d'una cisterna portàtil o CGEM

En el cas dels contenidors per granel que hagin de contenir una mercaderia perillosa també han de complir tot un seguit de prescripcions sobre el seu disseny i construcció i hauran de passar un seguit d'inspeccions durant tota la seva vida útil. Pel que fa al marcatge, les disposicions són similars que en el cas dels contenidors convencionals. Han d'incloure:

- El símbol de les Nacions Unides.
- El codi BK3, que especifica que es tracta d'un contenidor per granel
- La lletra Z, que designa l'únic grup de embalatge/envàs que ha estat aprovat per ser transportat en aquest tipus de recipient, és a dir, el III.
- El mes i el any (les dues últimes xifres) de fabricació.
- L'estat que autoritza l'assignació de la marca, indicat mitjançant el símbol distintiu utilitzat per als vehicles automòbils en el tràfic internacional.
- El nombre o símbol del fabricant i qualsevol altra identificació del contenidor per granel flexible que especifiqui la autoritat competent.
- La càrrega aplicada durant l'assaig d'apilament, en kg.
- La massa bruta màxima admissible, en kg.

Els capítols 4.2 i 4.3 del codi *IMDG*, indiquen les instruccions d'utilització de les cisternes portàtils i *CGEMs* i dels contenidors per granel, respectivament. En el segon cas, les instruccions tenen un caràcter general de manera que són aplicables a qualsevol mercaderia perillosa que pugui ser transportada mitjançant un contenidor a granel.

D'altra banda, en el cas de les cisternes portàtils i *CGEMs* s'especifiquen detalls com la fórmula per calcular el volum de càrrega correcta. A més, com en el cas dels embalatges/envasos, s'inclou tot un seguit de fitxes d'instruccions sobre la seva utilització classificades segons un codi alfanumèric, començat per les lletres TP, i que regula les condicions que ha complir l'ús d'una cisterna portàtil o *CGEMs* segons la mercaderia perillosa que transporti. El codi d'instruccions s'inclou per cadascuna de les substàncies inclosa en la llista de mercaderies perilloses.

5.2.2 Declaració de mercaderies perilloses

Qualsevol mercaderia perillosa transportada per mar s'haurà de declarar segons el que estipula el capítol 5.4 del codi *IMDG*, "Documentació". En aquest sentit, la documentació que cal aportar generalment s'enviarà a l'empresa responsable del vaixell encarregat del transport mitjançant vies electròniques. No obstant, s'explicita que sempre s'haurà de poder lliurar la documentació en format imprès a la part encarregada del transport.

La documentació pot presentar diferents formes i pot incloure una declaració de mercaderia innòcua conjuntament amb la perillosa²⁹. En qualsevol cas, la documentació serà vàlida sempre que contingui tota la informació obligada prescrita pel codi *IMDG* (*taula 5.7*).

²⁹ Quan la documentació inclogui mercaderia innòcua i perillosa, aquesta última s'haurà de llistar-se primer o bé destacar d'alguna forma sobre la no perillosa.

- Dades del consignatari, del consignador i data de validació del document
- Descripció de les mercaderies perilloses:
 - El número ONU de la mercaderia perillosa, precedit de les sigles UN
 - El nom d'expedició de la mercaderia perillosa, inclòs el nom tècnic entre parèntesis si escau
 - La classe o divisió de la mercaderia perillosa que representa el risc principal.
 - Les classes o divisions de la mercaderia perillosa que representen riscos secundaris
 - El seu grup d'embalatge/envàs (GE/E I, GE/E II o GE/E III)
- Caldrà declarar explícitament en la documentació i incloure la informació complementària en el cas del transport de mercaderies perilloses:
 - En quantitats limitades
 - En embalatges/envasos i recipients a pressió amb fins de salvament
 - Estabilitzades per regulació de temperatura
 - Que reaccionen espontàniament i peròxids orgànics
 - De caràcter infecciosos
 - Radioactives
 - En aerosols, quan la seva capacitat sigui superior als 1.000 ml
 - Explosives
 - Viscoses
 - Que tenen disposicions especials relatives a la segregació
 - Sòlides en contenidors per granel
 - En *RIGs* o cisternes portàtils després de la data de venciment de l'últim assaig o inspecció periòdica
 - En quantitats exceptuades
 - De caràcter pirotècnic
- Certificació per part del consignatari de que les mercaderies s'han embalat/envasat conforme a la normativa
- Certificació de la carrega del contenidor/vehicle conforme a la normativa

Taula 5.7 - Informació de la documentació pel transport de mercaderia perillosa

A més, tot vaixell que transporti mercaderia perillosa haurà de comptar amb una llista especial, manifest o pla d'estiba a bord en la que s'indiqui les mercaderies perilloses i contaminants del mar i la seva ubicació, a més del seu número ONU, nom i quantitat. Al deixar port, s'haurà una còpia d'aquest document a les autoritats competents.

Finalment, val a dir que el mateix capítol 5.4 del codi *IMDG* obliga que qualsevol vaixell que transporti mercaderia perillosa compti amb la informació necessària per actuar de forma correcta en cas d'emergència, com per exemple el codi *FEm*. Aquesta documentació caldrà que es trobi lluny de l'emplaçament de la mercaderia perillosa.

5.3 Estiba de contenidors de mercaderies perilloses

5.3.1 Nocions sobre la càrrega de contenidors

Les operacions de càrrega dels contenidors tenen una gran importància en termes de seguretat. Més tenint en compte que aquesta operació pràcticament mai es farà sota la supervisió directe del personal que després serà l'encarregat de transportar el contenidor per mar.

A més, com ja s'ha avançat anteriorment, un dels factors de risc que presenta el transport de mercaderies perilloses en contenidors és la impossibilitat d'accedir a la càrrega durant el seu transport. Per tant, no serà possible supervisar com s'ha estivat la càrrega dins dels contenidors en la majoria de casos.

De totes maneres, el personal a bord responsable de l'estiba hauria d'inspeccionar visualment l'exterior del contenidor i negar-se a carregar-lo si presenta algun desperfecte, com ara³⁰:

- Forats per on pugui entrar l'aigua.
- Bonys que comprometin la seguretat del contenidor o en disminueixin el volum.
- Portes que presenten signes d'haver estat forçades o la seguretat de les quals no sigui adequada, sobretot en quant a panys, frontisses i baldes.
- Zones de desgast per corrosió.
- Zones reparades de forma inadequada.

De forma general, la logística de càrrega de les mercaderies dins del contenidor haurà de tenir en compte el pes brut màxim capaç de suportar el

³⁰ Marí, 2003, pàg. 45

contenedor i el fet que la càrrega ha de ser estibada de forma que distorsioni el menys possible el centre de gravetat del contenedor. A més d'aquestes, altres consideracions importants es troben resumides a la *taula 5.8*.

- El centre de gravetat de la càrrega ha de coincidir el màxim possible amb el centre de gravetat del contenedor.
- No s'ha de sobrepassar la capacitat màxima de pes del contenedor.
- Els volums de càrrega més lleugers s'han d'estibar a sobre dels més pesats.
- Les càrregues de gran pes i poc volum han de ser estibats sobre taulons, per augmentar la distribució d'esforços, tenint en compte la capacitat de resistència estructural del sol del contenedor, en tn/m^2 .
- Per càrregues homogènies:
 - Els sacs i fardells han de ser estibats de forma creuada, un nivell en sentit horitzontal i el següent en sentit transversal.
 - Els tambors han de ser estibats de peu, amb taulons de fusta separant les piles i amb materials de farciment que evitin el contacte directe entre els metalls dels costats del tambor i el sol i les parets del contenedor.
- Per càrregues heterogènies:
 - Els volums pesats s'han d'estibar sobre taulons de fusta per a permetre l'accés de les ungles dels elevadors i carretes durant la descàrrega, per evitar averies.
 - Les caixes de fusta, quan es col·loquin al costat de sacs o cartrons, han de ser estibades amb la separació adequada.
 - Les càrregues seques no han de ser estibades juntament amb aquelles que desprenen humitat. Si no hi hagués risc d'avaria per humitat, la càrrega seca es col·locaria en la part superior, respectant una certa separació amb el sostre.
 - Les mercaderies que tinguin protuberàncies i formes irregulars (especialment les punxegudes), han de ser estibades de forma aïllada a les demés.
- Per càrregues perilloses:
 - Ha de constar en els documents d'embarcament el nom del producte i la seva quantitat total (inclòs el pes i volum). A més, han d'estar marcats amb les seves etiquetes identificatives.
 - L'aïllament dels productes perillosos carregats dins d'un mateix contenedor ha d'establir-se en funció de la incompatibilitat de les càrregues perilloses. S'han d'estibar de manera que quedin completament dins del contenedor, sense que sobresurti res, especialment en el cas dels contenidors oberts.
 - S'hauran de marcar els contenidors de manera visible amb la classificació de les mercaderies que conté. El senyal haurà de tenir lletres de com a mínim 100 mm (4").
- La fixació de la càrrega en l'interior del contenedor haurà de tenir en compte que:
 - S'han d'evitar espais buits que puguin ser ocupats per desplaçaments. En cas de que existeixin, s'han d'omplir amb calces de fusta, cartró corrugat, pneumàtics vells, blocs de poliestirè (*plumavit*) i materials

<p>inflables (<i>air bag</i>), materials coneguts a bord com "fusta d'estiba".</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Els volums de gran pes i vehicles han de ser fixats amb cintes i cables d'acer, cadenes o cintes de material sintètic, als traus existents dins del contenidor, utilitzant també tensors (tecles), manilles i clips. ○ Les portes del contenidor no han de servir per recolzar cap càrrega. ○ La resistència de cada volum ha de ser suficient per a suportar la pressió de la pila estibada per sobre del mateix. En cas contrari, la ruptura d'un volum en la part inferior de la pila podria esfondrar tota l'estiba, causant avaries majors. <ul style="list-style-type: none"> • Per tal d'evitar la humitat dins del contenidor, s'han de prendre les següent precaucions: <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilitzar taulons de fusta seca perquè hi hagi ventilació inferior entre la càrrega i el sol. ○ Folrar l'interior del contenidor amb paper del tipus <i>kraft</i>. ○ Utilitzar embolcalls de plàstic degudament segellats, sense humitat en el seu interior o amb productes absorbents del tipus <i>silica gel</i>. ○ Pintar els volums metàl·lics per a evitar la corrosió. ○ En els contenidors ventilats, verificar que les obertures de ventilació es troben lliures d'obstacles i que disposen de dispositius que evitin l'entrada d'aigua de mar o de pluja. • Una vegada completada la càrrega del contenidor, aquest ha de ser lacrat, tancat amb cademat i incloure els segells, retolació i etiquetes relatives a la càrrega perillosa.
--

Taula 5.8 - Consideracions de distribució de la càrrega dins de contenidors³¹

D'altra banda, el codi *IMDG* inclou una sèrie de prescripcions pel que fa a la segregació de mercaderies perilloses incompatibles en el capítol 7.2, "Segregació". Tot i que la majoria d'aspectes fan referència a operacions relacionades amb l'estiba a bord de les mercaderies, també s'han de tenir en compte a l'hora de ubicar la mercaderia a transportar dins dels contenidors. En aquest sentit, mai es transportaran mercaderies perilloses incompatibles en una mateixa unitat de transport, menys en el cas de que una certa mercaderia només s'hagi de mantenir "a distància de" l'altre³². No obstant, s'hauran de respectar les condicions de seguretat relatives al requeriment i s'haurà de comptar amb l'aprovació de l'autoritat competent.

