

# Soluciones logísticas avanzadas para cámaras frigoríficas



En el sector logístico de frío, cada vez toman más fuerza las soluciones avanzadas o automáticas de almacenaje y manipulación de mercadería, ya que los condicionantes propios de trabajar a temperaturas controladas, principalmente por debajo de  $-0^{\circ}$  así lo exigen.

Las soluciones óptimas para trabajar en frío son las automáticas, ya que no requieren la presencia de personal dentro de las cámaras. Sin embargo, por razones de tamaño de la cámara sobre todo, no siempre es posible ni rentable llevar a la práctica este tipo de soluciones.

Además de las soluciones tradicionales de almacenaje, que se muestran escuetamente en las páginas 54 y 55, existen soluciones avanzadas que logran:

- **Maximizar la capacidad de la cámara**, rentabilizando la inversión de la instalación y su consumo energético.
- Una **fácil accesibilidad a la mercadería** dependiendo de la rotación del producto.
- **Suprimir la presencia de personal en las cámaras** o reducirla a lo imprescindible. Si bien cuando esto no sea posible, se puede conseguir aumentar la productividad durante ese tiempo.

- Un **correcto control del producto almacenado**, lo que garantiza un inventario permanente, a la vez que los parámetros de rotación y trazabilidad más exigentes.

Las operaciones de preparación de pedidos que no sean por paletas completas resultan también complicadas cuando se trabaja a temperaturas negativas. Para facilitar estas tareas hay que acometer ciertas acciones, como pueden ser:

- Preparar los pedidos en un proceso semiautomático sacando los paletas fuera de la cámara hasta un punto ergonómicamente acondicionado.
- Organizar las referencias de alta rotación con un robot automático de preparación por capas o por cajas individuales.



- Utilizar equipos de preparación de pedidos por voz (*pick to voice*), que permiten tener las manos completamente libres para poder manipular la mercadería.

Es primordial no romper en ningún momento la cadena de frío, minimizando el tiempo de manipulación o de carga de los pedidos en el camión de transporte. Para ello se han de instalar equipos muy ágiles para extraer la mercadería de su lugar de ubicación, o bien, tener zonas de precarga que permitan almacenar provisionalmente los pedidos que se prevean entregar en un determinado periodo.

Un ejemplo para conseguir lo indicado en el punto anterior es el uso de transportadores de rodillos o cadenas que faciliten introducir o extraer la mercadería de la cámara.

Cuando se proyecta una cámara no sólo se ha de pensar en el sistema más adecuado de estanterías o manipulación, sino también en el software de gestión que controle y organice todo el almacén. Mecalux pone a disposición de sus clientes Easy WMS, un potente sistema de gestión, que dirige desde el equipo más simple de almacenaje o picking, hasta la más compleja instalación automática.

Las soluciones aportadas en este catálogo están extraídas de instalaciones reales para que sirvan tan sólo de ejemplos. Evidentemente, en los casos reales habrá que dar con la correcta combinación de sistemas que permita diseñar la cámara idónea según las necesidades.

Los departamentos técnicos y comerciales de Mecalux disponen de una gran experiencia en logística y almacenaje en frío, fruto de más de 50 años dedicados a soluciones parciales e integrales. Estamos a su disposición para ayudarles.

# Índice de soluciones logísticas



**Esteras sobre bases móviles Movirack**  
página 6



**Acumulación con Pallet Shuttle**  
página 10



**Acumulación con carro satélite**  
página 14



**Autoportantes de gran capacidad**  
página 28



**Operaciones de picking**  
página 30



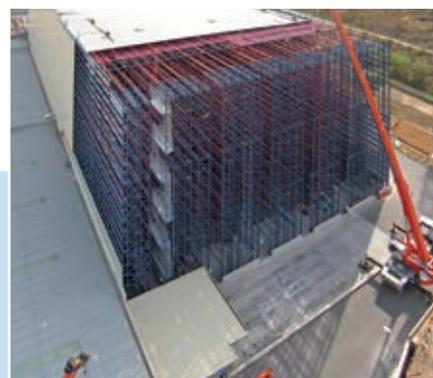
**Picking automático con robot despaletizador**  
página 34



**Automático con transelevadores de simple y doble fondo**  
página 18



**Transporte interno automático**  
página 22



**Autoportantes**  
página 26



**Combinación de diferentes sistemas. Casos prácticos**  
página 38



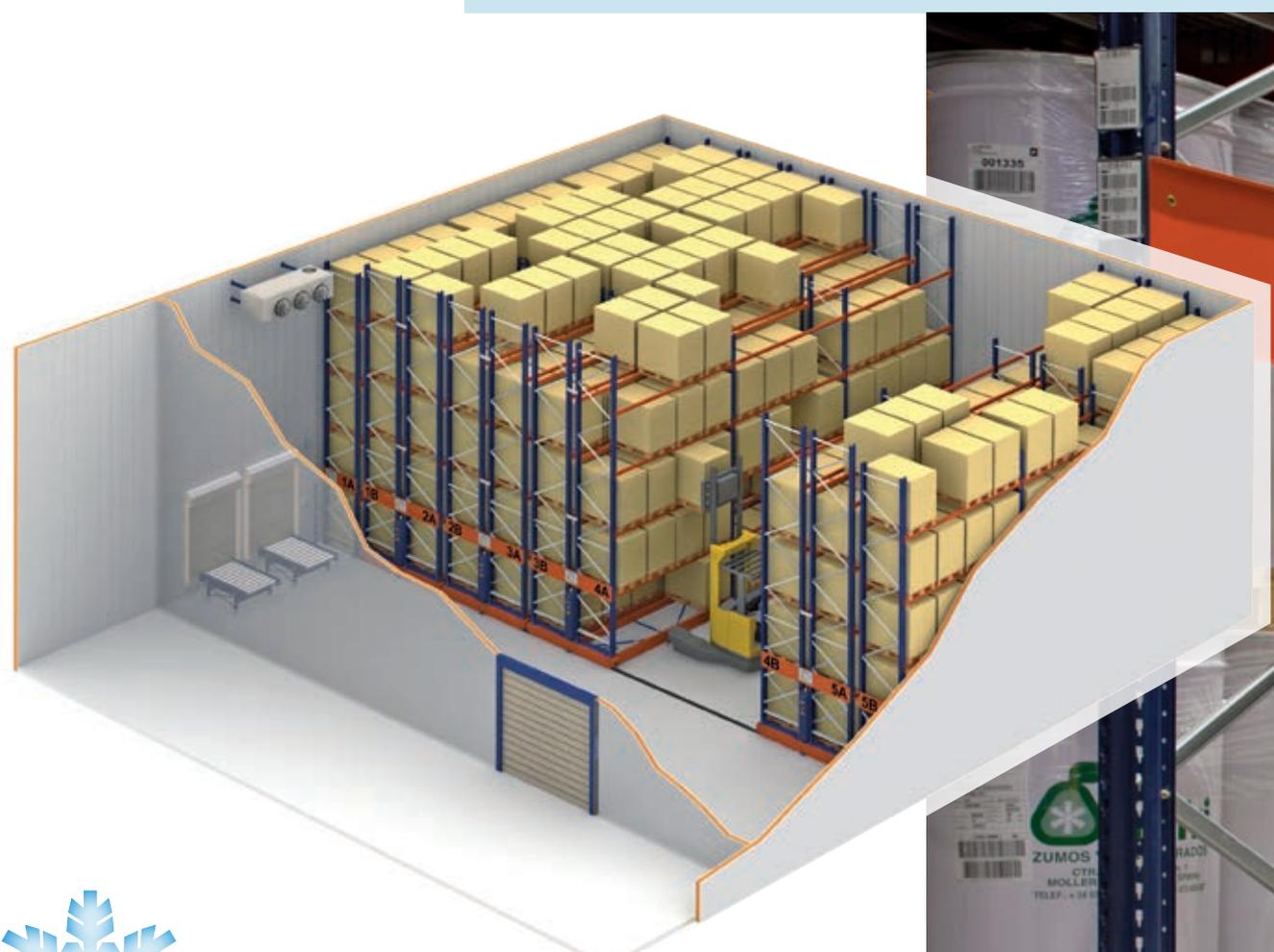
**Cámara automática para cajas**  
página 52



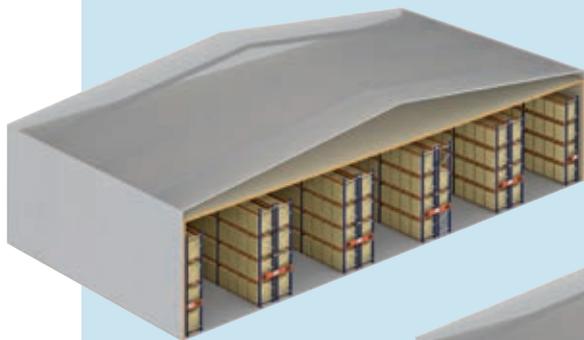
**Sistemas tradicionales**  
página 54

**easy wms**

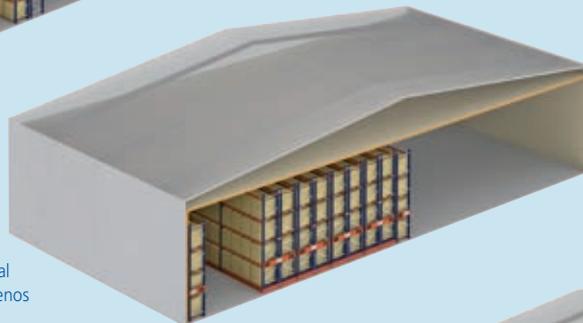
Easy WMS, software de gestión para almacenes  
página 56



## Estanterías sobre bases móviles Movirack



1) Cámara con paletización convencional.

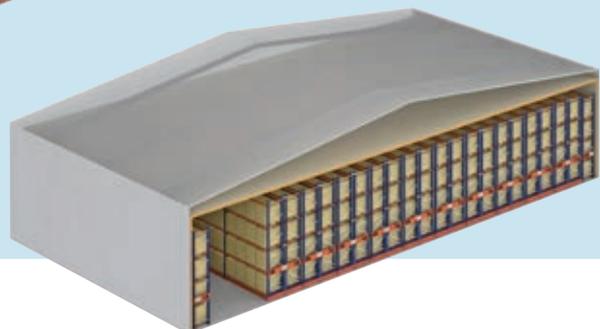


2) Cámara con bases móviles. Con igual capacidad y un solo pasillo, se ocupa menos espacio.

