



# **MANUAL DE PRODUCTO**

## **Paletización convencional**



[www.estanteriasrecord.com](http://www.estanteriasrecord.com)  
[info@estanteriasrecord.com](mailto:info@estanteriasrecord.com)

**Tel.: 902 466 888**

## ESTANTERÍAS METÁLICAS RÉCORD S.L.

### CONTROL DOCUMENTAL

<b>TÍTULO</b>	Manual comercial de producto - PALETIZACIÓN CONVENCIONAL
<b>CÓDIGO</b>	PA20022003
<b>VERSIÓN</b>	PA20022003.01
<b>FECHA DE EDICIÓN</b>	24 de febrero de 2003
<b>AUTORES</b>	
<b>DERECHOS DE USO</b>	Reservados todos los derechos. La presente documentación es propiedad de Estanterías Metálicas Récord S.L., tiene carácter confidencial y no podrá ser objeto de reproducción total o parcial, tratamiento informático, transmisión de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, grabación, registro o cualquier otro. Asimismo, tampoco podrá ser objeto de préstamo o cualquier otra forma de cesión de uso sin el permiso previo y por escrito de Estanterías Metálicas Récord S.L., titular del copyright. El incumplimiento de las limitaciones antedichas por cualquier persona que pudiese tener acceso a la documentación, será perseguido conforme a la legislación vigente.

REVISADO POR	APROBADO POR
Firmado:	Firmado:
Cargo:	Cargo:
Fecha: 25-02-03	Fecha: 27-02-03

## Índice

Introducción	<b>3</b>
Descripción	<b>4</b>
Unidad de carga	<b>5</b>
Descripción de los componentes del sistema	<b>7</b>
Elección de los componentes del sistema	<b>24</b>
Diseño e implantación del almacén	<b>31</b>
Galería fotográfica / Videoteca	<b>35</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Este manual es conforme con la siguiente normativa:

- **EUROCODE 3**, cuya Norma Europea es **ENV 1993- 1.1**. Cálculo de Estanterías Metálicas.
- **F.E.M 10.2.02**. Diseño de Estanterías Paletizadas de Acero Estáticas.
- **A.E.F.E.M 211-1998**. Directrices Técnicas Sobre Uso y Mantenimiento de Estanterías Convencionales para Carga Paletizada (APR).

Estos Sistemas de Almacenaje permiten gestionar una amplia variedad de mercancías siendo el número de variedades limitado por el nº de paletas de capacidad del almacén de esta forma, al poder acceder individualmente a cada paleta se puede aplicar la gestión FI-FO (primera paleta en entrar primera en salir).

La relación entre capacidad de mercancía almacenada por unidad de superficie del almacén es la más baja de todos los sistemas de estanterías a igualdad en la carretilla de servicio.

## 2. DESCRIPCIÓN

El Sistema de Almacenaje de “ESTANTERIAS CONVENCIONALES DE CARGA PALETIZADA” esta formado por alineaciones de bastidores colocados verticalmente y conectados entre si por pares de largueros que, a su vez, se encuentran espaciados en altura lo suficiente para alojar las UNIDADES DE CARGA.

Los largueros transmiten la carga a los bastidores mediante los conectores dotados de dispositivos de engarce adecuados, que los unen. A su vez, los bastidores transmiten dicha carga al suelo por medio de sus puntales que, a través de los pies metálicos de los que van provistos reparten la presión de la carga sobre el suelo.

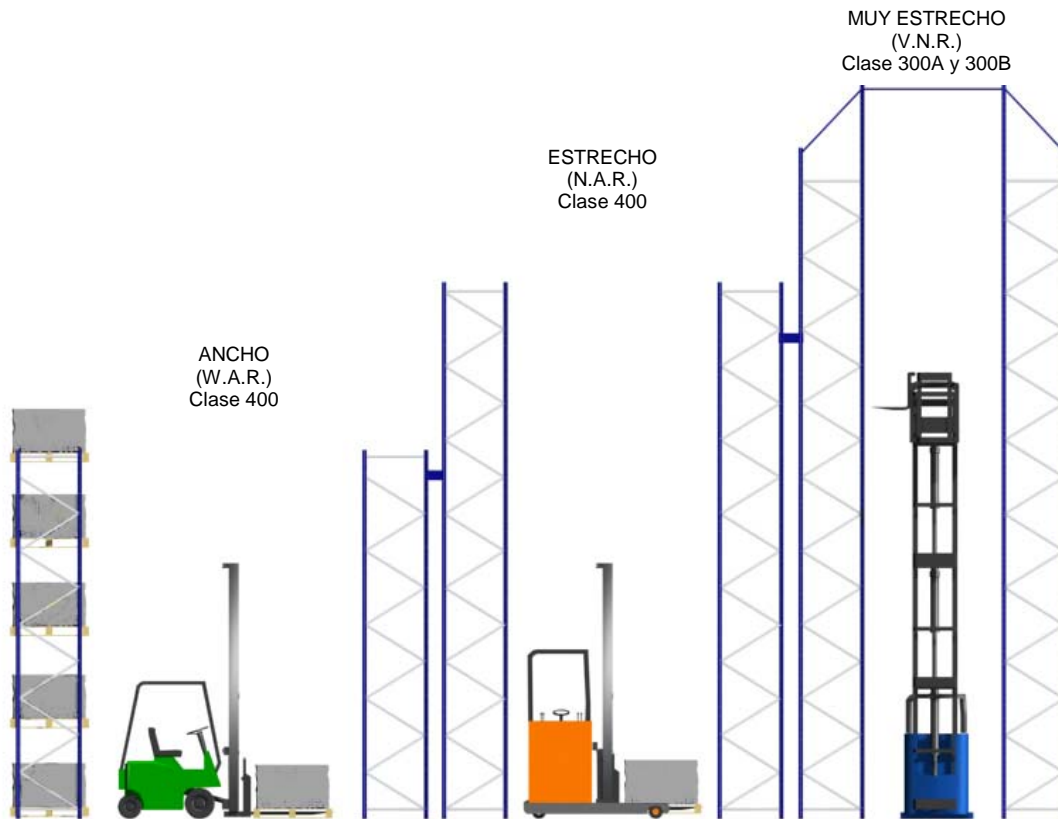
Las capacidades de carga de ambos componentes, bastidores y largueros, dependen de sus dimensiones y de las características del acero empleado en su fabricación. En los bastidores disminuye la capacidad de carga al aumentar la separación entre niveles de largueros y, de forma decisiva si esto ocurre, en los niveles inferiores.

La rigidez y la estabilidad de la estantería en la dirección del fondo **Z** depende del propio bastidor, de su anclaje al suelo y de los distanciadores entre bastidores. De igual modo,

en la dirección X del pasillo, depende de la unión bastidor–larguero y del anclaje al suelo.

Los pasillos entre alineaciones vienen dimensionados por el tipo de los medios de mantenimiento empleados y por las dimensiones de la unidad de la carga paletizada. Atendiendo a este criterio, podemos clasificar:

- **Estanterías Convencionales de Pasillo Ancho (W.A.R., Wide Aisle Racking)**, adecuadas para carretillas del tipo **contrapesado**.
- **Estanterías Convencionales de Pasillo Estrecho (N.A.R., Narrow Aisle Racking )** para carretillas que necesitan menor espacio, como las de **mástil retráctil**.
- **Estanterías Convencionales de Pasillo Muy Estrecho (V.N.A., Very Narrow Aisle Racking)** para carretillas que trabajan en pasillos de dimensiones mínimas posibles, como las de **carga bilateral o trilateral**.



Tipos de estanterías según la anchura del pasillo

### 3. UNIDAD DE CARGA

Se define como el conjunto de mercancías susceptibles de agrupación y que en función de su volumen, masa y naturaleza, se agrupan para facilitar su manejo y distribución física.