Pel que fa als diferents productes de la classe 1, s'inclouen requeriments de

³¹ Marí, 2003, pàg. 45

³² El requeriment de segregació "a distància de" es defineix en el punt 7.2.2.2.1 del codi *IMDG*. En aquest mateix document, es descriu en l'apartat *Requeriments sobre la segregació de mercaderies perilloses*.

segregació específics en l'apartat 7.2.7.2 del codi *IMDG*, "Segregació entre mercaderies de classe 1". En aquest sentit, disposen de grups de compatibilitat propis, de manera que es podran transportar junts en un mateix panyol d'explosius o unitat de transport de càrrega només aquells que es trobin validats (*taula 5.9*).

Grup de compatibilitat	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A	X												
B		X											X
C			X	X	X		X					X	X
D			X	X	X		X					X	X
E			X	X	X		X					X	X
F						X							X
G			X	X	X		X						X
H								X					X
J									X				X
K										X			X
L											X		
N			X	X	X							X	X
S		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

Taula 5.9 - Grups de compatibilitat de mercaderies de classe 1

5.3.2 Nocions sobre l'estiba de contenidors

L'estiba de contenidors és un procés complex i d'una importància cabdal, operació que també inclou el trincatge. Un gran nombre d'accidents marítims han estat causats per una mala estiba de la mercaderia, la qual cosa ha comportat primer el corriment de la càrrega, seguit d'un canvi bruscat en l'estabilitat del vaixell i finalment el seu enfonsament.

D'altra banda, en el cas específic dels portacontenidors, s'han de tenir en compte diversos aspectes relacionats amb els moviments del vaixell³³. Els contenidors sofriran un conjunt d'acceleracions, desacceleracions, forces centrífugues deguts al balanç, el qual afectarà en major grau als contenidors més allunyats del centre de gravetat. A més, el capcineig pot comprimir les càrregues, sobretot quan es troben estibades prop de la proa o popa del vaixell. També cal destacar que els vaixells es troben sota un règim de vibració constant, degut tant als seus moviments com al sistema propulsor.

Amb tot, durant l'operació d'estiba caldrà tenir en compte el següent:

- La naturalesa de la càrrega, molt especialment en el cas de que contingui mercaderia perillosa.
- Les característiques tècniques del contenidor, tant pel que fa als seus detalls de disseny (per exemple, capacitat d'apilament, dimensions) com a la seva tipologia.
- La seqüència de càrrega i descàrrega en cadascuna de les escales del vaixell, de manera que es permeti un accés més fàcil als contenidors que s'hagin de descarregar abans.
- La massa de cadascun dels contenidors, de manera que es pugui aconseguir que l'altura del metacentre GM sigui aproximadament igual al 5% de la màniga del vaixell per tal d'assegurar l'estabilitat del vaixell.

Tots aquests aspectes quedaran definits en un pla d'estiba que amb, el vist i plau del capità del vaixell, serà facilitat a les entitats responsables de l'estiba en cada escala.

³³ Marí, R. et al. 1989, pàg. 780-785

5.3.2.1 Requeriments per a l'estiba de contenidors de mercaderies perilloses

Cadascuna de les substàncies i objectes inclosos a la llista de mercaderies perilloses del codi *IMDG* tenen associada una categoria d'estiba, que determina si la càrrega ha d'anar a coberta o sota coberta depenent del tipus d'embarcació, ja sigui considerada de passatge o de càrrega. Les diferents categories d'estiba contemplades pel codi *IMDG* es poden consultar a l'*Annex VI*: Categories d'estiba segons el capítol 7.1 del codi .

En termes generals, qualsevol contenidor que contingui mercaderia perillosa haurà de ser estibat de manera que la seva localització sigui senzilla i que es pugui accedir fàcilment a ell en cas d'accident³⁴. Quan existeixi la possibilitat d'estiba a coberta o sota coberta, seria adient escollir la segona opció per poder beneficiar-se dels sistemes fixos de lluita contra incendis i a la possibilitat de poder aïllar l'espai en cas de vessament.

L'estiba sobre coberta es limitarà als casos següents³⁵:

- Quan la càrrega en qüestió s'hagi de vigilar en tot moment.
- Quan la càrrega hagi de ser especialment accessible.
- Quan degut a la naturalesa de la càrrega, existeixi un risc elevat de que es formin fums o gasos tòxics, barreges explosives de gasos o que puguin corroir l'embarcació.

D'altra banda, les entrades del llistat de mercaderies perilloses del codi *IMDG* poden comptar amb requeriments addicionals, com pot ser "a resguard del calor per radiació", la qual suposa evitar que els contenidors es trobin protegits contra la llum solar i altres fonts de calor del vaixell. També pot ser que s'indiqui "a resguard de fonts de calor", de manera que s'haurà

³⁴ Marí, R. 2003, pàg. 19

³⁵ Corea, F., 2014a, pàg. 8

d'evitar que la mercaderia estigui a prop de canonades, serpentins i similars, i també de guspises o flamarades.

En el cas de les cisternes portàtils, no s'haurà d'estibar cap altra unitat de transport de càrrega a sobre, a no ser que s'hagin concebut especialment amb aquest fi i es transportin en vaixells específics.

Una altra exigència comú és que la càrrega es trobi allunyada dels espais habitables (*taula 5.10*). En aquest cas s'haurà de tenir en compte que, en cas de produir-se una fuga o vessament, no existeixi cap possibilitat de que arribi a través de conductes de ventilació o similars als espais d'allotjament o de treball, com la sala de màquines. També s'hauran de separar algunes mercaderies perilloses dels productes alimentaris (*taula 5.10*).

1. Mercaderies perilloses separades respecte als espais habitables:

- Substàncies tòxiques volàtils.
- Substàncies corrosives volàtils.
- Substàncies que formen vapors tòxics o corrosius en contacte amb la humitat.
- Substàncies que desprenen vapors summament narcòtics.
- Gasos inflamables, tòxics o corrosius de la classe 2.
- Substàncies infeccioses, les quals hauran de trobar-se separades dels espais habitables per tot un compartiment o bodega.

2. Mercaderies perilloses separades respecte a productes alimentaris:

- Substàncies o objectes de la classe 2.3, o 6.2 i grups d'embalatge/envàs I o II, excepte quan es trobin en diferents unitats de transport de càrrega tancades.
- Substàncies o objectes de la classe 8, o 6.1 i grup d'embalatge III, s'hauran d'estibar no tan sols separades dels productes alimentaris sinó que a una certa distància.
- Substàncies infeccioses.
- Substàncies o objectes de la classe 7 (radioactius).

Taula 5.10 - Mercaderies perilloses que s'han d'estibar separades dels espais habitables o productes alimentaris

En el capítol 7.1, "Estiba", el codi *IMDG* inclou a més tota una sèrie de disposicions específiques segons la classe de mercaderia perillosa que s'hagi d'estibar.

5.3.2.2 Requeriments sobre la segregació de mercaderies perilloses

S'ha de tenir en compte que algunes mercaderies perilloses poden reaccionar entre si degut a la seva naturalesa. Per aquesta raó el codi *IMDG*

considera incompatibles aquelles substàncies o objectes que estibades juntes comporten un risc major en cas de fuga o vessament. El codi *IMDG* també té en compte el grau de perillositat que suposen, indicant disposicions més o menys exigents en conseqüència.

La manera d'evitar el risc d'accident per incompatibilitat és estibar les mercaderies separades unes d'altres, ja sigui per una distància prudencial o amb el requeriment de que es col·loquin altres elements pel mig, com altra mercaderia o mampares.

Existeixen un seguit de disposicions generals que afecten als grups de segregació contemplats al codi *IMDG* (*taula 5.11*). La secció 3.1.4 del codi *IMDG* llista els elements inclosos en cadascun dels grups de segregació. Tanmateix, a la columna sobre "estiba i segregació" del llistat de mercaderies perilloses del codi, s'inclouen exigències específiques per una determinada substància o objecte.