El sistema Movirack es apropiado para una instalación con cámara frigorífica o de congelación de mediana o baja altura.

Este sistema se caracteriza por:

- Ser un **sistema compacto** con el que se rentabiliza rápidamente la inversión.
- Obtener la **máxima capacidad** de la cámara. Las estanterías son móviles y necesitan de un pasillo de trabajo.
- Tener un **acceso directo a cada palet**; muy adecuado en caso de haber pocos paletas por referencia.



3) Almacén de bases móviles. Aprovechando todo el espacio, se incrementa considerablemente la capacidad de almacenaje (del 80 al 120% más que con la paletización convencional).



- Lograr un **ahorro del consumo de energía** para generar frío puesto que se distribuye entre un mayor número de paletas almacenadas. Así, se reduce el gasto por palet.
- Una **mejor circulación del aire en los tiempos de parada**, mediante la opción de parking. Ésta permite aumentar la separación entre estanterías repartiendo el espacio de los pasillos de forma equidistante.
- El **empleo de carretillas convencionales**, que consiente el acceso directo desde la zona de muelles a las diferentes ubicaciones en la estantería.



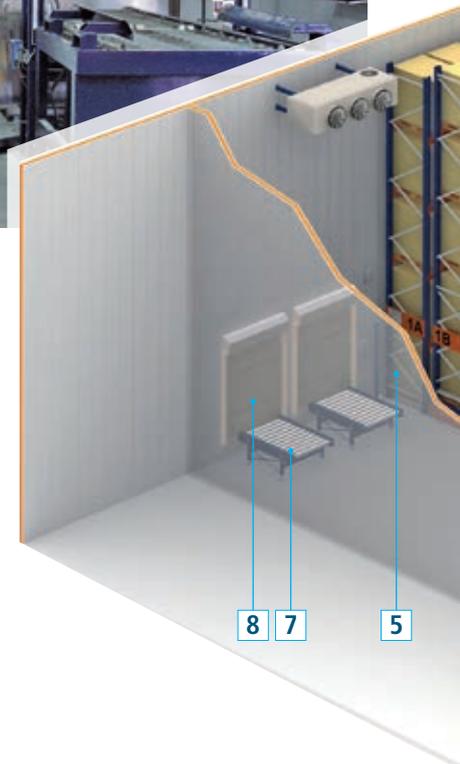
## Estanterías sobre bases móviles Movirack



Las estanterías se colocan sobre bases móviles guiadas que se desplazan lateralmente; así se suprimen los pasillos y, en el momento necesario, se abre sólo el de trabajo.

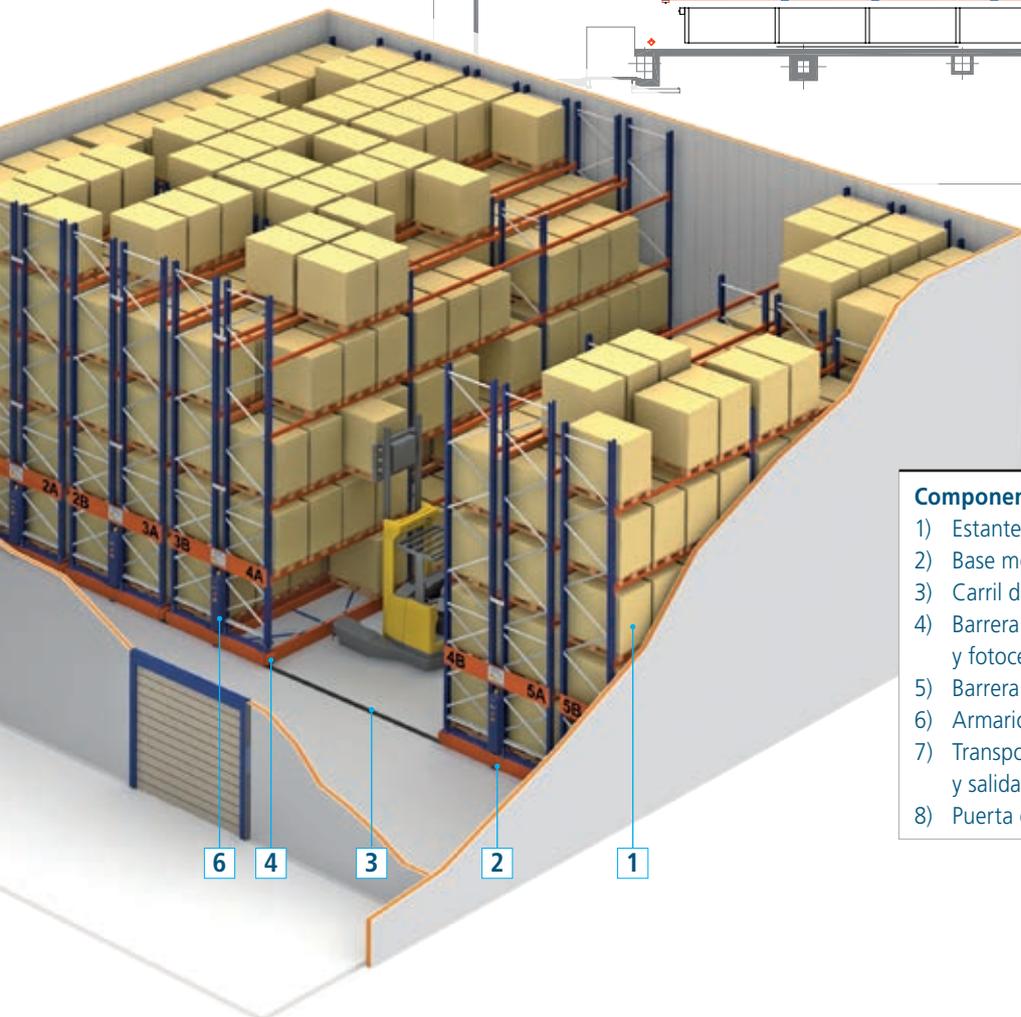
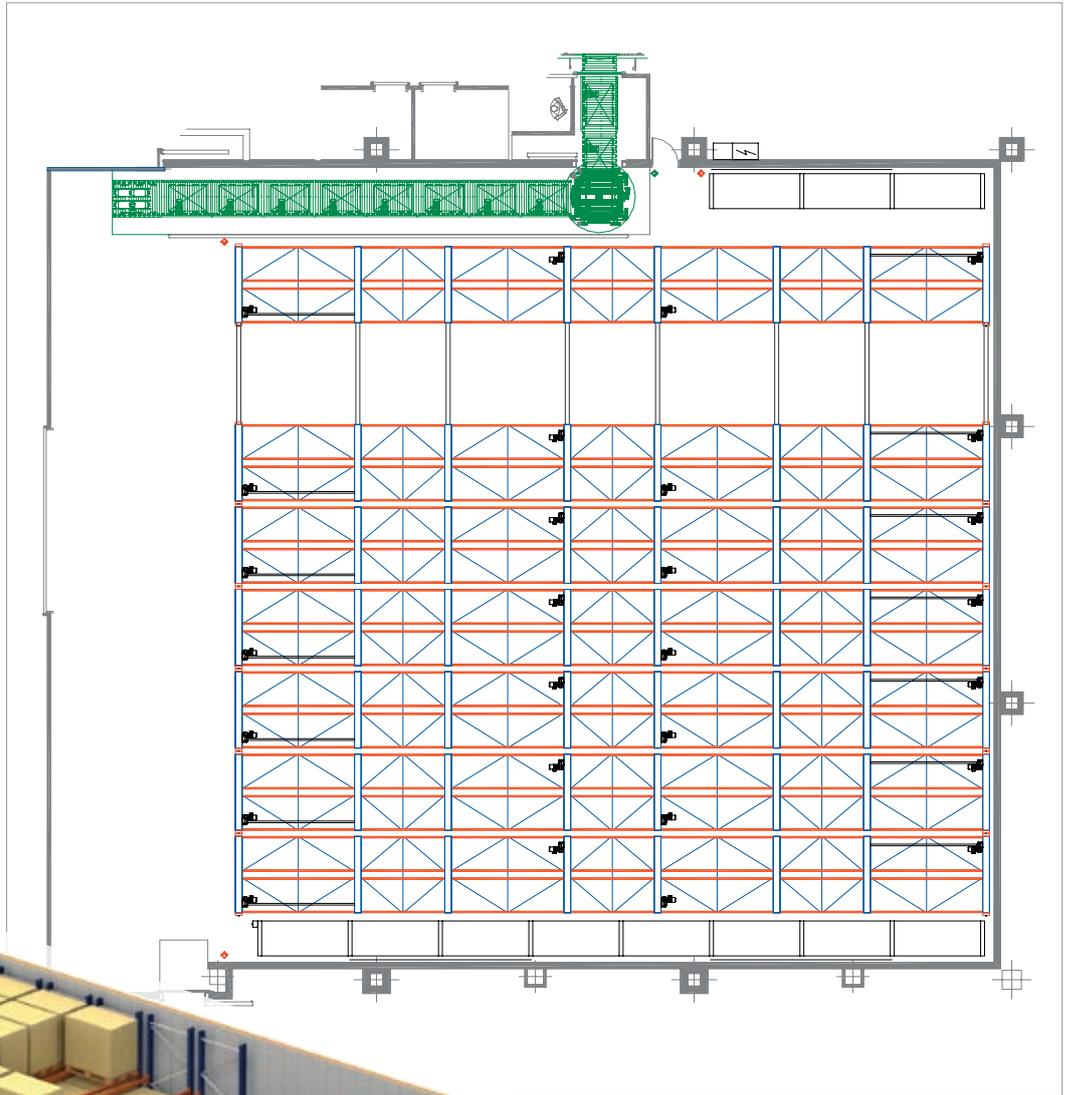
Es el propio operario quien da la orden de apertura automática mediante un mando a distancia o, de forma manual, pulsando un interruptor.

Las bases móviles disponen de motores, elementos de traslación, equipos electrónicos y varios sistemas de seguridad que garantizan un funcionamiento seguro y eficaz.