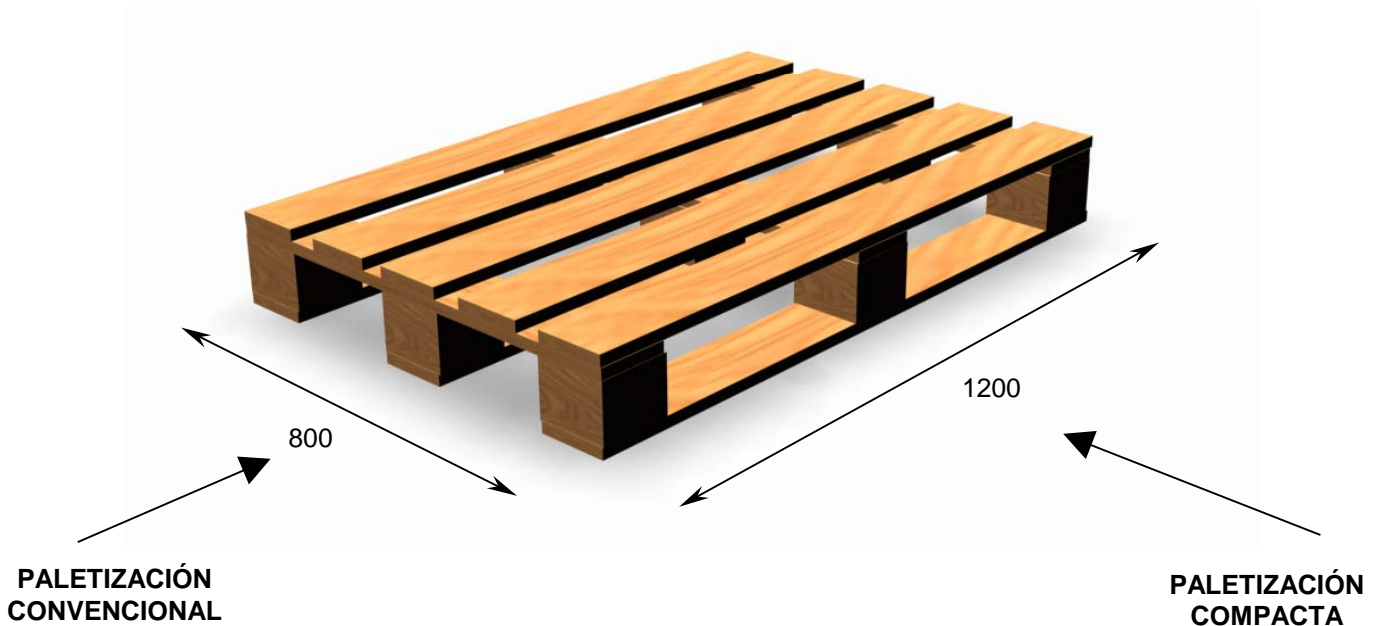
#### 3.1. PALETAS

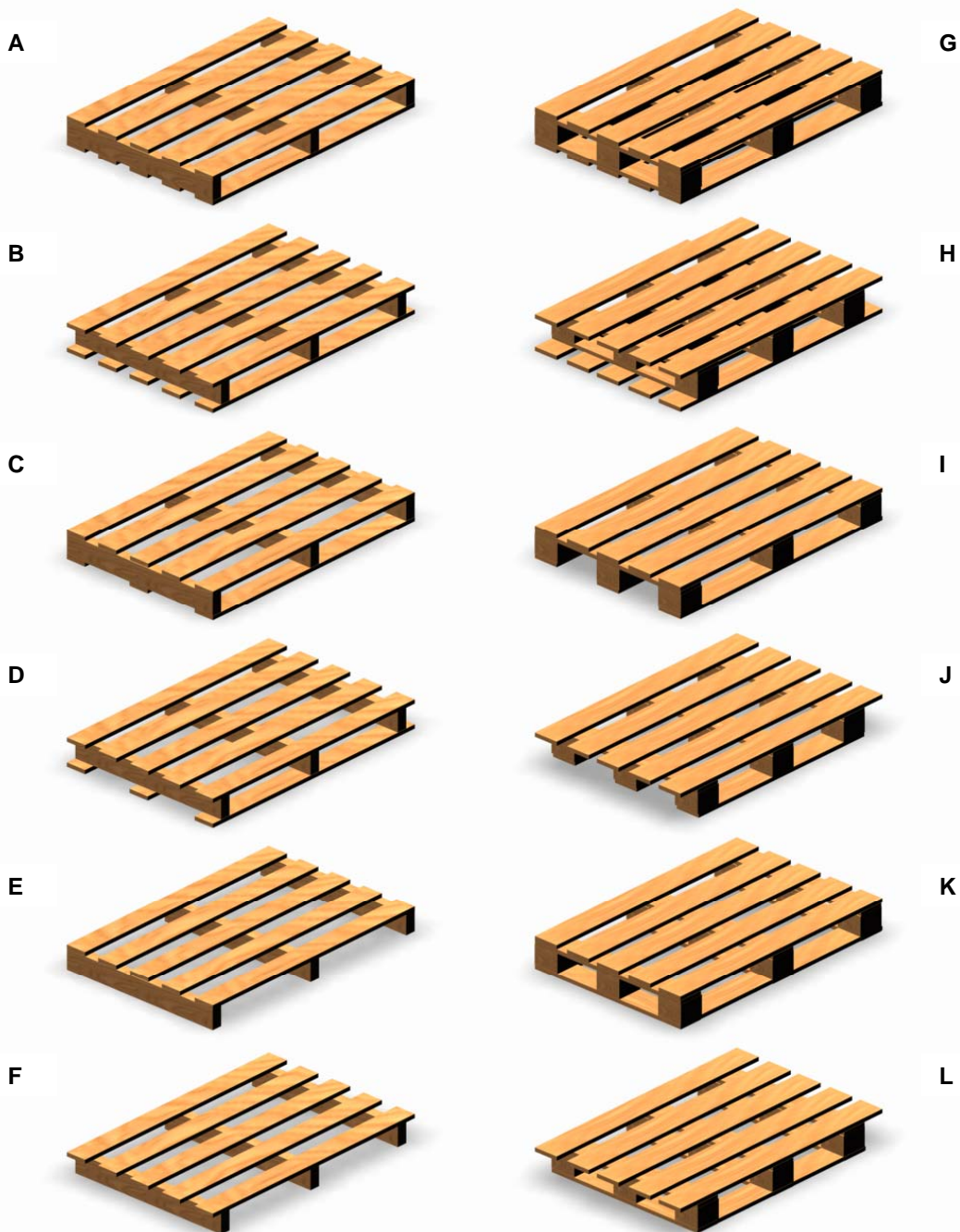
En este sistema de almacenaje la unidad de carga es el conjunto formado por la paleta más la carga. Se mide por su peso total (paleta + carga).

El tamaño de la paleta dependerá de las dimensiones de la unidad de carga, del tipo de carretilla y del sistema de almacenaje.

La paleta responde a un modelo estándar, definido por las normas UNE 49901 / UNE 49902 – 77. Parte III / UNE 49903 / DIN 15141 / DIN 15146, etc.

Para almacenaje dinámico se ha de tener en cuenta la calidad y medida de los tacos y de los patines. A las paletas tipo “1” de 800x1.200, se las suele denominar **“EUROPALETAS”**

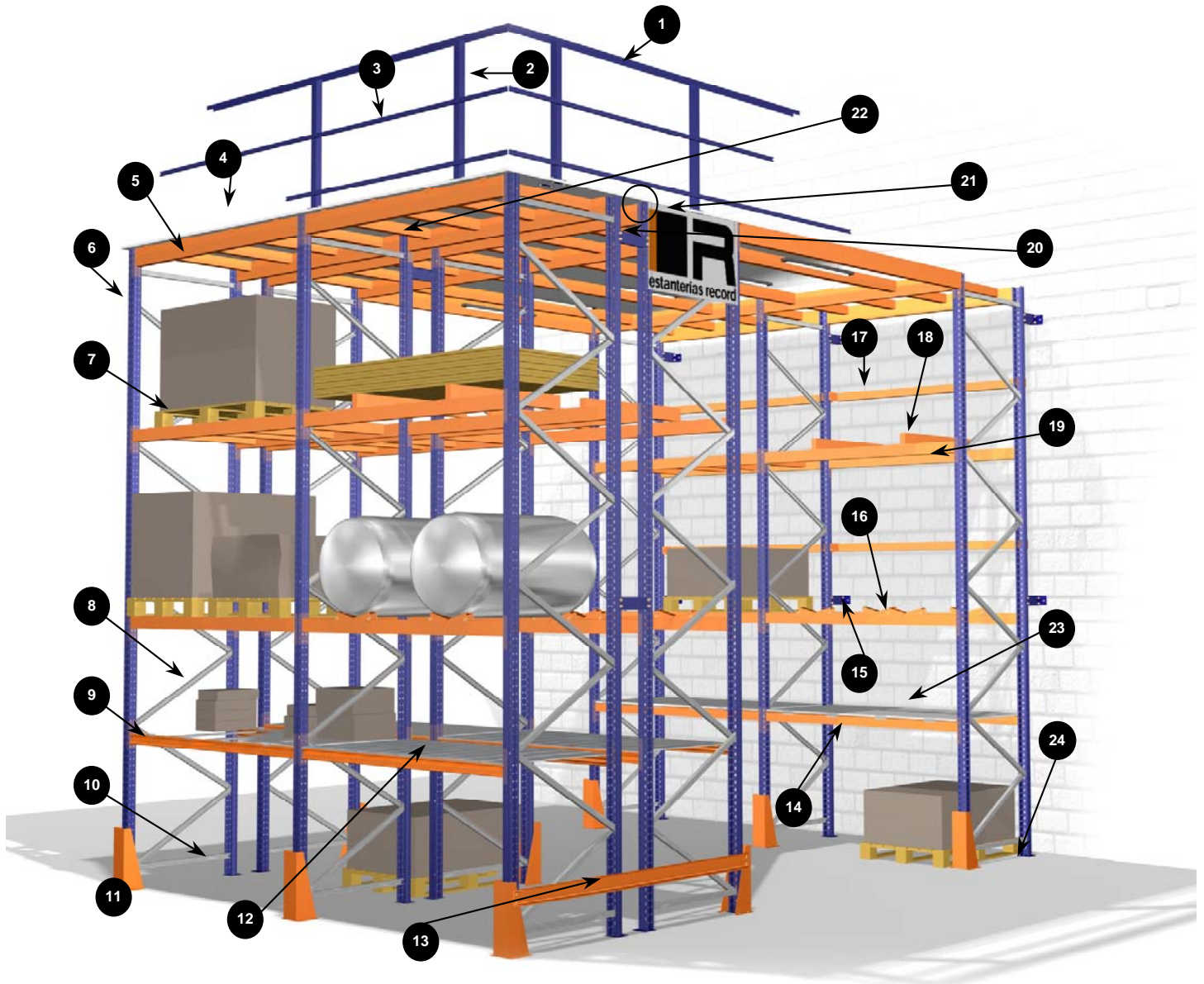




**Tipos de paletas.** Son aptos para horquilla telescópica los tipos E, F, I y J

Entre los modelos indicados, el más utilizado es el tipo "I" y es el único válido para ser almacenado indistintamente en todos los sistemas de almacenaje, con la condición de que deberá apoyarse en los largueros, carriles de apoyo o caminos de rodillos, de forma que sus patines inferiores sean perpendiculares a ellos; debiendo cogerse en cada caso por el lado que haga posible lo anterior.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA



<b>1</b>	Pasamanos de baranda
<b>2</b>	Puntal de baranda
<b>3</b>	Protección de baranda
<b>4</b>	Piso
<b>5</b>	Larguero altillo
<b>6</b>	Puntal de bastidor
<b>7</b>	Paleta
<b>8</b>	Diagonal de bastidor
<b>9</b>	Larguero Z
<b>10</b>	Transversal de bastidor
<b>11</b>	Protección de puntal
<b>12</b>	Panel metálico

<b>13</b>	Protección de puntal doble
<b>14</b>	Soporte de tablero
<b>15</b>	Distanciador de pared
<b>16</b>	Soporte de bidón
<b>17</b>	Larguero tope de paleta
<b>18</b>	Soporte de paleta elevado
<b>19</b>	Larguero convencional
<b>20</b>	Separador de bastidor
<b>21</b>	Contraplaca doble
<b>22</b>	Viga
<b>23</b>	Tablero
<b>24</b>	Pie

#### 4.1. BASTIDORES

Los bastidores son los elementos verticales básicos de la estructura; soportan la carga de compresión en condiciones de servicio y la transmiten al suelo. Asimismo, están sometidos al empuje transversal provocado por las fuerzas mecánicas del sistema.

Cada bastidor está compuesto por 2 puntales, unidos entre sí por un arriostramiento de perfiles transversales y horizontales, dos pies metálicos y fijaciones de tornillos 10x68 y 10x15.

Los tornillos son de acero de alta resistencia y están dotados de tuercas de seguridad autoblocantes y arandelas de nylon incorporadas para evitar que cedan con el uso.

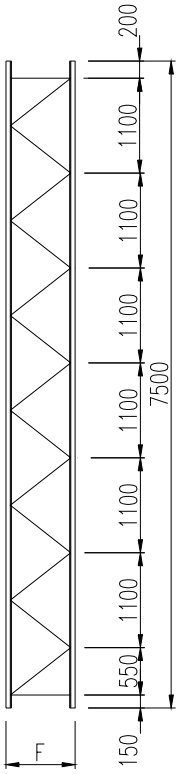


En la tabla adjunta se detallan, en función de las alturas totales del bastidor, los elementos que los componen:

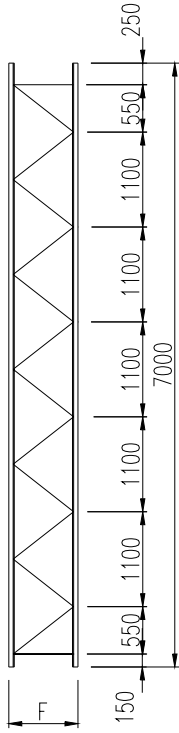
**DESGLOSE ELEMENTOS DEL BASTIDOR**

Bastid	Diagonales FONDOS					Transversales FONDOS					Puntal	Tornillo 68 x 10	Tornillo 15 x 10	Casquill	Pies
	Altura	600	800	1000	1100	1200	600	800	1000	1100					
Long.	793	940	1105	1191	1280	550	750	950	1050	1150					
1000	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	5	4	4	2
1500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	4	4	2
2000	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	7	4	4	2
2500	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	7	4	2	2
3000	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	8	4	2	2
3500	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2	2	9	4	2	2
4000	7	7	7	7	7	2	2	2	2	2	2	10	4	2	2
4500	7	7	7	7	7	2	2	2	2	2	2	11	4	4	2
5000	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2	12	4	4	2
5500	9	9	9	9	9	2	2	2	2	2	2	13	4	4	2
6000	10	10	10	10	10	2	2	2	2	2	2	14	4	4	2
6500	11	11	11	11	11	2	2	2	2	2	2	15	4	4	2
7000	12	12	12	12	12	2	2	2	2	2	2	15	4	2	2
7500	13	13	13	13	13	2	2	2	2	2	2	16	4	2	2

