Introducción

Dedicamos el presente artículo a tratar de las Terminales de mercancía general convencional, también denominadas Terminales de carga general fraccionada o Terminales de carga fraccionada.

En el desarrollo del mismo y antes de entrar propiamente a hablar de la terminal de mercancía general, trataremos, a modo de introducción, de algunos aspectos generales sobre el tráfico de mercancías y su clasificación, desde el punto de vista portuario.

Consideraciones generales sobre las mercancías y su clasificación desde el punto de vista del transporte marítimo y portuario

Las mercancías objeto del transporte marítimo y portuario, se pueden clasificar desde diferentes puntos de vista. Aquí nos referiremos a los dos grupos más habituales y generalizados en el ámbito de la actividad y desarrollos portuarios [1].

a) Por su naturaleza.

b) Por su forma de presentación.

En cuanto a la clasificación por su naturaleza, o clasificación según NSTR (*Nomenclature uniforme des marchandises pour les Statistiques de Transport Revisée)*, aceptada internacionalmente, se suelen distinguir los siguientes grupos principales de mercancías: Energético; Siderúrgico; Metalúrgico y otros minerales; Abonos; Químico; Materiales de construcción; Agroganadero y alimentario; Otras mercancías; Transportes especiales. Estos grupos se descomponen a su vez en diferentes subgrupos o tipos de mercancías, por ejemplo, el petróleo crudo es una subcategoría, entre otras, del grupo Energético y lo mismo sucede con los otros grupos.

Esta estructura de clasificación por naturaleza facilita, entre otros objetivos, la elaboración de estudios de previsión de tráfico portuario, necesarios para la planificación de terminales, etc, basados en la actividad económica del *hinterland.*

Las mercancías, cualesquiera que sea su naturaleza, son susceptibles de presentarse de diversas formas para ser transportadas. Así, desde el punto de vista de la clasificación por su forma de presentación, las mercancías se distribuyen en los siguientes grandes grupos:

- Graneles líquidos.
- Graneles sólidos.
- Mercancía general.
- Pesca fresca.

En cuanto a la mercancía general, se suele distinguir entre las siguientes tipologías principales:

- Contenedores (mercancía contenerizada).
- Roll-on/Roll-of (Ro-Ro).
- Mercancía general convencional.

En el grupo de Mercancía general convencional se incluye la carga fraccionada *(break-bulk)*, constituida normalmente por piezas diferentes y heterogéneas, de varias dimensiones y pesos. Entre ellas cabe incluir: todo tipo de cajas, bidones, toneles, fardos, sacos, madera (troncos), placas, tubos o perfiles de acero, bobinas de acero, bobinas de papel, *big bags,* paletas, etc, etc.

También se incluyen otras mercancías como las denominadas *semi-graneles* o *neo-graneles* (que incluyen muchas piezas mayoritariamente de tamaño y peso uniforme, como productos siderúrgicos, productos forestales, etc) y también las conocidas como cargas de proyecto.

La lista anterior no es ni mucho menos exhaustiva, su objetivo principal es demostrar la gran variedad de cargas que pasan a través de una terminal de mercancía general. No obstante, no es difícil encontrar cierto grado de especialización, como por ejemplo partidas de productos forestales, siderúrgicos, o fruta, etc., que puede desembocar en una terminal especializada si el volumen de carga lo acaba justificando.



Sacos de café paletizados (parte superior izquierda), bobinas de acero (parte superior derecha), fustes eólicos como carga de proyecto (parte inferior izquierda) y paleta de fruta (parte inferior derecha). (Fuente: JLE a partir de diversas fuentes).

Es de significar, como una misma mercancía por su naturaleza, por ejemplo, el grano, puede presentarse de diferentes maneras: como un granel sólido transportado en la bodega del buque, como mercancía general convencional en sacos, paletizada, o como mercancía general contenerizada en un contenedor. Las condiciones de transporte y manipulación son sustancialmente diferentes para cada una de estas formas, lo que se traduce, asimismo, en diferencias en la productividad de los operaciones portuarias por tonelada movida.

Ello es posible, porque el tipo de equipo para la manipulación, carga y descarga, suele ser bastante común, en particular en la actualidad, con la presencia de grúas móviles, con capacidades que pueden alcanzar hasta las 100 toneladas, que les permite mover cualquiera de los mencionados tipos de cargas.