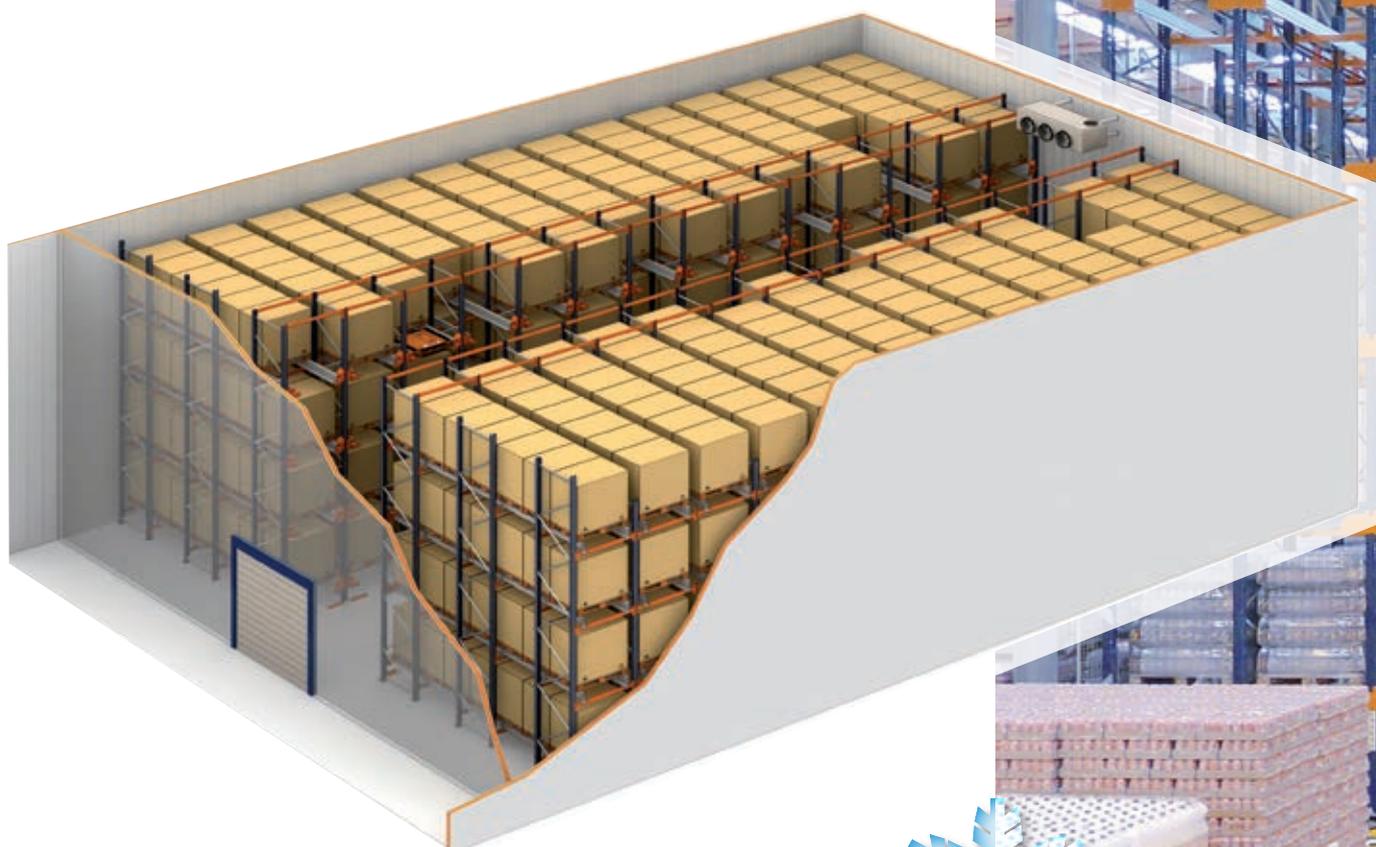
Esta aplicación de paletización sobre bases móviles es un ejemplo que ilustra el notable aumento de capacidad que se consigue con este sistema, aunque siempre dependerá del tipo de carretillas que se utilicen, de las dimensiones de la instalación y del número de calles abiertas que se necesiten.

Una opción muy rentable en cámaras de mucho movimiento es el uso de transportadores que introduzcan y saquen los paletas de las cámaras. De esta manera los tiempos de maniobra de las carretillas se reducen.



#### Componentes básicos

- 1) Estantería
- 2) Base móvil
- 3) Carril de rodadura / carril guía
- 4) Barrera de seguridad interior y fotocélula de proximidad
- 5) Barrera de seguridad exterior
- 6) Armario embarcado
- 7) Transportadores de entrada y salida (opcional)
- 8) Puerta de acceso: SAS (opcional)



## Compactación con Pallet Shuttle

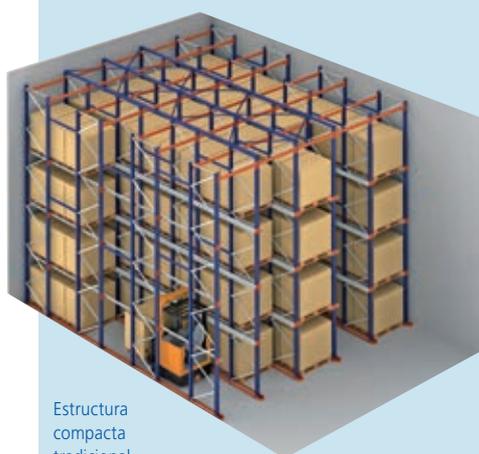
Es un sistema de almacenaje semiautomático de paletización compacta, que utiliza carros para ejecutar los movimientos internos dentro de las estanterías de forma autónoma, sin necesidad de que las carretillas elevadoras entren dentro de las calles de almacenaje.

Aplicable en cámaras de mediana o poca altura donde hay muchas paletas por referencia y poca cantidad de ellas.

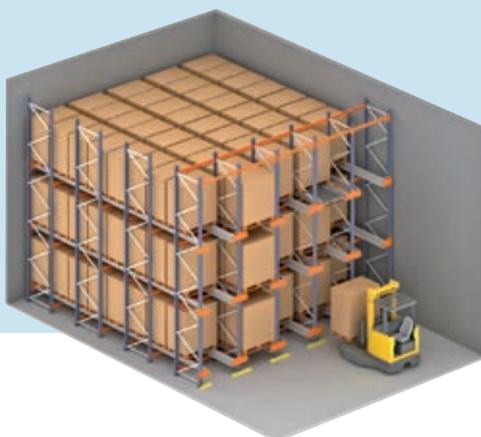
Gracias a su estructura y funcionamiento, este sistema resulta idóneo para ser utilizado en cámaras frigoríficas o de congelación.

Sus características principales son:

- Sistema de almacenaje compacto de **máxima capacidad**.
- **Reducción del tiempo** de descarga de paletas. Los Pallet Shuttle acercan a la paleta hasta la entrada, de manera que la carretilla no entra en la calle.
- **Mayor número de referencias almacenadas**. Permite el almacenamiento de diferentes referencias por módulo (cada nivel corresponde a una referencia).
- **Menor riesgo** de accidentes.



Estructura compacta tradicional.



Estructura compacta Pallet Shuttle.



- **Disminución de los daños a la estantería.** Al no tener que entrar la carretilla en la estantería, se evitan golpes, roces y posibles accidentes que puedan dañar la estructura metálica.
- **Crecimiento futuro.** De una forma muy sencilla, añadiendo más carros, se consigue un aumento más rápido en el flujo de entradas y salidas.
- **Mayor productividad.** Mientras el Pallet Shuttle ejecuta una orden, el operador va a buscar otro palet, logrando así un trasiego continuo.
- **Compatible con diferentes tamaños de paletas.** Optimiza el espacio al compactar en los canales paletas de diferentes tamaños, pero siempre con el mismo ancho.



El funcionamiento semiautomático del sistema de acumulación con Pallet Shuttle facilita que el almacenaje de la carga sea rápido y muy preciso. La carretilla deja la carga sobre los carriles y el Pallet Shuttle la desplaza sobre ellos, de forma autónoma, depositándola en su ubicación. El operador ordena los movimientos de carga y extracción a través de un mando de radiocontrol.



### Seguridad y control

El carro Pallet Shuttle es un elemento que se mueve de forma autónoma gracias a elementos electrónicos incorporados internamente (PLC, baterías, antena, etc.). Por ello, dispone de avanzados sistemas de seguridad que cumplen con las normativas vigentes.



### Sistema de control

El funcionamiento es muy simple, ya que el operador sólo debe seleccionar el modo de funcionamiento deseado mediante un dispositivo vía wifi.

