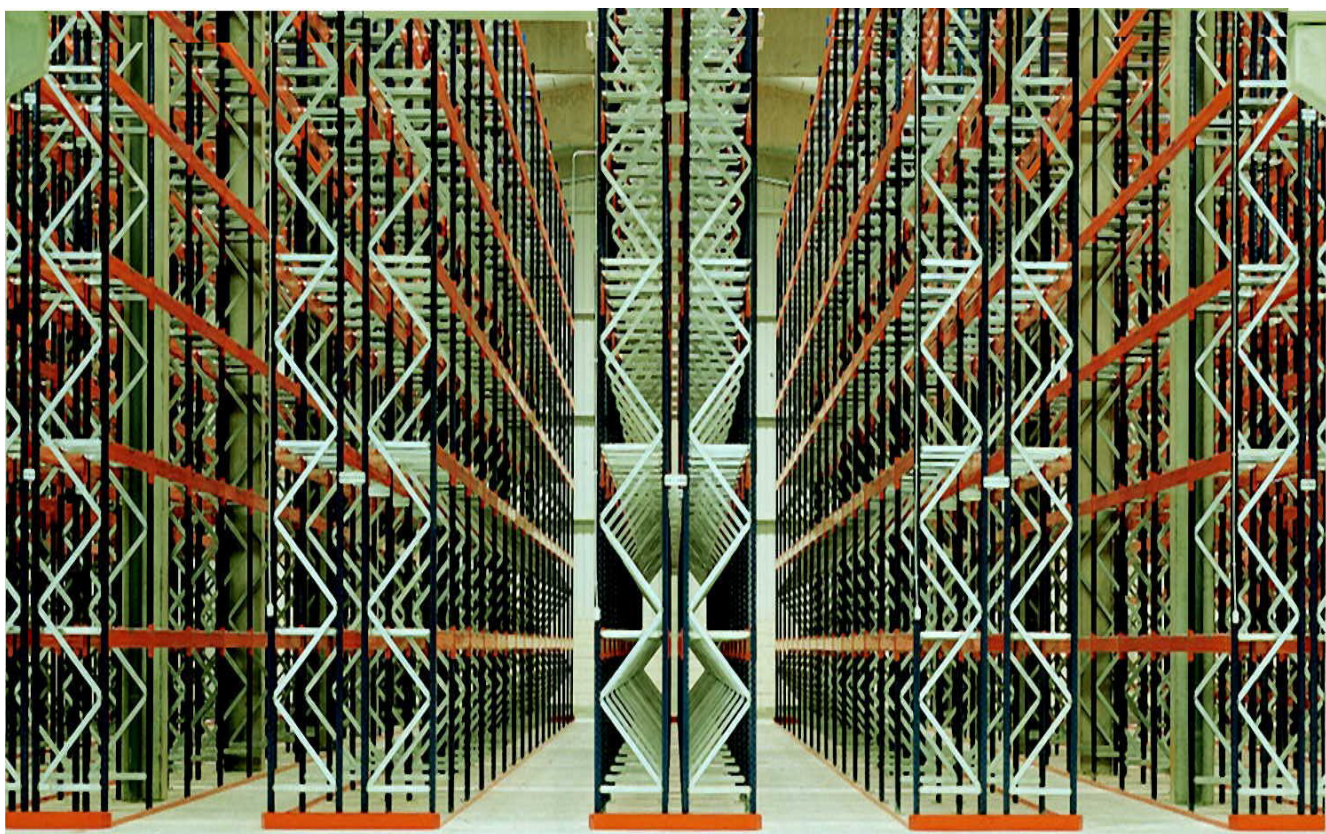




Manual de uso y mantenimiento

Funcionamiento, uso, revisión y mantenimiento de instalaciones de paletización convencional

ÍNDICE:

	Pág.
0. Introducción.....	3
1. Objeto y campo de la aplicación	4
2. Normas para consulta.....	4
3. Términos y definiciones.....	5
4. Elementos que intervienen en un almacén.....	8
5. Descripción del sistema de estanterías.....	12
6. Montaje.....	18
7. Consideraciones para el buen uso de las estanterías.....	22
8. Mantenimiento e inspecciones.....	23
ANEXO A. Responsabilidad del proveedor.....	31
ANEXO B. Ejemplo de placa de características.....	32
ANEXO C. Listas de comprobación.....	33
ANEXO D. Recomendaciones para el manejo de la carretilla.....	36

0.INTRODUCCIÓN:

Este manual, basado en la norma **EN 15635** almacenaje en estanterías metálicas, es importante para garantizar unas condiciones seguras de uso de los equipos de almacenaje, que contempla desde los fabricantes, especificadores/consultores, diseñadores, montadores, distribuidores/revendedores, etc. hasta el usuario final.

Este manual se ceñirá a los almacenes donde las unidades de carga, generalmente paletizadas o en contenedores, sean manipuladas por carretillas elevadoras u otros equipos de manutención, por lo que excluirémos los riesgos derivados de la carga manual en los almacenes.

El uso y explotación de una instalación de estanterías convencionales, si no se hace bajo unos requerimientos mínimos de atención, puede conducir a situaciones que crean:

- Costosas interrupciones de servicio.
- Condiciones de trabajo inseguras, con peligro para las personas del entorno.
- Daños a la instalación, a la mercancía, y/o al medio ambiente.

El uso racional y seguro de la instalación se logra con el concurso de las aportaciones de los fabricantes, tanto de las Estanterías como de los Equipos de Manutención por una parte, y del usuario y su personal empleado por otra. Es decir, que a las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes debe seguir una correcta aplicación de las mismas. Complementariamente, se recomienda que se ponga en práctica algún tipo de actividad planificada que se dirija a:

- **Prevención** de daños en la instalación.
- **Inspección** con cierta periodicidad de su estado.
- **Formación** del personal que la atiende.

Las recomendaciones que se exponen en los apartados siguientes contienen la materia suficiente para elaborar estos planes de acuerdo a la norma española **UNE-EN 15635**.

¡MUY IMPORTANTE! La responsabilidad de la vigilancia, el uso y el estado de la instalación es de incumbencia del cliente. Éste ha de ser quien transmita el contenido de este manual a los responsables y usuarios del almacén.

Las imágenes mostradas son a título orientativo y nunca podrán tenerse en cuenta para posibles reclamaciones futuras.

1.OBJETO Y CAMPO DE LA APLICACIÓN

MC MOBILIARIO COMERCIAL ha elaborado este manual con el fin de:

- Asesorar a sus clientes para dotar a cada una de las instalaciones de Estanterías Convencionales para carga paletizada (APR), de la seguridad y calidad del trabajo necesarias durante la utilización de las mismas.
- Establecer las bases para que el usuario pueda realizar sus planes de prevención y realizar la evaluación de las condiciones presentes en su instalación de estanterías convencionales para la carga paletizada.

Este documento tiene que aplicarse en conjunción con las Normas UNE EN 15512, UNE EN 15620, UNE EN 15629, UNE EN 15635, UNE EN 15878 y UNE 58013.

Este manual se aplica a todos los equipos de almacenaje, fabricados en acero, que se encuentran en activo o en uso, y en cualquier ámbito de almacenaje (centros de distribución, industrial, comercial, etc.)

Este manual no cubre los equipos de almacenaje fabricados en materiales distintos al acero (excepto para ciertos accesorios) y tampoco los equipos previstos para el almacenaje de tipo doméstico.

2.NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de este documento.

- UNE EN 15512, Almacenaje en estanterías metálicas. Estantería regulable para carga paletizada. Principios para el diseño estructural.
- UNE EN 15620, Almacenaje en estanterías metálicas. Estantería regulable para carga paletizada. Tolerancias, deformaciones y holguras.
- UNE EN 15629, Almacenaje en estanterías metálicas. Especificación de los equipos de almacenaje.
- UNE EN 15635, Almacenaje en estanterías metálicas. Uso y mantenimiento del equipo de almacenamiento.
- UNE EN 15878, Sistemas de almacenamiento en estanterías metálicas. Términos y definiciones.
- UNE 58013, Almacenaje en estanterías metálicas. Requisitos para el tratamiento de elementos dañados.

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES:

- 3.1 Estantería regulable de paletas; APR (adjustable pallet racking);** Estructura de acero formada por puntales y largueros regulables en altura, diseñada específicamente para soportar paletas y unidades de carga.
- 3.2 Carga admisible:** Capacidad de carga segura de uso del bastidor, del larguero o estante indicada por el proveedor del equipo de almacenaje al usuario en las placas de características.
- 3.3 Carga del módulo:** Peso total nominal de todas las unidades de carga de un módulo de la estantería, no incluyendo las unidades de carga que pueden estar almacenadas en el suelo.
- 3.4 Holgura:** Dimensión nominal entre elementos.
- 3.5 Carga del alveolo:** Carga que puede situarse en uno de los alveolos desde uno de los lados.
- 3.6 Persona competente:** Persona quién mediante una combinación de formación y ex-periencia tiene el conocimiento para llevar a cabo con eficacia el trabajo y cumplir con los requisitos de seguridad.
- 3.7 Estantería con transelevador:** Estantería para carga paletizada dispuesta como un sistema de pasillos muy estrechos y operados por un transelevador que circula sobre un raíl, y estabilizado en la parte superior por un carril de guía superior.
- 3.8 Carga del bastidor:** Peso total permitido de todas las unidades de carga transmitido a la estructura por todos los elementos sujetos al bastidor.
- 3.9 Cimentación:** Suelo sobre el que se monta el equipo y al que está fijado para proporcionar anclaje y seguridad.
- 3.10 Montador:** Personal formado y cualificado como competente para realizar el montaje de la estantería en el emplazamiento.
- NOTA: El montador debería estar formado y tener experiencia en el trabajo a realizar y debería ser supervisado y controlado adecuadamente para asegurar que se garantiza la salud y seguridad de los trabajadores.
- 3.11 Apilado intrusivo:** Colocación o retirada de una unidad de carga donde el radio de giro o longitud de la carretilla es mayor que la anchura del pasillo, y la horquilla de la carretilla y la carga utilizan parte del espacio de almacenaje de la unidad de carga para el giro, al colocar o retirar una unidad de carga.
- 3.12 elemento de almacenaje de mercancía LMA (load make up accessory):** Equipo mecánico utilizado para transportar la unidad de carga para ser almacenada.

- 3.13 Equipo de manutención mecánico, MHE (mechanical Handling Equipment):** Equipo mecánico utilizado para transportar la unidad de carga para ser almacenada
- 3.14 Paleta:** Plataforma portátil, con o sin superestructura, para agrupar una cantidad de mercancía que forme una unidad de carga para el transporte y almacenaje por medio de aparatos mecánicos.
- 3.15 Tope posterior para posicionamiento de paletas:** Tope posterior, diseñado como ayuda a los conductores de las carretillas para ubicar la unidad de carga en la posición correcta de la estantería.
- 3.16 Tope posterior de seguridad de paleta:** Tope posterior de seguridad para prevenir colisiones accidentales de la paleta o su carga con otras unidades de carga o componentes del sistema, cuando se sitúa en el alveolo.

Tipo a) elemento de seguridad, que protege de movimientos involuntarios de la unidad de carga dentro de la estantería y evita que aquella sobresalga o caiga sobre el pasillo o áreas accesibles al personal

Tipo b) elemento de seguridad, normalmente situado en la parte posterior del alveolo, para prevenir la colisión accidental de una paleta o su carga con componentes, tales como rociadores, cuando la unidad de carga se sitúa en el alveolo.

- 3.17 Estación de espera; estación P y D (Pick and Deposit station)** Ubicaciones de almacenaje al final de un pasillo que se utilizan como puntos de interconexión entre los diferentes tipos de equipos mecánicos de manutención.