Grup	Descripció	Grup	Descripció	Grup	Descripció
1	Àcids	7	Metalls pesats i les seves sals (inclosos els seus compostos organometàl·lics)	13	Perclorats
2	Compostos d'amoni	8	Hipoclorits	14	Permanganats
3	Bromats	9	Plom i el seus compostos	15	Metalls pulverulents
4	Clorats	10	Hidrocarburs halogenats líquids	16	Peròxids
5	Clorits	11	Mercuri i compostos de mercuri	17	Azides
6	Cianurs	12	Nitrits i les seves barreges	18	Àlcalis

Taula 5.11 - Grups de segregació contemplats al codi IMDG

D'altra banda, les disposicions generals relatives a la segregació venen resumides en un quadre de segregació segons la classe de la mercaderia perillosa (*taula 5.12*). En aquest, s'especifica la manera de segregar la mercaderia segons els següents requeriments:

1. **A distància de:** Les mercaderies poden transportar-se dins d'un mateix compartiment, a bodega o a coberta, sempre i quan es trobin separades una distància de com a mínim 3 m³⁶.
2. **Separat de:** Les mercaderies s'han d'estibar en compartiments o bodegues diferents o quan estiguin separades per una coberta intermèdia resistent al foc i als líquids. A coberta hauran d'estar separades una distància horitzontal de com a mínim 6 m.
3. **Separat per tot un compartiment o bodega:** En aquest cas s'ha deixar un compartiment o bodega de separació entre les mercaderies en el pla horitzontal. Si les cobertes intermèdies no són resistents al foc i els líquids, no es podran estibar en la mateixa columna. A coberta hauran d'estar separades una distància horitzontal de com a mínim 12 m.
4. **Separat longitudinalment per tot un compartiment intermedi o tota una bodega intermèdia:** Igual que l'anterior, però impossibilitant qualsevol opció d'estibar mercaderies perilloses en la mateixa altura. Les càrregues incompatibles hauran d'estar separades per un compartiment quan una d'elles es trobi sota coberta i a una distància de com a mínim 24 m en qualsevol cas.

De totes maneres, aquestes disposicions fan referència al transport de mercaderies perilloses transportades en embalums de forma genèrica. El codi *IMDG* també té en compte les situacions en que la mercaderia perillosa s'estibi en embalums juntament amb mercaderia perillosa ubicada dins d'unitats de càrrega. En aquest cas, fa la següent distinció:

- **Unitats de càrrega obertes:** Els requeriments de segregació són els mateixos que en el cas del transport de mercaderies perilloses en

³⁶ Els productes segregats segons aquest requeriment podran anar estibats dins d'un mateix contenidor, sempre que aquest tingui les dimensions necessàries. Tanmateix, seria recomanable transportar-los en contenidors separats.

embalums.

- **Unitats de càrrega tancades:** No serà necessària la segregació per aquelles mercaderies incompatibles que hagin d'estar unes "a distància de" les altres i en el cas de que hagin d'estar "separades de", els requeriments equivaldran als de mercaderies "a distància de". En la resta de casos, els requeriments de segregació seran els mateixos que en el cas de transport en embalums.

Classe	1.1, 1.2, 1.5	1.3, 1.6	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	8
1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	—
1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	—
1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	—	4	2	2	—
2.1	4	4	2	—	—	—	2	1	2	—	2	2	—	4	2	1	—
2.2	2	2	1	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	2	1	—	—
2.3	2	2	1	—	—	—	2	—	2	—	—	2	—	2	1	—	—
3	4	4	2	2	1	2	—	—	2	1	2	2	—	3	2	—	—
4.1	4	3	2	1	—	—	—	—	1	—	1	2	—	3	1	1	—
4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	—	1	2	2	1	3	1	1	—
4.3	4	4	2	—	—	—	1	—	1	—	2	2	—	2	2	1	—
5.1	4	4	2	2	—	—	2	1	2	2	—	2	1	3	1	2	—
5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	—	1	3	2	2	—
6.1	2	2	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—
6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	—	3	3	—
7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	—	3	—	2	—
8	4	2	2	1	—	—	—	1	1	1	2	2	—	3	2	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Segregació especial d'explosius segons grup de compatibilitat. Veure *taula 5.9*.

Taula 5.12 - Segregació de mercaderies perilloses segons la compatibilitat de les seves classes

Finalment, als apartats 7.2 i 7.4 del codi *IMDG* s'inclouen els detalls pel que fa a la segregació de mercaderies perilloses contingudes dins d'unitats de transport i que afecta directament als vaixells portacontenidors. Així, l'estiba de contenidors haurà de tenir present tota aquesta sèrie de disposicions. A l'Annex VII: Requeriments de segregació per contenidors que transporten mercaderies perilloses segons els capítols 7.2 i 7.4 del codi *IMDG* s'inclou un quadre resumit de quines són les instruccions de segregació de contenidors per cadascun dels 4 requeriments que afecten a la compatibilitat de mercaderies perilloses segons la seva classe (*taula 5.12*).

6 Conclusions

De manera instintiva, es pot afirmar que el transport intermodal en contenidors ofereix bastantes garanties de seguretat, tant pel que fa a la mercaderia que transporta com pels medis que s'utilitzen per transportar-la, humans i tecnològics. Si no fos així, la indústria dels contenidors no tindria la importància que sens dubte té avui en dia, ja que els actors econòmics implicats en aquest sector actuen moguts per criteris d'eficiència. En el món globalitzat actual cap altre sistema de transport de mercaderies genèriques es pot comparar al transport de contenidors pel que fa al binomi cost-temps.

Tanmateix, dins del factor cost hi ha un element que en l'actualitat és poc clar degut a l'hermetisme propi del sector naval i a les conseqüències que derivarien del seu coneixement públic en un entorn altament competitiu: la minva degut a causes diverses durant el transport de les mercaderies. Dins la indústria nàutica és un secret a veus que any rere any es perden entre 2.000 i 10.000 contenidors a l'any³⁷. A part del cost que significa per les empreses que transporten els seus productes per mar, això suposa un greu perjudici en termes de seguretat. D'un cantó, els accidents en què es produeixen pèrdues contenidors al mar són un seriós risc, amb conseqüències tan greus com víctimes mortals i naufragis. D'altre, la mercaderia estibada dins els contenidors pot ser nociva pel medi i suposar un vertader risc ecològic.

Malauradament, no es coneix cap entitat ni organisme, públic o privat, que a dia d'avui es dediqui a fer un seguiment rigorós pel que fa als accidents de contenidors i les seves causes. Per tant, no es pot avaluar directament el pes que té el transport de mercaderies perilloses en contenidors dins del total d'accidents en el que es veuen implicats els contenidors. Per la

³⁷ World Shipping Council, Containers Lost at Sea

mateixa raó, però, no és pot afirmar que no tingui importància.

En qualsevol cas, a continuació es recullen un seguit d'evidències de cara a la seguretat del transport de mercaderies perilloses:

1. A primera vista, els contenidors presenten bones característiques per tal de minimitzar riscos. Per exemple, els contenidors convencionals sense ventilació suposen un espai hermètic que, en cas de que es produís un incendi en el seu interior, acabaria per autosufocar-se quan s'hagués consumit tot l'oxigen disponible³⁸.

A més, el catàleg de contenidors normalitzats que existeix en l'actualitat és suficientment ampli per ajustar-se a les necessitats pròpies de cada mercaderia perillosa. Segons la situació ho requereixi, es pot fer servir un contenidor refrigerat per controlar les condicions de temperatura i humitat de la mercaderia; o bé, servir-se d'un contenidor cisterna aprovat pel transport de certa substància perillosa i que fàcilment permetrà la segregació respecte altres unitats de transport de càrrega que transportin mercaderies incompatibles.

2. La reglamentació existent pel que fa a la qualitat dels contenidors és àmpliament acceptada en el marc de la indústria nàutica. L'entrada en vigor del conveni *CSC* i el requeriment d'incorporar una placa d'aprovació en cadascun dels contenidors dels signants garanteix un grau de qualitat satisfactori pel que fa al disseny, construcció i inspecció durant la vida dels contenidors.

En aquest sentit, cal destacar que la normativa *ISO* al respecte també es força vigent en la indústria dels contenidors i que molts dels dissenys de contenidors que es fan servir a diari la compleixin, el

³⁸ Marí, R. *et al.* 1989, pàg. 780-785

que suposa garanties de qualitat addicionals.

3. En un intent de minimitzar els riscos deguts a actors poc honestos dins de la indústria o d'elements nocius forans, com ara grups violents, la reglamentació *ISO:6346* també incorpora disposicions que ajuden al control dels contenidors, gracies a la incorporació del codi *BIC*³⁹.
4. De cara a la logística del transport, gràcies a l'amplia acceptació de la normativa *ISO*, els contenidors solen incorporar una sèrie de codis i marques operacionals estandarditzats, com són la tara o la capacitat d'apilament, que faciliten el seu maneig per part dels operaris i personal responsable al llarg de tot el procés de transport intermodal.
5. El codi *IMDG*, com el resultat pràctic dels convenis *SOLAS* i *MARPOL*, suposa un ampli marc normatiu pel que fa a la gestió de mercaderies perilloses, principalment pel que fa a aspectes com:
 - La identificació i classificació de les mercaderies perilloses.
 - La normalització dels recipients que han de contenir les mercaderies perilloses.
 - La definició de les instruccions d'empaquetat.
 - La disposició dels requeriments logístics de transport (estiba i segregació).

L'esperit del text fuig dels requeriments generalistes i dóna una resposta específica per la gestió de cada substància i objecte regulat. En aquest sentit, es converteix en una eina fonamental pel correcte transport de mercaderies perilloses però el seu grau d'especificitat comporta que la seva aplicació sigui complexa.

³⁹ Tot i que el codi *BIC* no resulta obligatori segons el conveni *CSC*, a la pràctica resulta indispensable ja que un bon nombre d'administracions de duanes, i en particular la *WCO*, el requereixen.

6. Els contenidors cisterna, i en menor mesura contenidors per granel, representen un major risc degut a la seva pròpia naturalesa, que sens dubte propicia que continguin mercaderies perilloses. El codi *IMDG* estableix requeriments addicionals i obligatoris per a aquestes tipologies de contenidors, que es sumen als establerts pel conveni *CSC*⁴⁰.

Finalment, tot i que el transport de mercaderies perilloses en contenidors compta amb un extens marc normatiu, el caràcter no obligatori d'algunes disposicions pot significar un factor de risc. Sembla d'especial interès mencionar el fet que el capítol 1.3 sobre la capacitació del personal encarregat del maneig de mercaderies perilloses del codi *IMDG* contingui tan sols recomanacions.