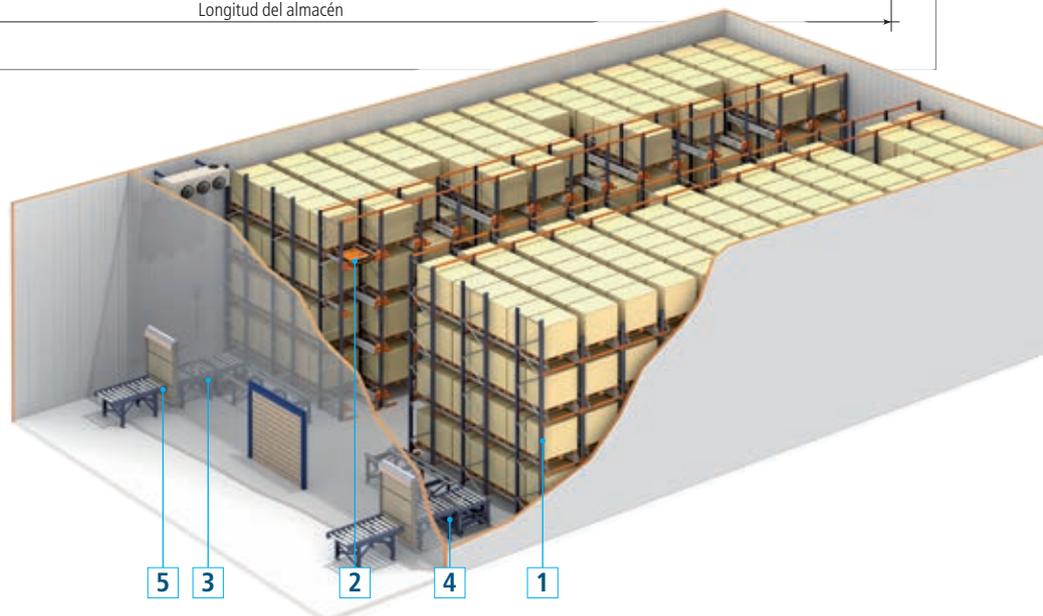
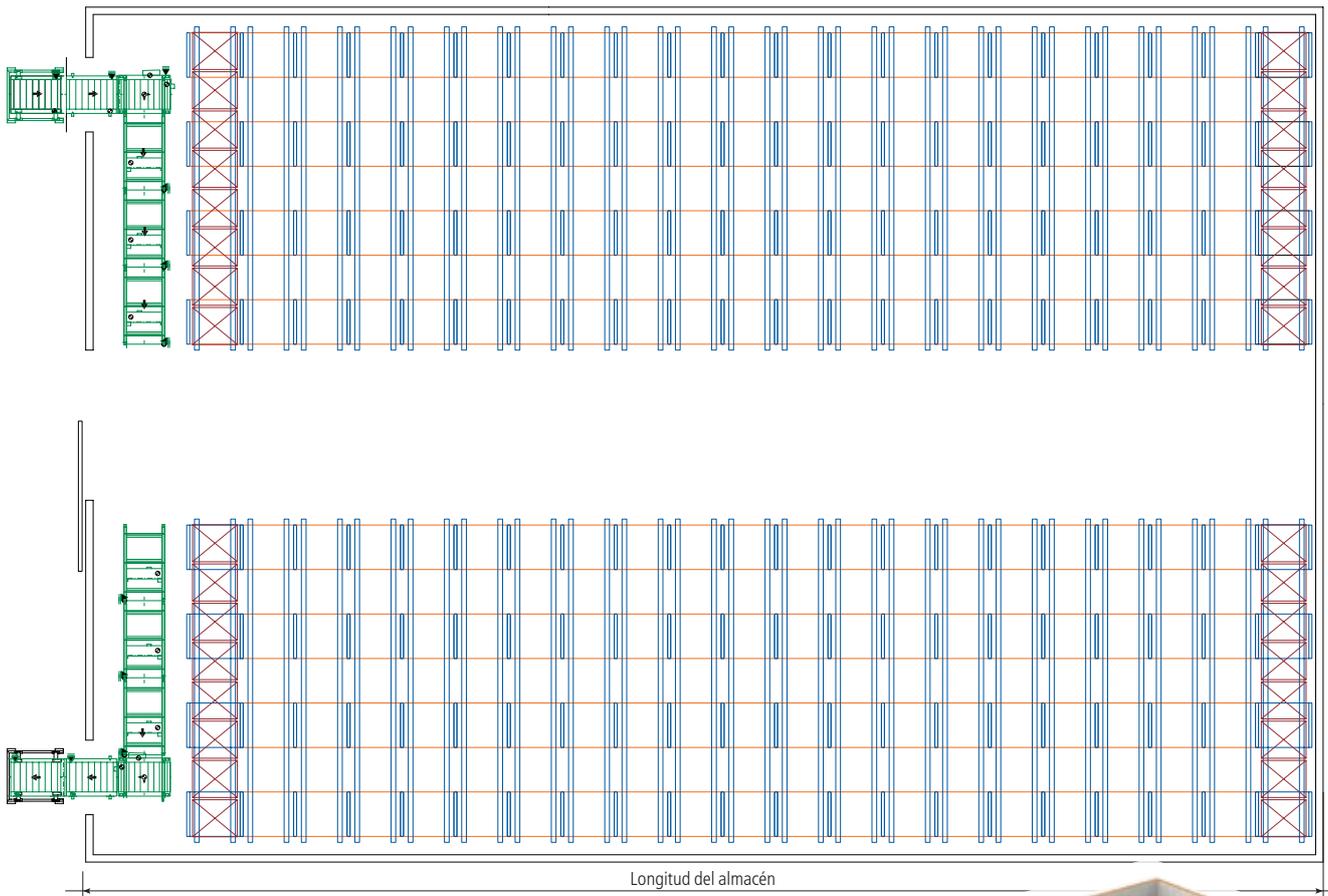
El tablet incorpora un software muy intuitivo y de fácil uso, mediante el cual se pueden llevar a cabo funciones avanzadas que permiten gobernar hasta 18 carros.

Existe también otra versión más simple con control por radiofrecuencia. En este caso, cada carro obedece sólo las órdenes de su propio mando.



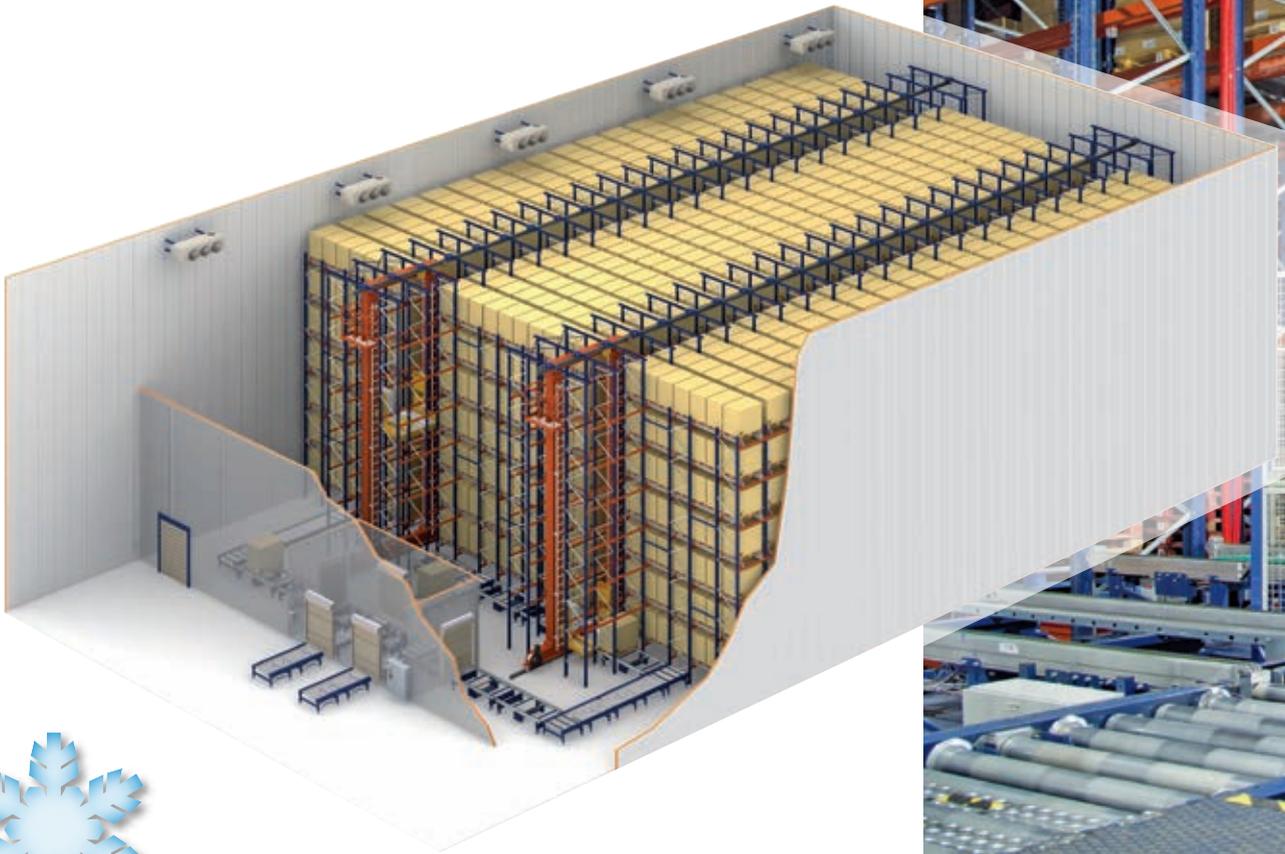


Ejemplo de aplicación de un almacén de acumulación con Pallet Shuttle que dispone de dos transportadores, uno de entrada y otro de salida. Así se optimizan los tiempos de ejecución de los operadores.



**Componentes básicos**

- 1) Sistema Pallet Shuttle
- 2) Pallet Shuttle
- 3) Transportador de entrada (opcional)
- 4) Transportador de salida (opcional)
- 5) Puerta de acceso: SAS (opcional)



## Compactación automática con carro satélite

Se trata de un almacén automático compacto con transelevadores que incluye un carro satélite que se encarga de coger o dejar las paletas e introducirlos en el interior de la calle de almacenaje.

Este carro móvil está equipado con un sistema de elevación, que se desplaza bajo las cargas por el interior de la estantería sobre guías, posibilitando cargar y descargar paletas en ubicaciones de hasta 12 m de profundidad.

El sistema es ideal para cámaras de mediana y gran altura cuando existen muchos paletas por referencia.

Ventajas de este sistema:

- El almacenamiento compacto **minimiza los espacios no aprovechados**.
- **No necesita personal** en el interior de la cámara.
- El carro satélite **admite el transporte de paletas especiales** de diferentes anchuras.
- La **alimentación eléctrica directa** evita la recarga de baterías.
- **Alta productividad**.
- Es un sistema **apropiado para referencias de mucho consumo o con gran número de paletas**.
- **Máxima seguridad** al ser todos los movimientos automáticos.
- Estructura de **hasta 40 m de altura**.