NOTA: Las estaciones P y D se pueden utilizar como interconexión entre la unidad de carga y el equipo de manutención dedicado al pasillo de la estantería (tales como carretillas de pasillo muy estrecho (VNA) o transelevadores) y los transportadores o carretillas que dan servicio a la instalación. Las estaciones P y D también pueden utilizarse para ubicar la unidad de carga respecto a la estantería. Esto se utiliza a menudo con carretillas o transelevadores que tienen una longitud fija de horquilla y asegura la precisión en las direcciones X y Z, al situar la unidad de carga sobre los largueros.

- 3.18 Persona Responsable de la Seguridad de los equipos de almacenaje (PRSES):** Persona asignada por la dirección del almacén con responsabilidad de mantener un funcionamiento seguro del sistema de almacenaje.
- 3.19 Especificación** Descripción detallada de los requisitos de usuario incluyendo la especificación de la estantería y otros datos como las condiciones ambientales, el suelo, requisitos de las autoridades locales, etc. Y también todos los detalles que afecten tanto al diseño como a su fabricación y montaje.
- 3.20 unidad de carga nominal:** Carga admisible en el equipo de almacenaje.
- 3.21 Especificador:** Persona o empresa que proporciona al proveedor las especificaciones basadas en los requisitos del usuario.
- 3.22 Proveedor:** Empresa que suministra el equipo de almacenaje.
- 3.23 Carga total de la estantería:** Carga total permitida soportada por todos los componentes estructurales principales.

NOTA: Ésta puede ser la carga total de los largueros y estantes en un área definida de la estantería

- 3.24 conductor de carretilla:** persona formada y responsable de la utilización segura de un tipo o más de carretillas elevadoras
- 3.25 unidad de carga :** Peso de un elemento individual almacenado que puede ubicarse o retirarse en una operación.
- 3.26 usuario:** Empresa o persona que gestiona y utiliza la instalación diariamente y es responsable permanente de la misma.
- 3.27 apilado a 90º:** Ubicación o retirada de una paleta en la que la carretilla realiza un giro de 90º en el pasillo para colocarse frente a la estantería en el proceso de carga y descarga.

NOTA: Al hacer este giro, ninguna parte de la carretilla o de la carga invade la estantería.

4. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN UN ALMACÉN

4.1 Unidad de carga

Se entiende por unidad de carga al conjunto formado por paleta más carga. Se mide por su peso total.

Estas bases presentan diferentes formas y están fabricadas en distintos materiales:

- Paleta de madera
- Paleta metálica o de plástico
- Contenedor

La construcción de cualquiera de estas plataformas ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Normas ISO, EN y UNE.
- Ser capaces de soportar la depositada.
- Adecuarse al modelo previsto en el diseño original de la instalación



Paleta de madera

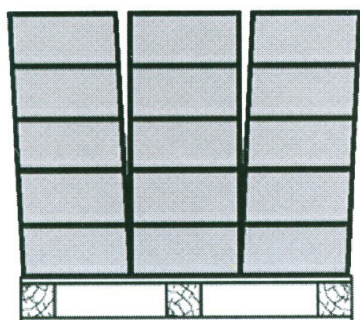


Paleta metálica

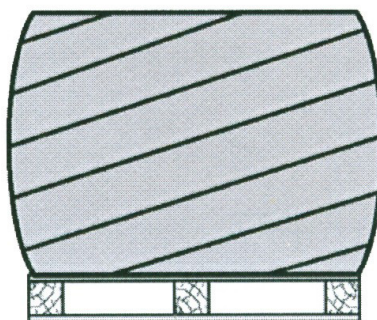


Contenedores

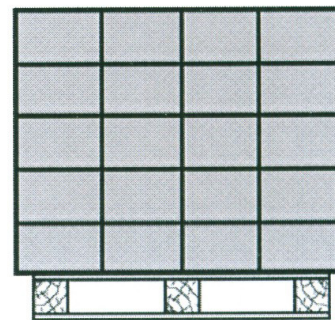
Las unidades de carga pueden presentar diferentes formas una vez paletizada la mercancía. Tanto el peso como las dimensiones máximas de las unidades de carga han de definirse de antemano. Esto permitirá un adecuado funcionamiento del sistema en cuanto a resistencias y holguras.



(a) carga con desplome



(b) carga abombada



(c) carga con vuelo

Las paletas normalizadas se adecuarán a lo dispuesto en las normas correspondientes:

- UNE 13382: Paletas para la manipulación de mercancías. Dimensiones principales.
- UNE 13698-1: Especificaciones para la producción de paletas. Parte 1ª: Especificación para la construcción de paletas planas de madera de 800x1200mm
- UNE 13698-2: Especificaciones para la producción de paletas. Parte 2ª: especificaciones para la construcción de paletas planas de madera 1000x1200mm

4.2 Losa o forjado

Es un elemento estructural básico para el funcionamiento de un almacén, en cuya definición y construcción hay que tener en cuenta:

- Las características de estabilidad y resistencia han de ser las adecuadas para resistir las cargas transmitidas por las estanterías y por los equipos de mantenimiento. Como mínimo el hormigón será del tipo 20/25 de acuerdo a la norma UNE EN 1992 con una resistencia mínima $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
- La planimetría o nivelación de la losa o forjado se realizará según lo especificado en la norma UNE 15620

En caso de emplear un material bituminoso a modo de losa se requerirá una especial atención en el diseño de la estantería.

El espesor de la losa o forjado y sus características geométricas serán las adecuadas para poder colocar el anclaje de las bases de las estanterías.

4.3 Equipos de manutención

Son equipos mecánicos electromecánicos que realizan mediante elevación operaciones de carga y descarga en los sistemas de almacenaje, sirviendo a la vez para transportar la mercancía.

Los más empleados en estanterías son:

- **Apilador:** Con conductor abordo o a nivel de suelo.
- **Carretilla contrapesada:** De tres y cuatro ruedas
- **Carretilla retráctil:** Contrapesada con mástil retráctil
- **Carretillas de gran altura:** Se dividen en trilaterales, bilaterales y recogepedidos.
 - **Transelevador:** Para instalaciones automáticas.



Apilador



Contrapesada



Retráctil



Bilateral



Trilateral



Transelevador

La elección de uno u otro elemento vendrá condicionada por los siguientes datos del almacén:

- Medidas
- Pasillo de maniobra
- Altura máxima de elevación
- Carga máxima de elevación

4.4 Sistemas de almacenaje

Según la norma UNE EN-15620, atendiendo al equipo de mantenimiento utilizado, los sistemas de almacenaje se clasifican de la forma siguiente:

- **Clase 100:** Estantería de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada por transelevadores controlados automáticamente.
- **Clase 200:** Estantería de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada por transelevadores automáticamente con posicionamiento adicional.
- **Clase 300:** Estantería de carga paletizada con pasillo muy estrecho operada sólo por carretillas que no tienen necesidad de girar en el pasillo para cargar o descargar las unidades de carga de la estantería. Las carretillas están guiadas a lo largo del pasillo por vigas guía mecánicas o por cables de inducción.

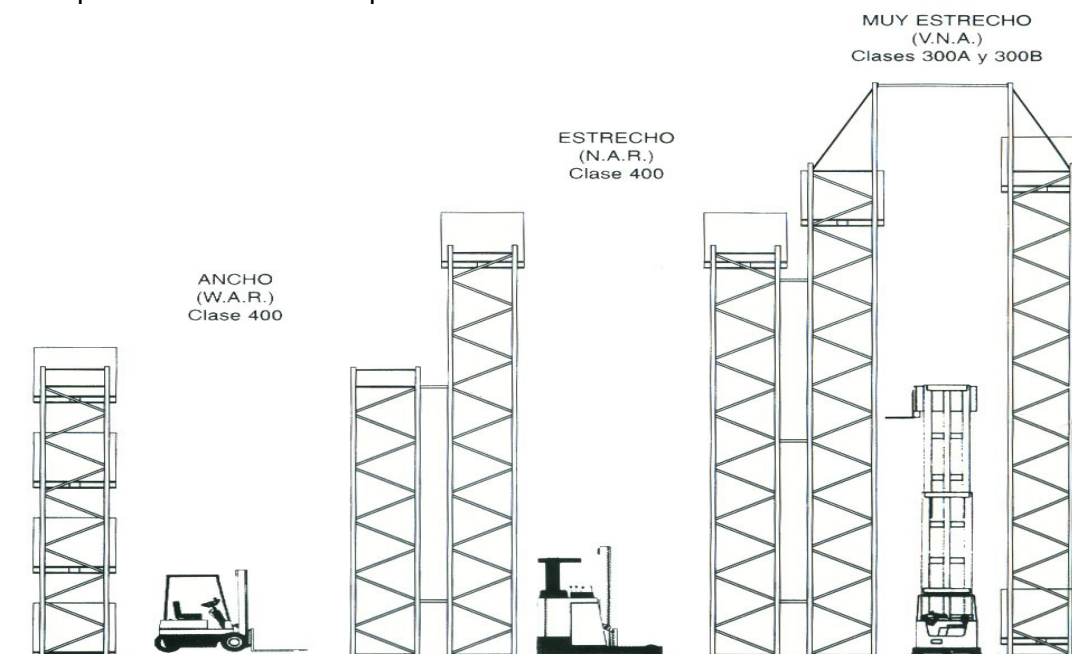
Clase 300A: El operador sube y baja conjuntamente con la unidad de carga y tiene un posicionamiento manual en altura. Cuando el operador permanece sobre el suelo o, dispone de un circuito cerrado de visión o sistema equivalente.

Clase 300B: El operador permanece siempre a nivel de suelo y no dispone de dispositivos de visión indirecta.

- **Clase 400:**

Con pasillo ancho: Lo suficiente para permitir giros de 90° a fin de efectuar las operaciones de carga y descarga.

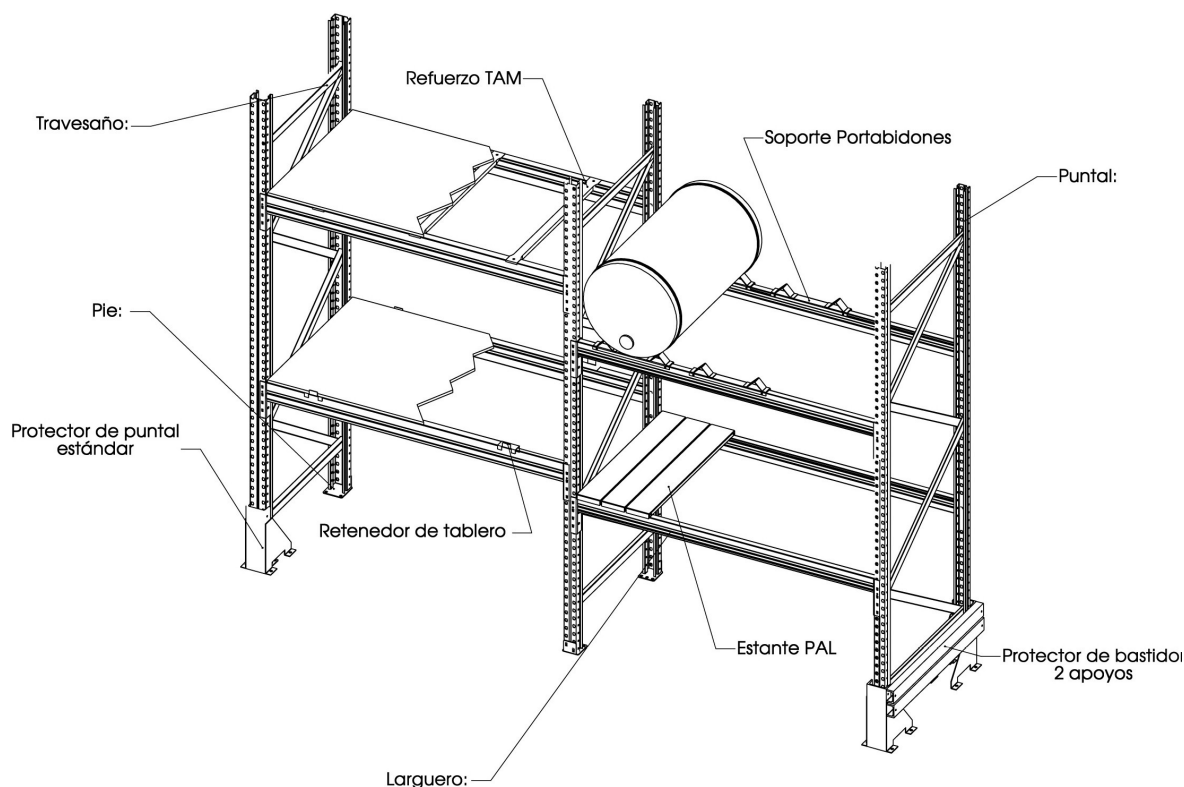
Con pasillo estrecho: Estantería de carga paletizada con pasillo reducido, que puede ser usada por carretillas más especializadas.



