

CAPÍTULO 3

ZUNCHOS Y PALLETS

Para garantizar la seguridad de la mercancía en los procesos logísticos es necesario implementar procesos que reduzcan los posibles riesgos de pérdida de productos y permitan la manipulación fácil y organizada de los embalajes y empaques. Pare ello, en la logística del comercio internacional existen los zunchos y los *pallets*.

3.1 Zunchos

Son cintas metálicas o de plástico de varios grosores que se usan para envolver objetos o paquetes. También se les denomina *cintas* o *flejes*. En el mercado se consiguen por rollos con variedad de longitudes, espesores y anchuras.

Los flejes plásticos tienen un nivel alto de resistencia, pues se les puede aplicar tensiones fuertes y no dejan marcas sobre las cargas pesadas. Con estos es posible flejar cerámica, cargas paletizadas, mercancía, madera, metal, cajas, etc. Normalmente son de polipropileno o nylon, aunque actualmente son muy comunes los de polietileno o PET reciclados.

El sistema de flejado se puede moldear a cualquier sector (siderúrgico, transporte, metalúrgico, constructor, logístico y líneas finales de empaque), pues los zunchos plásticos son buenos suplentes de los flejes de acero anticorrosivo.

Una de las características principales de los flejes plásticos es su alta resistencia a la humedad y a los rayos ultravioleta. Tienen una absorción a los impactos superior a la de los flejes de acero y ofrecen una buena protección de la tensión ante posibles retracciones de las cargas.

3.1.1 Enzunchadora de zunchos

Figura 29. Enzunchadora de zunchos



Fuente: Posca empaques (s.f.).

Para lograr un correcto tensado y que los extremos del zuncho se unan, se utiliza una tenzadora, que se conoce también como *enzunchadora*. Esta tiene una boca que asegura las puntas del zuncho y sostiene las hebillas de fijación; con el mango se aplica la tensión para cerrar la hebilla.

3.1.2 Tipos de zunchos

3.1.2.1 Zunchos plásticos

Figura 30. Zunchos plásticos



Fuente: Soitem (s.f.).

Estos zunchos se usan sobre todo en el transporte de embalajes temporales y se aplican con una enzunchadora manual. El zuncho se puede cortar con un cuchillo al momento de quitarlo.

Como se dijo, los zunchos plásticos están hechos con polipropileno, que es un material termoplástico obtenido por medio de la polimerización del propileno, que es un subproducto gaseoso de la refinación del petróleo. El polipropileno es fabricado por un catalizador a altas presiones y temperaturas.

3.1.2.2 Zunchos metálicos de acero inoxidable

Figura 31. Zunchos metálicos de acero inoxidable



Fuente: Promelsa (s.f.).

Estos zunchos son muy comunes en las fijaciones permanentes en el exterior (en postes, por ejemplo) y en el interior (tubos, cañerías, etc.). El proceso de amarre de estos zunchos tarda aproximadamente dos 2 minutos. Para retirarlos se usa una cortadora de láminas metálicas, aunque también se puede abrir por medio de las hebillas con un destornillador o un martillo. Son resistentes al óxido, por lo cual no importa si se utilizan bajo agentes climáticos.

3.2 Pallets o estibas

También conocidas como *paletas* o *palés*, son las plataformas o soportes de tablas que se usan para acumular las cargas. Son armazones rígidos donde se ubica y distribuye la mercancía de manera homogénea y en el marco de su superficie y altura, después de lo cual son transportadas a un almacén por medio de un montacargas.

Las dimensiones actuales de las estibas vienen condicionadas por los medios de transporte que se emplearon en la Segunda Guerra Mundial. En Europa se fabricaban con medidas que permitieran abarcar el espacio permitido en los vagones de los trenes.

Una estiba es una unidad perfecta de distribución de carga en una unidad de transporte de carga (UTC), sea este un vehículo de transporte o un vehículo contenedor. El trincaje es el proceso por el cual se sujetan las estibas y los contenedores por medio de un sistema de sujeción para evitar los movimientos de las cargas durante el transporte.

Las estibas de madera se utilizan con frecuencia, pero últimamente se están usando mucho las estibas de plástico reciclado. En algunos sectores se usan las metálicas debido a su resistencia, aunque son muy pesadas y costosas.