En el mateix sentit, el recent codi *CTU* inclou de forma succinta en el seu annex 10 un seguit de temes que s'haurien d'incloure en un programa de formació per al personal que ha de treballar directament en la càrrega i descàrrega de unitats de transport. D'alguna manera, s'entreveu una preocupació legítima pel tema de la formació.

De totes maneres aquest defecte es supleix en part amb normatives locals. Per exemple, dins del marc europeu, l'*ADR* s'encarrega de disposar els requeriments necessaris que han de complir els consellers de seguretat pel transport de mercaderies perilloses per carretera, ferrocarril o via navegable. Tot i això, aquest perfil curricular no engloba totalment la del personal que haurà de treballar directament en la gestió de mercaderies perilloses durant el seu transport, que sense una instrucció específica,

⁴⁰ Les disposicions del conveni *CSC* tenen un caràcter general, de manera que no s'inclou una sèrie de requeriments especials segons la tipologia del contenidor. Tanmateix, el programa d'inspeccions que estipula obliga a la pràctica, encara que sigui de manera indirecta, a la normalització del diferents tipus de contenidor ja que les administracions autoritzades, ja siguin governamentals o privades, poden i solen incloure requeriments complementaris.

poden actuar de forma negligent per desconeixement.

Un altre aspecte negatiu relatiu al transport de mercaderies perilloses en contenidors és la falta d'honestedat d'alguns actors implicats en tot el procés, sobretot pel que fa al responsable de l'enviament de la càrrega. En aquest sentit, la falsedat en la declaració dels bens ubicats dins del contenidor representa un factor de risc important i s'hauria d'actuar en conseqüència. Realment, la millor opció seria una verificació física del contingut del contenidor, però sens dubte és poc viable. No obstant, es podrien realitzar inspeccions addicionals a una sèrie de contenidors seguint un criteri similar al de la classificació dels vaixells segons el seu pavelló. Aquesta seria una opció que valdria la pena estudiar.

Finalment, els elements disponibles per la lluita contra incendis en vaixells portacontenidors semblen escassos⁴¹, més tenint en compte l'escassa tripulació d'aquests en relació a les seves grans dimensions. Seria interessant que incloguessin sistemes fixes d'extinció d'incendis, sobretot a coberta, com per exemple aspersors amb una potència suficient per mullar totes les cèl·lules de contenidors. De cara a la detecció precoç del foc, una possible recomanació seria la prescripció de càmeres d'infrarojos fixes per controlar els contenidors. En qualsevol cas, s'hauria de validar fins a quin punt aquestes mesures podrien fer disminuir la incidència d'accidents a la mar, ja que sens dubte el cost d'aquestes seria una raó d'oposició per part de la indústria.

⁴¹ DNV GL

7 Glossari

ACEP (Approved Continuous Examination Program): Certificació inclosa dins de la placa de verificació de compliment del codi CSC i que informa de que el contenidor segueix el programa de control continu, en comptes d'inspeccions periòdiques.

ADR (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road): Acord d'àmbit europeu sobre els requeriments necessaris pel transport de mercaderia perillosa per carretera. Responent a la realitat del sector del transport, inclou també disposicions que afecten al transport intermodal i, en conseqüència, al transport de mercaderies perilloses per via navegable.

ASTM (American Society for Testings and Materials): Organització de normalització de caràcter internacional, similar a la ISO, però d'origen estatunidenc.

BIC (Bureau International des Containers et du Transport Intermodal): Organisme encarregat de emetre el codi d'identificació de cada contenidor.

CGEM (Contenedor de Gas d'Elements Múltiples): Recipients per gasos compostos per elements que es troben units entre si gràcies a una canonada col·lectora i que es monten sobre un mateix bloc.

CSC (Internacional Convention for Safer Containers): Conveni internacional adoptat per primer cop al 1972 i que entrà en vigor l'any 1977 que tracta d'aportar tot un seguit de regles per a salvaguardar la seguretat de les persones que treballen directament manejant contenidors i que permetin establir garanties de qualitat pel que fa a la construcció i manteniment dels contenidors.

CSS (Safe Practice for Cargo Stowage and Securing): També conegut com codi ESC (Prácticas de Seguridad para la Estiba y Sujeción de la Carga). Codi que regula les operatives d'estiba i trincatge a bord per tal d'asseverar la seguretat tant del personal com de l'embarcació i mercaderia a transportar.

CTU (Cargo Transport Unit): Qualsevol càrrega a transportar que conforma una sola unitat, ja sigui un contenidor o qualsevol altre element.

També es coneix com *codi CTU* el text normatiu *Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units* dispostat per la IMO/ILO/UN ECE.

EmS (Emergency Response Procedures for Ships Carrying Dangerous Goods):

També conegut com FEm (Fitxes d'Emergència). Són una sèrie de fitxes numerades que inclou la guia FEm, Procediments d'intervenció d'emergències per a vaixells que transporten mercaderies perilloses. Aquesta guia es troba inclosa dins del suplement al codi *IMDG*.

FEU (Forty-foot Equivalent Unit): Es refereix amb aquest acrònim als contenidors de 40 peus, molt utilitzats a la indústria.

FSS (International Fire Safety Systems): També conegut com codi SSSC (Sistemas de Seguridad Contra Incendios). Codi adoptat per la IMO per tal de regular els requeriments tècnics de les disposicions del capítol II-2, "Construcció - Protecció contra el foc, detecció del foc i extinció del foc", del conveni *SOLAS*.

ILO (International Labour Organization): Organisme dependent de les Nacions Unides encarregat de vetllar pels drets laborals a escala global i promoure les bones pràctiques en els assumptes relacionats amb el treball.

IMDG (International Maritime Dangerous Goods code): Codi internacional que estipula les regles específiques per al transport de mercaderies perilloses per mar.

IMO (International Maritime Organization): També conegut com OMI (Organització Marítima Internacional). Organisme dependent de l'ONU que s'encarrega de vetllar per la seguretat al mar. Entre d'altres tasques, s'encarrega de redactar i actualitzar les regles que component els diferents codis i convenis internacionals sobre seguretat marítima.

ISO (International Organization for Standardization): Principal organització internacional encarregada de desenvolupar estàndards de producció, comerç i comunicació, és a dir, normes que normalitzen els procediments per tal de que les activitats desenvolupades en diferents estats puguin ser equiparables. S'organitza en diferents comitès tècnics, cadascun encarregat de treballar sobre un camp específic.

ISO-668 (Series 1 freight containers - Classification, dimensions and ratings): Norma ISO sobre la classificació, dimensions i qualificació dels contenidors de càrrega.

ISO-830 (Freight containers - Vocabulary): Norma ISO sobre el vocabulari propi dels contenidors de càrrega.

ISO/TC 104 (Freight containers): Comitè tècnic encarregat de desenvolupar i redactar les diferents normes *ISO* que afecten als contenidors de càrrega (p.e. *ISO-668*, *ISO-830*).

MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships):

Conveni adoptat per primer cop al 1973 per tal d'evitar la pol·lució deguda al tràfic marítim i, molt especialment, als accidents al mar de vaixells cisterna. El capítol VII fa referència al transport de mercaderies perilloses.

RIG (Recipient Intermedi per a Granel): Contenidor portàtil i reutilitzable pel transport de substàncies líquides o de mercaderia a granel amb unes mesures relativament petites com per ser muntats sobre palets i, fins i tot, poder-lo apilar sobre altres. També es coneixen com IBC (Intermediate Bulk Container), IBC Tote o Pallet Tank.

SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea): Conveni internacional adoptat al 1974 i que entrà en vigor al 1980 que introdueix les regles sobre seguretat marítima que les flotes de tots els estats membres que conformen la OMI han d'incloure en la seva legislació.

TEU (Twenty-foot Equivalent Unit): Unitat de mesura de la capacitat del transport marítim en contenidors. També es refereix amb aquest acrònim als contenidors de 20 peus, molt utilitzats a la indústria.

Transport multimodal: Es tracta d'aquell en què s'utilitza més d'un vehicle per al transport d'una càrrega determinada utilitzant un sol contracte de transport. Un dels factors clau d'aquest tipus de transport és garantir la màxima rapidesa en el transbord de la mercaderia d'un vehicle a un altre.

UN ECE (United Nations Economic Commission for Europe): Comissió de les Nacions Unides encarregada de velar per la integració econòmica de l'àrea pan-Europea.

WCO (World Customs Organization): Principal organització encarregada d'enllaçar les diferents administracions de duanes a escala internacional, amb 179 membres que suposen el 98% del comerç global.

8 Bibliografia

- "Anexo III". A: *Convenio MARPOL. Edición refundida* (2011) (pág. 231-238). Londres: Organización Marítima Internacional.
- "Capítulo VII. Transporte de mercancías peligrosas". A: *Convenio SOLAS* (2009, ed. refosa). Londres: Organización Marítima Internacional.
- **BIC.** *Bureau International des Containers et du Transport Intermodal* [en línea]. Paris: 2014. <<http://www.bic-code.org/>>. [Consulta: 21 d'agost de 2014].
- **CCNI.** *Consejos prácticos acerca del contenedor* [en línea]. <http://www.ccni.cl/esp/index.php?option=com_content&task=view&id=49&Itemid=85>. [Consulta: 15 d'agost de 2014].
- **CHS Spezialcontainer.** *Roll-off container for fighting fires on board ships* [en línea]. <<http://chs-spezialcontainer.com/news/2012/10/roll-container-fighting-fires-board-ships>>. [Consulta: 12 d'agost de 2014].
- Código ESC. Código de Prácticas de Seguridad para la Estiba y Sujeción de la Carga (2011, ed. revisada). Londres: Organización Marítima Internacional.
- *Código IMDG* (2008, vol. I). Londres: Organización Marítima Internacional.
- *Código IMDG* (2008, vol. II). Londres: Organización Marítima Internacional.
- *Código IMDG* (2010, suplement). Londres: Organización Marítima Internacional.
- Código SSCI. Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra Incendios (2007). Londres: Organización Marítima Internacional.
- Convenio CSC. Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (1996). Londres: Organización Marítima Internacional.
- Correa Ruiz, F. J. (2009). *Mercancías Peligrosas en el Transporte Multimodal* [en línea]. Universidad de Cantabria. <<http://ocw.unican.es/enseñanzas-tecnicas/mercancias-peligrosas-en-el-transporte-multimodal/>>. [Consulta: 9 d'agost de 2014].
- **CUDAHY, B. J.** (2006). *History of Containerization* [en línea]. World Shipping Council. <http://www.worldshipping.org/pdf/container_ship_revolution.pdf>. [Consulta: 4 d'agost de 2014].
- **Diversos autors** (1980). *Marine Fire Prevention, Firefighting and Fire Safety*. USA: Robert J. Brady Co.
- **DNV GL.** *Cargo fires on container carriers* [en línea].