Este manual de uso y mantenimiento se ocupará únicamente de la estantería de paletización convencional.

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ESTANTERÍAS:

Un sistema de estanterías convencionales para carga paletizada (APR) está formado por alineaciones de bastidores colocados verticalmente y conectados entre sí por pares de largueros que, a su vez, se encuentran espaciados en altura lo suficiente para alojar las unidades de carga previstas.



La implantación diseñada no podrá variarse en ninguno de sus aspectos (unidades de carga, geometría...) sin consultar con el dpto. técnico de MC.

Se prohíbe expresamente:

- Modificación de los niveles en altura
- Modificación del número de niveles (incluso conservando la carga por bastidor)
- Modificación de los perfiles
- Uso de la instalación con daños en elementos principales (bastidores, largueros, clavijas de seguridad, arriostrados...)
- Uso de la instalación cuando se detecta un desaplome en alguno de los bastidores.

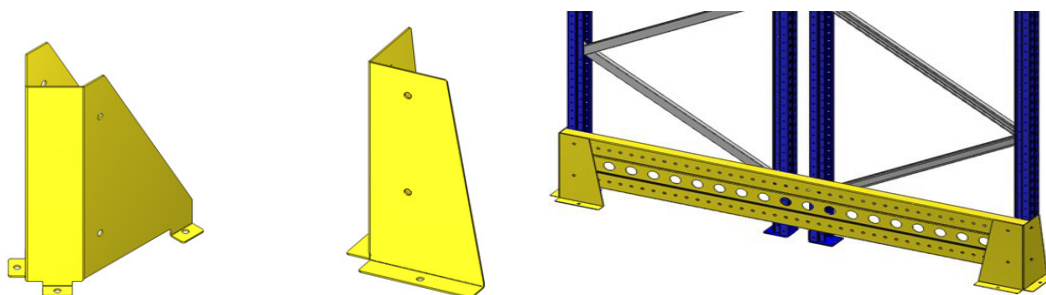
5.1 En lo referente a la seguridad, debemos destacar los siguientes elementos:

Protecciones:

De acuerdo a la norma UNE EN-15512, se deben evitar los impactos sobre los puntales de las estanterías con una apropiada formación del operador de la carretilla y mediante la adopción de medidas de seguridad, entre las que se encuentran el uso de protectores.

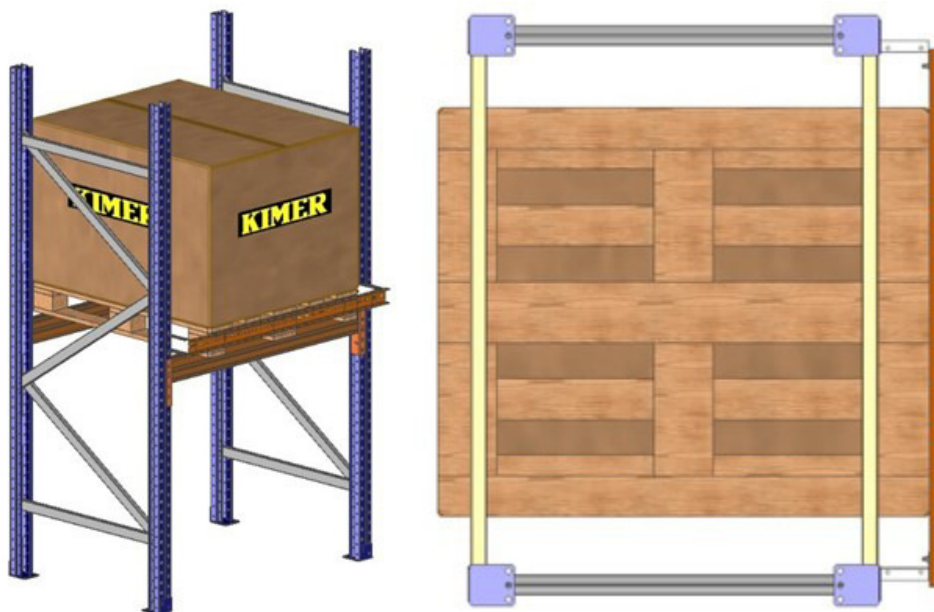
Como mínimo deben colocarse protecciones en los puntales de las esquinas ubicados en los pasillos de circulación o en los cruces de pasillos donde las carretillas cambian de dirección.

Las protecciones han de tener una altura mínima de 400mm y ser capaces de absorber una energía de al menos 400Nm en cualquier dirección y a cualquier altura entre 100 y 400mm según estipula la UNE EN 15512.



Topes paleta:

Perfil situado de tal modo que la paleta (nunca la carga) está en contacto constantemente con el mismo. La función de este perfil será resistir los esfuerzos de posicionamiento. La estantería a su vez debe estar diseñada para absorberlos.



5.2 Manipulación de la unidad de carga

Los elementos que componen una estantería convencional para carga paletizada han sido calculados para trabajar en condiciones normales de servicio, es decir, con cargas estáticas.

Estas condiciones no se dan si las maniobras de la carretilla con su carga dan lugar a golpes, colisiones, empujes, arrastres, posicionado brusco de la carga... (ver Anexo D) Las deformaciones, a veces permanentes, pueden ir acompañadas de daños en el conector y caídas del larguero y su carga.

- Posicionado de la unidad de carga:

Cuando hayan más de dos unidades de carga por hueco es recomendable colocar las de los extremos primero para tener una referencia de posicionamiento de los palets.

- La paleta ha de apoyar en los largueros con superficie suficiente y con los tacos correctamente colocados.

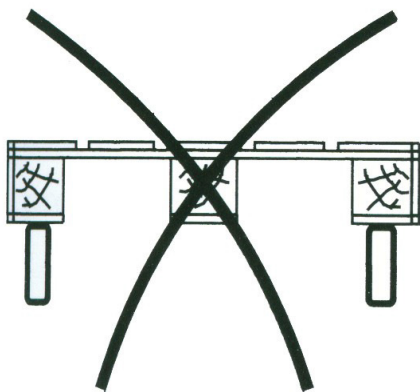


Fig. 7a - Dirección incorrecta de apoyo

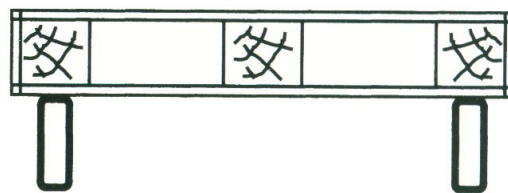
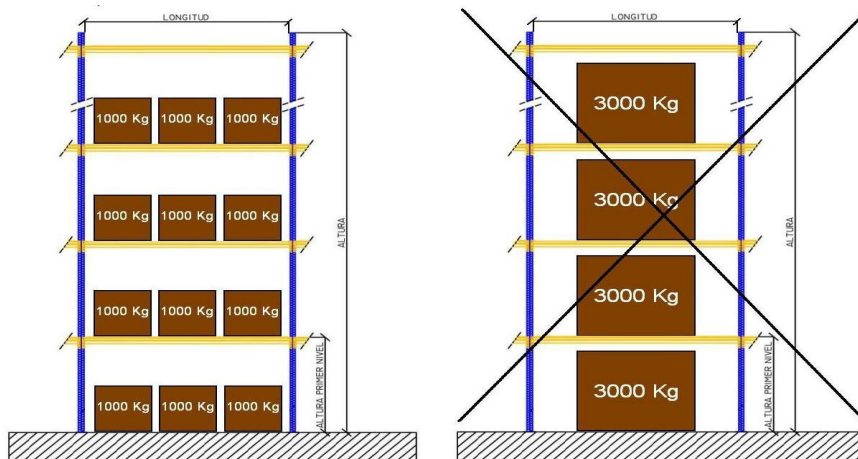
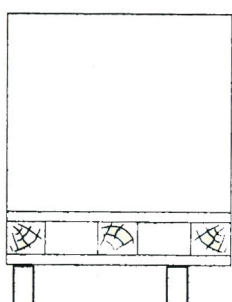


Fig. 7b - Dirección correcta de apoyo

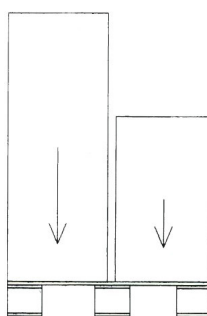
- Se ha de evitar una concentración de carga en la zona central de los largueros, bien aproximando las paletas, bien cambiando la unidad de carga, de lo contrario aparecerán flechas inadmisibles.



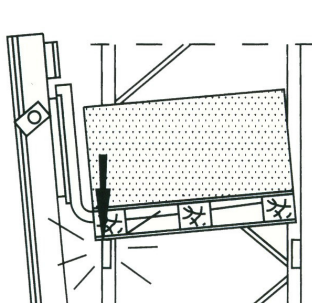
- Evitar la excentricidad de carga respecto a la posición de los largueros, de no cumplirse, el larguero más cargado presentará una flecha mayor de la debida.
- Evitar paletas con carga desigualmente repartida. Su efecto es un aumento de la flecha.
- Evitar descensos y posados bruscos de la carga. Puede conducir a deformaciones permanentes del larguero.
- Evitar descensos y posados no horizontales de la carga. Puede dar lugar a deformaciones y flechas permanentes.
- El arrastre o empuje horizontal al posicionar la carga puede producir giros y vuelcos en los largueros.
- Alzados bruscos pueden dañar el larguero superior. Las clavijas de seguridad impedirán, no obstante, que se desenganche.