Figura 32. Tipos de materiales de estibas

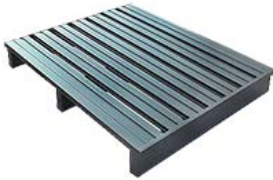
PALLET DE MADERA · WOODEN PALLET
PALETTE DE BOIS · HOLZPALETTEN



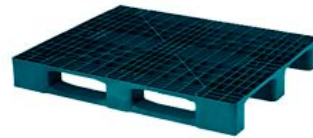
PALLET DE CARTÓN · CARDBOARD PALLET
PALETTE EN CARTON · KARTONPALETTEN



PALLET DE METAL · METAL PALLET
PALETTE EN MÉTAL · METALLPALETTEN



PALLET DE PLÁSTICO · PLASTIC PALLET
PALETTE DE PLASTIQUE · KUNSTSTOFFPALETTEN



Fuente: AR Racking (2020).

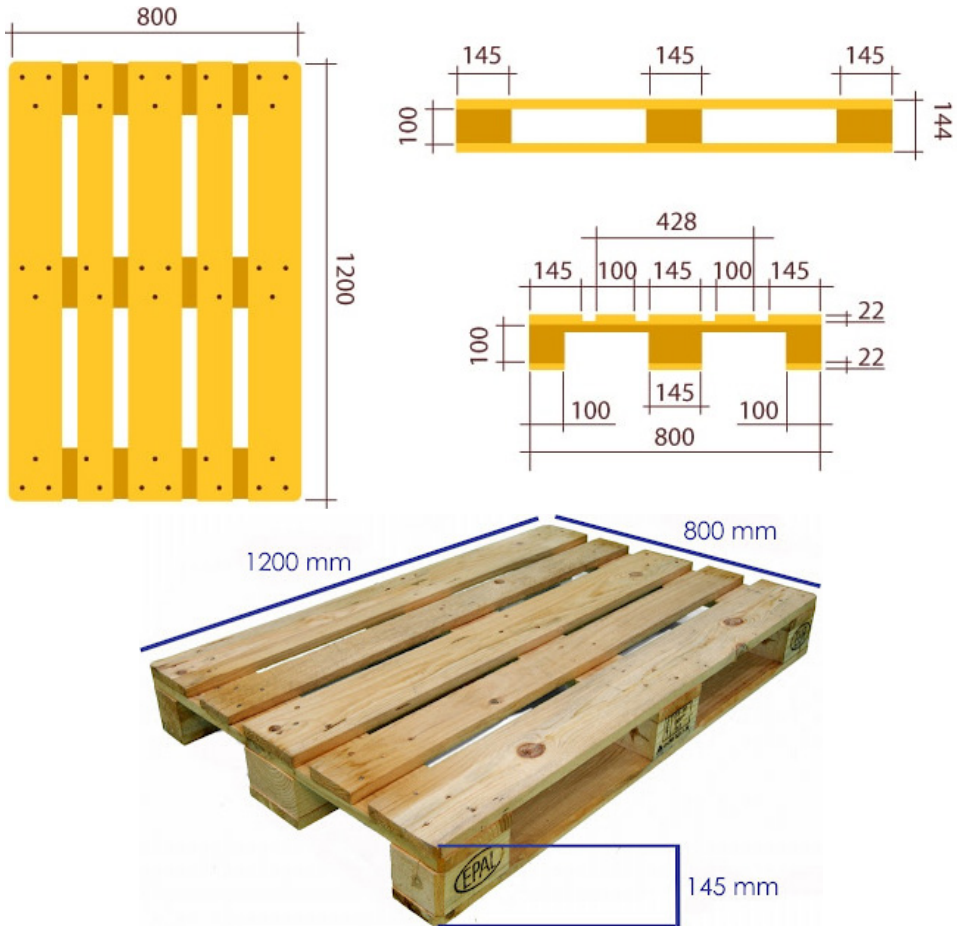
A la hora de seleccionar las estibas es importante tener en cuenta el tipo de material, las medidas más convenientes para el almacén donde se van a instalar y la normativa del país de destino. En Europa, por ejemplo, se utiliza mucho el formato conocido como *europallet*, cuyas dimensiones son 1.200 mm de largo y 800 mm de fondo, lo que ofrece beneficios en todo tipo de almacenaje.

3.2.1 Estibas según sus dimensiones

A continuación se describen las principales estibas disponibles en el mercadeo según su tamaño y composición.