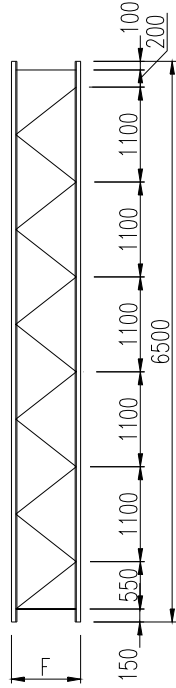
Seguidamente se ilustran los esquemas de composición acotados, para cada altura de bastidor, donde se aprecia el espaciado de los arriostramientos:



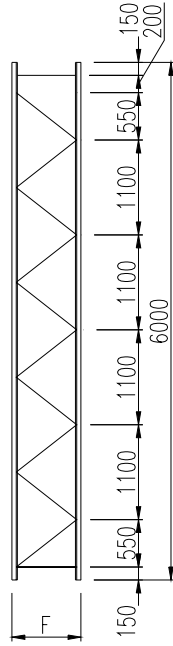
ALTURA: 7.5m



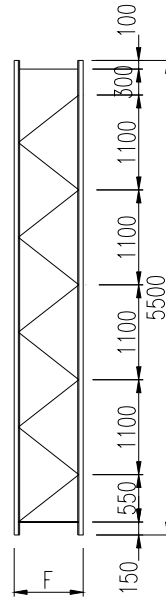
ALTURA: 7m



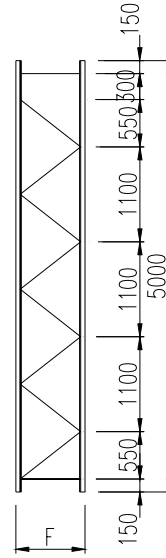
ALTURA: 6.5m



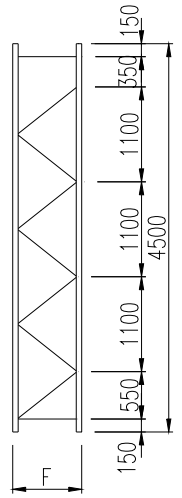
ALTURA: 6m



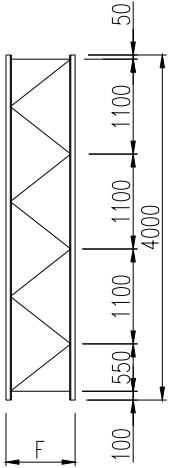
ALTURA: 5.5m



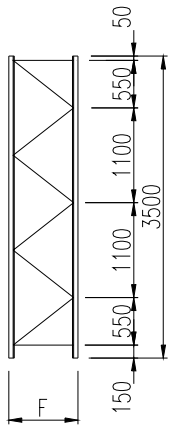
ALTURA: 5m



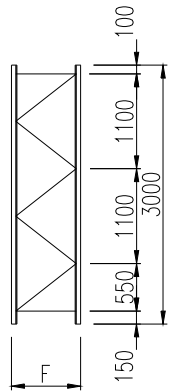
ALTURA: 4.5m



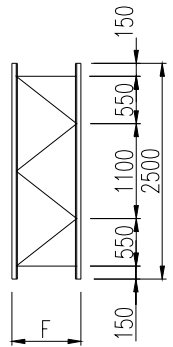
ALTURA: 4m



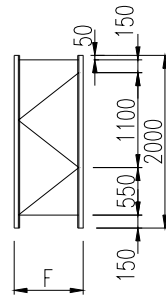
ALTURA: 3.5m



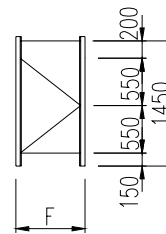
ALTURA: 3m



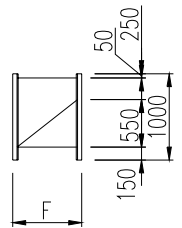
ALTURA: 2.5m



ALTURA: 2m



ALTURA: 1.5m



ALTURA: 1m

TRANSVERSALES			DIAGONALES	
Fondo bastidor (F)	Longitud entre ejes	Longitud total	Longitud entre ejes	Longitud total
400	300	350	626	676
500	400	450	680	730
600	500	550	743	793
700	600	650	841	864
800	700	750	890	940
900	800	850	971	1021
1000	900	950	1055	1105
1100	1000	1050	1141	1191
1200	1100	1150	1230	1280
1300	1200	1250	1320	1370
1400	1300	1350	1412	1462
1500	1400	1450	1504	1554
1600	1500	1550	1598	1648
1700	1600	1650	1692	1742
1800	1700	1750	1787	1837
1900	1800	1850	1882	1932
2000	1900	1950	1978	2028

#### 4.1.1. Puntales.

Perfiles de acero laminado en caliente, S-355-JO según Norma UNE EN (10025), y perfilado en frío de una resistencia a la tracción 5100 a 6.800 Kg. / cm<sup>2</sup>, de sección abierta en forma de “omega”, con el espesor adecuado para la carga que han de soportar.

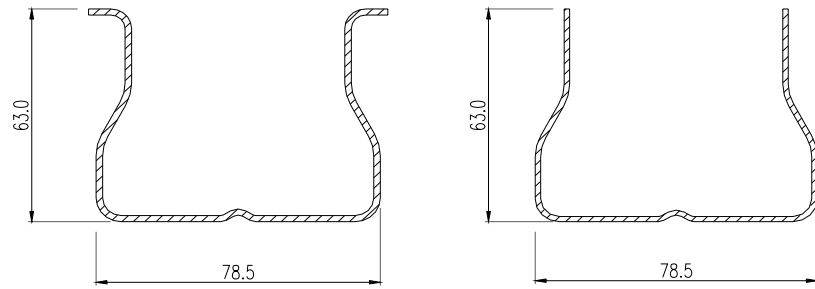


En su cara frontal se encuentran dos alineaciones de punzonados con un paso de 50 mm., que sirven de alojamiento para el encastre del conector del larguero de carga. En cada lateral poseen dos filas de taladros enfrentados de 10,5 mm., de diámetro y con un paso de 50 mm. Igualmente. Las perforaciones posteriores sirven para atornillar los arriostramientos y las anteriores se utilizan para hacer empalmes, fijar largueros de carga, etc.

Según se ha descrito, los calados de los puntales permiten graduar los niveles de carga cada 50 mm.

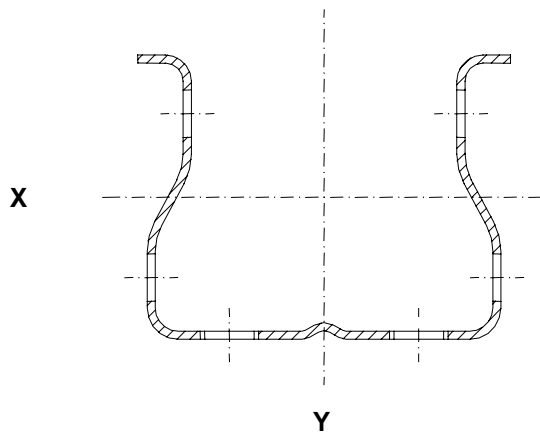
Estanterías Record tiene referenciados dos tipos de puntales **A** (Puntal 8063) y **B** (Puntal 8060), el tipo A se fabrica en espesores de 1,8 y 2,0 mm de espesor, y el B en espesor 1,5 mm.

Próximamente se desarrollarán otros tipos de puntales para cubrir mayores exigencias de carga.



TIPO A  
PUNTALE 8063

TIPO B  
PUNTALE 8060



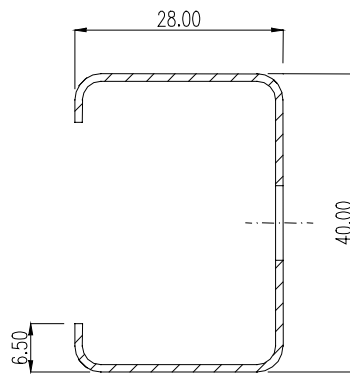
**PLANTA**

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS PUNTALES**

	PUNTALE 80 x 63 x 1,8 mm				PUNTALE 80 x 63 x 2,0 mm.			
	Eje X-X		Eje Y-Y		Eje X-X		Eje Y-Y	
	Área neta	Área bruta	Área neta	Área bruta	Área neta	Área bruta	Área neta	Área bruta
A cm <sup>2</sup>	3,64	4,12	3,64	4,12	3,85	4,58	3,85	4,58
I cm <sup>4</sup>	22,52	25,54	34,08	35,61	23,87	28,39	36,04	39,58
W cm <sup>3</sup>	5,78	6,56	8,76	9,15	6,12	7,27	9,24	10,14
i cm	2,49	2,49	3,06	2,94	2,49	2,49	3,06	2,94
X <sub>g</sub> cm	2,41	2,41	-	-	2,41	2,41	-	-

#### 4.1.2. Arriostramientos.

Perfiles de acero de calidad mínima garantizada DC-01, pudiendo utilizar calidades superiores DC-03 y DC-04 según Norma UNE EN 10130. Su sección es en forma de C y sus dimensiones son 40 x 28 x 6.5 mm.; están perforados en sus extremos por un taladro de 10 mm. de diámetro. Su longitud depende del fondo (**F**) del bastidor.



PLANTA

Los arriostramientos horizontales y diagonales están convenientemente triangularizados. La intersección del arriostramiento horizontal y diagonal, así como las intersecciones entre dos diagonales se fijan a los puntales mediante tornillos de **M 10 x 68 mm.** (Tornillo EX 10x68 IN FI ).