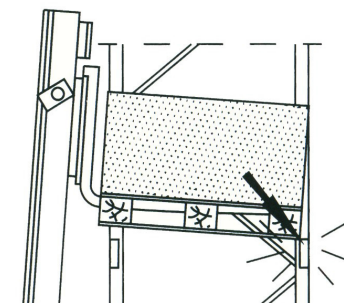
Excentricidad respecto a un larguero



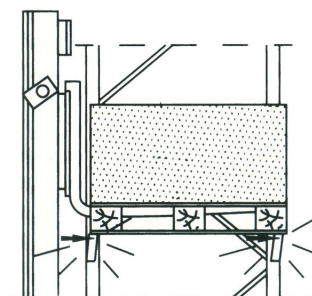
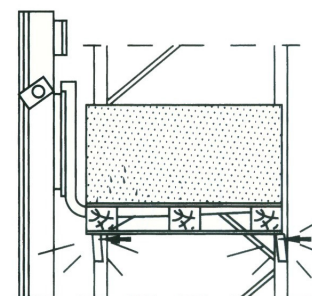
Paleta con carga desigual



Descenso no horizontal de la carga

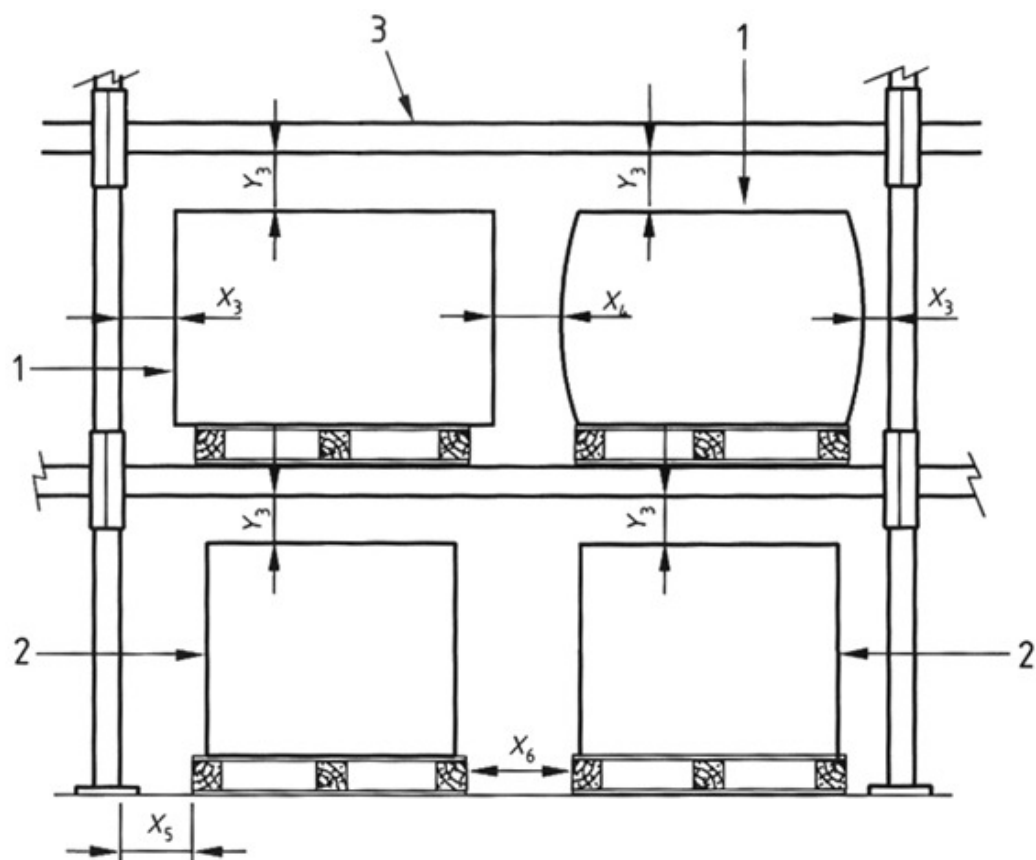


Arrastre o empuje horizontal



- Holguras de trabajo

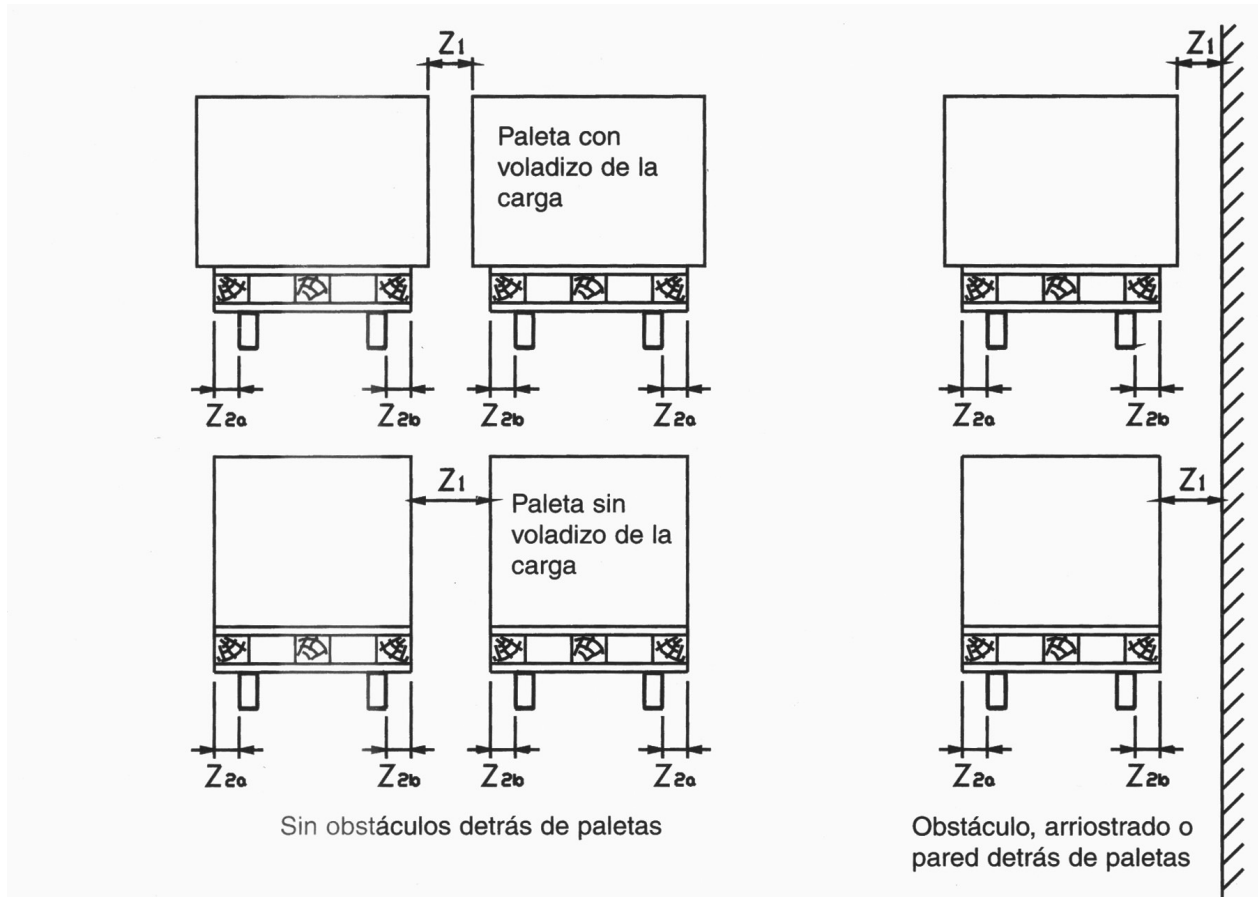
Se deben respetar las holguras mínimas establecidas en la norma EN 15620



Altura H desde el suelo al nivel de larguero	Clase 400		Clase 300A		Clase 300B	
	X	Y	X	Y	X	Y
$0 < H \leq 3.000$	75	75	75	75	75	75
$3.000 < H \leq 6.000$	75	100	75	75	75	100
$6.000 < H \leq 9.000$	75	125	75	75	75	125
$9.000 < H \leq 12.000$	100	150	75	75	100	150
$12.000 < H \leq 13.000$	100	150	75	75	100	175

- Holguras horizontales en el fondo sin topes

Se deben respetar las holguras mínimas establecidas en la norma EN 15620.



Holguras horizontales en el fondo

Valores recomendados.

$$Z_{2a} = Z_{2b} = 50 \text{ mm}$$

$$Z_1 \text{ (Estantería doble)} > 2Z_2 = 100 \text{ mm}$$

$$Z_1 \text{ (Estantería simple)} > Z_2 = 50 \text{ mm}$$

6. MONTAJE. ASPECTOS A TENER EN CUENTA:

Para garantizar un uso seguro del equipo de almacenaje, atenderemos a:

A) el equipo de almacenaje debe montarse conforme a la especificación, planos y las instrucciones detalladas para el montaje facilitadas por el proveedor.

B) SUS CARACTERÍSTICAS: Las capacidades de carga de la instalación, que deben ser conocidas y respetadas.

Estas características no se deben alterar. Cualquier cambio, modificación o ampliación, precisa del estudio y autorización expresa del SUMINISTRADOR.

C) CARGA: El peso unitario máximo, el tipo de carga y su estabilidad deben ser conocidas y respetadas:

D) El suelo debe tener una resistencia, rigidez, nivelación y planitud adecuadas para el uso;

E) Las instalaciones deberán disponer de placas de señalización, suministrada por el proveedor, indicando en ella suficiente información relacionada con el tipo y características de carga, así como advertencias de seguridad. Esta placa debe estar siempre en un lugar visible de la estantería o próximo a ella.

F) Es aconsejable identificar los pasillos, con el objeto de localizar rápidamente una determinada zona de la instalación con algún tipo de daño en los elementos.

G) El responsable de seguridad PRSES debe asegurar que el nivel de carga máximo indicado no es excedido.

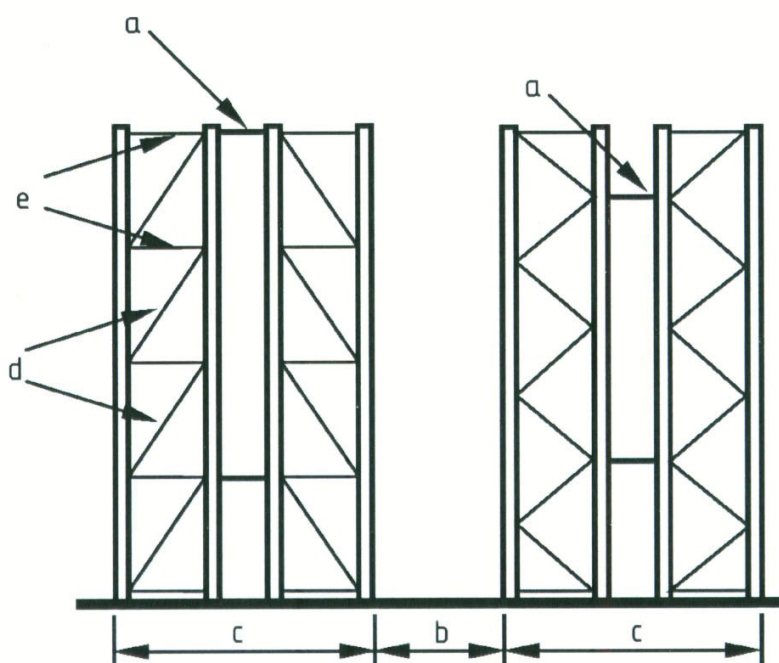
H) El usuario final será responsable de asegurar, durante el uso habitual de la instalación, el uso correcto de acuerdo a las indicaciones del suministrador y también de los daños producidos en la instalación.

I) El almacén donde se ubiquen las estanterías será el adecuado, se recomienda que el almacén tenga iluminación adecuada, que tenga un suelo resistente y que los pasillos de maniobra y trabajo estén libres de obstáculos.

Todas las estanterías deben ser fijadas al suelo con anclajes adecuados según las indicaciones del suministrador, y se deben montar siguiendo las instrucciones del proveedor de los anclajes

En el caso de estanterías convencionales de alineación doble se deben montar por lo menos dos distanciadores. La posición del distanciador debe estar tan cerca como sea posible del nudo de la celosía para evitar daños locales al puntal por flexión. El número y la posición debe cumplir los siguientes requisitos mínimos (véase fig. 1):

- 1) Distanciador inferior próximo al nudo de la celosía más bajo.
- 2) Distanciador más alto próximo al nudo de la celosía más alto.
- 3) Si procede, cerca del empalme de puntal.
- 4) Cuando la distancia entre los dos distanciadores de bastidor citadas sea superior a 3 metros, se recomienda colocar un distanciador adicional cada 2-3 metros.



Leyenda

- a distanciador
- b pasillo
- c estantería de alineación doble
- d diagonales del bastidor
- e horizontales del bastidor

Figura 1 – Situación de los distanciadores

Siempre que se suministren elementos de arriostrado para asegurar la estabilidad de la estantería, deben ser anclados al suelo según las instrucciones del suministrador. Deberán montarse según las instrucciones del fabricante y no deben ser eliminados ni reposicionados.

Las placas base deben tener toda su superficie en contacto con el suelo del edificio o con otros elementos estructurales. Las placas base deben nivelarse mediante placas de nivelación de distintos espesores. El desnivel entre bases de un mismo bastidor no debe superar 1/500 del ancho del bastidor.