3.2.1.1 Europallet

Esta estiba tiene 100 mm × 800 mm (longitud y fondo, respectivamente). En la actualidad es la más utilizada en Europa. Está regulada por la Asociación Europea de Pallets (European Pallet Association, EPAL). Al menos 500 millones de europallets circulan hoy. La figura 33 muestra este tipo de estiba.

Figura 33. *Europallet*

Fuente: TRANSEOP (2021).

El *europallet* está estandarizado por la Organización Internacional de Estandarización (ISO), la logística y la industria europea, por lo cual se usa para acumular, almacenar y transportar mercancías en el continente. Esta estiba aprovecha también el espacio de los contenedores, vagones y camiones, pues miden 2.400 mm, lo cual permite su buen uso.

La tabla 17 muestra las principales características del *europallet*.

Tabla 17. Características del europallet

Medidas	1.200 × 800 × 144 mm
Materiales	1 tabla de madera, 9 tacos y 78 clavos
Peso aproximado	25 kg
Caja de trabajo segura por movimiento	1.500 kg
Carga estática	Al acumular las estibas con carga en una superficie fuerte y uniforme, la estiba menor no debe sobrepasar los 5.500 kg.
El europallet tiene marcas de identificación como el método de tratamiento y el número de licencia. La más vista es la de EPAL.	

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.2 Pallet o estiba americana

Conocida también como *estiba universal* o *isopallet*, es muy común en la logística americana, donde se comenzó a utilizar mayormente. Posteriormente se extendió a Japón.

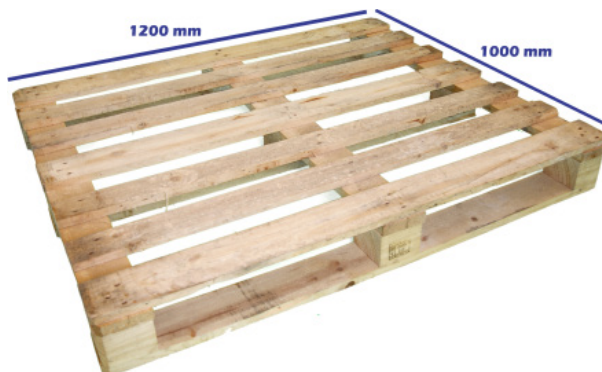
El nombre *isopallet* se deriva del hecho de que se fabrica de acuerdo con la norma ISO 3676. La Asociación Europea del Pallet (EPAL) tiene un formato equivalente de *pallet* americano para permitir el intercambio comercial y operativo a nivel mundial con el *isopallet*.

La tabla 18 muestran las principales características del *pallet* americano.

Tabla 18. Características del pallet o estiba americana

Medidas	1.000 mm × 1200 mm × 144 mm
Peso aproximado	30 kg
Caja de trabajo segura por movimiento	1.500 kg
Carga adicional máxima	4.500 kg al apilarse

Fuente: AR Racking (2020, 7 de septiembre).

Figura 34. Pallet americano

Fuente: Elaboración propia.

La ISO reconoce cuatro medidas de estibas estandarizadas, aparte del *europallet* y de la estiba la americana:

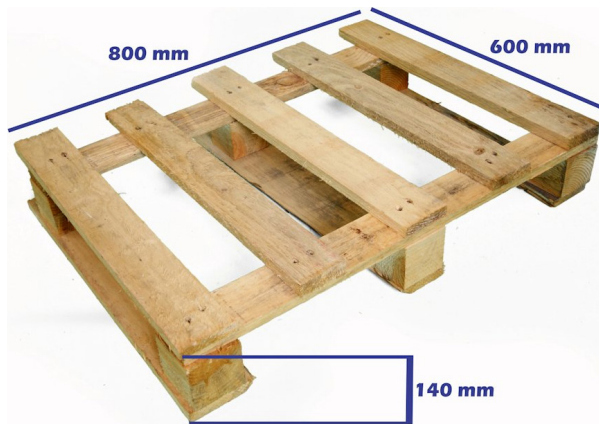
- 1.016 mm × 1.219 mm
- 1.165 mm × 1.165 mm
- 1.067 mm × 1.067 mm
- 1.100 mm × 1.100 mm

Estas estibas se utilizan con menor frecuencia que la *europallet* y la americana. Sin embargo, existen otros tipos, como los que se muestran a continuación.