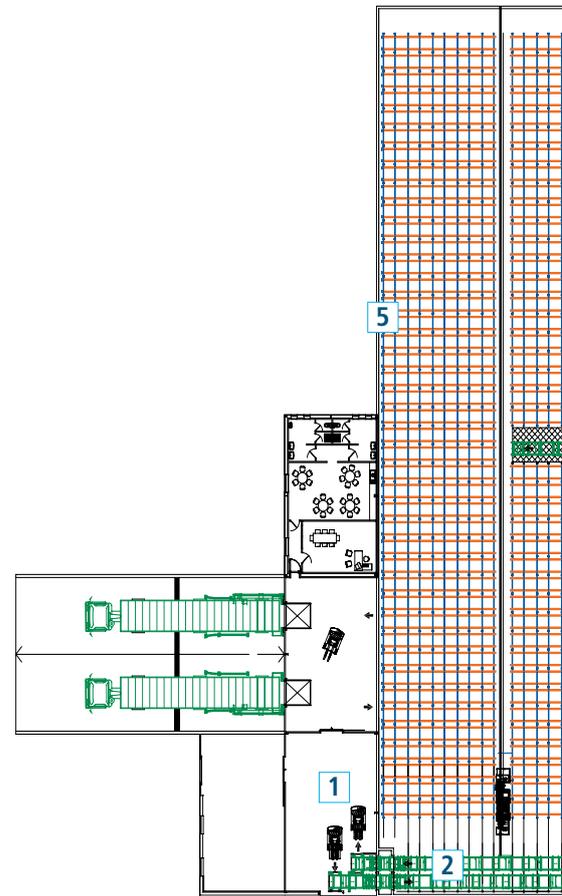
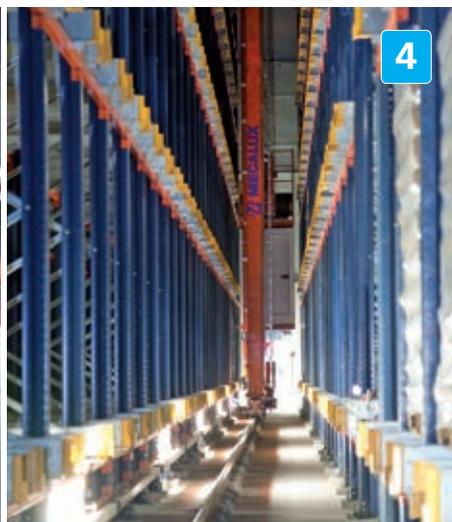


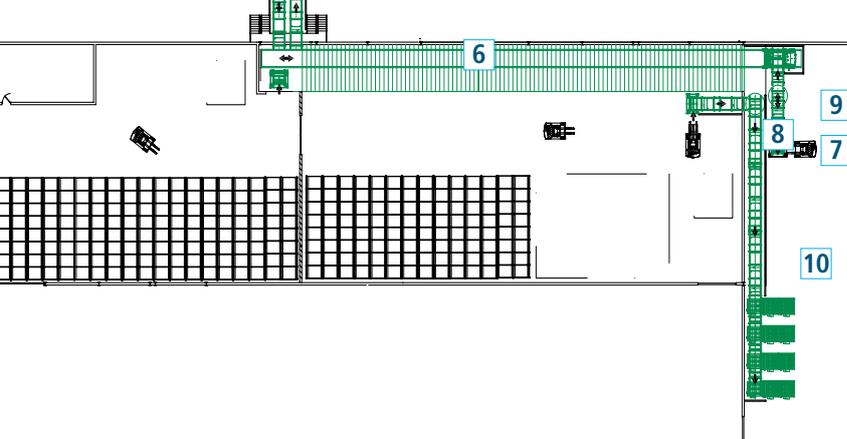
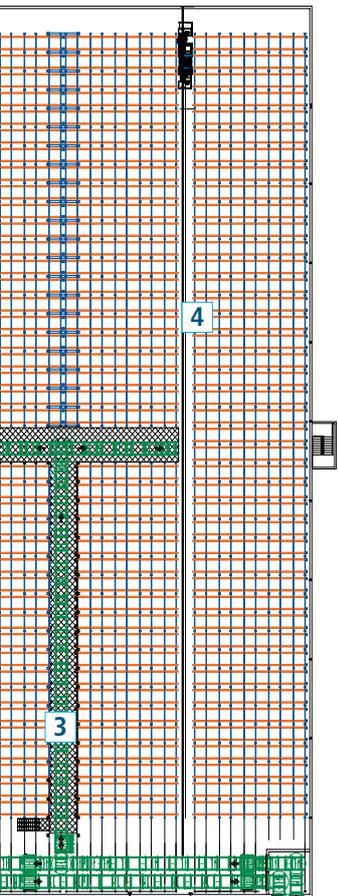


Este sistema facilita un denso almacenamiento en bloque de paletas, contenedores o jaulas de diferentes anchuras.

El sistema compacto de almacenamiento con carro satélite es propio de instalaciones donde se precisan rendimientos muy elevados, con una alta rotación de productos y donde es imprescindible el aprovechamiento máximo del espacio.

A continuación mostramos un ejemplo de aplicación con cámara frigorífica dedicada a la congelación de alimentos.

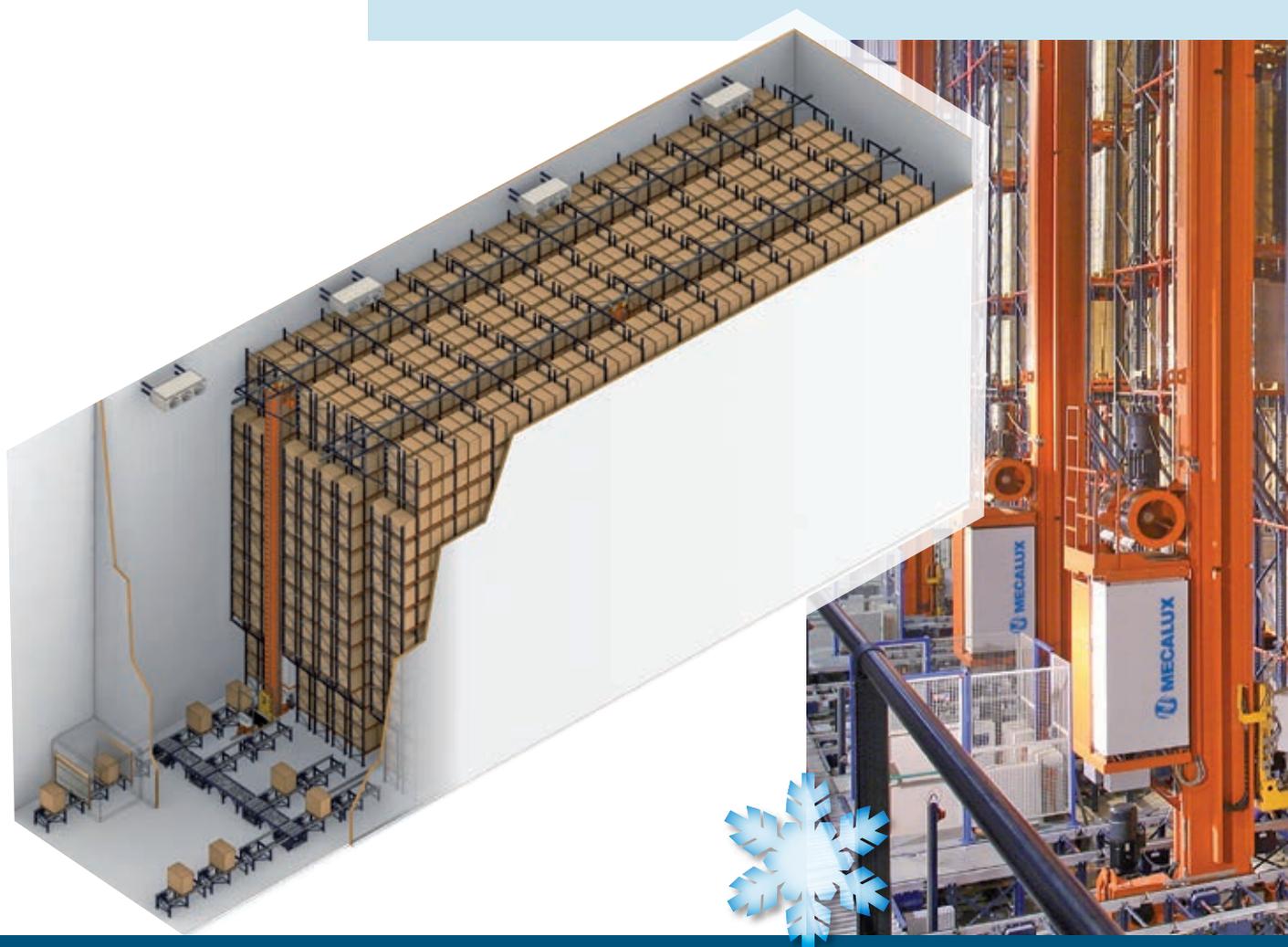




### Componentes del carro satélite

- 1) Entradas/salidas desde el muelle
- 2) Transportadores dentro de la cámara
- 3) Transportadores que configuran el túnel de comunicación (dos niveles)
- 4) Estanterías servidas por transelevadores con carro satélite
- 5) Cámara autoportante
- 6) Lanzadera de transporte
- 7) Entrada desde producción
- 8) Enfardadora
- 9) Punto de verificación y control
- 10) Transportadores de comunicación





## Automático con transelevadores de simple y doble fondo

Los transelevadores son máquinas creadas para el almacenamiento automático de productos mediante movimientos mecánicos automatizados. Las entradas y salidas del producto se ejecutan en un mismo movimiento (ciclo combinado).