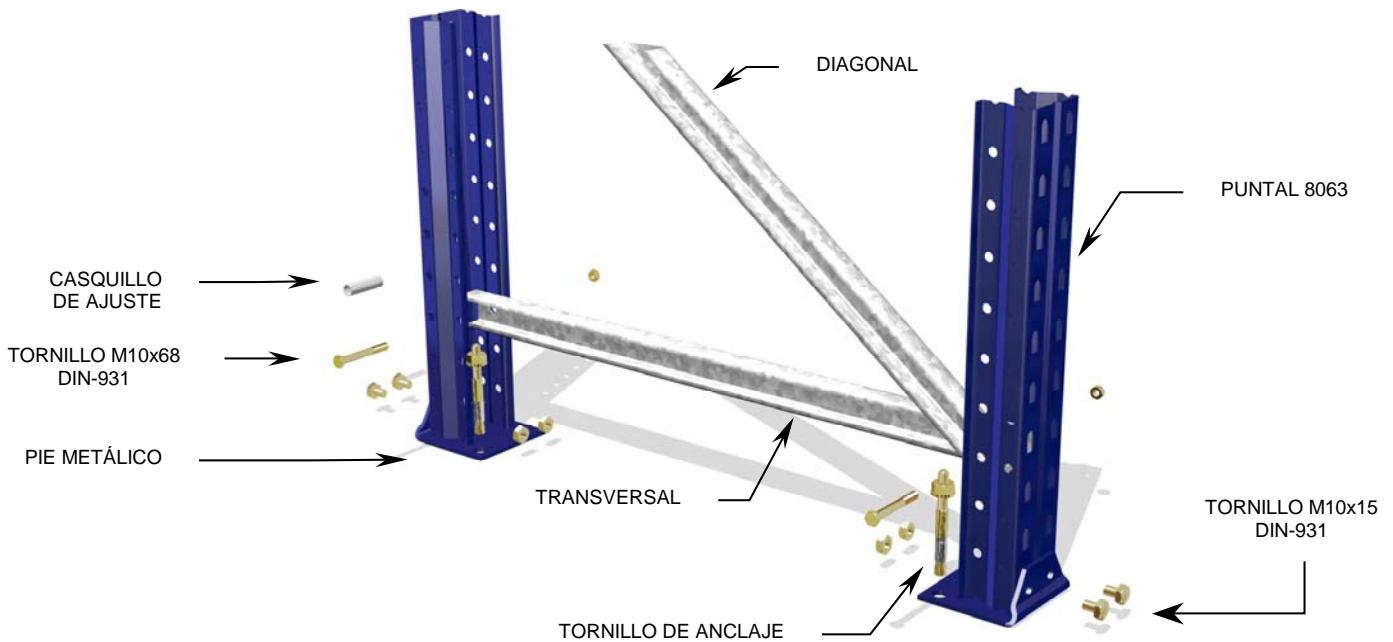
La distancia entre arriostramientos diagonales es fija para todos los bastidores, **1.100 mm.** El ángulo entre arriostramientos, en general, oscila de 20° a 70°.

Los extremos libres de los perfiles horizontales y diagonales (donde no existen intersecciones) se atornillan a los puntales. Como complemento para evitar la holgura, entre arriostramiento y puntal, se utilizan los **casquillos de ajuste**. Son piezas cilíndricas huecas de 13 mm. de diámetro y 51 mm. de longitud, que hacen de tope entre el arriostramiento y el puntal.

El número de casquillos de ajuste que se colocan en un bastidor, depende de la distancia entre la última diagonal y la transversal de cierre del bastidor o última transversal. Se utilizan un mínimo 2 unidades y un máximo de 4.



Se ilustra a continuación un esquema del bastidor detallando el sistema de fijaciones.



#### 4.1.3. Pie Metálico

Es un elemento compuesto por una placa base especialmente diseñada para transmitir la tensión de la carga a la solera y controlar los fenómenos de punzonamiento o asentamiento del hormigón; en esto influye decisivamente las características físicas del suelo.

Existen dos referencias:

- **Pie Simple.**

Está indicado para bastidores de hasta 6 m. de altura. Placas metálicas de dimensiones 115x110x5 mm., que se fijan a cada puntal mediante 2 tornillos de **M 10x15 mm.** (Tornillo EX 10x15 IN FI). Las placas llevan un taladro para su sujeción al suelo mediante tornillos de anclaje de expansión M 12x110 mm (Tornillo EX 12x110 IN FI)



- **Pie Reforzado**

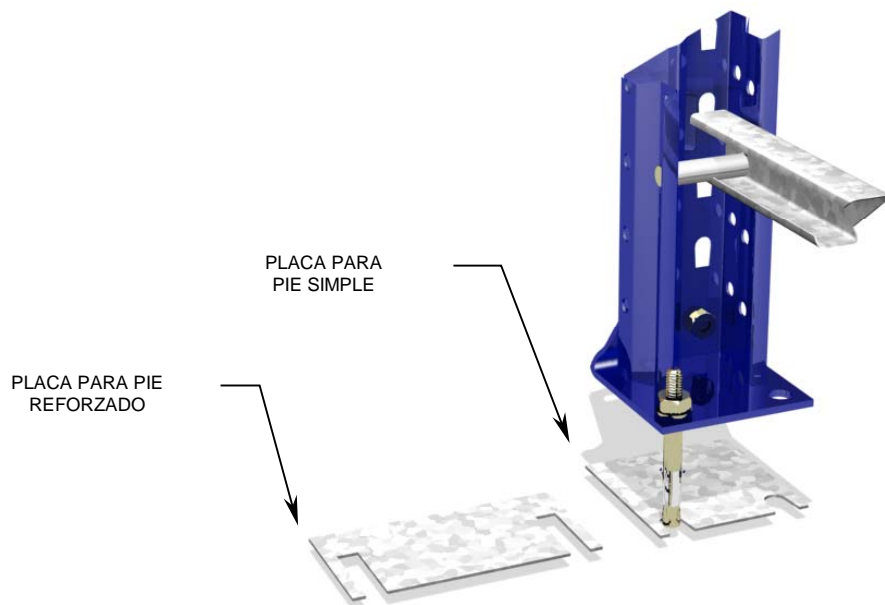
Para bastidores superiores a 6 m. de altura. Placas metálicas de dimensiones 168x87x6 mm, donde va soldado un perfil en U; a éste se fija el puntal mediante 2 tornillos de **M 10x100 mm** (Tornillo EX 10x100 IN FI). Estas placas llevan dos taladros para su sujeción al suelo mediante tornillos de anclaje de expansión.



#### 4.1.4. Placa de nivelación

Para la nivelación de los bastidores son necesarias pletinas de calzo, tanto para el pie simple como para el pie reforzado. Están elaboradas en chapa de 118x78X2 mm., y unos espesores variables de 1,5, 3 y 5 mm. para el pie simple y de 168x87X2 mm. en espesores de 1,5 y 2 mm. para el pie reforzado.

Se colocan entre el suelo y el pie de apoyo, disponiendo de hendiduras que permiten el alojamiento del tornillo de fijación al suelo.



#### 4.1.5. Empalme de puntal

Se utiliza para los bastidores que precisen ser alargados en altura.

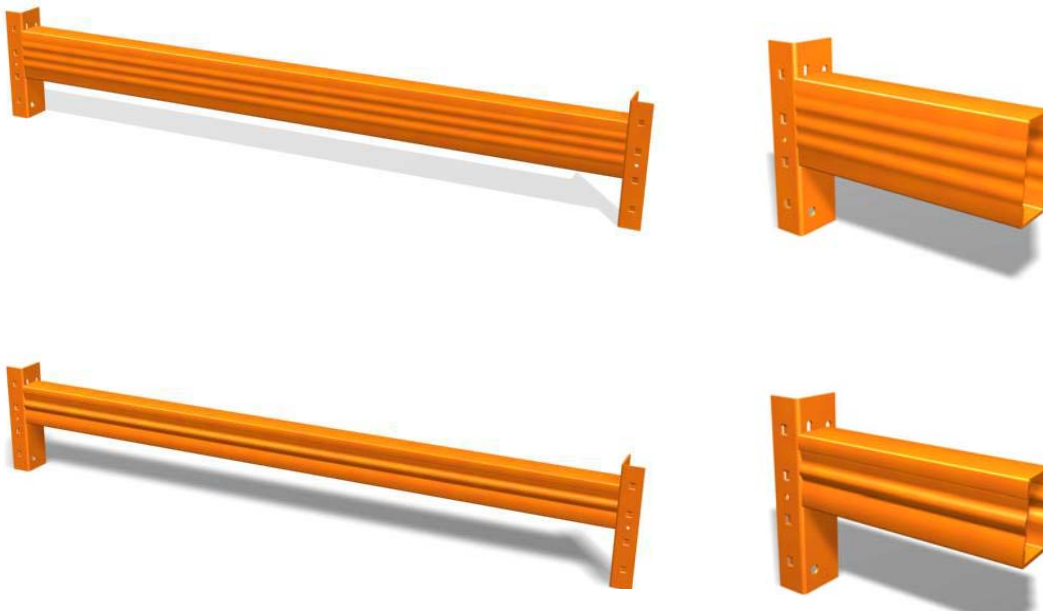
Están fabricados en chapa conformada en acero laminado en caliente de 3 mm. de espesor y 250 mm. de altura.

Para su montaje es necesario la aplicación de 16 tornillos de M 10x15 mm.



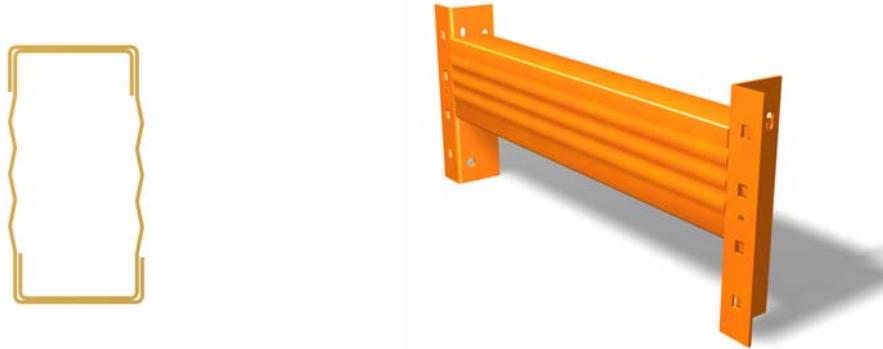
#### 4.2. LARGUEROS DE CARGA

Los largueros, junto con los bastidores, son los elementos básicos de este sistema de almacenaje.

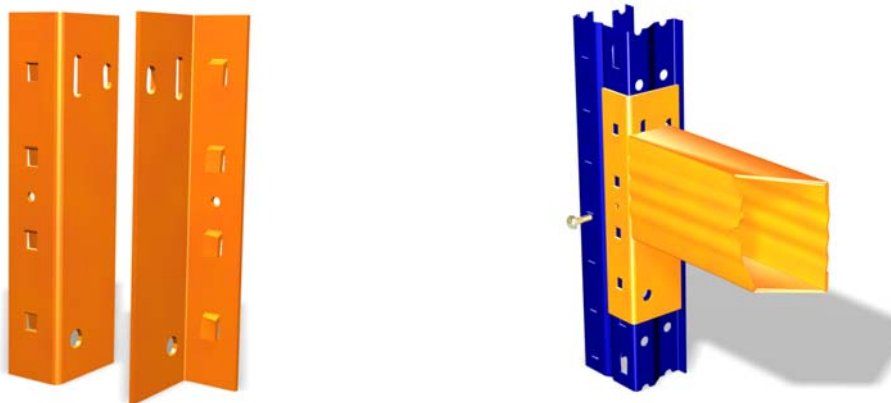


Los largueros de carga están formados por dos perfiles convencionales laminados en caliente, S-355-JO (UNE EN 10025), con una resistencia a la tracción de 5100 a 6800

Kg./cm<sup>2</sup>. Van ensamblados uno dentro del otro formando una estructura tubular. Están provistos de unas nervaduras longitudinales para conseguir mayor resistencia.



En cada uno de los extremos se suelda un conector, que transmite la carga al bastidor. Es un perfil conformado en caliente de calidad DD-11 (UNE EN 10011), equivalente a AP-11, de dimensiones 55x40x3 mm. y desarrollo 220x90x3 mm.; se une al larguero mediante una soldadura de alta resistencia. Cada conector dispone de cuatro salientes (lengüetas o uñas) de 114 mm. cada uno, que se encastran en los huecos correspondientes del bastidor. La distancia entre uñas es de 50 mm., coincidiendo con el paso del punzonado del puntal.