Almacén especializado en productos siderúrgicos en el puerto de Tarragona. Terminal de Gonvarri. (Fuente: Autoridad Portuaria de Tarragona).

En el conjunto del sistema portuario español de interés general, la mercancía

general convencional representa del orden del 7% del tráfico total portuario en toneladas.



Operativa de carga de fustes eólicos en el Nuevo Muelle Comercial del puerto de Marín. (Fuente: Autoridad Portuaria de Marín).

Consideraciones generales sobre las terminales de mercancía general

En el apartado 8 del capítulo I, (*La especialización portuaria y el concepto de terminal portuaria*), ya se estableció la evolución (de acuerdo con UNCTAD) de las terminales portuarias, desde la *Fase 1.*

Tradicional, en que el puerto está constituido por un grupo de puestos de atraque para usos generales, hasta la *Fase 5 Especialización*, donde el puerto está compuesto de terminales especializadas.

Cuando se alcanza dicha Fase 5 de especialización, no quiere decir que no siga existiendo un cierto volumen de carga fraccionada y unitizada en el puerto, que es justamente el objeto de la manipulación en las terminales de mercancía general convencional, o bien de una forma más evolucionada y dependiendo de la tipología y volumen de mercancías, en Terminales polivalentes de mercancía general, de las que hablaremos luego.

La Terminal de mercancía general convencional, es la más antigua o una de la más antiguas entre las terminales portuarias. Tradicionalmente, fue diseñada para la manipulación de carga fraccionada y, posteriormente, también para carga general unitizada.



Descarga de perfiles laminados en terminal multipropósito en el puerto de Pasaia. (Fuente: Autoridad Portuaria de Pasaia).

Con el fin de mejorar la eficiencia, la productividad y la reducción de costes en la manipulación de las mercancías se evolucionó, históricamente, desde el manejo artesanal de cargas heterogéneas, al convencimiento de que la solución pasaba necesariamente por la mecanización, y ésta a su vez por la unitización, es decir, por la homogenización en unidades de carga que pudieran ser manipuladas en unidades estándares que, en la actualidad, se concretan esencialmente en: la paletización, la contenerización y los remolques, que son objeto del tráfico Ro-Ro.

Además de las tres unidades de carga mencionadas, aparecieron, al final de la década de los 60 las barcazas o gabarras. No eran propiamente unidades de carga en el sentido de unitización clásica. Sus ventajas radicaban en las operaciones portuarias de carga a buque y descarga del buque a las aguas del puerto, contribuyendo a la reducción de la estancia del buque en puerto. La superioridad competitiva de los buques portacontenedores y Ro-Ro respecto de los buques portabarcazas o portagabarras, hizo desaparecer del mercado a este sistema.

Dado que la carga fraccionada y la unitización han evolucionado en gran medida hacia la contenerización y el tráfico Ro-Ro, las terminales de mercancía general convencional, han perdido mucho protagonismo en los puertos modernos. No obstante, siguen siendo utilizadas.



Diferentes tipos de paletas. (Fuente: JLE a partir de diversas fuentes).

Una terminal moderna de mercancía general ha de ser capaz de manipular una gran variedad de cargas, incluso contenedores transportados en la cubierta de los buques multipropósito.

No todos los puertos pueden permitirse construir terminales especializadas para todo tipo de mercancías. Son varias las razones o causas que dificultan el establecimiento de este tipo de terminales en determinadas situaciones y puertos. Así cabe citar:

- El elevado nivel de inversión requerido. Una terminal especializada solo se justifica si existe suficiente volumen de carga.
- La disponibilidad de espacio suficiente.
- La presencia de equipos preparados y experimentados que permitan optimizar las instalaciones.

Terminales multipropósito o terminales polivalentes de mercancía general

Existe muy poca diferencia entre una moderna terminal de mercancía general convencional y una terminal multipropósito o terminal polivalente de mercancía general, ya que ambos nombres significan lo mismo (Aquí las utilizaremos indistintamente). Con frecuencia, las segundas provienen del desarrollo y evolución de la primera, con algunos cambios en el *lay-out* y en el equipo utilizado.