3.2.1.3 Medio *pallet* europeo o *display pallet*

Es la mitad de un *europallet*. Se utiliza mucho en el transporte de productos agroalimentarios y son útiles en la reposición y distribución de productos a supermercados e hipermercados (ver figura 35).

Figura 35. Medio *pallet* europeo



Fuente: Alcopalet (s.f.).

3.2.1.4 Cuarto de *pallet*

Este tipo de *pallet* corresponde a una cuarta parte de un *europallet*. Se usa generalmente en exposiciones de productos en grandes distribuciones.

Figura 36. Cuarto de *pallet*

Fuente: 123dopyt.sk (s.f.).

La tabla 19 muestra las principales características de un cuarto de *pallet*.

Tabla 19. Dimensiones de un cuarto de *pallet*

Largo	600 mm
Ancho	mm

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.5 Un tercio de *pallet*

Este tipo de *pallet* corresponde a una tercera parte de un *europallet*.

Figura 37. Un tercio de *pallet*

Fuente: Logismarket (2018).

La tabla 20 muestra las principales características de un tercio de *pallet*.

Tabla 20. Dimensiones de un tercio de *pallet*

Largo	800 mm
Ancho	400 mm

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.6 *Pallets* para mercancía química

Son *pallets* usados en la industria química de los Estados Unidos, por lo cual se conocen como *chemical industry pallets* (CP). Se suelen transportar en cisternas, sacos, bidones, etc.

Figura 38. *Pallets* para mercancía química



Fuente: Amerisa Logistics

La tabla 21 muestra los nueve (9) modelos de *pallets* CP que existen en el mercado.

Tabla 21. Modelos de *pallets* CP

Tipo	Medidas
<i>Pallet</i> CP1	1.200 mm × 1.000 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP2	1.200 mm × 800 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP3	1.140 mm × 1.140 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP4	1.300 mm × 1.100 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP5	1.140 mm × 760 mm × 138 mm
<i>Pallet</i> CP6	1.200 mm × 1.000 mm × 156 mm
<i>Pallet</i> CP7	1.300 mm × 1.100 mm × 156 mm
<i>Pallet</i> CP8	1.140 mm × 1.140 mm × 156 mm
<i>Pallet</i> CP9	1.140 mm × 1.140 mm × 156 mm

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Estibas según el número de entradas

Las entradas de las estibas son los espacios por donde el montacargas introduce la horquilla con el objeto de transportar la carga. Según el número de entradas hay dos tipos de estibas:

- De cuatro (4) entradas: el montacarga puede introducir la horquilla por cualquier lado (por el largo o por el ancho).
- De dos (2) entradas: el montacarga puede acceder por dos lados entre sí enfrentándose. Tienen la ventaja de ser menos movibles que los de cuatro entradas debido a su menor accesibilidad.

3.2.3 Estibas según el material

3.2.2.1 Estibas de madera

Este tipo de estibas es el más utilizado en el mercado (alrededor del 90 % y 95 %). Están amarradas a la norma NIMF 15 (en inglés, ISPM 15), que especifica la forma en la que deben tratarse.

La NIMF 15 requiere que las estibas se fabriquen con madera descortezada y que a esta se le realice un tratamiento fitosanitario para evitar la existencia y el desarrollo de plagas de madera. Con estas exigencias cumplidas, las estibas cumplen con la normatividad y pueden ser etiquetadas.

La normativa UNE-EN 12246 establece los tipos de calidad de la madera usada en *pallets* y embalajes. En su mayoría, la madera utilizada para la fabricación de los *pallets* proviene de coníferas y frondosas. También existen *pallets* fabricados con fibra de madera, que es una alternativa ecológica pues se fabrican con virutas de madera y aminoresinas, lo que permite su posterior reciclaje.

Figura 39. Tipos de estibas de madera



Fuente: Madepal (s.f.).

Las estibas de madera tienen un costo reducido por su nivel de resistencia, capacidad de reparo, fiabilidad y porque son muy fáciles de reciclar. No obstante, la estructura se puede dañar fácilmente si sufre golpes fuertes, y son difíciles de desinfectar y limpiar.