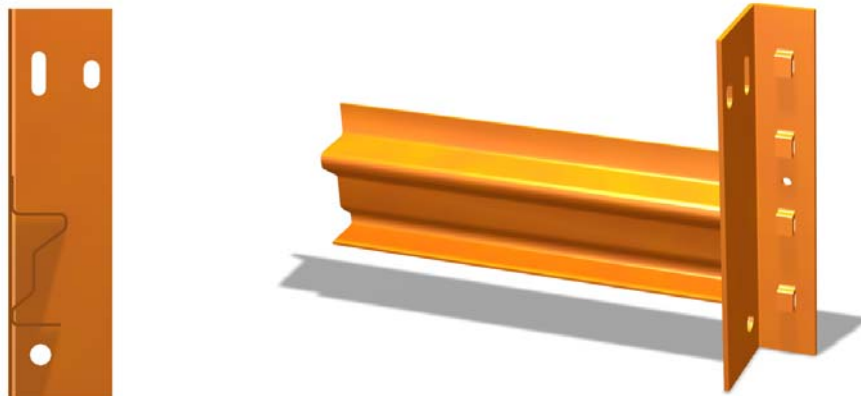


Este tipo de unión está específicamente diseñado para transmitir correctamente los empujes de la carga, minimizando los esfuerzos del sistema al autocentrar las compresiones para evitar los riesgos de cortadura.

La carga máxima que soportan los cuatro conectores o los dos largueros que forman el nivel de carga (plano de carga) es de 5.000 Kg.

Estas características son validas para los largueros 80x50x1,5 mm. - 100x50x1,5 mm. - 120x50x1,5 mm. - 140x50x1,5 mm. (altura x profundidad x espesor).

La figura siguiente ilustra los largueros tipo "Z" para "picking" o preparación de pedidos; están indicados cuando han de integrarse niveles de carga con tablero aglomerado o paneles metálicos.



El sistema de ensamblaje descrito aporta una gran versatilidad de uso, minimizando los tiempos de manipulación de montaje-desmontaje, con una gran solidez y estabilidad longitudinal del sistema.

#### **4.3. PERNO DE SEGURIDAD**

Es un elemento fabricado en acero de calidad SAE 1010, con un acabado bicromatado.

Los conectores, una vez fijados al bastidor, son bloqueados por las clavijas de seguridad, evitando desplazamientos verticales del larguero. No tiene, por tanto, misión resistente sino de fijación, evitando que movimientos provocados por golpes o empujes externos, extraigan el conector del puntal.

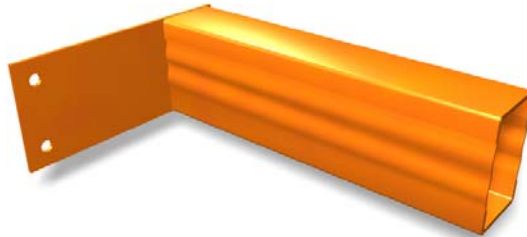


Para cada larguero son precisos dos pernos de seguridad, introduciéndose en el orificio inferior de cada conector. Es preciso un golpe para su alojamiento correcto por medio de martillo o maza.

#### 4.4. LARGUERO TOPE PALETA

En estanterías dobles, que se carguen por los dos lados y que no este asegurado un perfecto posicionamiento de la unidad de carga, se han de colocar topes separadores (largueros tope paleta) colocados a una altura mínima de 125 mm. para evitar el desplazamiento de la carga. Se puede prescindir del tope cuando entre paletas de ambos lados esta prevista una distancia mínima de 100 mm.

Esta compuesto por un perfil convencional de larguero de carga, generalmente perfil 80x50 mm. y dos chapas de 180x80x3 mm., soldadas a ambos lados, las cuales se atornillan al puntal posterior mediante tornillos M 8x15 mm.



#### 4.5. SOPORTE DE TABLERO

Su propósito es la de reducir el vano en que se apoyan los tableros, lo que proporciona mayor resistencia a los tableros y aumenta la capacidad de carga (siempre limitada a la capacidad de carga de las vigas).



Siempre debe colocarse un refuerzo a **100 mm.** del borde de los tableros y la distancia que queda entre estos dos refuerzos se divide con los adicionales necesarios para alcanzar la capacidad requerida.

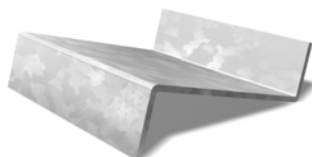
**SOPORTES NECESARIOS POR NIVEL**

LARGUEROS	LONGITUD (mm.)	FONDO				Agglom	Kg. / Estante
		600	800	1000	1200		
Larguero 80x50x1,5	1.900	-	-	2	3	19	3.300
	2.300	-	2	3	4	19	2.300
	2.700	2	3	4	5	19	1.600
Larguero 100x50x1,5	1.900	-	2	3	4	19	4.300
	2.300	-	2	3	4	19	3.600
	2.700	2	3	4	5	19	2.700
Larguero 120x50x1,5	1.900	-	2	3	4	22	4.800
	2.300	2	3	4	5	22	4.100
	2.700	3	4	5	6	22	3.600

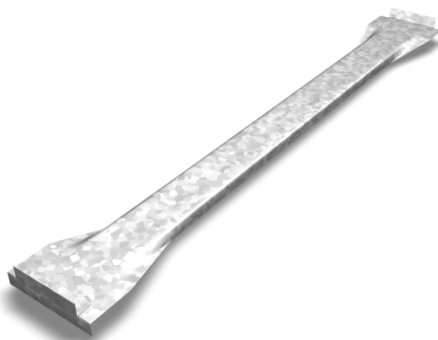
El tablero empleado debe ser de una densidad mínima de 0,6. El tablero se especifica mediante tres factores:

- Espesor
- Longitud del tablero. Longitud larguero menos 20 mm.
- Ancho. Igual fondo del bastidor.

El tablero cubre el espacio entre dos largueros y se mantiene en posición por medio de los tope fijadores (4 por tablero).



Como combinación de estos dos elementos se ha desarrollado el travesaño soporte con el tope de tablero incluido en sus extremos (soporte tablero pestaña)

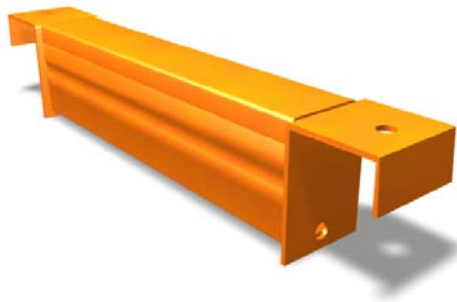


#### **4.6. SOPORTE DE PALETA**

Se utilizan para soportar paletas de tamaños iguales o inferiores al fondo del bastidor; se emplean dos por paleta.

Su uso está indicado para paletas con carga muy elevada, para evitar la excesiva deformación de la misma y prevenir su rotura, y la caída de la carga.

El perfil utilizado es el de los largueros estándar



#### **4.7. SOPORTE DE PALETA ELEVADO**

Se emplea en los casos en que la mercancía no está paletizada, permitiendo el acceso de las horquillas de la carretilla por debajo de la carga.

La altura que queda libre de los largueros a la carga, vendrá determinada por la referencia del tubo empleado, aunque generalmente es de 80x50x1,5 mm.



#### **4.8. SEPARADOR DE BASTIDORES**

Se utilizan en estanterías dobles para mantener los bastidores posteriores a una distancia constante, para asegurar la holgura entre paletas así como la alineación interior; además sirven de arriostramientos entre estanterías simples. Se deben situar cada 2,5 m., como máximo en altura.

Se fabrican partiendo de fleje de 124x1,5 mm., para obtener una sección en forma de C, de 89 mm. de altura y 20 mm. de ala. Van sujetos a los bastidores a través de 4 tornillos de M 8x15mm. (2 por cada bastidor). Su longitud es variable, siendo de uso más común los de 250 y 300 mm.



#### **4.9. SEPARADORES O DISTANCIADORES DE PARED**

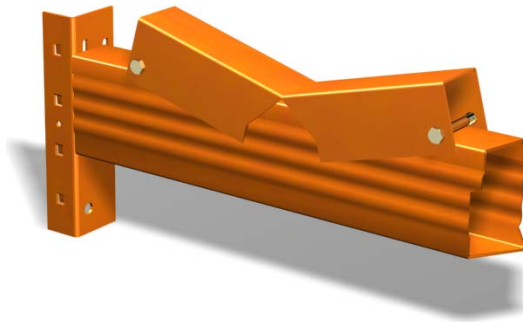
Se utilizan en estanterías simples, para mantener la alineación con la pared. La longitud más empleada es la 100 ó 150 mm., aunque, dependiendo de las irregularidades de la pared, (pilares, etc.) pueden ser de mayor longitud. Los elementos de dimensión 100 - 150 mm., son de una pieza en forma de L; en el ala mayor lleva dos taladros para sujetar al bastidor mediante dos tornillos de M08x15 mm., y en la otra ala un taladro para sujetarlo a la pared mediante tacos "fixer" de plástico con su correspondiente tornillo. Para mayores longitudes se empalma un separador de bastidor con un distanciador de pared.



Nota: El separador de pared, como su propio nombre indica, no es un elemento resistente (no se puede hablar de sujeción a la pared)

#### 4.10. SOPORTE DE BIDÓN

Se emplea para evitar el desplazamiento lateral en las cargas cilíndricas, tales como bidones, tubos, materiales enrollados, etc. Se apoya directamente sobre el larguero de carga.



#### 4.11. PROTECTOR DE PUNTAL

Esta diseñado en función de las dimensiones de los puntales, protegiéndolos de posibles golpes accidentales con la carretilla elevadora. Se colocan en la base del puntal, alojándolo en su interior; se ancla al suelo mediante 4 tacos de expansión de 12x110 mm. Está conformado en chapa de 4 mm. calidad DC01.



#### **4.12. PROTECTOR DE PUNTAL DOBLE**

Se compone de dos protectores de puntal unidos por un perfil UPN 100 ó 120. Se montan en los bastidores laterales que quedan expuestos a posibles impactos de los medios de manutención utilizados.

Caso que se trate de cuerpos dobles, el protector abarcará ambos bastidores; el perfil que une ambos protectores individuales deberá salvar la suma de la extensión de ambos bastidores más la medida del separador utilizado.



## 5. ELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

### 5.1. BASTIDOR

#### 5.1.1. Elección del fondo del bastidor

La elección del fondo del bastidor depende del fondo de la paleta y del tipo que ha de utilizarse. Las paletas deben sobresalir de los largueros de carga para permitir al operador de la carretilla margen de maniobra.

Si el fondo de la paleta es el mismo que el del bastidor, el operador debería posicionar todas las paletas dentro de la mitad del lado superior del larguero (máximo 25 mm.) lo que reduciría considerablemente la velocidad de operación, al tiempo que supondría un permanente riesgo de caída, con el consiguiente peligro para los usuarios, además del deterioro de la mercancía.

Las paletas deben sobresalir adecuadamente de los largueros. Es práctica generalizada que sobresalga 100 mm., por cada lado del fondo del bastidor.