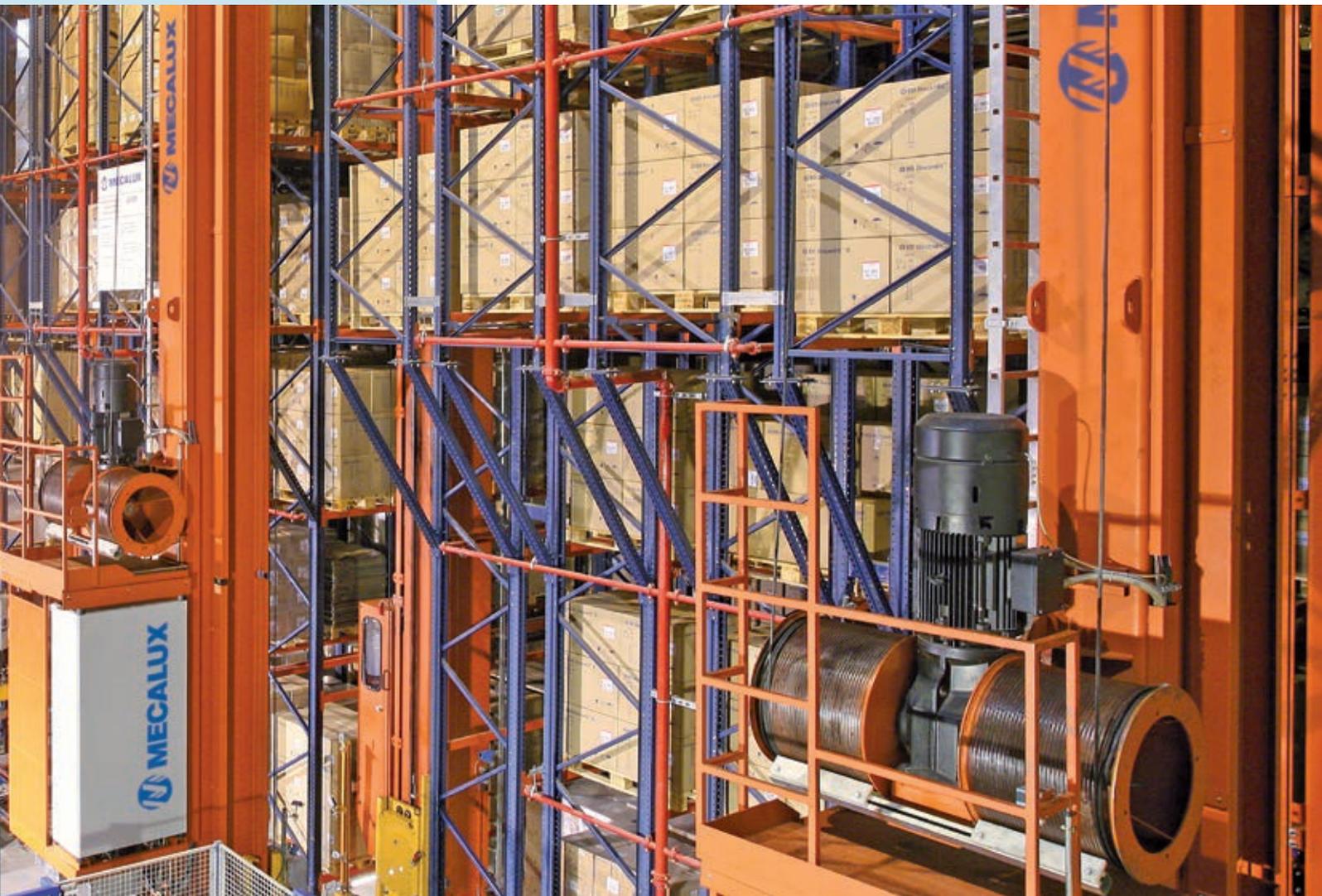
La necesidad de aprovechamiento máximo de la superficie disponible ha dado lugar al desarrollo de transelevadores, máquinas diseñadas para trabajar en almacenes con pasillos muy estrechos y en alturas que pueden superar los 40 m.

La velocidad de desplazamiento, tanto en horizontal como en vertical, y su funcionamiento automático multiplica la capacidad de manipulación y extracción de paletas.

Estos almacenes pueden ser de doble o simple fondo. Los de doble fondo permiten almacenar en dos niveles de profundidad, por cada ubicación de la estantería, maximizando la capacidad de almacenaje.

La implantación de este sistema de almacenaje en cámaras frigoríficas con la opción de simple fondo es muy apropiada cuando se precisa un total aprovechamiento de la altura, acceso directo a cualquier palet y una productividad muy elevada.

Con el doble fondo se consigue rentabilizar el 60% más de capacidad que con el simple fondo. Esta es una opción preferible en cámaras de congelación donde suele haber varios paletas de la misma referencia. Además con el software de gestión y la ubicación por criterios A, B, C, se selecciona de modo automático la posición de almacenamiento adecuada, con la posibilidad de reubicar los paletas en caso de necesidad.



Entre los aspectos que influyen de forma más relevante a la hora de diseñar esta clase de instalación frigorífica se halla la temperatura de conservación, el tipo de mercadería, la disposición de la carga en las estanterías, los flujos de entrada o salida y los equipos automáticos que se dispongan en el interior de la cámara.

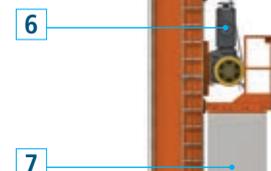
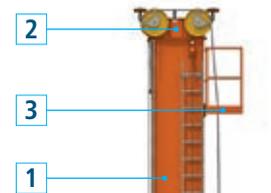
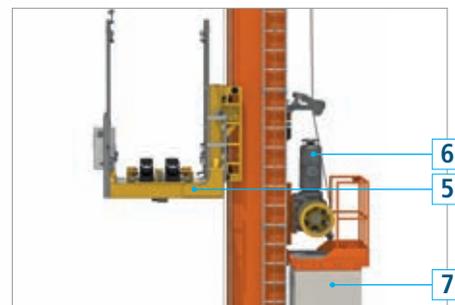
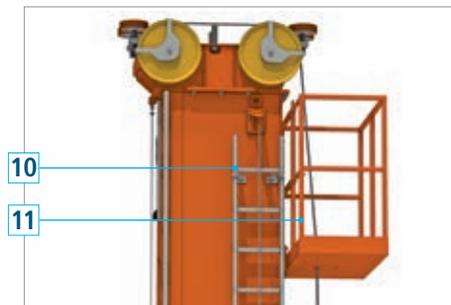
El uso de soluciones automáticas es muy recurrente puesto que permite reducir la volumetría que hay que refrigerar, lo que conlleva un gran ahorro de costos energéticos. Asimismo, disminuye la necesidad de operarios que trabajen en ambientes a baja temperatura, y cuyo trabajo se restringiría sólo a tareas de mantenimiento.



La entrada de la mercadería desde los muelles o desde producción se realiza mediante transportadores automáticos de rodillos o cadenas.



Los transelevadores son máquinas creadas para el almacenamiento automático de paletas mediante movimientos mecánicos automatizados. Se desplazan a lo largo de los pasillos del almacén realizando las funciones de entrada, ubicación y salida de las mercaderías.



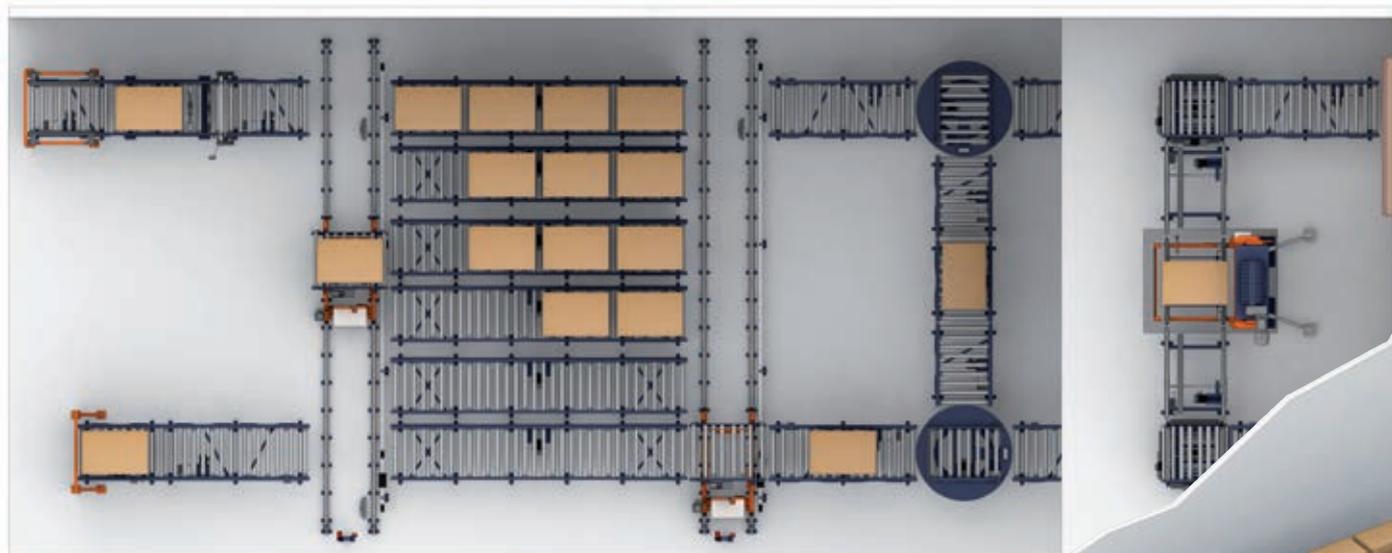
**Componentes básicos**

- 1) Columna
- 2) Testero superior
- 3) Plataforma de mantenimiento
- 4) Cabina embarcada (opcional)
- 5) Cuna de elevación
- 6) Motor de elevación
- 7) Armario eléctrico
- 8) Motor de traslación
- 9) Testero inferior
- 10) Escalera de mano
- 11) Barandilla de seguridad



Los transportadores introducen las paletas desde los muelles o zonas de producción hasta el interior de las cámaras.

Los transelevadores recogen las paletas de los transportadores y las depositan en la ubicación asignada.