- <<http://www.dnv.com/industry/maritime/servicessolutions/cmc/technicalsupport/firesafety/cargofire.asp>>. [Consulta: 12 d'agost de 2014].
- **Drewry.** *40ft High Cubes set to Dominate the Container Equipment Market* [en línia] Londres: 18 de juny de 2014. < <http://www.drewry.co.uk/news.php?id=277>>. [Consulta: 4 d'agost de 2014].
 - **GDV, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.** (2014). *Container Handbook (CHB)*. [En línia]. <<http://www.containerhandbuch.de/>> [Consulta: 14 d'agost de 2014].
 - **George, R.** (2013). *Noventa por ciento de todo*. España: Capitán Swing.
 - **Greville.** (2011). *Historia y curiosidades del contenedor marítimos* [en línia]. < <http://grevillecontainers.com/informacion/datos-historia-contenedor.html> >. [Consulta: 26 de juliol de 2014].
 - **House, David J.** (2005). *Cargo Work* (7a ed.). Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
 - *IMO/ILO/UN ECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units* [en línia]. UN ECE. <<https://www2.unece.org/wiki/pages/viewpage.action?pageId=23101768>>. [Consulta: 15 d'agost de 2014].
 - **ISO.** *ISO/TC 104 Freight containers* [en línia]. <http://www.iso.org/iso/home/standards_development/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=51156>. [Consulta: 7 d'agost de 2014].
 - **Koljonen, K.** (15 de gener de 2014). *Containerized World and 18.000 TEU Challenges* [En línia]: If Insurance News. <http://www.if-insurance.com/web/industrial/ifnews/pages/marine_newsletter_1_2014.aspx>. [Consulta: 7 d'agost de 2014].
 - **Maersk.** *Triple-E. The World's Largest Ship* [en línia]. < <http://www.worldslargestship.com/>>. [Consulta: 7 d'agost de 2014].
 - **Marí Sagarra, R. et al.** (2003). *El transporte de contenedores. Terminales, operatividad y casuística*. Barcelona: UPC.
 - **Marí Sagarra, R. et al.** (2012). *Transporte en contenedor* (2a ed.). Barcelona: Marge Books.
 - **Marí Sagarra, R., González Pino, E.** (1989). *Lucha contra incendios a bordo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
 - *Peacock* [en línia]. <<http://peacock.eu/>>. [Consulta: 27 de juliol de 2014].

- **Pinella, F.** (2009). *La seguridad del transporte marítimo. Retos del siglo XXI*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- **Rodrigue, J.** (2013). *The Geography of Transport Systems* (3rd ed.) [en línia]. New York: Routledge. <<http://people.hofstra.edu/geotrans/index.html>> [Consulta: 1 d'agost de 2014].
- *Shipping Containers 24* [en línia]. <<http://www.shippingcontainers24.com/>>. [Consulta: 27 de juliol de 2014].
- **The Economist.** *The humble hero* [en línia]. Londres: 18 de maig de 2013. <<http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21578041-containers-have-been-more-important-globalisation-freer-trade-humble>>. [Consulta: 4 d'agost de 2014].
- **UN ECE.** *About the ADR* [en línia]. <http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html>. [Consulta: 12 d'agost de 2014].
- **UNCTAD.** *UNCTADstat* [en línia]. <<http://unctad.org/en/Pages/Statistics.aspx>>. [Consulta: 4 d'agost de 2014].
- **World Shipping Council.** (Agost de 2011). *Containers Lost at Sea* [en línia]. <http://www.worldshipping.org/industry-issues/safety/Containers_Overboard_Final.pdf> [Consulta: 4 d'agost de 2014].
- **World Shipping Council.** *Containers* [en línia]. <<http://www.worldshipping.org/about-the-industry/containers>>. [Consulta: 4 d'agost de 2014].
- **World Shipping Council.** *Global Container Fleet* [en línia]. <<http://www.worldshipping.org/about-the-industry/containers/global-container-fleet>>. [Consulta: 4 d'agost de 2014].
- **World Shipping Council.** *History of Containerization* [en línia]. <<http://www.worldshipping.org/about-the-industry/history-of-containerization>>. [Consulta: 4 d'agost de 2014].
- **Zuidwijk, A. J.** (2001). *Contenedores, buques y puertos. Partes de un sistema de transporte*. Buenos Aires: Actualidad Producciones.

9 Annex I: Estructura del comitè tècnic ISO/TC 104 i llistat de textos publicats

Comité tècnic: ISO/TC 104 - Freight containers

Grups de treball

ISO/TC 104/WG 8 - Mechanical seals

Estàndards publicats

ISO 830:1999 Freight containers – Vocabulary

[*Corrigendum*] ISO 830:1999/Cor 1:2001 Freight containers – Vocabulary

ISO 17712:2013 Freight containers -- Mechanical seals

Subcomité: ISO/TC 104/SC 1 - General purpose containers

Grups de treball

ISO/TC 104/SC 1/WG 1 - General cargo containers

ISO/TC 104/SC 1/WG 2 - Handling and securing

ISO/TC 104/SC 1/WG 3 - Join TC 104/SC 1-TC 110/SC 2 WG: Freight container straddle carriers

Estàndards publicats

ISO 668:2013 - Series 1 freight containers -- Classification, dimensions and ratings

ISO 1161:1984 - Series 1 freight containers -- Corner fittings – Specification

[*Esmena*] ISO 1161:1984/Amd 1:2007

[*Corrigendum*] ISO 1161:1984/Cor 1:1990

ISO 1496-1:2013 - Series 1 freight containers -- Specification and testing -- Part 1: General cargo containers for general purposes

[*Esmena*] ISO 1496-5:1991/Amd 1:1993 - 1AAA and 1BBB containers

[*Esmena*] ISO 1496-5:1991/Amd 2:1994

ISO 3874:1997 - Series 1 freight containers -- Handling and securing

[*Esmena*] ISO 3874:1997/Amd 1:2000 - Twistlocks, latchlocks, stacking fittings and lashing rod systems for securing of containers

[*Esmena*] ISO 3874:1997/Amd 2:2002 - Vertical tandem lifting

[*Esmena*] ISO 3874:1997/Amd 3:2005 - Double stack rail car operations

[*Esmena*] ISO 3874:1997/Amd 4:2007 - 45 ft containers

ISO 14829:2002 - Freight containers -- Straddle carriers for freight container handling -- Calculation of stability

Informes tècnics publicats

ISO/TR 15069:1997 - Series 1 freight containers -- Handling and securing -- Rationale for ISO 3874 Annex A

ISO/TR 15070:1996 - Series 1 freight containers -- Rationale for structural test criteria

[*Esmena*] ISO/TR 15070:1996/Amd 1:2005 - Guidance on structural integrity

[*Esmena*] ISO/TR 15070:1996/Amd 2:2007

Subcomité: ISO/TC 104/SC 2 - Specific purpose containers

Grups de treball

ISO/TC 104/SC 2/WG 1 - Thermal containers

ISO/TC 104/SC 2/WG 4 - Tank containers

Estàndards publicats

ISO 1496-2:2008 - Series 1 freight containers -- Specification and testing -- Part 2: Thermal containers

ISO 1496-3:1995 - Series 1 freight containers -- Specification and testing -- Part 3:

Tank containers for liquids, gases and pressurized dry bulk
 [Esmena] ISO 1496-3:1995/Amd 1:2006 - Testing of the external restraint (longitudinal) dynamic
 ISO 1496-4:1991 - Series 1 freight containers -- Specification and testing -- Part 4: Non-pressurized containers for dry bulk
 [Esmena] ISO 1496-4:1991/Amd 1:1994 - 1AAA and 1BBB containers
 [Corrigendum] ISO 1496-4:1991/Cor 1:2006
 ISO 1496-5:1991 - Series 1 freight containers -- Specification and testing -- Part 5: Platform and platform-based containers
 ISO 9669:1990 - Series 1 freight containers -- Interface connections for tank containers
 [Esmena] ISO 9669:1990/Amd 1:1992 - Sections 3 and 4
 ISO 10368:2006 - Freight thermal containers -- Remote condition monitoring

Subcomité: ISO/TC 104/SC 4 - Identification and communication

Grups de treball

ISO/TC 104/SC 4/WG 1 - Coding, identification and marking (Revision of ISO 6346)
 ISO/TC 104/SC 4/WG 2 - AEI for containers and container related equipment
 ISO/TC 104/SC 4/WG 3 - Communication and terminology

Estàndards publicats

ISO 6346:1995 - Freight containers -- Coding, identification and marking
 [Esmena] ISO 6346:1995/Amd 3:2012
 ISO 9711-1:1990 - Freight containers -- Information related to containers on board vessels -- Part 1: Bay plan System
 ISO 9897:1997 - Freight containers -- Container equipment data exchange (CEDEX) -- General communication codes
 [Corrigendum] ISO 9897:1997/Cor 1:2001
 ISO 10374:1991 - Freight containers -- Automatic identification
 [Esmena] ISO 10374:1991/Amd 1:1995
 ISO 18185-1:2007 - Freight containers -- Electronic seals -- Part 1: Communication protocol
 ISO 18185-2:2007 - Freight containers -- Electronic seals -- Part 2: Application requirements
 ISO 18185-2:2007 - Freight containers -- Electronic seals -- Part 2: Application requirements
 ISO 18185-4:2007 - Freight containers -- Electronic seals -- Part 4: Data protection
 ISO 18185-5:2007 - Freight containers -- Electronic seals -- Part 5: Physical layer
 ISO 18186:2011 - Freight containers -- RFID cargo shipment tag System

Especificacions tècniques publicades

ISO/TS 10891:2009 - Freight containers -- Radio frequency identification (RFID) -- License plate tag
 [Corrigendum] ISO/TS 10891:2009/Cor 1:2009

Dins del catàleg de la *ISO*, tots els estàndards i demés publicacions referents a contenidors de càrrega estan catalogats segons el codi *55.180.10: General purpose containers*.