El espacio entre largueros, bandejas, estantes, etc. No debe exceder los valores facilitados por el proveedor de la estantería, que corresponden a sus cargas máximas o la carga máxima admisible por los bastidores de las estanterías como se muestra en las placas de características.

Los largueros deben encajarse en su posición por medio de clavijas de seguridad.

Las placas de características (ver Anexo B) deben estar ubicadas en el lugar adecuado.

CAMBIOS EN LA CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO DE ALMACENAJE:

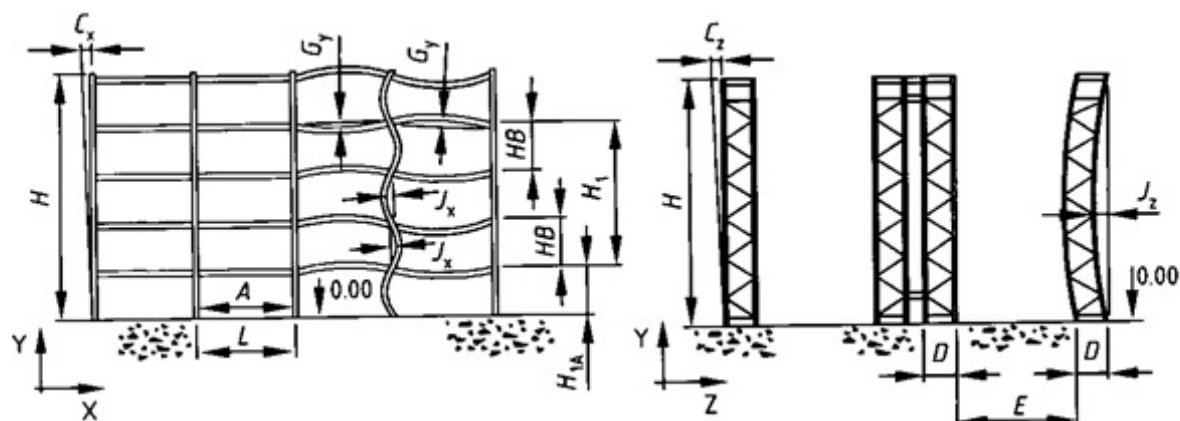
Se pueden producir cambios en la capacidad de carga admisible cuando se modifica el equipo de almacenaje. En todos los casos de cambio se debe consultar al proveedor o un experto apropiado y se deben seguir todas las indicaciones recibidas antes de hacer cualquier modificación.

A) las estanterías deben descargarse antes de realizar cualquier cambio.

B) No deben permitirse añadidos o cambios en el equipo de almacenaje mediante soldadura o atornillado a menos que sean aprobados por el proveedor del equipo.

C) La placas de características se deben actualizar según los cambios realizados

TOLERANCIAS DE MONTAJE



Tolerancias horizontales en el plano XZ (mm)	
Descripción de la medida de tolerancia	Tolerancias de la instalación clase 400
δA Variación nominal de la luz entre dos puntales en cualquier nivel de largueros	+/- 3
δAt Variación nominal de longitud total de la estantería, acumulativo con el número de vanos (n medido cerca del nivel del suelo).	+/- 3n
δB Variación nominal de la cara frontal de la estantería respecto al eje z de la instalación, medido cerca del nivel del suelo.	+/- 10
BF Falta de alineación entre puntales opuestos de un mismo bastidor.	+/- 20
Cx Flecha del bastidor en el eje X.	+/- H/350
Cz Flecha del bastidor en el eje Z.	+/- H/350
δD Variación nominal de la profundidad de la estantería (bastidor individual)	+/- 6
δE Variación nominal del ancho del pasillo en el nivel próximo al suelo	+/- 15
δF Variación nominal de la rectitud del pasillo medido cerca del nivel del suelo con relación al eje X del sistema de coordenadas del sistema	+/- 15
Gz Flecha de la viga en la dirección del eje Z	+/- A/400
	La mayor tolerancia de los siguientes valores
Jx Desviación de los puntales en la dirección del eje X medido entre vigas espaciadas una distancia HB	+/- 3 ó +/- H/400
Jz Curvatura inicial del bastidor en la dirección del eje Z	+/- H/500
Tw Torsión de la viga en el centro de vano	1° por m

Tolerancias verticales en la dirección Y (mm)	
	La mayor tolerancia de los siguientes valores
Gy Flecha de la viga en la dirección del eje Y	+/- 3 ó +/- A/500
δH1A Variación de la parte superior de la base del nivel de vigas por encima de nivel de base	+/- 10
δH1 Variación de la parte superior de cualquier nivel de vigas H1 por encima del nivel de base	+/- 5 ó +/- H1/500
Hy Variación en los apoyos de los travesaños entre el puntal frontal y el trasero.	+/- 10

7. CONSIDERACIONES PARA EL BUEN USO DE LA ESTANTERÍA

Para establecer las vías de un correcto uso, atenderemos a los cinco aspectos fundamentales de la instalación.

1. **LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:** Las capacidades de carga de la instalación, que deben de ser conocidas y respetadas.
2. **LAS UNIDADES DE CARGA:** El peso unitario máximo, el tipo de carga y su estabilidad, las dimensiones de la carga y el tipo de paleta deben ser conocidas y respetadas.
3. **LA MANIPULACIÓN DE LA UNIDAD DE CARGA:** Las recomendaciones para la manipulación de la unidad de carga y el mantenimiento de las carretillas elevadoras deben de ser conocidas y seguidas.
4. **EL ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL:** El personal que trabaje en la instalación deberá conocer los materiales que está utilizando y seguir las recomendaciones establecidas.
5. **EL ALMACÉN:** El edificio que albergue la instalación deberá reunir las características mínimas para un buen uso de las estanterías.

8. MANTENIMIENTO E INSPECCIONES (según UNE EN 15635)

INSPECCIONES PERIÓDICAS;

Por la trascendencia que pueden tener los golpes y daños no atendidos a tiempo se recomienda que exista, internamente, alguna forma de inspección periódica en:

- Daños en bastidores y sus componentes; puntales, placas base y travesaños.
- Fallo de verticalidad en puntales
- Efectividad de la unión larguero-puntal
- Rotura de soldaduras o material próximo a estas en los componentes soldados
- Apriete de las uniones atornilladas
- Condiciones del suelo de la edificación
- Montaje correcto de la estantería de acuerdo a las instrucciones de montaje

Otros elementos a inspeccionar son:

- Placas de seguridad actualizadas
- No hay sobrecargas en las posiciones de carga
- Las cargas no sobresalen del perímetro exterior del alveolo
- Las dimensiones de las unidades de carga son satisfactorias

Orientativamente se recomienda;

- Inspección semanal visual de los niveles inferiores (1º y 2º)
- Inspección mensual más pormenorizada de los demás niveles
- Inspección anual realizada por personal competente y experimentado

Notificación inmediata: Tan pronto como cualquier persona detecte problemas de seguridad o daños debe notificarlos inmediatamente a la PRSES.

Inspecciones visuales: La PRSES debe asegurarse que las inspecciones se realizan semanalmente u otros intervalos regulados. Se debe guardar y mantener un registro de las inspecciones.

Inspecciones por un experto: Una persona competente técnicamente debe realizar inspecciones a intervalos de no más de 12 meses. Se debe presentar un informe por escrito a la PRSES con observaciones y propuestas de las acciones a seguir.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE DAÑOS; REVISIÓN DE BASTIDORES

Estas reglas se aplican solamente a los daños que producen un doblado general en un elemento (véase fig.14). No se aplican a daños localizados puntualmente tales como abolladura, doblados, desgarros y grietas. Los doblados localizados en una longitud inferior a un metro pueden juzgarse prorrateados a los límites de un metro; por ejemplo, por encima de medio metro de longitud se aplican los límites recomendados. Los elementos con desgarros y grietas deberían reponerse siempre. La medición de los daños debe llevarse a cabo como sigue:

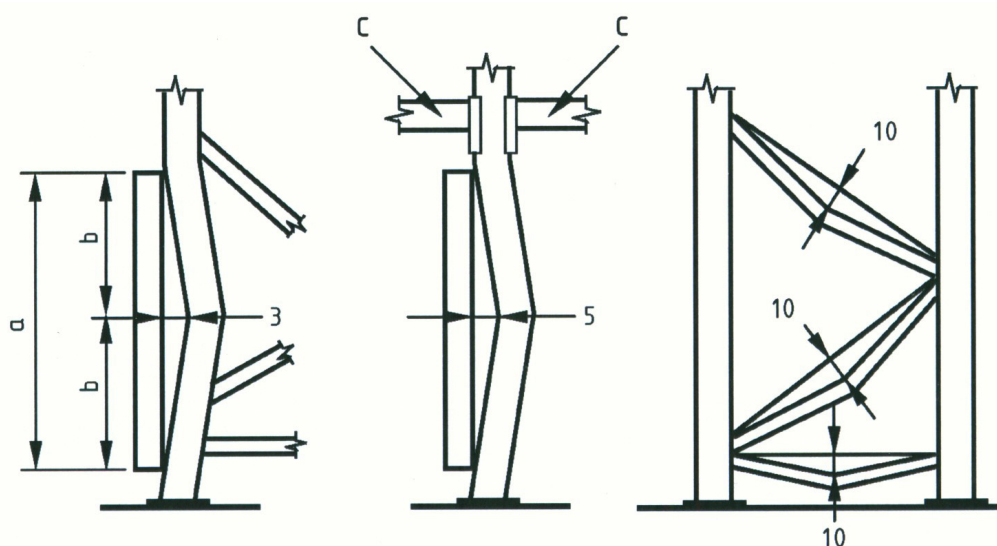
A) se coloca una regla de 1.0m de largo en contacto con una superficie plana sobre el lado cóncavo del elemento dañado, de tal modo que la superficie dañada quede lo más centrada posible, a la longitud de la regla.

B) Para un puntal doblado en la dirección de los vanos de los largueros del bastidor, la separación máxima entre el puntal y la regla no debe sobrepasar de 5.0mm

C) Para un puntal doblado en el plano de la celosía del bastidor, la separación máxima entre el puntal y la regla no debe sobrepasar de 3.0mm;

D) Para un puntal que ha sido dañado de tal manera que está doblado en ambas direcciones, longitudinal y lateral, la deformación de izquierda a derecha y del frente al fondo debe evaluarse y considerarse de modo separado y deben respetarse los límites de 5.0mm y 3.0mm indicados;

E) Para elementos de la celosía doblados en cualquier plano, la separación entre la regla y elemento de la celosía no debe superar los 10.0mm sobre un tramo de patrón de longitud 1.0m o prorrateado para celosías más cortas donde no es posible utilizar el tramo patrón de longitud 1.0m.



Leyenda

- a longitud de la regla 1 000
- b mitad de la longitud del tramo patrón
- c larguero de la estantería

Figura 14 – Alzados con el método de medición para evaluar los daños en puntales y celosías de una estantería regulable

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE DAÑOS; REVISIÓN DE LARGUEROS

Para evaluar los daños en largueros:

- Deformación vertical residual (aquella que permanece después de la descarga de los largueros), causada por sobrecarga accidental. No debería superar el 20% de la deformación normal bajo carga total admisible ($L/200$ bajo carga).
- Deformación lateral residual. No debe superar el 50% de la flecha bajo carga total admisible ($L/200$).
- Los conectores que presenten deformaciones visibles evidentes deben descargarse y buscar asesoramiento de un experto.

Los daños localizados en forma de abolladuras, hendiduras, etc. deben ser evaluados en cada caso y, ante la duda, descargar el nivel y cambiar el larguero dañado.

Clavijas de seguridad:

Es imprescindible que todos los largueros tengan colocadas sus dos clavijas de seguridad. Así se evitará que de forma accidental un larguero se desenganche de su alojamiento.