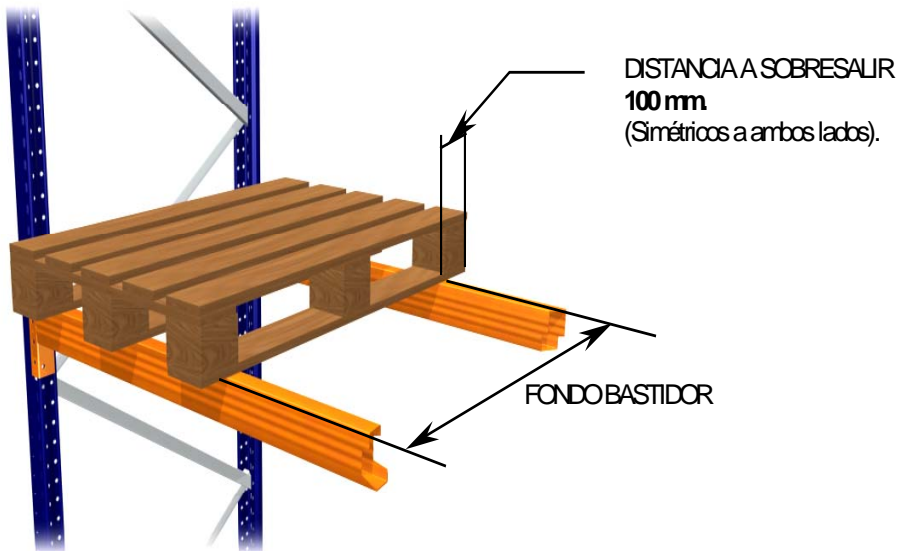
#### Indicaciones para la elección de los fondos del bastidor:

Siendo:           X: fondo de la paleta  
                       Y: fondo del bastidor  
                       Z: holguras posteriores entre paletas,

Serán válidas las siguientes indicaciones:

ELECCIÓN DEL FONDO DEL BASTIDOR			
	X	Y	Z
Paletas de dos entradas	800	600	100
	1.000	800	100
	1.200	1.000	100
Paletas de cuatro entradas	800	700	100
	1.000	900	100
	1.200	1.100	100
Contenedores	800	900	-
	1.000	1.100	-
	1.200	1.300	-

La situación mencionada se ilustra en el siguiente gráfico:



### Holguras mínimas horizontales en fondo:

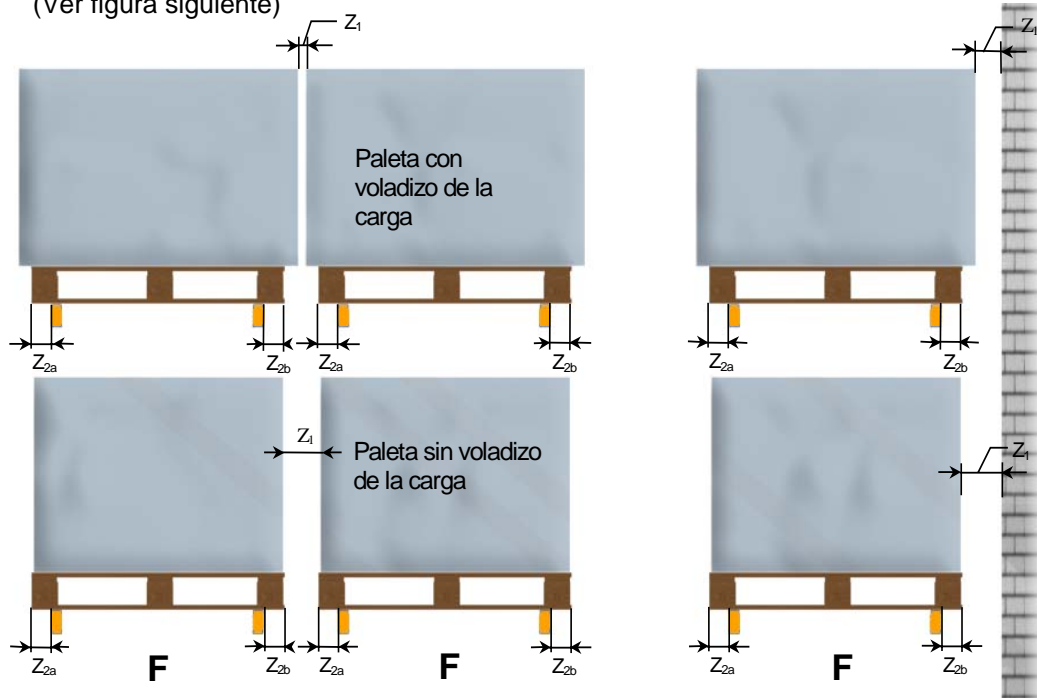
F : Fondo del bastidor.

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

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

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

(Ver figura siguiente)



### 5.1.2. Elección de la altura y tipo de bastidor

La altura del bastidor viene definida en primer término por la altura de la nave y en segundo término por la capacidad del almacén ó de la estantería a implantar.

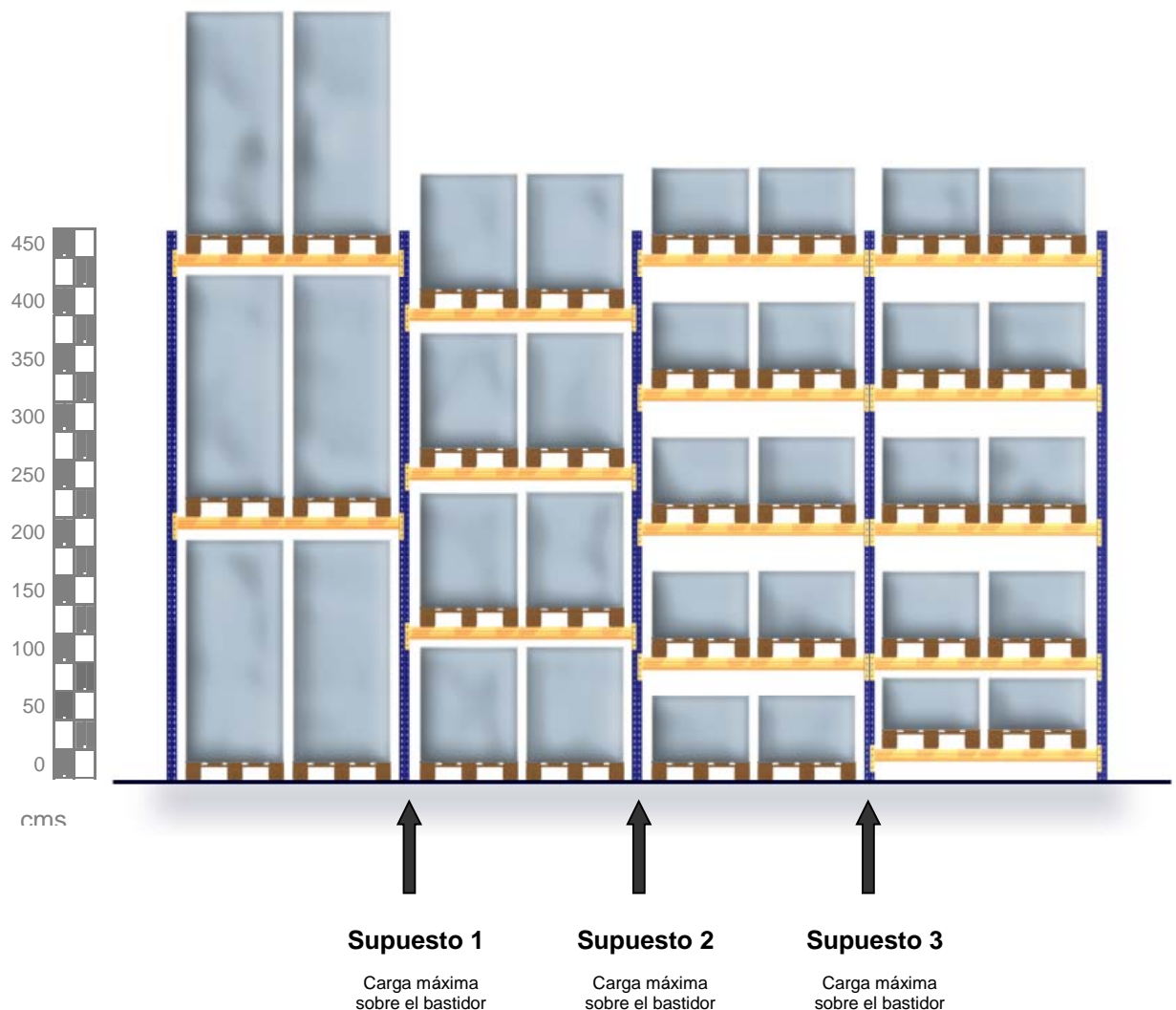
Una vez definidos el numero de niveles de carga, la altura exacta del bastidor vendrá dada por:

- Altura del nivel de carga: Altura de la unidad de carga más la tolerancia (75/100 mm) y más la altura del larguero de carga.
- Altura del bastidor: número de niveles por la altura de los niveles más la tolerancia (150/200 mm.)

Estanterías Récord dispone, como fabricación estándar, de bastidores desde 2 m. hasta 8,5 m., con intervalos de 0,5 m.

Conocido el fondo del bastidor, habrá de determinarse el tipo, que dependerá básicamente,

- La carga máxima que soporta.
- La altura libre de pandeo.



**Supuesto 1:**

Carga sobre el bastidor -  $Q_1$  : 5 paletas x 1.300 Kg. = 6.500 Kg.  
 Altura libre de pandeo 1.400 mm., en el nudo 1.

**Supuesto 2:**

Carga sobre el bastidor -  $Q_2$  : 7 paletas x 1.300 Kg. = 9.100 Kg.  
 Altura libre de pandeo 1.100 mm., en el nudo 2.

**Supuesto 3:**

Carga sobre el bastidor -  $Q_3$  : 9 paletas x 1.300 Kg. = 11.700 Kg.  
 Altura libre de pandeo 200 mm., en el nudo 3.

**5.2. LARGUERO DE CARGA**

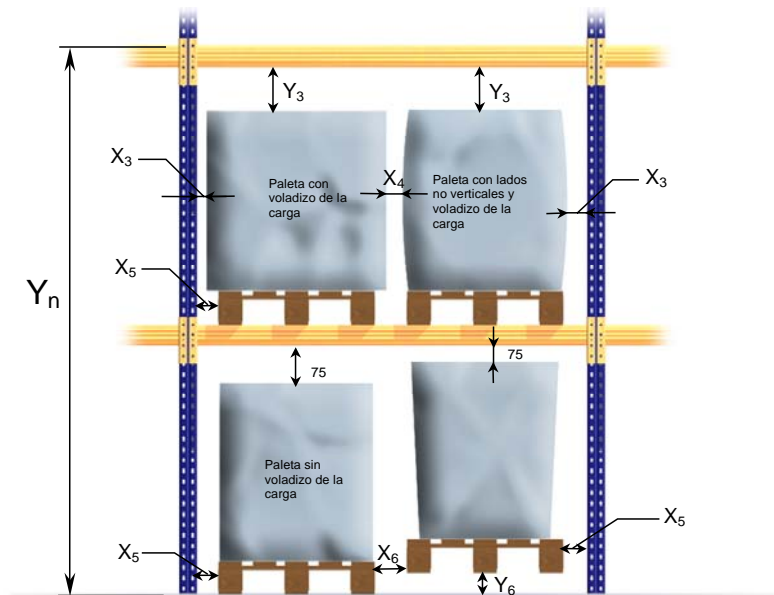
La longitud del larguero de carga se calcula partiendo de la dimensión de la paleta o de la carga (cuando sobresalga de la paleta) más una tolerancia mínima de operación de 75 mm., a cada lado de las paletas.