10 Annex II: Nomenclatura del codi de dimensió i tipus de contenidor segons la norma ISO 6346

Longitud

Codi	Longitud	Codi	Longitud	Codi	Longitud
1	3.048 mm / 10'	B	7.315,2 mm / 24'	L	13.716 mm / 45'
2	6.096 mm / 20'	C	7.467,6 mm / 24' 6"	M	14.630,4 mm / 48'
3	9.144 mm / 30'	G	12.496,8 mm / 41'	N	14.935,2 mm / 49'
4	12.192 mm / 40'	H	13.106,4 mm / 43'		

Altura

Codi	Longitud	Codi	Longitud	Codi	Longitud
0	2.438,4 mm / 8'	6	>28,95,6 mm / >9' 6"	D	2.743,2 mm / 9'
2	2.590,8 mm / 8' 6"	8	1.295,4 mm / 4' 3"	E	2.895,6 mm / 9' 6"
4	2.743,2 mm / 9'	9	<=1.219,2 mm / <=4'	F	>28,95,6 mm / >9' 6"
5	2.895,6 mm / 9' 6"	C	2.590,8 mm / 8' 6"		

Nota 1: L'amplada dels contenidors d'altura 0, 2, 4,5, 6, 8 i 9 tenen una amplada de 2.438,4 mm / 8'.

Nota 2: L'amplada dels contenidors d'altura C, D, E i F està compresa entre 2.348 mm / 7' 8,44" < x <= 2.500 mm / 8' 2,42".

Tipus i característiques

Amb els anys, la introducció de noves tipologies de contenidors i característiques han obligat a modificar la seva codificació. Com que actualment es poden trobar encara contenidors que encara utilitzen la codificació antiga, s'inclouen tant aquesta com l'actual en el moment de desenvolupament del text.

Codi antic ⁴²	Codi actual ⁴³	Tipus	Característiques
00	G0	GP: Unventilated general purpose container	Openings at one or both end(s)
	G1	GP: Unventilated general purpose container	Vents in upper part of cargo space
01	G2	GP: Unventilated general purpose container	Opening(s) at one or both ends, plus 'full' opening(s) on one or both sides
02	G3	GP: Unventilated general purpose container	Opening(s) at one or both ends, plus 'partial' opening(s) on one or both sides
03		GP: Unventilated general purpose container	Opening(s) at one or both ends, plus opening roof
04		GP: Unventilated general purpose container	Opening(s) at one or both ends, plus opening roof and opening(s) at one or both sides
10		VH: General purpose container with ventilation	Passive vents at upper part of cargo space. Total vent cross-section area < 25cm ² /m of nominal length
11		VH: General purpose container with ventilation	Passive vents at upper part of cargo space. Total vent cross-section area >= 25cm ² /m of nominal length
13	V0	VH: General purpose container with ventilation	Non mechanical system, vents at lower and upper parts of cargo space
14		VH: General purpose container with ventilation	Non mechanical system, vents at lower and upper parts of cargo space
16	V2	VH: General purpose container with ventilation	Mechanical ventilation system, located internally
18	V4	VH: General purpose container with ventilation	Mechanical ventilation system, located externally
20		HI: Thermal containers, insulated	Insulated container
22		HI: Thermal containers, insulated	Heated container
25	S0	SN: Named cargo container	Named cargo: livestock
26	S1	SN: Named cargo container	Automobile container

⁴² Codificació antiga segons la norma *ISO 6346:1984*.

⁴³ Codificació vigent segons la norma *ISO 6346:1995*.

	S2	SN: Named cargo container	Living fish container
	R0	RE: Thermal containers, refrigerated	Mechanically refrigerated
30		RT: Thermal containers, refrigerated and heated	Thermal containers, refrigerated, expendable refrigerant
31	R1	RT: Thermal containers, refrigerated and heated	Thermal containers, mechanically refrigerated
32		RT: Thermal containers, refrigerated and heated	Thermal containers, refrigerated and heated
	R2	RS: Thermal containers, self powered refrigerated/heated	Mechanically refrigerated
	R3	RS: Thermal containers, self powered refrigerated/heated	Mechanically refrigerated and heated
40		HR: Thermal containers, refrigerated and/or heated with removable equipment	Thermal containers, refrigerated, expendable refrigerant
41		HR: Thermal containers, refrigerated and/or heated with removable equipment	Thermal containers, mechanically refrigerated
42		HR: Thermal containers, refrigerated and/or heated with removable equipment	Thermal containers, refrigerated and heated
	H0	HR: Thermal containers, refrigerated and/or heated with removable equipment	Refrigerated and/or heated with removable equipment located externally, coefficient of heat transfer $K = 0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	H1	HR: Thermal containers, refrigerated and/or heated with removable equipment	Refrigerated and/or heated with removable equipment located internally
	H2	HR: Thermal containers, refrigerated and/or heated with removable equipment	Refrigerated and/or heated with removable equipment located externally, coefficient of heat transfer $K = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	H5	HI: Thermal containers, insulated	Insulated, coefficient of heat transfer $K = 0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	H6	HI: Thermal containers, insulated	Insulated, coefficient of heat transfer $K = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
50	U0	UT: Open-top containers	Openings at one or both end(s)
51	U1	UT: Open-top containers	Openings at one or both end(s) plus removable roof members in end frame

52	U2	UT: Open-top containers	Openings at one or both end(s) plus opening(s) on one or both sides
53	U3	UT: Open-top containers	Openings at one or both end(s) plus opening(s) on one or both sides plus removable top members in end frame
	U4	UT: Open-top containers	Openings at one or both end(s) plus opening(s) on one side plus full openings on the other side
	U5	UT: Open-top containers	Full, solid side and end walls (no doors)
60	P0	PL: Platform based containers with incomplete superstructure	Platform, no end walls.
61	P1	PF: Platform (containers), fixed	Platform with two complete, fixed end walls
62		PF: Platform (containers), fixed	Platform with fixed free-standing posts
	P2	PF: Platform (containers), fixed	Platform with fixed posts, either free-standing or with removable top members
63	P3	PC: Platform (containers), folding	Platform with folding complete end walls
64		PC: Platform (containers), folding	Platform with folding free-standing posts
	P4	PC: Platform (containers), folding	Platform with folding posts, either free-standing or with removable top members
65		PS: Platform based containers with complete superstructure	Platform with frame and roof
66		PS: Platform based containers with complete superstructure	Platform with frame and open top
67	P5	PS: Platform based containers with complete superstructure	Skeletal, with open top and ends
70	T0	TN: Tank container for non-dangerous liquids	Minimum pressure 45 kPa
71	T1	TN: Tank container for non-dangerous liquids	Minimum pressure 150 kPa
72	T2	TN: Tank container for non-dangerous liquids	Minimum pressure 265 kPa
73	T3	TD: Tank container for dangerous liquids	Minimum pressure 150 kPa

74	T4	TD: Tank container for dangerous liquids	Minimum pressure 265 kPa
75	T5	TD: Tank container for dangerous liquids	Minimum pressure 400 kPa
76	T6	TD: Tank container for dangerous liquids	Minimum pressure 600 kPa
77		TD: Tank container for dangerous liquids	Minimum pressure 1050 kPa
78		TD: Tank container for dangerous liquids	Minimum pressure 2200 kPa
	T7	TG: Tank container for gases	Minimum pressure 910 kPa
	T8	TG: Tank container for gases	Minimum pressure 2200 kPa
80		BU: Dry bulk containers	Bulk container
	B0	BU: Dry bulk containers	Non-pressure-resistant, closed.
	B1	BU: Dry bulk containers	Non-pressure-resistant, airtight.
	B3	BU: Dry bulk containers	Horizontal discharge, test pressure 150 kPa
	B4	BU: Dry bulk containers	Horizontal discharge, test pressure 265 kPa
	B5	BU: Dry bulk containers	Tipping discharge, test pressure 150 kPa
	B6	BU: Dry bulk containers	Tipping discharge, test pressure 265 kPa
90	A0	AS: Air/surface containers	Air/surface

11 Annex III: Tipus d'embalatges/envasos, RIGs i embalatges/envasos de gran dimensió

Embalatges/envasos segons el capítol 6.1 del codi *IMDG*

Tipus	Material	Categoria	Codi
1: Bidons	A: Acer	1: Tapa no desmuntable	1A1
		2: Tapa desmuntable	1A2
	B: Alumini	1: Tapa no desmuntable	1B1
		2: Tapa desmuntable	1B2
	D: Fusta contraxapada	-	1D
	G: Cartró	-	1G
	H: Plàstic	1: Tapa no desmuntable	1H1
		2: Tapa desmuntable	1H2
	N: Metall, que no sigui acer ni alumini	1: Tapa no desmuntable	1N1
		2: Tapa desmuntable	1N2
3: Jerricans	A: Acer	1: Tapa no desmuntable	3A1
		2: Tapa desmuntable	3A2
	B: Alumini	1: Tapa no desmuntable	3B1
		2: Tapa desmuntable	3B2
	H: Plàstic	1: Tapa no desmuntable	3H1
		2: Tapa desmuntable	3H2
4: Caixes	A: Acer	-	4A
	B: Alumini	-	4B
	C: Fusta natural	1: Ordinària	4C1
		2: Amb parets estanques als pulverulents	4C2
	D: Fusta contraxapada	-	4D
	F: Fusta reconstituïda	-	4F
	G: Cartró	-	4G
	H: Plàstic	1: Expandit	4H1