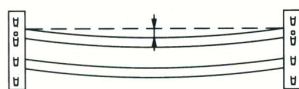


Fig. 13 - Deformación vertical de un larguero



Fig. 14 - Deformación horizontal de un larguero

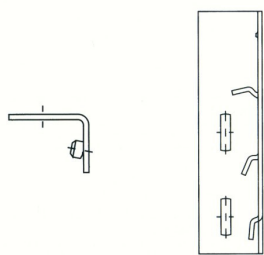


Fig. 15 - Conector. Deformación y rotura de uñas

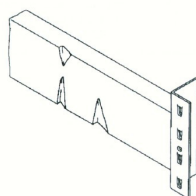


Fig. 16 - Abollado de largueros

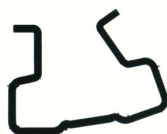


Fig. 18 - Deformación del perfil del puntal

ANOMALÍAS Y FALLOS. RIESGOS MÁS COMUNES:

A continuación se expone en un cuadro los riesgos más comunes, los efectos sobre las estanterías y los consejos para evitarlos.

En largueros:

FALLOS Y/O ANOMALÍAS	CONSECUENCIAS	CONSEJOS PARA EVITARLOS
Sobrecarga	Flecha excesiva. Deformación vertical permanente y posterior caída.	Control del peso de las unidades de carga.
Reparto no uniforme de cargas	Flecha excesiva. Deformación vertical permanente y posterior caída.	Seguir lo recomendado en la directriz AEFEM 211-1998
Posicionado brusco de la carga	Flecha excesiva. Riesgo de caída del larguero	Control en la colocación de la carga.
Ausencia de clavija de seguridad	Riesgo de caída del larguero	Verificar la presencia de clavijas de seguridad.
Golpes con maquinaria o carga	Deformaciones laterales. Caída del larguero	Seguir lo recomendado en la directriz AEFEM 211-1998
Oxidación y desconche de pintura	Recorte de la vida útil. Rotura y posterior caída del larguero	Usar programas de mantenimiento para evitar las corrosiones.

En bastidores:

FALLOS Y/O ANOMALÍAS	CONSECUENCIAS	CONSEJOS PARA EVITARLOS
Sobrecarga	Flecha excesiva. Pandeo y torsión acusada	Control de la carga máxima por módulo.
Golpes con maquinaria o carga	Abolladuras (fig. 19) Deformación permanente en puntales y celosías (fig. 17) Deformación permanente en la sección de perfil (fig. 18) Rotura o desgarro en el perfil (fig. 20) Desaplomado	Seguir lo recomendado en la directriz AEFEM 211-1998

A la hora de valorar los daños seguiremos los siguientes criterios;

NIVEL VERDE: Sólo se requiere vigilancia, corresponde a los casos con daños donde no se superan los límites indicados anteriormente.

RIESGO ÁMBAR: Casos en los que los límites de daños indicados anteriormente se superan en un factor inferior a DOS. Son daños peligrosos y debe actuarse mediante la sustitución de los elementos dañados.

RIESGO ROJO: Daños graves que exigen una actuación inmediata. Situaciones donde los límites se superan en un factor mayor o igual a DOS. Se trata de una situación donde el nivel de daños es crítico.

DESPERFECTOS EN LA PINTURA

Daños graves: Corrosión progresiva de las estanterías

El plan de revisión incluirá los desperfectos en la pintura. Las rozaduras o desprendimientos que dejen al descubierto el acero deben de ser retocados con pintura.

En ambientes agresivos, se extremará esta labor, con objeto de que no se den disminuciones de espesor y/o sección por corrosión profunda.

ESTANTERÍAS REUTILIZADAS

Daños graves:

Los conjuntos o elementos de estanterías procedentes de una instalación ya usada, no ofrecen suficiente garantía al volver a ser trasladados e instalados en otro lugar, a menos que se lleve a cabo un exhaustivo examen, pieza por pieza, de los posibles daños acumulados. La configuración original de la instalación debe también mantenerse.

El fabricante no garantiza el comportamiento de las estanterías reutilizadas.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE DAÑOS; REVISIÓN DE LA ESTANTERÍA

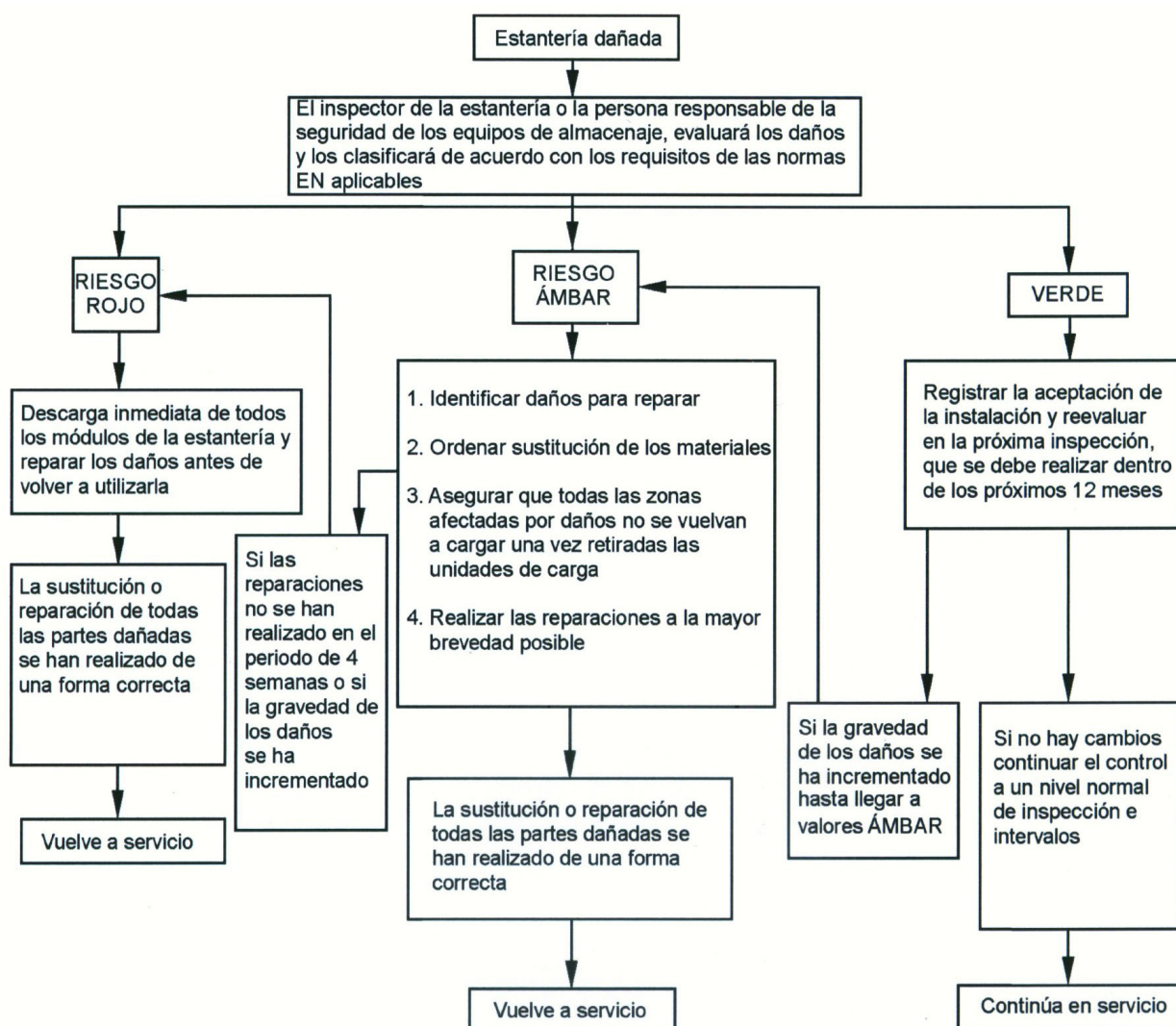
Ordinograma de los procedimientos de inspección-Evaluación-Actuación:

Reutilización y reciclado

Este punto hace referencia tanto a instalaciones completas como a componentes sueltos. El traslado de una instalación completa o algún elemento suelto de una ubicación a otra implica cambios en su comportamiento que afectan a la capacidad de carga de la instalación, y que no pueden predecirse sin un estudio adecuado previo.

KIMER no se hace responsable de los materiales y/o instalaciones reutilizados sin un estudio previo. Cualquier cambio y/o ampliación deberá ser aprobado por parte de KIMER.

Al final de la vida útil de un componente o instalación completa, se aconseja retirar el material a un gestor de residuos adecuado.



REVISIÓN DEL SUELO Y PASILLOS

El suelo, como elemento principal de la instalación, necesita ser verificado en los siguientes aspectos:

Planimetría: Se deberá respetar la planimetría para la que se ha diseñado el almacén. En caso contrario, podría verse afectado el desplome del sistema de almacenaje con el consiguiente peligro de caída de la instalación. Las posibles irregularidades del suelo se pueden corregir con el empleo de placas de nivelación dispuestas bajo los pies del sistema de almacenaje.

Resistencia: La losa debe tener una resistencia adecuada para soportar la presión que le transmiten los pies de los bastidores. No deben existir zonas donde se aprecie ningún hundimiento, dado que esto podría suponer el derrumbe de la instalación.

Si se producen hundimientos o desplazamientos de la losa, la verticalidad de la instalación podría verse perjudicada.

Limpieza: Tanto los pasillos peatonales, los de trabajo, como aquellos de circulación han de mantenerse limpios y libres de obstáculos, con el objeto de conseguir condiciones de explotación seguras.

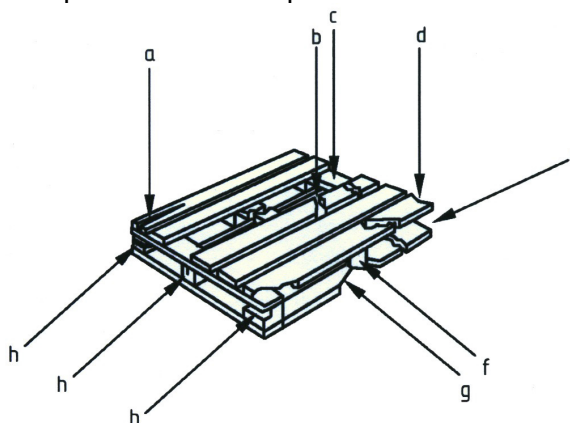
Se debe evitar:

- Obstáculos en medio de los pasillos para minimizar el riesgo de impacto sobre el sistema de almacenaje.
- Manchas de aceite, líquidos o cualquier otra causa que pueda producir deslizamientos de los elementos de manutención o provocar que las personas resbalen.

REVISIÓN DE LA UNIDAD DE CARGA

Se vigilará que las paletas mantengan un buen estado de uso, sustituyendo las que estén dañadas, según se especifica en la norma UNE 15635, anexo C

Daños o defectos que hacen que una paleta sea inaceptable:



Leyenda

- a grietas en las tablas de más de la mitad de la anchura o largo de la tabla
- b tabla rota
- c tabla inexistente
- d una tabla sin madera en más de un tercio de su anchura
- e taco que falta
- f taco girado más de 30°
- g una tabla sin madera entre dos tacos de más de un cuarto de la anchura de la tabla o si los clavos son visibles
- h un taco sin madera o con grietas en más de la mitad de la anchura o altura del taco

Figura C.1 – Ejemplo de daños de una paleta en su base perímetro que hacen que su re-utilización sea inaceptable

Además, la paleta no puede volver a ser reutilizada si:

- A) las cabezas o puntas de los clavos sobresalen de las tablas
- B) Se han utilizado componentes no adecuados (tablas o tacos demasiado delgados, demasiados estrechos, demasiado cortos)
- C) Las condiciones generales son tan pobres que no se puede asegurar la capacidad de soporte de la carga (tablas podridas o varias rajadas en las tablas o tacos) o la mercancía tiene riesgo de ensuciarse.