El tipo de larguero se selecciona a través de la tabla de cargas, comprobando la longitud del mismo y la carga total a soportar.

Para una sola paleta por nivel la longitud será: 75 + Paleta + 75.

Para dos paletas por nivel: 75 + Paleta + 75 + Paleta + 75.

Para tres paletas por nivel: 75 + Paleta + 75 + Paleta + 75 + Paleta + 75.



**Holguras (mínimas) horizontales y verticales en el alvéolo para carretillas:**

**Clase 400**

Bastidores de hasta 3 m .....  $X_3 = X_4 = X_5 = X_6 = 75$  mm.

Bastidores de hasta 6 m .....  $X_3 = X_4 = X_5 = X_6 = 75 / 100$  mm.

Bastidores de hasta 9 m .....  $X_3 = X_4 = X_5 = X_6 = 75 / 100$  mm.

### Clase 300A / 300B

Bastidores de hasta 6 m ....  $X_3 = X_4 = X_5 = X_6 = Y_3 = 75 / 100$  mm.

Bastidores de hasta 9 m ....  $X_3 = X_4 = X_5 = X_6 = 75 / 100$  mm.  $Y_3 = 125$  mm.

Bastidores de hasta 12 m ..  $X_3 = X_4 = X_5 = X_6 = 75 / 125$  mm.  $Y_3 = 150$  mm.

La distancia entre niveles dependerá de:

- Altura de la paleta más cargada.
- Tolerancia operativa
- Tipo de larguero

La elección del larguero, también depende del tipo de cargas a almacenar. En el caso de **bidones**, las cargas pasan de estar uniformemente repartidas a ser **cargas puntuales**.

- Más de 5 cargas puntuales sobre un larguero se considera como carga uniformemente repartida.
- Para menos de 5 cargas puntuales, se añade 1 carga puntual más para calcular la carga total que se ha de considerar. Esta carga extra se suma para compensar la condición de cargas puntuales.

Carga sobre 1 punto + 1 extra = carga total x 2,00.

Carga sobre 2 puntos + 1 extra = carga total x 1,50.

Carga sobre 3 puntos + 1 extra = carga total x 1,33.

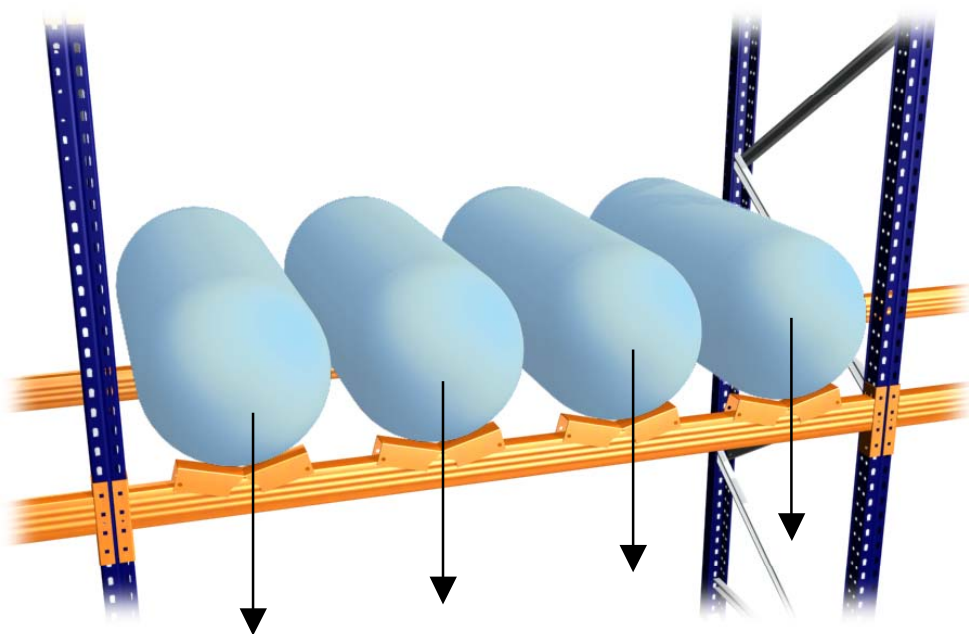
Carga sobre 4 puntos + 1 extra = carga total x 1,25.

Carga sobre 5 puntos + 1 extra = carga total x 1,20.

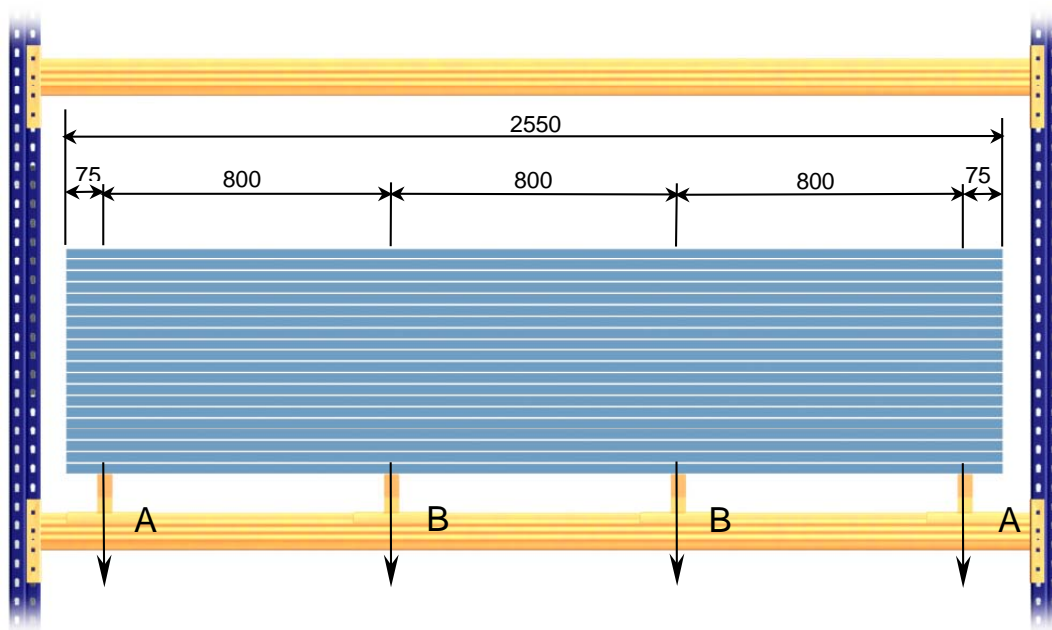
**Ejemplo:** Cálculo de un larguero de carga con 4 cargas puntuales de 300 Kg.

$4 \times 300$  Kg. = 1.200 Kg. + 300 Kg. (Carga extra) = 1.500 Kg.

(1.200 Kg. x 1,25 = 1.500 Kg.)



En el caso de soporte de paletas elevados, se procederá como sigue:



En el ejemplo ilustrado se trata de almacenar una unidad de carga sobre 4 soportes elevados. Para establecer el tipo de viga, se procede de la siguiente forma:

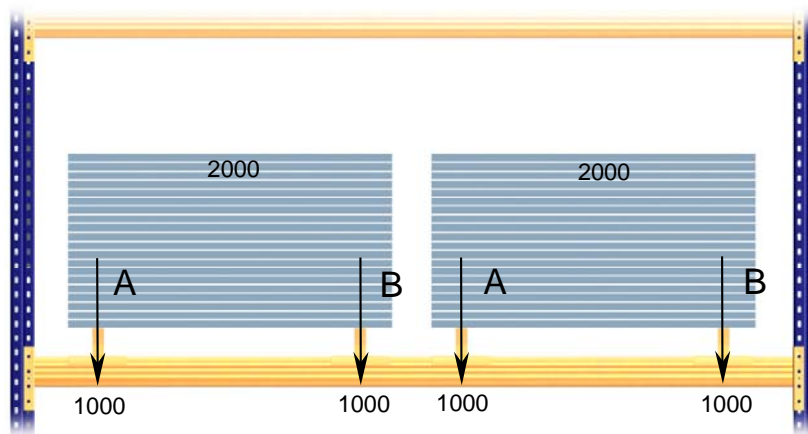
- Se colocan los soportes distanciados entre sí a una longitud equidistante determinada.
- Establecemos la carga que se transmite a cada soporte.
- Se añade la carga extra (en este caso, el punto de carga extra es el del soporte menos cargado, uno de los extremos).

**Según el ejemplo**, la carga que se transmite a cada soporte será :

$$2.000 : 2.550 = \mathbf{0,785}$$

- Los soportes B, reciben la carga correspondiente a 800 mm.  $(400+400)$ ;  $0,785 \times 800 = 628$  Kg.
- Los soportes A reciben la carga de  $400 + 75 = 475$  mm.;  $475 \times 0,785 = 372$  Kg.
- Se comprueba que  $2 \times 628 + 2 \times 372 = 2.000$  Kg.
- Se añade la carga extra, en este caso 372 Kg., con lo que la carga total es 2.372 Kg.
- Se busca en la tabla de cargas, para una longitud de 2.700 mm., la carga de 2.372 Kg.

**Nota :** En el plano debe acotarse siempre la posición de los soportes en el larguero.



En el caso de este último ejemplo, **sobre cada soporte**, tanto los A como los B, incide la misma carga. La carga en este caso será  $4000 \times 1,25 = 5.000$  Kg.

**La flecha máxima de los largueros de carga es de  $L/200$ .** Para establecer la máxima flecha de una viga de 2.700 mm., de longitud, para su máxima carga uniformemente repartida, será  $2.700 : 200 = 13,5$  mm.

Cuando se produzca una flecha superior a  $L/200$  se procederá a comprobar el peso exacto de las unidades de carga almacenadas y a comprobar que la carga es uniforme.

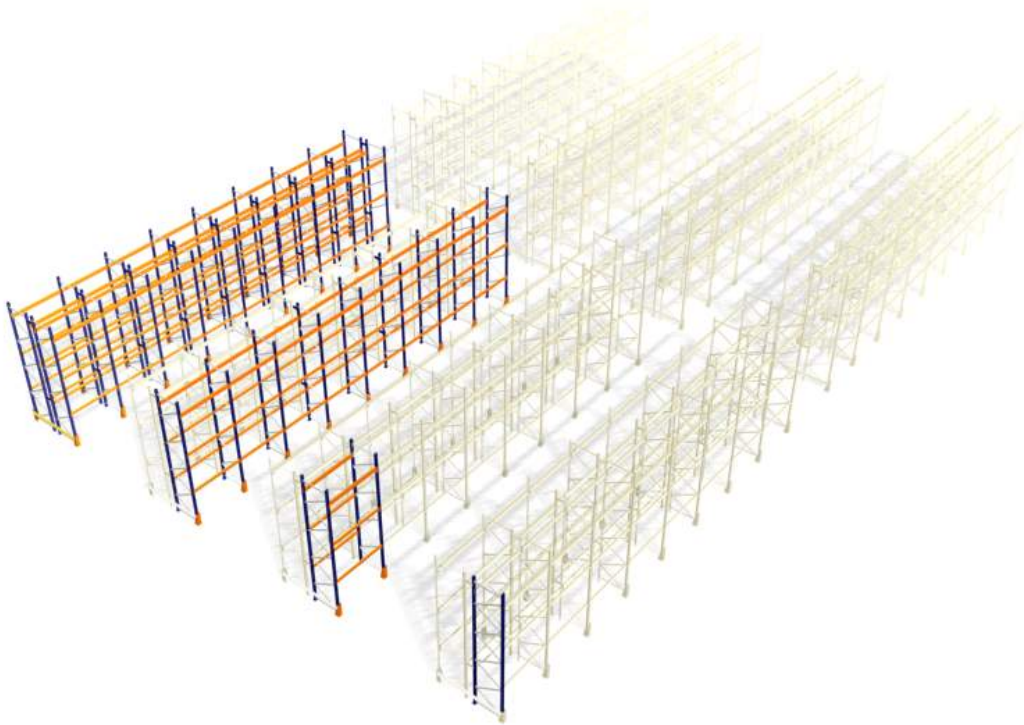
## 6. DISEÑO E IMPLANTACIÓN DEL ALMACÉN

El sistema de estanterías convencionales para carga paletizada descrito constituye la solución más adecuada para la rápida localización y el acceso directo e inmediato a cada paleta.