		2: Compacte	4H2
5: Sacs	H: Teixit plàstic	1: Sense forro ni revestiments interiors	5H1
		2: Estancs als pulverulents	5H2
		3: Hidrorresistents	5H3
	H: Pel·lícula de plàstic	-	5H4
	L: Tèxtils	1: Sense forro ni revestiments interiors	4L1
		2: Estancs als pulvurocents	5L2
		3: Hidrorresistents	5L3
	M: De paper	1: De diversos fulls	5M1
		2: De diversos fulls, hidrorresistents	5M2
6: Embalatges/ envasos compostos	H: Recipients de plàstic	A1: En bidó d'acer	6HA1
		A2: En gàbia, o caixa, d'acer	6HA2
		B1: En bidó d'alumini	6HB1
		B2: En gàbia, o caixa, d'acer	6HB2
		C: En caixa de fusta	6HC
		D1: En bidó de fusta contraxapada	6HD1
		D2: En caixa de fusta contraxapada	6HD2
		G1: En bidó de cartró	6HG1
		G2: En caixa de cartró	6HG2
		H1: En bidó de plàstic	6HH1
		H2: En caixa de plàstic compacte	6HH2
		P: Recipient de vidrio, de porcellana o de gres	A1: En bidó d'acer
	A2: En gàbia, o caixa, d'acer		6PA2
	B1: En bidó d'alumini		6PB1
	B2: En gàbia, o caixa, d'acer		6PB2
	C: En caixa de fusta		6PC
	D1: En bidó de fusta contraxapada		6PD1
	D2: En caixa de fusta contraxapada		6PD2
	G1: En bidó de cartró	6PG1	

		G2: En caixa de cartró	6PG2
		H1: En bidó de plàstic	6PH1
		H2: En caixa de plàstic compacte	6PH2

RIGs segons el capítol 6.5 del codi *IMDG*

Material	Categoria	Codi⁴⁴
A: Acer	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat	11A
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen a pressió	21A
	Substàncies líquides	31A
B: Alumini	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat	11B
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen a pressió	21B
	Substàncies líquides	31B
N: Metàl·lics, que no siguin ni d'acer ni d'alumini	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat	11N
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen a pressió	21N
	Substàncies líquides	31N
L: Textil	Sense revestiment ni forro	13L1
	Revestit	13L2
	Amb forro	13L3
	Revestit i amb forro	13L4
M: Paper	De diverses fulles	13M1

⁴⁴ Les primeres dues posicions del codi fan referència al tipus de sistema de càrrega/descàrrega del RIG i de si és flexible o no.

11. Per substàncies sòlides, carregades/descarregades per gravetat. Rígid.

13. Per substàncies sòlides, carregades/descarregades per gravetat. Flexible.

21. Per substàncies sòlides, carregades/descarregades a una pressió superior a 10 kPa. Rígid.

31. Per substàncies líquides, carregades/descarregades a una pressió superior a 10 kPa. Rígid.

	De diverses fulles, hidrorresistent	13M2
H: Plàstic	Teixit de plàstic, sense revestiment ni forro	13H1
	Teixit de plàstic, revestit	13H2
	Teixit de plàstic, amb forro	13H3
	Teixit de plàstic, revestit i amb forro	13H4
	Pel·lícula de plàstic	13H5
H: Plàstic, rígid	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat, dotat d'equip estructural	11H1
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat, i que no necessita estructura de suport	11H2
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen a pressió, dotat d'equip estructural	21H1
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen a pressió, i que no necessita estructura de suport	21H2
	Substàncies líquides, dotat d'equip estructural	31H1
	Substàncies líquides, i que no necessita estructura de suport	31H2
HZ: Compostos, que compten amb recipients interiors de plàstic ⁴⁵	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat, dotat d'equip estructural	11HZ1
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat, i que no necessita estructura de suport	11HZ2
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen a pressió	21HZ1
	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen a pressió	21HZ2
	Substàncies líquides	31HZ1
	Substàncies líquides	31HZ2
G: Cartró	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat	11G

⁴⁵ La lletra Z s'haurà de substituir per la lletra que indiqui el material del embalatge/envàs exterior: A, acer; B, alumini; C, fusta natural; D, fusta contraxapada; F, fusta reconstituïda; G, cartró; H, matèries plàstiques; L, tèxtil; M, paper de diversos fulls; N, metall (diferent a l'acer i l'alumini).

C: fusta natural	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat, amb forro interior	11C
D: fusta contraxapada	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat, amb forro interior	11D
F: fusta reconstituïda	Substàncies sòlides, que es carreguen i descarreguen per gravetat, amb forro interior	11F

Embalatges de gran dimensió segons el capítol 6.6 del codi *IMDG*

Tipus	Material	Codi
50: Rígid / 51: Flexible	A: Acer	50A / 51A
	B: Alumini	50B / 51B
	C: Fusta natural	50C / 51C
	D: Fusta contraxapada	50D / 51D
	F: Fusta reconstituïda	50F / 51F
	G: Cartró	50G / 51G
	H: Matèries plàstiques	50H / 51H
	L: Tèxtils	50L / 51L
	M: Paper de diversos fulls	50M / 51M
	N: Metall (diferent a l'acer i l'alumini)	50N / 51N
P: Vidre, porcellana o gres	50P / 51P	

12 Annex IV: Exemple de fitxes d'emergència (guia FEm)

Fitxa contra incendis general

F – A	
FITXA CONTRA INCENDIS GENERAL	
Observacions generals	L'incendi podrà ocasionar una explosió de les càrregues exposades o la ruptura dels seus embalatges/envasos. Lluiti contra l'incendi des d'un lloc protegit situat a la major possible distancia del sinistre.
Càrrega incendiada a coberta	Embalums Unitats de transport
Càrrega incendiada sota coberta	Llançar aigua polvoritzada des del major nombre de mànigues possibles.
Carga exposada al foc	Interrompi la ventilació i tanqui les escotilles. Utilitzi el sistema fixe d'extinció d'incendis de l'espai de càrrega. Si aquest no es troba disponible, obtingui aigua polvoritzada utilitzant aigua abundant.
Casos especials:	
Nº ONU 1381, Nº ONU 2447	Si fos factible, retiri o llanci per la borda els embalumns que puguin ser afectats per l'incendi. En cas contrari, s'han de mantenir freds utilitzant aigua.
	Una vegada s'hagi extingit l'incendi, procedeixi immediatament com si es tractés d'un cas de vessament (veure la FEm CONTRA VESSAMENTS pertinents).

S – A	
SUBSTÀNCIES TÒXIQUES	
Observacions generals	Utilitzi la indumentària de protecció adequada i aparells de respiració autònoms. Eviti tot contacte, inclús quan porti indumentària de protecció. Si fos possible, interrompi el vessament. La indumentària contaminada s'ha de netejar amb aigua i després treure's.
Vessament a coberta	Embalums (vessaments petits)
	Unitats de transport (vessaments grans)
Vessament sota coberta	Embalums (vessaments petits)
	Netegi i tiri per la borda amb aigua abundant. No apliqui el raig d'aigua directament sobre el vessament. Mantinguis a distància dels efluents. Netegi completament la zona.
	Mantingui el pont i els espais d'allotjament en contra del vent. Netegi i tiri per la borda amb aigua abundant. No apliqui el raig d'aigua directament sobre el vessament. Mantinguis a distància dels efluents. Netegi completament la zona.
	No entri en l'espai sense dur un aparell de respiració autònoma. Comprovi l'atmosfera abans d'entrar (toxicitat i risc d'explosió). No entri si no es pot comprovar l'atmosfera. Deixi que el vapor s'evapori. Mantinguis a distància.
	Líquids: Ventilí adequadament l'espai. Limiti el flux de líquid cap a zones tancades (per exemple, contenint amb material inert o ciment, en cas de disposar-ne a bord).
	Sòlids: Reculli la substància vessada. Elimini-la per la borda. En cas contrari, mantinguis a distància. Demani per ràdio ASSESORAMENT tècnic.

	Unitats de transport (vessaments grans)	<p>Mantinguis a distància. Demani per radi ASSESORAMENT tècnic. Una vegada que els experts hagin avaluat els riscos, adopti les mesures necessàries.</p> <p>Ventili adequadament. No entri en l'espai sense dur un aparell de respiració autònoma. Comprovi l'atmosfera abans d'entrar (toxicitat i risc d'explosió). No entri si no es pot comprovar l'atmosfera. Deixi que el vapor s'evapori. Mantinguis a distància. Quan utilitzi un sistema de ventilació, presti especial atenció per evitar la dispersió de vapors o fums tòxics en les zones del vaixell ocupat, per exemple, els llocs habitables, els espais de màquines, les zones de treball.</p> <p>Líquids: Ventili adequadament l'espai. Netegi fins el fons de la bodega. Utilitzi una bomba per evacuar per la borda.</p> <p>Sòlids: Reculli la substància derramada. Mantingui els sòlids derramats secs i cobreixi amb làmines. Elimini el vessament per la borda. En cas contrari, tanqui les escotilles. Espera fins que el vaixell arribi a port.</p>
Casos especials:		
Marca de contaminant del mar		<p>Mantingui les descàrregues al mar al mínim possible. Dilueixi amb una quantitat abundant d'aigua. Notifiqui el succés conforme a les prescripcions de notificació que s'estipulen en el Conveni <i>MARPOL</i>.</p>

13 Annex V: Exemple de fitxa d'instruccions d'embalatge/envasat

- N° ONU 2969 LLAVORS DE RICÍ o FARINA DE RICÍ o PULPA DE RICÍ o ESCAMES DE RICÍ
- Classe 9, grup d'embalatge/envàs II
- Es permet el transport de la substància en diversos embalatges/envasos i RIGs, però no en embalatges/envasos de gran dimensió.

P002 – INSTRUCCIONS D'EMBALATGE/ENVASAT (SÒLIDS)

S'autoritzen els següents embalatges/envasos sempre que compleixin les disposicions generals de 4.1.1 a 4.1.3

Tipus d'embalatge/envàs	Massa neta màxima ⁴⁶
Embalatges/envasos combinats	
<i>Embalatge/envàs interior</i>	
De vidre	10 kg
De plàstic ¹	30 kg
De metall	40 kg
De paper ^{1, 2}	50 kg
De cartró ^{1, 2}	50kg
<i>Embalatge/envàs exterior</i>	
Bidons	
d'acer (1A2)	400 kg
d'alumini (1B2)	400 kg
d'altres metalls (1N2)	400 kg
de plàstic (1H2)	400 kg
de fusta contraxapada (1D)	400 kg
de cartró (1G)	400 kg

⁴⁶ Per grup d'embalatge/ envàs II (veure 4.1.3.3).