3.2.2.2 Estibas de plástico

Este tipo de estibas se ha venido utilizando últimamente y ha ganado terreno frente a las de madera. Son más fáciles de desinfectar y limpiar que las de madera, un poco más ligeras de peso y su vida útil es mucho mayor, pues los golpes no las afectan tanto como a las de madera. Además, también son 100 % reciclables.

No obstante, suelen sufrir deformaciones debido a las cargas pesadas que reciben y son un poco más costosos que las de madera. Además, es necesario saber previamente el tipo de plástico con el cual están hechas, pues uno de inferior calidad puede perjudicar su vida útil. Además, si la estiba sufre un daño irremediable, esta no puede ser reparada y debe sustituirse.

Figura 40. Estiba de plástico

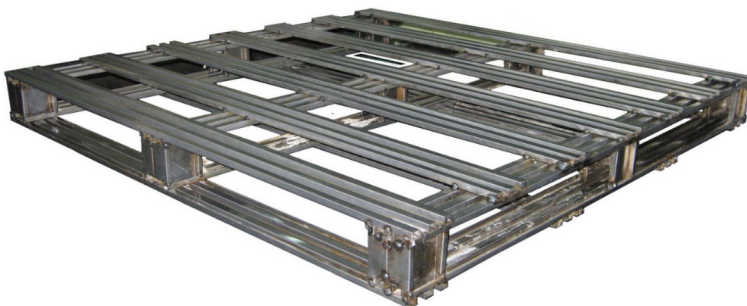


Fuente: Distrienvases (s.f.).

3.2.2.3 Estibas de metal

Estas estibas pueden ser de acero o aluminio y son mucho más resistentes, costosas y pesadas que las de madera y plástico. Se utilizan mucho en la industria metalúrgica.

Figura 41. Estiba de metal

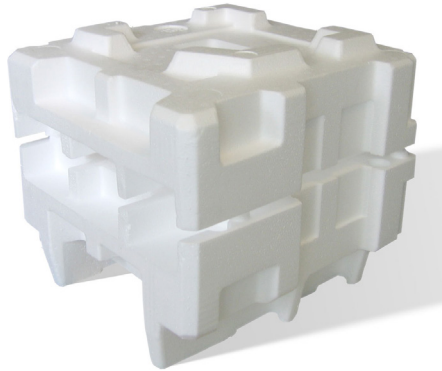


Fuente: Simma (s.f.).

Las estibas metálicas son fáciles de desinfectar y limpiar y tienen una vida útil bastante larga, ya que son más sólidas y resistentes a los impactos y soportan cargas pesadas. Sin embargo, son mucho más pesadas que las de madera y plástico, lo que incrementa el costo del transporte.

3.2.2.4 Estibas de poliestireno expandido

Estos *pallets* son menos pesados que los las de madera. Su costo es menor y se utilizan para exportaciones.



Fuente: Wikipedia (2010, 2 de marzo).

Estas estibas son higiénicas porque no contienen sustratos nutritivos para microorganismos (es decir, no se pudren), por lo cual son ideales para la venta de productos frescos. Sin embargo, son muy frágiles, inflamables y son fáciles de disolver con solventes, acetona y benceno, entre otros líquidos.

3.2.2.5 Estibas de cartón

Este tipo de *pallets* se utilizan para cargas ligeras.

Figura 42. Estibas de cartón



Fuente: Envapack (s.f.).

Estas estibas son reciclables y desechables, tienen un costo bajo (son las más económicas del mercado) y son fáciles de manipular por su ligereza. No obstante, su vida útil es muy corta porque son de uso único.

3.2.4 Otros tipos de estibas

- *Estiba reversible*: se puede usar por ambas caras (superior e inferior).
- *Estiba cerrada*: llamada también *estiba plana*, solo se carga por una cara y se encuentra cerrada por una tablilla que ocupa uno de los reversos.
- *Estiba con alas*: tiene una parte que sobresale en dos o cuatro de sus lados para permitir el empleo de sistemas de sujeción.

3.2.5 Objetivos del uso de los pallets

El *pallet* se debe seleccionar de acuerdo con la carga que va a recibir y el peso propio de la estructura (a mayor peso, mayor resistencia del *pallet*). Sin embargo, hay unos *pallets* que están fabricados con fibra o poliestireno para lograr una mayor resistencia.

3.2.2.6 ¿Cómo se deben elegir los pallets según su resistencia y peso?