## Transporte interno automático



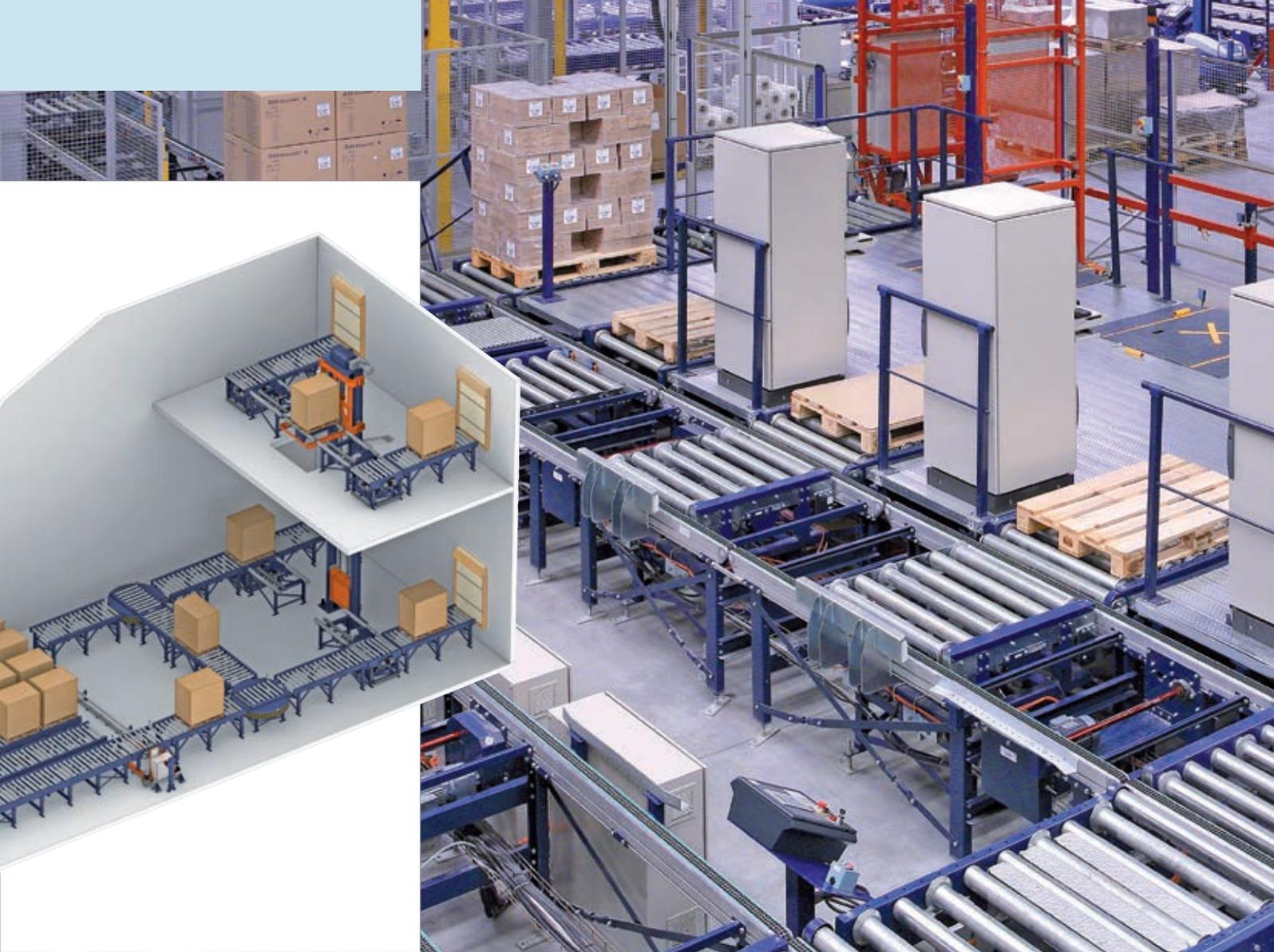
Este sistema de transporte persigue la combinación ideal entre la eficiencia de los equipos de almacenaje y los procesos de entrada, expedición y manipulación de las unidades de carga. Se trata de un conjunto de elementos dedicados al traslado, acumulación y/o distribución de la mercadería hacia las posiciones específicas que requiera la operativa logística. Los distintos elementos se combinan para formar un circuito de transporte. Todos ellos son adaptables a temperaturas de entre  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



**Transportador de rodillos (TR).** Permite el traslado de los paletas en el sentido longitudinal de los patines, cubriendo largas distancias, si el almacén lo requiere.



**Transportador de cadenas (TC).** Para la movimentación en sentido transversal a los patines. Es el complemento perfecto del transportador de rodillos ya que la unión de ambos permite describir giros de  $90^{\circ}$  ó  $180^{\circ}$ , facilitando la creación de recirculados y de circuitos de transporte.



**Transferencia mixta de rodillos y cadenas (TM).** Cambio de dirección a 90° en el avance de las unidades de carga con entrada en el transportador de rodillos y salida en el de cadenas o viceversa. Para llevar a cabo esta operación, combina un transportador de rodillos fijo en la bancada y un transportador de cadenas sobre un bastidor de elevación excéntrica.

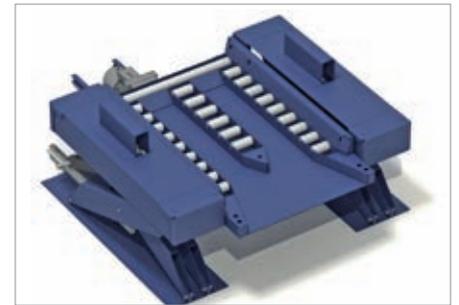
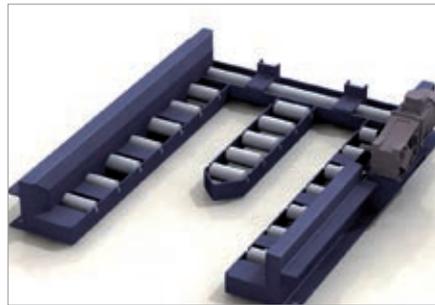


**Transportador (rodillos o cadenas) giratorio (TG).** Transportador de rodillos o cadenas con capacidad de giro, que permite transferir las unidades de carga entre transportadores no alineados.

El transportador de rodillos o cadenas giratorio posibilita direccionar la paleta hacia cualquier ángulo respecto a la dirección de entrada.



**Puesto de inspección de entradas (PIE).** Equipamiento de control del sistema de transporte cuya misión es comprobar que las dimensiones de las unidades de carga en las entradas cumplan con las especificaciones de la instalación. Al ser el primer control de la unidad de transporte, incorpora un lector de etiquetas de código de barras para la identificación del producto y su posterior registro en el SGA.



**Transportador de rodillos a cota 0 (TRX).**

Transportador que consiente la entrada de cargas mediante la manipulación manual de un transpalet a cota 0. Situado en los puestos de entradas y salidas, transfiere las cargas a una altura de 80 mm para que, automáticamente, sean elevadas después hasta la altura del resto del sistema de transporte.

**Transportador de rodillos (TRT-ES).**

Hace las funciones combinadas de los transportadores TRX y TRT-T en instalaciones de flujos medios o bajos.



**Carro de transferencia o lanzadera.**

Pertenece a los sistemas de transporte no continuo de unidades de carga, siendo su implantación conveniente cuando los requerimientos dinámicos no son elevados. Siempre incorpora otro elemento de transporte a bordo, como rodillos o cadenas.

En función de las necesidades del cliente se utilizará la lanzadera individual o doble.



Las electrovías son un transporte de mercadería alternativo mediante vehículos con mandos individuales que se mueven por un carril en forma de "I". El carril está suspendido del techo de la nave o fijado al suelo mediante estructuras tipo pórtico. Resultan muy útiles cuando se han de unir puntos distantes y se requieren flujos de transporte rápidos.



**Elevador de paletas.** Este elemento es fundamental en los circuitos de transporte con distintos niveles, ya que comunica las distintas plantas de una instalación. En la plataforma de elevación se puede instalar un transportador de rodillos o uno de cadenas.



**Apilador/Desapilador de paletas.** Se utiliza en circuitos de picking para apilar las paletas vacías que se generan mediante un dispositivo de elevación escamoteable. También se instala como dosificador de paletas vacías en los lugares que lo precisen como puestos de picking, zona de remontadores de paletas, puestos de producción, etc.



**Remontador de paletas.** Permite colocar paletas (principalmente las de baja calidad) sobre paletas esclavas de buena calidad, para evitar así incidentes en el transporte y almacenaje. Va combinado con apiladores o desapiladores de paletas.



## Autoportantes

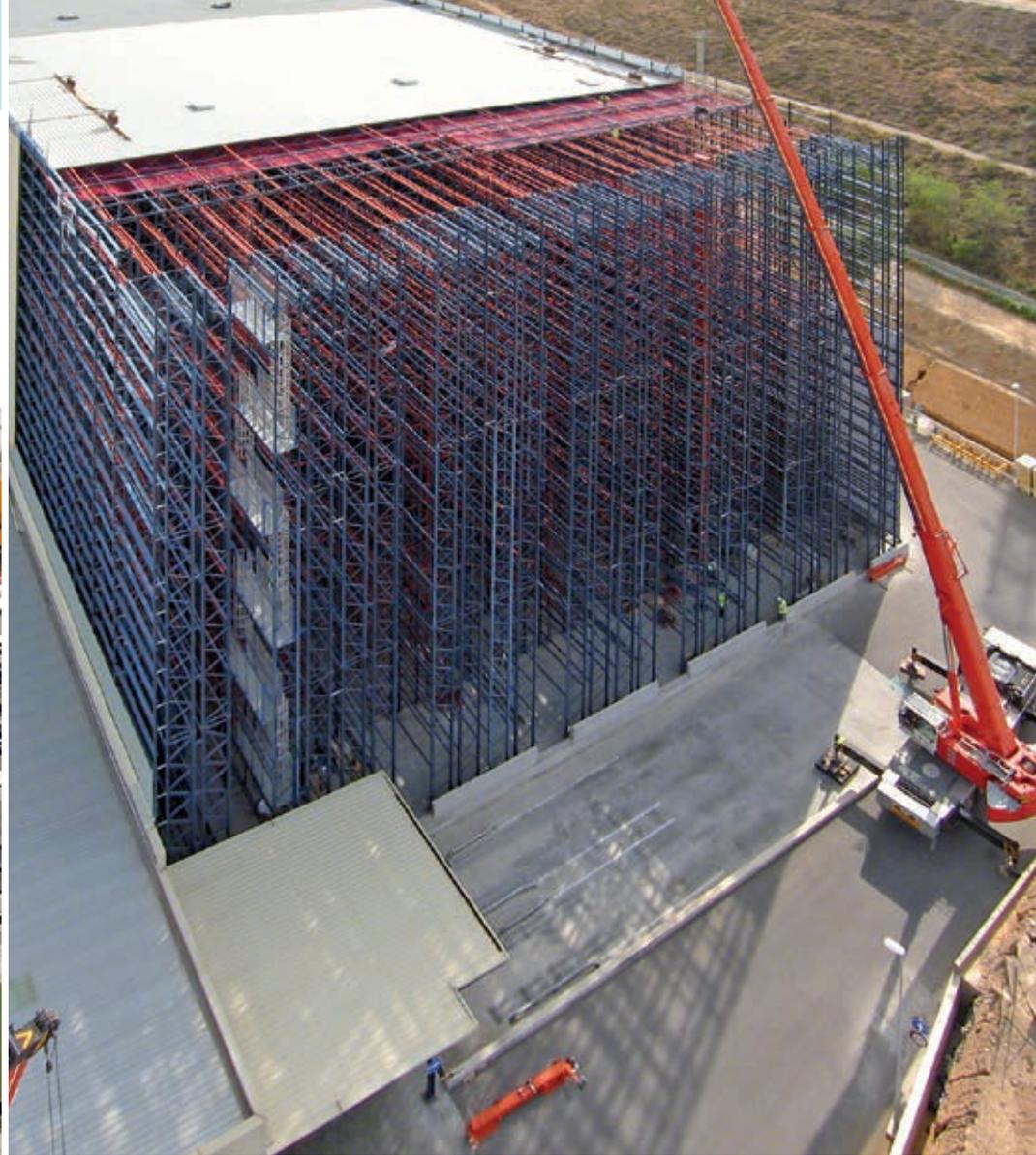
Los edificios formados con estanterías autoportantes son grandes obras de ingeniería en las que las propias estanterías, además de soportar la carga almacenada, forman parte del sistema constructivo del edificio junto con los laterales y las cubiertas.