Las posibilidades de adaptación a necesidades cambiantes es una de sus principales ventajas. La variedad de accesorios, configuraciones posibles y características físicas permiten adaptar las estanterías a cualquier tipo de carga tanto por peso como por volumen.

Permite un riguroso control sobre las referencias almacenadas, toda vez que cada hueco se corresponde con la paleta asociada.

Por ello, al no ser necesario desplazar cargas para acceder a los artículos precisos, posibilita un intenso flujo de rotación de stocks, a la vez que se ahorra tiempo y esfuerzo en la manipulación de las mercancías.



La concepción del ensamblaje entre los distintos elementos estructurales facilita su rápido desmontaje y traslado o bien, su reconfiguración o ampliación según nuevas necesidades de almacenaje. Asimismo, la fácil y rápida regulación de los niveles de carga para ajustarlos a los volúmenes de la misma, posibilita un aprovechamiento máximo del espacio.

La coordinación conseguida entre las estanterías y los sistemas de manutención, según las distintas casuísticas, aseguran la implementación más rentable.

En consecuencia, la rentabilización del espacio es máxima y la gestión de stocks óptima.

La distribución del sistema se realiza, generalmente, mediante estanterías laterales de simple acceso y centrales de doble acceso. Los pasillos entre estanterías y su altura dependen directamente de las carretillas de servicio y la altura del local.

El ancho de los pasillos dependerá del tipo de carretilla, dependiendo a su vez de las dimensiones de la paleta y por el lado que entra la horquilla de la carretilla.

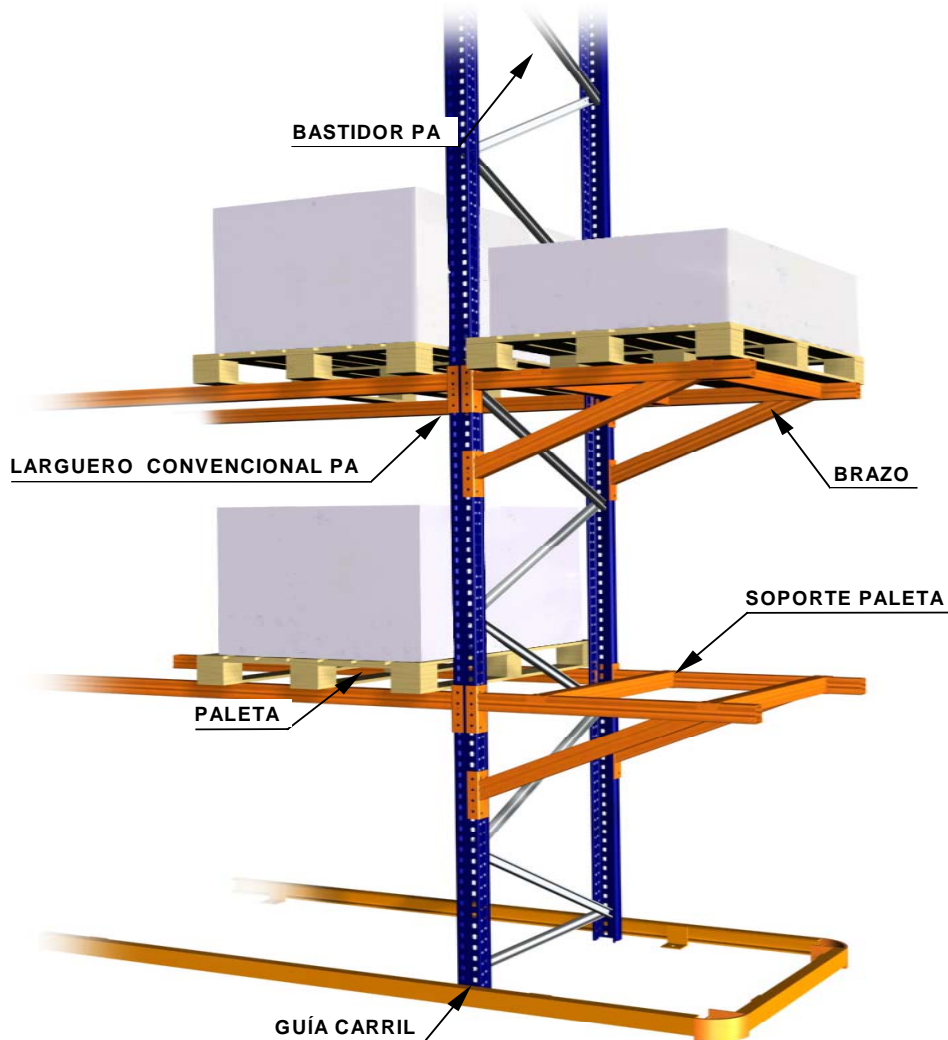
Para paletas de 1.200 x 800 mm., tomadas por el lado de 800, los anchos de los pasillos entre cargas será (aproximadamente):

TIPO DE CARRETILLA	ANCHO DE PASILLO	ALTURA MÁXIMA
Contrapesadas convencionales	3,0 a 3,5 m.	7,5 m.
Retráctiles	2,5 a 2,7 m.	11 m.
Bilaterales	1,4 a 1,5 m.	12 m.
Trilaterales	1,6 a 1,8 m.	12 m.
Transelevadores	1,4 a 1,6 m.	40 m.
Apiladores	2,0 a 2,2 m.	7 m.

Las carretillas torre bilaterales, trilaterales y transelevadores están diseñadas para trabajar en pasillos muy estrechos (clases 300A - 300B), y salir de ellos el menor número de veces, por lo que se deben instalar estanterías o mesas de posicionado en los extremos de las estanterías para que las carretillas que trabajan por el exterior depositen y recojan las paletas.

Las carretillas existentes en el mercado cubren cualquier necesidad que requiera el usuario, tales como:

- Medio de transporte de paletas.
- Transporte y elevación.
- Para la preparación de pedidos, tanto en vertical como en horizontal. Estas carretillas disponen de cabina que se eleva, de forma que el operario pueda acceder a la mercancía.



Cada almacén tiene unas necesidades particulares que se deben estudiar detenidamente para obtener el resultado deseado. El análisis se debe realizar en función de los siguientes factores:

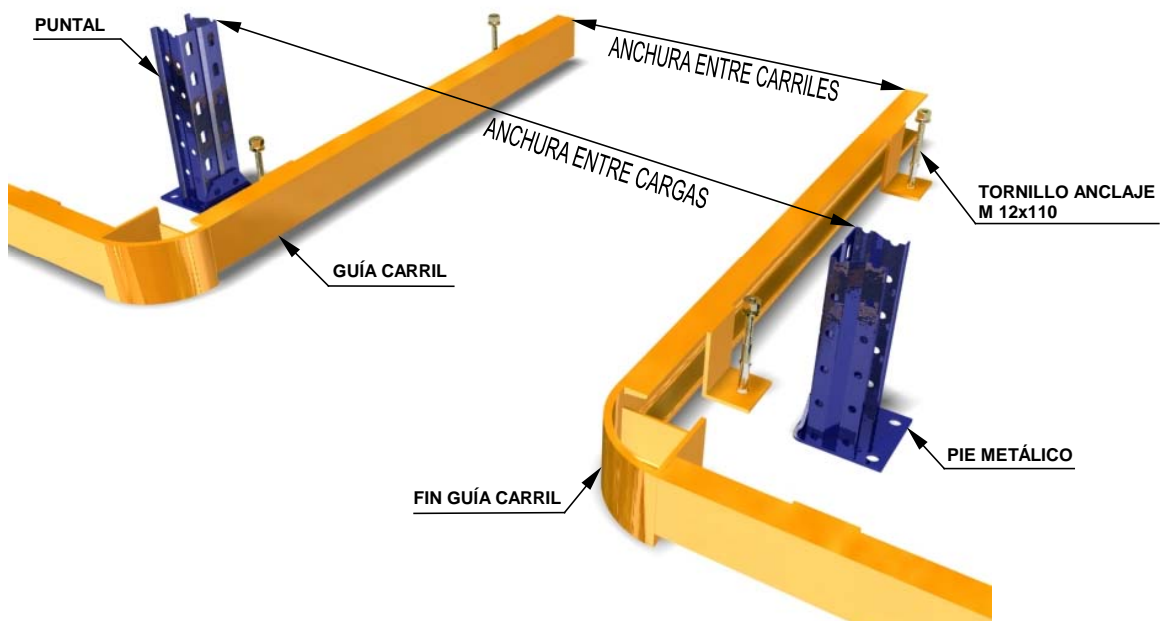
- Superficie disponible; tanto la destinada al almacenaje como la necesaria para los medios de manutención existentes.
- Capacidad portante del sistema.
- Tipos de paletas: dimensiones, carga, etc.
- Medios de elevación, transporte y manipulación existentes.
- Flujos de entradas y salidas en la gestión del sistema.
- Operativa de preparación de pedidos y sistemas de control empleados.
- Inversión a realizar.

Con este examen se podrá realizar el estudio e implantación del sistema apropiado, toda vez que estos condicionantes determinan la solución concreta en cada caso.

Es muy frecuente realizar picking (acto de coger mercancía manualmente en cantidades pequeñas) o preparación de pedidos dentro de los pasillos de almacenaje. Los sistemas que se utilicen condicionan la distribución de las estanterías y la ubicación de la mercancía. Se puede hacer picking de las siguientes formas:

- Extracción de paquetes o artículos directamente de las paletas colocados en los niveles inferiores, tomando como reserva los de los niveles superiores.
- Recogiendo las referencias directamente sobre cualquier paleta en un pasillo, en cualquier nivel, necesitando para ello recogepedidos que elevan al operario hasta la mercancía.
- Colocando niveles intermedios como estantes, con baldas metálicas o superficies de aglomerado, para cargas fraccionadas de menor consumo combinadas con paletas. La reserva se ubica en los niveles superiores.
- Instalación de niveles dinámicos de roldanas en la parte inferior y paletas en la parte superior.

Las carretillas de los tipos bilateral, trilateral y transelevadores necesitan ir guiadas en los pasillos (en este último caso además van guiadas superiormente, caso de los almacenes autoportantes)



## 8. GALERÍA FOTOGRÁFICA / VIDEOTECA

Adjuntamos seguidamente unas imágenes de instalaciones de paletización convencional que ilustran el producto en uso.





A continuación pueden reproducir un ejemplo demostrativo de una carga correcta en un sistema de almacenaje de paletización convencional:

[pulsar aquí para ver video \(Aprox. 2,2Mb\)](#)