La mayor parte de las terminales multipropósito combinan carga fraccionada convencional con contenedores y/o carga Ro-Ro. Suele ser frecuente que los contenedores no sean ocasionales, sino parte de líneas regulares, por lo que requerirán de equipos especializados.

Normalmente, quedan excluidos de la filosofía de la terminal polivalente los graneles, si bien puede encontrarse operaciones con graneles líquidos o semilíquidos, caso del cemento a granel, siempre que se trate de tráficos reducidos respecto del conjunto, con operaciones a través de conducciones subterráneas y

con depósitos en zonas alejadas de la línea de atraque y sin interferir con el resto de la explanada.



Operativa de carga de troncos de madera (neogranel) en el Puerto Exterior de Ferrol. (Fuente: La Voz de Galicia).

No obstante, la transformación de una terminal de carga fraccionada en una terminal multipropósito no es sencillo, por varias razones, entre otras: la necesidad de espacio, no siempre disponible; la presencia de instalaciones, normalmente obsoletas, que hay que demoler o trasladar (vías de grúas, tinglados, etc); necesidad de equipos más potentes y capaces que obligan a reforzar la estructura resistente del muelle, etc.

Terminales cubiertas

Una iniciativa interesante entre las terminales de mercancía general son las terminales cubiertas, de tal modo que las operaciones de carga y descarga se hacen bajo cubierta y por tanto protegidas de la lluvia. Esto es interesante para el caso de productos sensibles a la humedad como el acero o el papel. La mejora de la calidad y de la mayor operatividad de estas terminales las hace especialmente atractivas para los cargadores. En España existe una terminal cubierta en el puerto de Marín (ver siguiente imagen).



Terminal cubierta en el Nuevo Muelle Comercial del Puerto de Marín. (Fuente: Grupo Nogar).

Los buques

Buques mercantes de carga general o cargueros

Un barco mercante de mercancía general, puede llevar todo tipo de carga fraccionada. El peso de cada unidad de carga (una izada) está limitada por la máxima capacidad de elevación de las grúas de muelle o, en su caso, de las grúas del buque. Cada unidad de carga es objeto de manipulación diferenciada o en ocasiones, como un conjunto de unidades más pequeñas.

Las dimensiones básicas de los buques de carga general se reflejan en la tabla siguiente:

TPM (toneladas)	Eslora total (m)	Eslora entre perpendiculares (m)	Manga (m)	Calado (m)
40.000	209,0	199,0	30,0	12,5
35.000	199,0	189,0	28,9	12,0
30.000	188,0	179,0	27,7	11,3
25.000	178,0	169,0	26,4	10,7
20.000	166,0	158,0	24,8	10,0
15.000	152,0	145,0	22,6	9,2
10.000	133,0	127,0	19,8	8,0
5.000	105,0	100,0	15,8	6,4
2.500	85,0	80,0	13,0	5,0

Dimensiones de los buques mercantes de carga general. (Fuente: PIANC WG Report 121).

Su capacidad oscila desde pequeños buques costeros hasta buques panamax, si bien la mayor parte de la flota mundial está por debajo de los 10.000 TPM.

Suelen disponer de hasta cuatro o cinco bodegas (espacio para el almacenaje de la

carga por debajo de la cubierta) y habitualmente una o dos cubiertas gemelas, que se sitúan a lo largo del buque.

Los buques de carga general más antiguos, suelen identificarse fácilmente por la presencia de varias grúas en cubierta (*derricks*), situadas de forma que es posible que cada una pueda atender dos bodegas diferentes.



Buque de mercancía general con medios de carga/descarga propios. (Fuente: marinetraffic).

El calado de los buques cargueros es normalmente pequeño, variando en la mayor parte de los casos entre 7,5 m y 10 m (véase Image 08), lo que permite que este tipo de barcos pueda hacer escala en la mayor parte de los puertos del mundo.

En los últimos años, el diseño de los buques y de los medios de manipulación, ha ido evolucionando en el sentido de tener en cuenta la necesaria reducción del tiempo de estancia de buque en puerto. Así cabe citar los siguientes tipos de mejora:

- La disposición de la apertura de las bodegas, tratando de eliminar obstáculos para el acceso y movimiento en las bodegas.
- Posibilidad de movimientos horizontales.
- El desarrollo del concepto de unitización, que ya ha sido citado.