Una paleta con patines no debe reutilizarse si:

- i) faltan tablas o están rotas
- ii) falta madera en las tablas principales en tal amplitud que son visibles en una tabla las cañas de dos o más clavos o, en más de dos tablas, son visibles una o más cañas.
- iii) faltan tacos, están rotos o tienen rajadas de tal amplitud que es visible más de una caña de los clavos
- iiii) Faltan marcaciones imprescindibles o son ilegibles.

ANEXO A. RESPONSABILIDAD DEL PROVEEDOR (Informativo)

A continuación se relacione un resumen de las responsabilidades del proveedor en una lista no exclusiva de puntos para el especificador, que debería dar a conocer al usuario esta lista para confirmar que el sistema es apropiado a sus requisitos, y seguro para el funcionamiento.

El proveedor debería:

- A) Especificar las limitaciones técnicas del sistema en términos de condiciones seguras de funcionamiento y de capacidad de carga, a la vista de los requisitos del especificador (véase Norma EN 15629). Esto puede hacerse facilitando un plano o planos indicando las medidas y la situación de la estantería con las holguras y anchuras del pasillo de funcionamiento indicado. Esto identificará cualquier característica específica del sistema tales como cargas impuestas o condiciones no habituales de funcionamiento, que han sido incorporadas al diseño.
- B) Identificar qué tipo de protección de la estantería debería suministrarse.
- C) Facilitar si, se requiere, un servicio de montaje formado por un equipo de montado-res adiestrados y con experiencia trabajando bajo una supervisión cualificada.
- D) Especificar las cargas impuestas sobre el suelo del almacén debidas al equipo de almacenaje.
- E) Facilitar asesoramiento técnico actualizado al usuario de la estantería, relativos en particular a los efectos de un cambio de uso, cambio de carga, o reconfiguración de la geometría de la estantería para cumplir con los nuevos requisitos.
- F) Facilitar asesoramiento al usuario de la estantería respecto a la necesidad de realizar de forma rutinaria inspecciones planificadas y un programa de mantenimiento formal para resolver cualquier daño accidental que se pueda producir.
- G) Tener disponibles componentes de recambio que permitan reparaciones eficaces y mantenimiento de la estantería.
- H) Suministrar placas de características en colores de seguridad aprobados que faciliten información sobre las limitaciones del sistema.
- I) Facilitar información al usuario sobre el uso seguro del equipamiento.

ANEXO B. EJEMPLO DE PLACAS DE CARACTERÍSTICAS (Informativo)



Inspeccionar regularmente para:

- Correcto uso y aplicación
- No sobrepasar límites de carga
- Daños accidentales o deformaciones estructurales de los componentes



**INFORMAR TODAS LAS
INCIDENCIAS A LA PERSONA
RESPONSABLE DE LA INSTALACIÓN**



Nunca altere la estructura sin previamente:

- Consultar los datos técnicos al fabricante
- Tener la aprobación del proveedor



**PROHIBIDO SUBIRSE
A LA INSTALACIÓN**

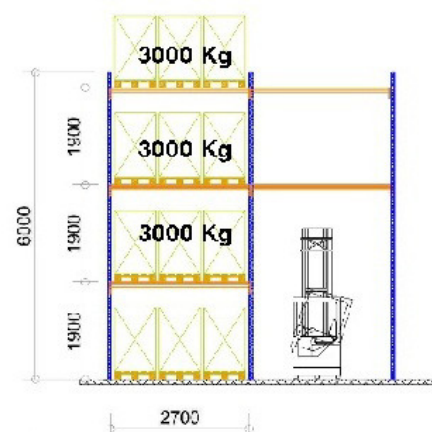


En caso de duda consultar norma 'EN15635:
Steel static storage equipment - The application
and maintenance of storage equipment'



**Ante cualquier duda
SIEMPRE
consultar al proveedor**

Fecha de suministro	Ref. proyecto
01/01/2012	P-XXX0001-D



BASTIDOR 82
ALTURA 6000mm
LONGITUD 2700mm
FONDO 1100mm

Todas las cargas uniformemente repartidas

ANEXO C. Listas de comprobación

LISTA DE COMPROBACION

INSTALACION: Tipo

DIRECCION:

Ref.:

Fecha:

Clase

Hoja 1 de 3

1.	BASTIDORES:	Tipo	HT	mm.	Pzas.Dañ. / Calif. GLC	Observaciones
1. 1	Aplomado. Plano X-Y. Cotas Cx y Jx				/	
1. 2	Aplomado. Plano Y-Z. Cotas Cz y Jz				/	
1. 3	Deformaciones permanentes, plano bastidor (Y-Z) flecha > 3 mm. (en 1 m.) en el puntal (Fig. 17)				/	
1. 4	Deformaciones permanentes, plano (X-Y) flecha > 5 mm. (en 1 m.) en el puntal (Fig. 17)				/	
1. 5	Torsión del puntal en grados (Fig. 18)				/	
1. 6	Deformación perm. en diagonales/horizont. flecha > 10 mm				/	
1. 7	Desgarros (en perfil o perforados) del puntal o diagonal (Fig. 20)				/	
1. 8	Abollados o hendiduras locales, puntal o diagonal (Fig. 19)				/	
1. 9	Soldaduras: agrietamientos, puntal/diagonal				/	
1. 10	Uniones atornilladas. Daños apriete				/	
1. 11	Placa base (agrietamiento soldadura o daños en uniones atornilladas)				/	
1. 12	Anciajes. Estado. Apriete				/	
1. 13	Protección de bastidores. Estado (Fig. 23 y 24)				/	

ANEXO C. Listas de comprobación

Hoja 2 de 3

LISTA DE COMPROBACION

2.	LARGUEROS: Tipo _____ / _____ mm.	Pzas.Dañ. / Calif. GLC	Observaciones
2. 1	Flecha vertical $f > L/200$ (Fig.13)	____ / ____	_____
2. 2	Flecha residual vertical $> 0,2 f$ (Fig.13)	____ / ____	_____
2. 3	Deformación lateral horizontal (en carga) (Fig. 14)	____ / ____	_____
2. 4	Deformación lateral residual (torsión residual)	____ / ____	_____
2. 5	Deformación o desgarr en conector (Fig. 21)	____ / ____	_____
2. 6	Soldadura conector: agrietamientos (Fig. 21)	____ / ____	_____
2. 7	Clavijas de seguridad (Fig. 22)	____ / ____	_____
2. 8	Carga Real / Carga máxima	____ / ____	_____
2. 9	Uniformidad en distribución de carga (Fig. 8b)	____ / ____	_____
2. 10	Excentricidad de la carga en fondo (Fig. 9)	____ / ____	_____
2. 11	Holguras: Paleta-Puntal, Paleta-Paleta, Paleta-Larguero superior (Anexo I)	____ / ____	_____
2. 12	Signos de arrastre o empujes de la carga	____ / ____	_____
2. 13	Signos de impactos. Abollados (Fig. 16)	____ / ____	_____
2. 14	Signos de sobrecarga por impacto (flechas permanentes)	____ / ____	_____
2. 15	Posicionamiento de carga (brusco, no horizontal, etc)	____ / ____	_____
2. 16	Distancias entre niveles: h1 _____, h2 _____, h _____.	____ / ____	_____
	Cumplimiento	____ / ____	_____

ANEXO C. Listas de comprobación

Hoja 3 de 3

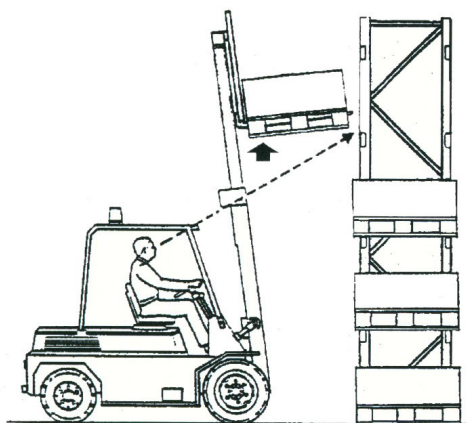
LISTA DE COMPROBACION

3.	COMPLEMENTOS DE INSTALACION	Pzas.Dañ. / Calif. GLC	Observaciones
2.	1 Distanciadores: a) de bastidor, b) de pasillo. Estado	/	
3.	2 Arriostros horizontales: existencia y estado	/	
3.	3 Arriostros verticales: existencia y estado	/	
3.	4 Uniones a edificio autorizadas	/	
3.	5 Suelos. Estado	/	
3.	6 Ancho útil de pasillo	/	
3.	7 Máquinas. Estado	/	
3.	8 Máquinas. Planes de mantenimiento	/	
3.	9 Paletas estado	/	
3.	10 Personal. Entrenamiento	/	
3.	11 Plan de mantenimiento instalación o inspecciones rutinarias		
3.	12 Señalización. Iluminación	/	
3.	13 Planos de instalación	/	
4.	OBSERVACIONES FINALES		

INSPECTOR:

FECHA: ____ / ____ / ____

RECOMENDACIONES PARA LA OPERACIÓN DE CARGA
CARRETILLA CONTRAPESADA FEM CLASE 400

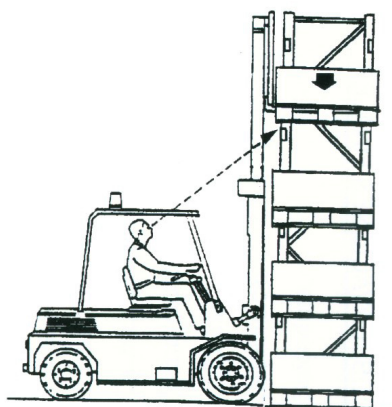
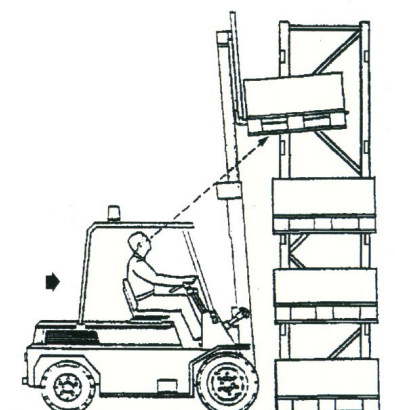


OPERACIÓN 1

Observación y centrado

OPERACIÓN 2

Paleta lo más horizontal posible



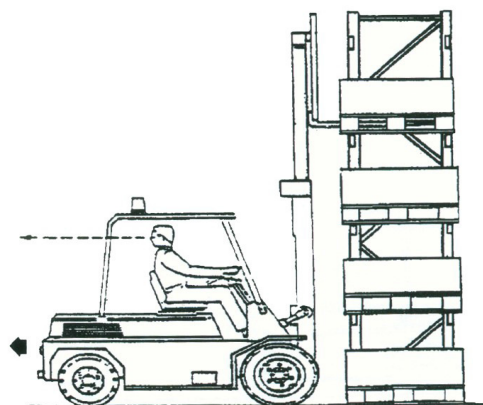
OPERACIÓN 3

Descenso en horizontal
Posado lento
Observación del larguero

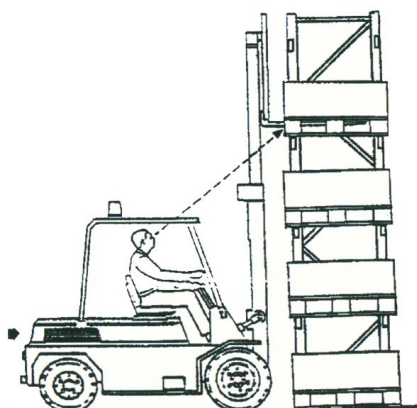
ANEXO D. Recomendaciones para el manejo de la carretilla CLASE 400