Primero se determinan las dimensiones de los *pallets*. Posteriormente, se define el uso que se les dará. Para ello es necesario hacerse las siguientes preguntas: ¿cuánta carga podrá resistir el *pallet*? ¿Cuál será la reacción del *pallet* a los golpes durante el transporte?

Los *pallets* se pueden clasificar según su resistencia de la siguiente manera:

- *Pallets* ligeros (*one way*): con un peso que llega a los 9 kg, son los menos costosos. Se desgastan en su primer uso y se usan generalmente para almacenamiento y exportación, debido a que usualmente en este último proceso no se recuperan.
- *Pallets* pesados (*heavy duty*): con un peso medio que oscila entre los 17 y 25 kg, tienen más resistencia al uso y al peso. Pueden ser reutilizados y se utilizan en industrias con transportes de cargas grandes. Se caracterizan por ser duraderos y por ser más eficientes a mediano y largo plazo.
- *Pallets* medios: con un peso medio que oscila entre los 10 y 16 kg, es una opción intermedia entre los tipos anteriores para buscar eficiencia entre el peso del *pallet* y la carga.

3.2.6 Recomendaciones para cargar la mercancía en estibas

La estiba y la carga de la mercancía sobre el soporte dependen mucho del estado de los productos. En este sentido es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones al momento de cargar la mercancía en las estibas:

- No dejar espacios vacíos libres para evitar que en el apilamiento la carga se desequilibre.
- En todo tipo de transporte, las estibas que van a ser desplazadas debe ubicarse en forma cruzada.
- La carga no debe sobrepasar las medidas de la estiba o, si es el caso, se deben realizar acciones de retractilado alrededor de la carga.
- Se deben conocer las dimensiones y el peso de la carga para identificar el número de estibas para desplazar o almacenar.
- Es importante tener en cuenta la forma en que quedará ubicada la mercancía con el objeto de facilitar el manejo del montacargas.

La tabla 22 muestra las ventajas y características de cada tipo de material de los *pallets*.

Tabla 22. Características y ventajas de cada tipo de material de *pallets*

Características y ventajas	Madera	Fibra	Plástico	Poliestireno	Cartón	Metal
Para la exportación	No todos, deben cumplir con la NIMF-15	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Resistente a la humedad, temperaturas y aislante	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Peso reducido: costos de transporte mínimos	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Ocupa un espacio reducido de almacenaje	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Pallets lavables e higiénicos	No	No	Sí	No	No	Sí
Son reciclables y contribuyen al medioambiente	Verificar que cumpla con PEFC	Más	Más	Más	Más	Menos

Fuente: Elaboración propia.

3.2.7 Dificultades de paletizado

3.2.7.1 Paletizado y su importancia en la logística

El aumento de la globalización y la competencia en el transporte influyen en los procesos de la cadena de suministro y los hace más sencillos y rápidos.

Paletizar es montar en una estiba o *pallet* la carga o mercancía con el fin de que quede en una sola unidad manejable, trasladable y almacenable en una operación sin la necesidad de hacer un gran esfuerzo.

En la paletización existen errores muy frecuentes como los siguientes:

1. No asegurar bien la mercancía es uno de los errores más frecuentes en el desplazamiento. Esto ocurre cuando las cajas se acomodan de forma incorrecta (es decir, la fijación no es la correcta) y en consecuencia se presentan otros inconvenientes en el transporte:
 - a. Fijación externa: el retractilado no se realiza de manera adecuada.
 - b. Fijación interna: la ausencia de componentes antideslizantes permite el desplazamiento entre las cajas.
2. Las oscilaciones entre las cajas que se utilizan en un *pallet* para formar una unidad de carga no siempre son del mismo tamaño, lo cual puede generar grietas y huecos entre las mismas, creando un desequilibrio en el *pallet*. Para que esto no ocurra es bueno que la paletización se realice con cajas más pequeñas en la parte inferior del *pallet* y en la parte superior se realice con cajas grandes con el fin de que las aristas (que son las partes más resistentes) le den una mayor estabilidad a las cajas.
3. El tamaño de los *pallets* debe ser cuidadosamente elegido con el fin de prestar mayor atención a la necesidad de carga, sus características y la resistencia que ofrece de acuerdo con el tipo de mercancía.
4. El entorno influye mucho a la hora de cargar los *pallets* porque se deben tomar ciertas indicaciones y procedimientos para protegerlos (en caso de que haya humedad en el ambiente o que la carga sea peligrosa o frágil, en cuyo caso debe señalarse por medio de una etiqueta especial).
5. Cuando hay errores en la etiqueta: cuando no ocupa todo el espacio de la superficie o estiba (o cuando sobresale de esta), cuando la carga tiene irregularidades o cuando los *pallets* se apilan en filas irregulares en vez de en líneas rectas, lo cual se puede solucionar con el retractilado.