Buques multipropósito

Se trata de buques de mercancía general, capaces de transportar prácticamente cualquier pieza de carga, desde una caja pequeña a un contenedor e incluso un camión. Lo diseños más recientes, también permiten el transporte con capacidad limitada de carga a granel, ya sea liquida (petróleo, productos químicos), o gráneles solidos (grano, mineral, etc) y carga refrigerada.

Especialmente orientado a puertos menos evolucionados, el buque suele disponer de potentes elementos de elevación en cubierta.



Buque multipropósito descargando perfiles laminados. (Fuente: Baltic Lines).

Buques para carga refrigerada *(reefer)*

Este tipo de buque de carga general se usa únicamente para el transporte de fruta, carne, pescado u otros productos perecederos, que deben permanecer a bordo a temperaturas entre -30 ºC y -12 ºC.

En los últimos años, los buques portacontenedores suelen ir provistos de slots para contenedores refrigerados, con sus correspondientes tomas eléctricas, siendo esta una tendencia creciente, lo mismo que suele suceder en las terminales de contenedores, que cada vez suelen disponer de mayor numero de tomas eléctricas para los contenedores *reefer*.

La terminal de mercancía general

Como ya se vió en el Capítulo I, las terminales portuarias se componen de los

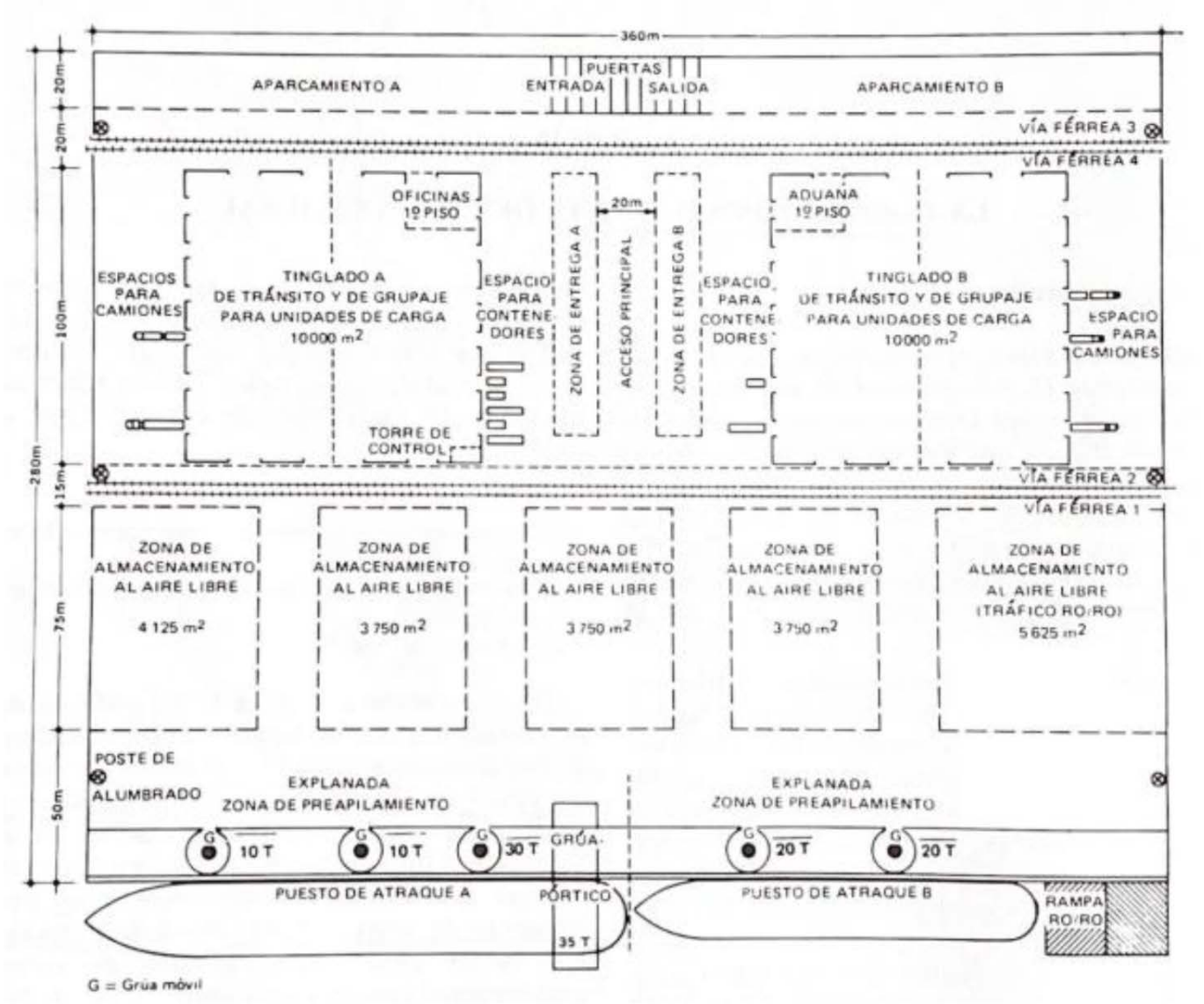
siguientes partes fundamentales:

- Infraestructura marítima y terrestre.
- Superestructura e instalaciones.
- Equipos.
- Recursos humanos.

En cuanto a la infraestructura marítima, ya ha sido tratada en el capítulo dedicado a las obras marítimas interiores.

Siguiendo la misma tónica que para el caso de otras terminales portuarias, nos centraremos aquí en los aspectos de la planta de la terminal y en el funcionamiento de la misma, descripción, comportamiento de los equipos y principales instalaciones. Así mismo, por razones de modernidad, nos referiremos prioritariamente al caso de una terminal polivalente de mercancía general.

La planta de una terminal portuaria polivalente responde al siguiente esquema general:



Esquema de lay-out de una terminal polivalente de mercancía general con dos atraques. (Fuente: UNCTAD).

La planta de la terminal

En la planta de la terminal cabe distinguir las ya mencionadas tres zonas características, paralelas a la línea de atraque: zona de maniobra, zona de tránsito

o de depósito y zona posterior, cuyas funciones generales ya fueron definidas en el Capítulo I, apartado 8. En este caso, las dimensiones son menores que en una terminal de contenedores. Así la zona de maniobra suele alcanzar una anchura normalmente inferior a los 30 metros.

La longitud de la línea de atraque dependerá del número de puestos de atraque. Para un solo atraque, su longitud se moverá como máximo entre los 200m/230m. Para dos atraques, entre los 350 m y hasta 500m, las más modernas. Su calado viene impuesto por el buque máximo. Siendo que la forma más recomendable es la rectangular, su anchura total puede variar entre 125/150 m las más antiguas y hasta los 300m y mayores las más modernas, sobre todo pensando que pudieran evolucionar hasta convertirse en una terminal de contenedores.

Es de significar, como las terminales polivalentes, suelen estar dotadas de, al menos, una rampa Ro-Ro, que permite las operaciones de este tipo de buques con rampas a popa o a proa. A veces también suelen operar buques Ro-Ro con rampas laterales o "*quarter ramp*", lo cual debe ser tenido en cuenta a la hora del diseño de los bolardos, habitualmente situándolos en un rebaje del muelle.



Terminal polivalente de mercancía general del puerto de Gandía. (Fuente: Autoridad Portuaria de Valencia).

Para el caso de una terminal polivalente, la zona de depósito o de tránsito suele incluir:

- Explanadas o zonas de depósito descubierto.
- Tinglados. Se trata de grandes naves cubiertas, a veces cerradas donde se almacenan por periodos breves las mercancías que no pueden ser dejadas al aire libre. Suelen tener grandes puertas para el acceso de medios de transporte y con frecuencia en su fachada posterior andenes para carga y descarga de camiones y vagones de ferrocarril.



Andenes para carga/descarga de mercancía general en almacén refrigerado en el puerto de Tarragona. (Fuente: Autoridad Portuaria de Tarragona).

- Almacenes: son espacios cubiertos y cerrados para guardar mercancías y a veces

para su agrupación/desagrupación.

Equipos o medios para la manipulación portuaria de la mercancia

En una terminal multipropósito se suele disponer de los siguientes equipos:

- Grúas de muelle, que se desplazan sobre carriles en sentido longitudinal a lo largo del muelle. Cabe distinguir entre:

- Grúas convencionales: para carga general, unitizada o no, con una gama de potencias que va de 6t a 16t.