OPERACIÓN 4

Salida limpia
Observación de obstáculos



RECOMENDACIONES PARA LAS OPERACIONES DE DESCARGA CARRETILLA CONTRAPESADA FEM CLASE 400

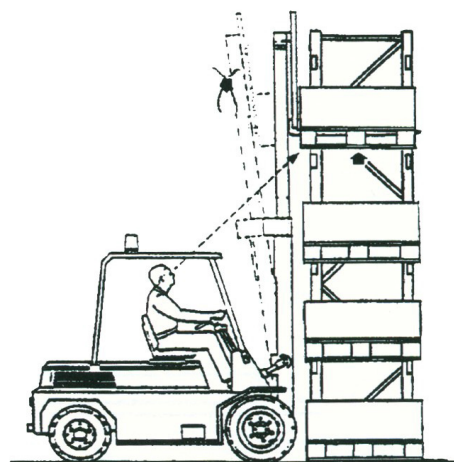


OPERACIÓN 1

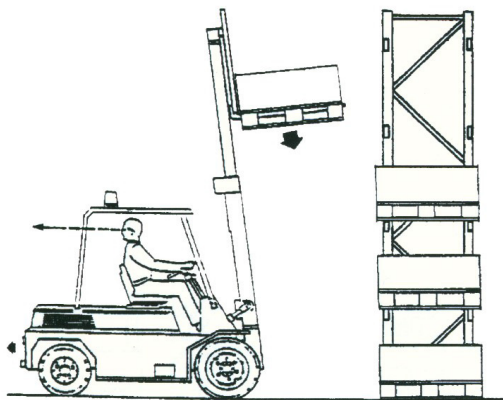
Centrado
Entrada limpia

OPERACIÓN 2

Paleta lo más horizontal posible



ANEXO D. Recomendaciones para el manejo de la carretilla CLASE 400



OPERACIÓN 3

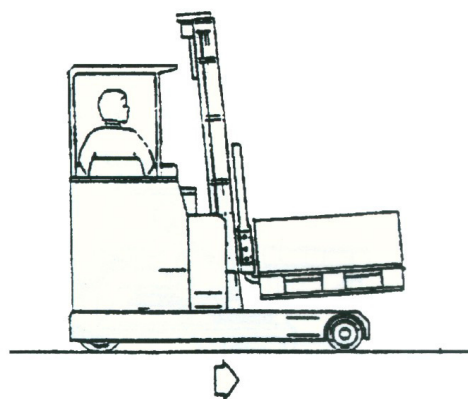
Retirada
Observación de obstáculos

OPERACIÓN 4

Posición de trayecto
Carga baja



RECOMENDACIONES PARA LA OPERACIÓN DE CARGA CARRETILLA RETRACTIL FEM CLASE 400



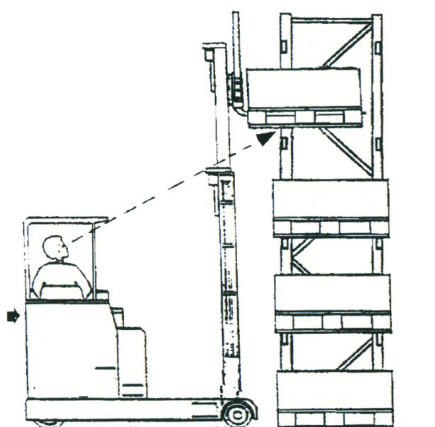
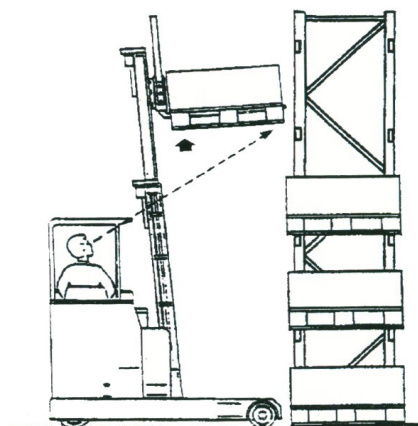
OPERACIÓN 1

Aproximación
Carga baja

ANEXO D. Recomendaciones para el manejo de la carretilla CLASE 400

OPERACIÓN 2

Observación y centrado

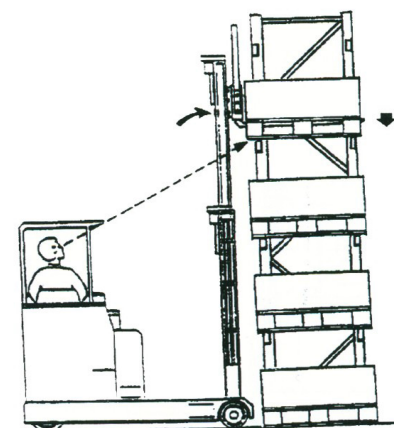


OPERACIÓN 3

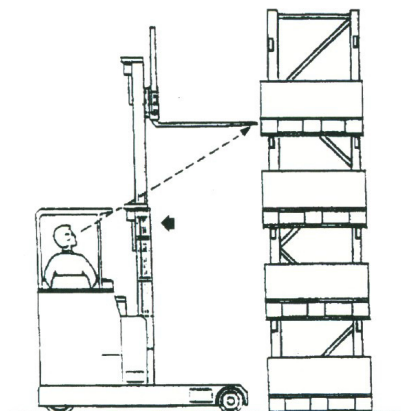
Paleta lo más horizontal posible

OPERACIÓN 4

Descenso en horizontal
Posado lento



ANEXO D. Recomendaciones para el manejo de la carretilla CLASE 400

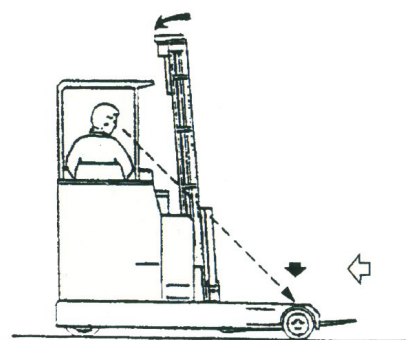


OPERACIÓN 5

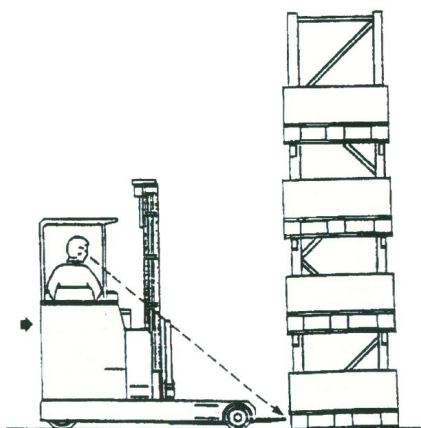
Salida limpia

OPERACIÓN 6

Posición de trayecto



RECOMENDACIONES PARA LA OPERACIÓN DE DESCARGA CARRETILLA RETRACTIL FEM CLASE 400



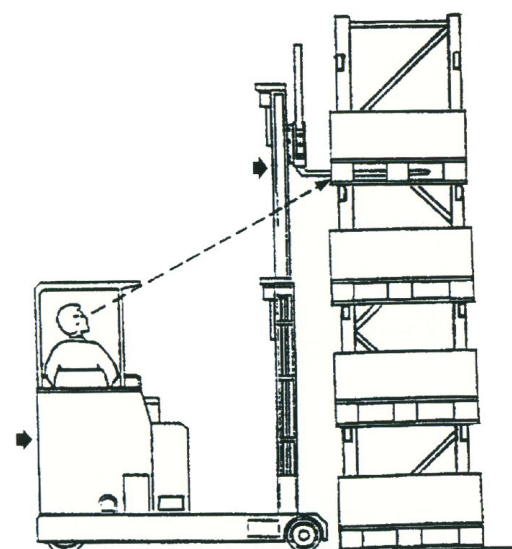
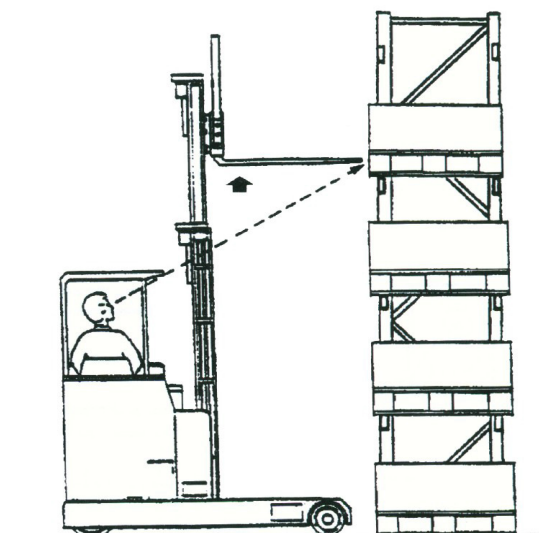
OPERACIÓN 1

Posicionado inicial centrado

ANEXO D. Recomendaciones para el manejo de la carretilla CLASE 400

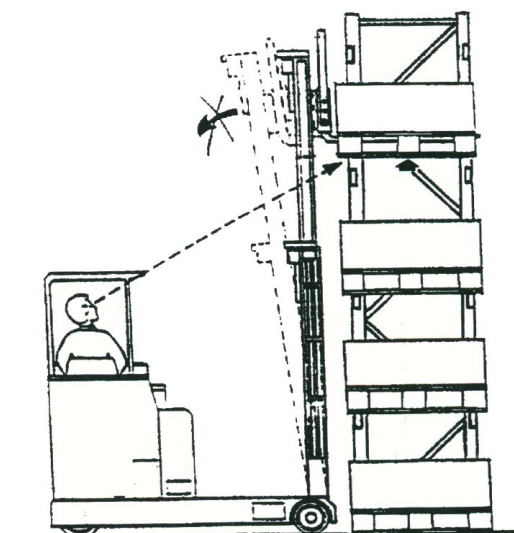
OPERACIÓN 2

Observación
Centrado



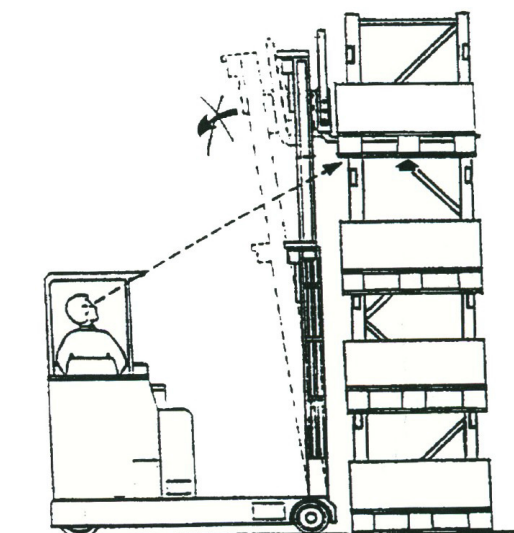
OPERACIÓN 3

Entrada limpia

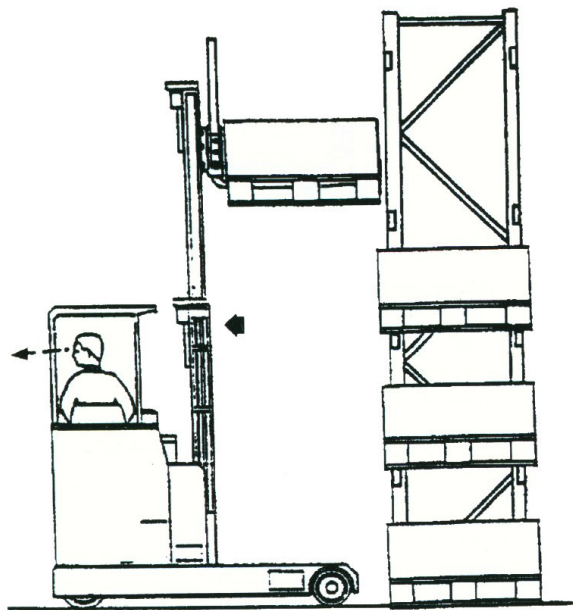


OPERACIÓN 4

Paleta lo más horizontal posible



ANEXO D. Recomendaciones para el manejo de la carretilla CLASE 400



OPERACIÓN 5

Retirada
Observación de obstáculos

OPERACIÓN 6

Posición de trayecto
Carga baja