3.2.7.2 Estanterías de paletizado

Figura 43. Estanterías de paletizado



Fuente: Mecalux (s.f.).

Los *pallets* se crearon para apilarse, pero cuando la carga es de gran magnitud es necesario utilizar estanterías para el almacenamiento. Las estanterías metálicas son muy útiles porque permiten aprovechar el espacio al máximo por medio de carretillas elevadoras.

Hay un tipo de estanterías para almacenar la carga que se usan muy frecuentemente y que son dinámicas. Estas aprovechan al máximo el espacio, garantizan el flujo FIFO y permiten una correcta rotación de los productos almacenados por el desplazamiento de carga por gravedad. Estas estanterías funcionan de la siguiente manera: los *pallets* entran por la parte superior y circulan por inercia a una velocidad reducida hasta el extremo inferior, de manera que al retirar el primer *pallet*, el segundo ocupa su lugar.

3.2.7.3 Legislación y normativas

Las responsabilidades en el trincaje y las estibas se definen en las siguientes legislaciones sobre transporte nacional e internacional de mercancías:

- Ley 15 del 11 de noviembre de 2009 (contrato de transporte terrestre de mercancías).
- Convenio CMR (marco legal para el transporte internacional de mercancías por carretera).
- Convenio CIM (Convenio Internacional de Transporte de Mercancías por Ferrocarril).
- Reglas de la Haya-Visby o Reglas de Hamburgo (Convenio Internacional para la Unificación de Ciertas Reglas en Materia de Conocimientos de Embarque).

En el caso de algunas mercancías, sus estibas, envases, embalajes y trincajes están regulados internacionalmente:

Mercancías peligrosas:

- Código IMDG (transporte marítimo internacional de mercancías peligrosas).
- Convenio ADR (transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera).
- Reglamento RID (transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril).
- Reglas IATA DGR (transporte aéreo de mercancías peligrosas).

Para estibar y trincar:

- Organización Marítima Internacional (OMI).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (CEPE).
- Manual de la IRU (Organización Internacional del Transporte por Carretera).

3.2.7.4 Seguro de transporte

Estos seguros contienen unas cláusulas de exclusión vinculadas a los embalajes y estibas inadecuados. En caso de que ocurra un siniestro, y si en el peritaje se identifica como causa un embalaje o estiba inadecuados, el seguro no indemnizará a la empresa de carga.

3.2.8 Plan de carga en contenedores

Es importante para las empresas exportadoras contar con un plan de carga del contenedor antes de que la carga sea introducida en el contenedor con el objeto de evitar problemas como exceso de peso o desperdicio del espacio.

Figura 44. Carga en contenedores



Fuente: Britex (s.f.).

El siguiente es un ejemplo de un plan de carga:

Contenedor de 20 pies:

- 9 *pallets* de 1 m × 1,2 m
- 11 *europallets* de 0,8 m × 1,2 m

Figura 45. Plan de carga de contenedor estándar de 20 pies
20 pies estándar (dry cargo) 20'x8'x6'



Medidas	Externa		Interna		Puerta abierta	
	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies
Largo	6.05	20'	5.90	19'4"		
Alto	2.43	8'	2.34	7'8"	2.33	7'8"
Ancho	2.59	8'6"	2.40	8'6"	2.29	7'6"

Fuente: Salazar, M. (2019).

Contenedor de 40 pies

- 20 *pallets* estándar de 1 m × 1,2 m
- 23 *europallets* de 0,8 m × 1,2 m

Figura 46. Plan de carga de contenedor estándar de 40 pies



Medidas	Externa		Interna		Puerta abierta	
	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies
Largo	12.19	40'	12.03	39'6"		
Alto	2.43	8'	2.34	7'8"	2.33	7'8"
Ancho	2.89	8'11"	2.59	8'6"	2.29	7'6"

Fuente: Salazar, M. (2019).