Existen geometrías distintas: la de pluma de cuadrilátero y la de pluma sencilla.



Grúas de pluma sencilla (izquierda) y de pluma de cuadrilátero (derecha). (Fuente: J.L. Estrada a partir de diversas fuentes).

- Grúas polivalentes, de alta potencia de elevación, que oscila entre 25 y 40 t. Suelen estar preparadas para mover cargas pesadas y contenedores, cargas unitizadas, graneles con cuchara, etc.

- Grúas móviles, que tienen la ventaja sobre las anteriores de que pueden operar en cualquier muelle y explanada. Se trata de un bastidor montado normalmente sobre neumáticos, Su capacidad suele variar desde unas pocas toneladas hasta cerca de 100 toneladas. Son más caras que las anteriores. Su uso se ha

generalizado de forma notable en los últimos tiempos.



Grúas móviles. (Fuente: Konecranes).

- Maquinarias de elevación y transporte, con capacidad de apile, que se presentan en diversas geometrías y procedimientos operativos, siendo las más empleadas las siguientes:

- Carretilla elevadora frontal (FLT o *front lift truck)*: es el medio más utilizado para la manipulación de casi toda clase de mercancías.
- Carretilla elevadora lateral (SLT o *side loader truck*).
- Carretilla transportadora.
- Grúa apiladora de alcance (RSC o *reach stacker crane*).





Carretilla elevadora frontal (parte superior izquierda), carretilla elevadora lateral (parte superior derecha) y grúa apiladora de alcance (parte inferior). (Fuente: J.L. Estrada a partir de diversas fuentes).

Tanto las gruis como la maquinaria de manipulación, suele ir complentada con determinados dispositivos especializados cuya forma y características dependen del tipo dde mercancia

En el caso de existir volúmenes suficientes de contenedores o mercancías Ro-Ro, en la terminal polivalente, se utilizan, además de las anteriores, maquinarias propias de este tipo de terminales (véase Terminal de contenedores y Terminal Ro-Ro).

Conexiones terrestres

Históricamente las vías férreas llegaban hasta la zona de maniobra, lo mismo que

los camiones, permitiendo una operación directa buque-medio de transporte terrestre y viceversa. La tendencia desde hace ya varias décadas, es a ubicar la conexión ferroviaria en la zona posterior de la terminal. Los camiones tienen acceso permitido hasta la zona de depósito, a través de calzadas interiores que dan acceso a las explanadas, tinglados y almacenes.

Otras instalaciones de la terminal

Además de las instalaciones y equipos indicados, pueden ser habilitados los siguientes tipos de edificios en una terminal polivalente, dependiendo en todo caso de las dimensiones y características de la misma y del tipo y volúmenes de tráfico, fundamentalmente:

- Puertas de la terminal.
- Edificio de oficinas.
- Edificio para trabajadores portuarios.
- Talleresl.
- Aparcamiento de equipos.
- Aparcamiento de vehículos (fuera de la terminal).
- Otras

Estos edificios e instalaciones suelen situarse en la zona posterior de la terminal.

Nota

[1] Existen otras clasificaciones de interés portuario, según criterios más o menos generales o específicos que, en nuestro caso, no vamos a desarrollar aquí, básicamente, por razones de alcance del trabajo. Así, cabe citar, entre otras:

– La clasificación que establece los códigos y los grupos que se asignan a las mercancías, que se adapta a la nomenclatura de las mercancías del sistema

aduanero común (“nomenclatura combinada”), aprobada por la Unión Europea, y que sirve para establecer al mismo tiempo, las exigencias del arancel aduanero común y las estadísticas del comercio exterior de la Unión Europea. A nivel portuario, esta clasificación se utiliza para la determinación de la cuota íntegra de la tasa de la mercancía.

– La clasificación de mercancías que, por su naturaleza, están sujetas a normativas específicas: mercancías peligrosas, mercancías perecederas y transporte de animales vivos. La presencia de estos productos requiere de determinadas instalaciones y criterios específicos para su manipulación.

Head Image: Operativa de carga de troncos de madera (neogranel) en el Puerto Exterior de Ferrol. (Fuente: La Voz de Galicia).