Caixes	
d'acer (4A)	400 kg
d'alumini (4B)	400 kg
de fusta natural (4C1)	400 kg
de fusta natural amb parets estanques contra els pulverulents (4C2)	400 kg
de fusta contraxapada (4D)	400 kg
de fusta reconstituïda (4F)	400 kg
de cartró (4G)	400 kg
de plàstic expandit (4H1)	60 kg
de plàstic compacte (4H2)	400 kg
Jerricans	
d'acer (3A2)	120 kg
d'alumini (3B2)	120 kg
de plàstic (3H2)	120 kg
Embalatges/envasos senzills	
Bidons	
d'acer (1A1 o 1A2 ³)	400 kg
d'alumini (1B1 o 1B2 ³)	400 kg
de metall diferent a l'acer o alumini (1N1 o 1N2 ³)	400 kg
de plàstic (1H1 o 1H2 ³)	400 kg
de cartró (1G ⁴)	400 kg
de fusta contraxapada (1D ⁴)	400 kg
Jerricans	
d'acer (3A1 o 3A2 ³)	120 kg
d'alumini (3B1 o 3B2 ³)	120 kg
de plàstic (3H1 o 3H2 ³)	120 kg
Caixes	
d'acer (4A) ⁴	400 kg
d'alumini (4B) ⁴	400 kg
de fusta natural (4C1) ⁴	400 kg

de fusta natural amb parets estanques contra els pulverulents (4C2) ⁴	400 kg
de fusta contraxapada (4D) ⁴	400 kg
de fusta reconstituïda (4F) ⁴	400 kg
de cartró (4G) ⁴	400 kg
de plàstic compacte (4H2) ⁴	400 kg
Sacs	
Sacs (5H3, 5H4, 4L3,5M2) ⁴	50 kg
Embalatges/envasos compostos	
Recipients de plàstic en bidó d'acer, alumini, fusta contraxapada, cartró o plàstic compacte (6HA1, 6HB1,6HG1 ⁴ , 6HD1 ⁴ o 6HH1)	400 kg
Recipients de plàstic en gàbia o caixa d'acer o alumini, caixa de fusta, de fusta contraxapada, de cartró o de plàstic compacte (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2 ⁴ , 6HG2 ⁴ o 6HH2)	75 kg
Recipients de vidre en bidó d'acer, alumini, fusta contraxapada o de cartró (6PA1, 6PB1, 6PD1 ⁴ O 6PD2 ⁴) o en caixa d'acer, alumini, fusta o cartró o en cistell de vímet (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 ⁴ o 6PD2 ⁴) o en embalatge/envàs de plàstic compacte o expandit (6PH2 o 6PH1 ⁴)	75 kg
¹ Aquests embalatges/envasos interiors hauran de ser estancs al pulverulents. ² No es faran servir aquests embalatges/envasos interiors quan la substància transportada pugui liquar-se durant el transport. ³ No es faran servir aquests embalatges/envasos per substàncies del Grup d'embalatges/envasos I que puguin liquar-se durant el transport (veure 4.1.3.4). ⁴ No es faran servir aquests embalatges/envasos quan les substàncies transportades puguin liquar-se durant el transport (veure 4.1.3.4).	
Recipients a pressió, sempre que es compleixin les disposicions generals de 4.1.3.6	
Disposicions especials relatives a l'embalatge/envasat:	
PP34. En el cas del N ^o ONU 2969 (com grans sencers), es permeten els sacs 5H1, 5L1 i 5M1.	

IBC08 – INSTRUCCIONS D'EMBALATGE/ENVASAT

S'autoritzen els següents *RIG*, sempre que es compleixin les disposicions generals de 4.1.1, de 4.1.2 i de 4.1.3:

- De metall (11A, 11B, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B i 31N);
- De plàstic rígid (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 i 31H2);
- Compostos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2, 31HZ1 i 31HZ2);
- De cartró (11G);
- De fusta (11C, 11D i 11F)
- Flexibles (13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 o 13M2)

Disposicions especials relatives a l'embalatge/envasat:

B2. Per les substàncies N° ONU 1374 i 2590 en *RIG* que no siguin de metall o plàstic rígid, el *RIG* es transportarà en unitats de transport tancades o en contenidors/vehicles, que hauran de comptar amb parets o barreres rígides de com a mínim la mateixa altura que el *RIG*.

B4. Els *RIG* flexibles de cartró o fusta, hauran de ser estancs als pulverulents i resistent a l'aigua o comptar amb un forro estanc als pulverulents i resistent a l'aigua.

14 Annex VI: Categories d'estiba segons el capítol 7.1 del codi *IMDG*

Categories d'estiba de mercaderies perilloses, menys classe 1

Tipus de vaixell:

Opció 1. Vaixells de càrrega o de passatge que el seu número de passatgers es limiti a 25, o un passatger per cada 3 m d'eslora total, si així s'obtingués un nombre major.

Opció 2. Altres vaixells de passatge en els que s'excedeixi el nombre límit de passatgers.

Categoria	Tipus de vaixell	Estiba
Categoria A	1: Càrrega o passatge	En coberta o sota coberta
	2: Passatge	En coberta o sota coberta
Categoria B	1: Càrrega o passatge	En coberta o sota coberta
	2: Passatge	Sols en coberta
Categoria C	1: Càrrega o passatge	Sols en coberta
	2: Passatge	Sols en coberta
Categoria D	1: Càrrega o passatge	Sols en coberta
	2: Passatge	Prohibit
Categoria E	1: Càrrega o passatge	En coberta o sota coberta
	2: Passatge	Prohibit

Categories d'estiba de mercaderies perilloses classe 1

Tipus de vaixell⁴⁷:

Opció 1. Vaixell de càrrega (fins a 12 passatgers)

Opció 2. Vaixell de passatge

Categoria	Tipus de vaixell	Estiba
Categoria 1	1: Càrrega	A coberta o sota coberta
	2: passatge	A coberta o sota coberta
Categoria 2	1: Càrrega	A coberta o sota coberta
	2: passatge	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en unitats de transport tancades
Categoria 3	1: Càrrega	A coberta o sota coberta
	2: passatge	A coberta sols en unitats de transport tancades
Categoria 4	1: Càrrega	A coberta o sota coberta
	2: passatge	Prohibit
Categoria 5	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta
	2: passatge	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta
Categoria 6	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta
	2: passatge	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en unitats de transport tancades
Categoria 7	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta
	2: passatge	A coberta sols en unitats de transport tancades
Categoria 8	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta
	2: passatge	Prohibit

⁴⁷ Les definicions de vaixell de càrrega i de passatge s'han d'entendre en conformitat amb les del conveni SOLAS segons el capítol I, part A, regla 2.

Categoria 9	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en unitats de transport tancades
	2: passatge	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en unitats de transport tancades
Categoria 10	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en unitats de transport tancades
	2: passatge	A coberta sols en unitats de transport tancades
Categoria 11	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en pallol d'explosius tipus "C"
	2: passatge	A coberta sols en unitats de transport tancades
Categoria 12	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en pallol d'explosius tipus "C"
	2: passatge	Prohibit
Categoria 13	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en pallol d'explosius tipus "A"
	2: passatge	A coberta sols en unitats de transport tancades
Categoria 14	1: Càrrega	A coberta sols en unitats de transport tancades
	2: passatge	Prohibit
Categoria 15	1: Càrrega	A coberta en unitats de transport tancades o sota coberta en unitats de transport tancades
	2: passatge	Prohibit

15 Annex VII: Requeriments de segregació per contenidors que transporten mercaderies perilloses segons els capítols 7.2 i 7.4 del codi *IMDG*

Segregació exigida	Vertical		
	Tancat/tancat	Tancat/obert	Obert/obert
"A distància de" (1)	Permès un sobre un altre	Permès obert sobre tancat. Si no, igual que per a "Obert/obert"	Prohibit en la mateixa línia vertical a menys que es trobin segregats per una coberta
"Separat de" (2)	Prohibit en la mateixa línia vertical a menys que es trobin segregats per una coberta	Igual que per a "Obert/obert"	
"Separat per tot un compartiment o tota una bodega de" (3)			
"Separat longitudinalment per tot un compartiment intermedi o tota una bodega intermèdia" (4)	Prohibit		

Segregació exigida	Horitzontal a coberta			
	Sentit	Tancat/tancat	Tancat/obert	Obert/obert
"A distància de" (1)	Longitudinal	Sense restriccions		Un espai per contenidor
	Transversal			
"Separat de" (2)	Longitudinal	Un espai per contenidor		Dos espais per contenidor
	Transversal			
"Separat per tot un compartiment o tota una bodega de" (3)	Longitudinal	Dos espais per contenidor		Tres espais per contenidor
	Transversal			
"Separat longitudinalment per tot un compartiment intermedi o tota una bodega intermèdia" (4)	Longitudinal	Distància de com a mínim 24 m en sentit horitzontal		
	Transversal	Prohibit		

Segregació exigida	Horitzontal sota coberta			
	Sentit	Tancat/tancat	Tancat/obert	Obert/obert
"A distància de" (1)	Longitudinal	Sense restriccions		Un espai per contenidor o una mampara
	Transversal			Un espai per contenidor
"Separat de" (2)	Longitudinal	Un espai per contenidor o una mampara		Una mampara
	Transversal	Un espai per contenidor	Dos espais per contenidor	
"Separat per tot un compartiment o tota una bodega de" (3)	Longitudinal	Una mampara		Dues mampares
	Transversal			
"Separat longitudinalment per tot un compartiment intermedi o tota una bodega intermèdia" (4)	Longitudinal	Una mampara i distància de com a mínim 24 m en sentit horitzontal	Dues mampares	Dues mampares
	Transversal	Prohibit		