La altura de estas cámaras autoportantes está limitada por las normativas locales o por la altura de elevación de las carretillas o transelevadores. Se pueden construir cámaras de más de 40 m de altura.

Están diseñadas para trabajar tanto a temperatura ambiente como en frío (cámaras de refrigeración o congelación).

Además, gracias a su estructura posibilitan el almacenaje de mercadería de diversa índole, incluso cargas muy pesadas, en diferentes soportes (paletas, contenedores, paquetes de grandes dimensiones...).

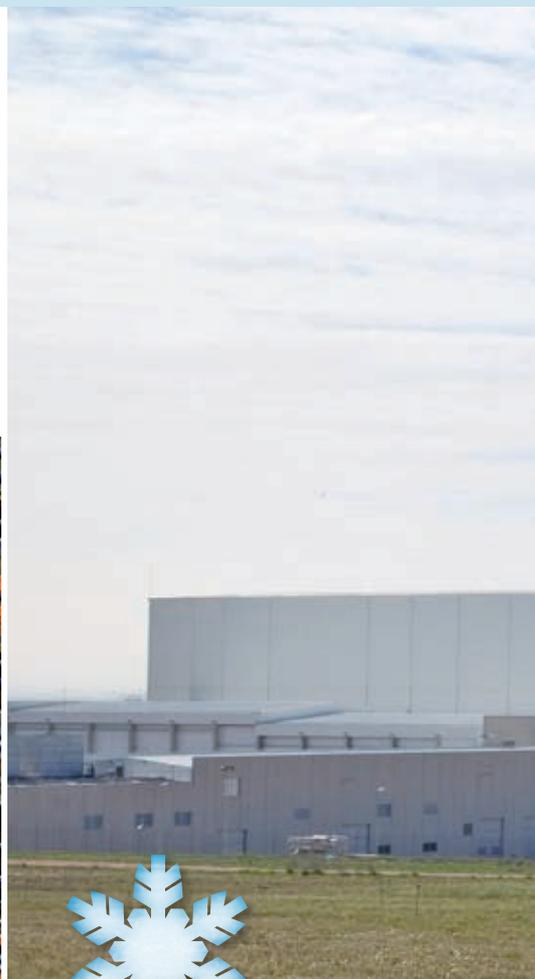




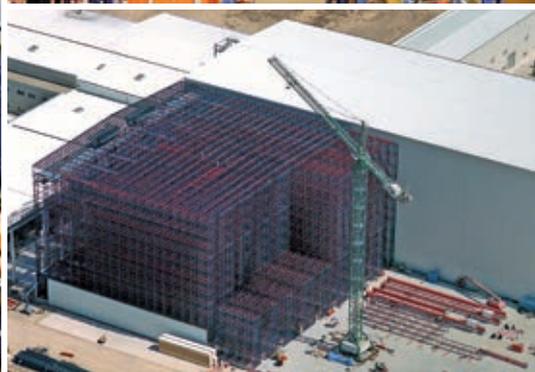
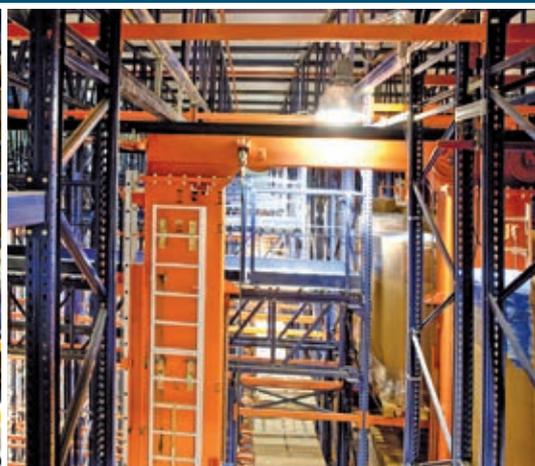
### Ventajas

- **Menor tiempo** de ejecución.
- **Mayor altura** de construcción.
- Mayor **aprovechamiento del volumen** (no hay pilares, las estanterías los sustituyen).
- **Menor costo.**

En los almacenes autoportantes las estanterías, además de las fachadas y cubiertas de la nave, soportan los evaporadores y equipos de frío, las pasarelas de mantenimiento, las escaleras de acceso, los sistemas contra incendios, los transelevadores, las pasarelas de los transportadores, etc. Constituyen una estructura integral formada por estanterías sobre las cuales se almacenan las paletas y que están calculadas para soportar los esfuerzos del conjunto del edificio.



## Autoportantes de gran capacidad





La construcción es muy simple. Sobre una losa de hormigón con resistencia y aislamiento adecuados anclamos y nivelamos los pies de las estanterías. La estructura se va conformando gracias a módulos premontados de altura y resistencia variables. Sobre la estructura se colocan las cerchas y correas de cubierta además de los perfiles de fachada, a los que se fijan los paneles aislantes.

Es el sistema idóneo para almacenes o cámaras de altura elevada.





## Operaciones de picking

Las operaciones de picking a temperatura negativa exigen un tratamiento específico, ya que el operario ha de trabajar de forma cómoda y eficiente en unas condiciones adversas.

Las operaciones de picking se pueden llevar a cabo mediante la manipulación manual del producto, con sistemas automáticos o bien combinando ambos.

En este apartado se pueden apreciar diferentes soluciones de picking, todas válidas, si bien cada caso necesitará un tratamiento particular.

En las soluciones de picking manual es el operario el que ha de extraer la mercadería almacenada, generalmente de las paletas.

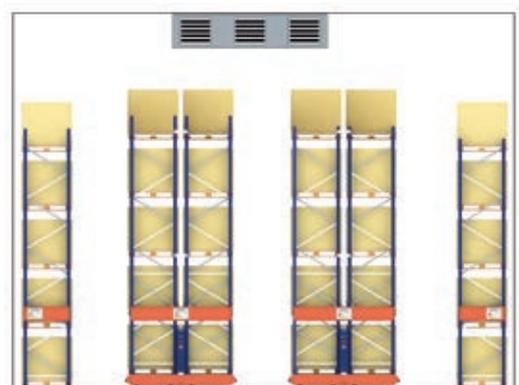
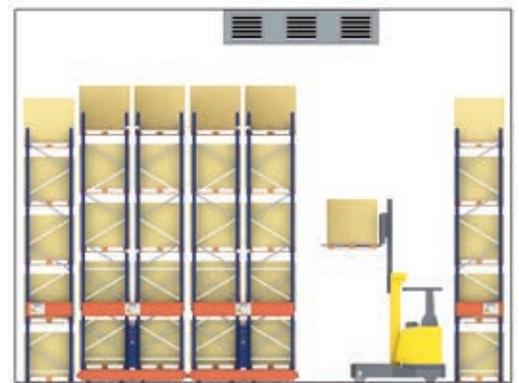
En el picking a nivel de suelo sobre estanterías convencionales, el operario transporta un palet o carro recorriendo los pasillos de la cámara y utiliza transpaletas o máquinas preparadoras de pedidos. En el mercado existen preparadoras de pedidos que permiten extraer la mercadería a alturas que superan los 10 m.





Cuando las estanterías están montadas sobre bases móviles Movirack, existe una opción para separarlas entre sí sólo lo necesario y así poder realizar el picking.

A fin de aprovechar la altura de la cámara, se pueden instalar pasarelas elevadas que consientan acceder de forma cómoda a las paletas de los niveles superiores. En la fotografía superior se aprecia una solución con pasarelas y estanterías dinámicas de paletas alimentadas con carretillas o con transelevadores. Las dinámicas de paletas permiten tener reserva de una misma referencia para evitar quedarse sin stock en las zonas de picking.



## Operaciones de picking



Operaciones de picking sobre estanterías convencionales.



Operaciones de picking sobre la cabecera de un almacén automático.

Si el almacén es automático la mercadería puede salir a través de los transportadores a una zona refrigerada, no es necesario que sea a temperatura negativa, y hacer picking en puestos específicos debidamente acondicionados.



### Ayudas informáticas

Para agilizar las operaciones de picking se requiere un buen sistema de gestión de almacenes, como EasyWMS, al tiempo que suministrar a los operarios elementos que les ayuden a manipular la mercadería.

Los elementos de ayuda mas útiles son:

- **Equipos de radiofrecuencia (RF).** Terminales informáticos con lectores de códigos de barras que dirigen a los operarios sin necesidad de utilizar papel.
- **Equipos de *voice picking*.** Terminales informáticos con sintetizadores de voz que emiten instrucciones y aceptan confirmaciones de órdenes.

El empleo de *voice picking* a temperaturas negativas es una opción muy válida ya que deja completamente libres las manos para manipular la mercadería, facilitando y aumentando así el rendimiento de los operarios.





Cuando la cantidad de paletas a manipular sea alta, principalmente con las referencias de alta rotación, se puede hacer el picking de forma totalmente automática mediante el empleo de robots, que guiados por el sistema de gestión de almacenes, preparan los pedidos bien por capas (mantos) o caja a caja.



## Picking automático con robot despaletizador

El robot despaletizador coge la mercadería de un palet o punto de origen y la deposita en otro palet o punto de destino. La alimentación de las paletas se realiza mediante transportadores de rodillos, cadenas o lanzaderas.

Hay tres sistemas de robots de picking:

- Antropomórfico
- Pórtico de dos ejes
- Pórtico de tres ejes

El empleo de uno u otro depende sobre todo de los ciclos que se necesiten y de la combinación de los pedidos.

### **Robot antropomórfico**

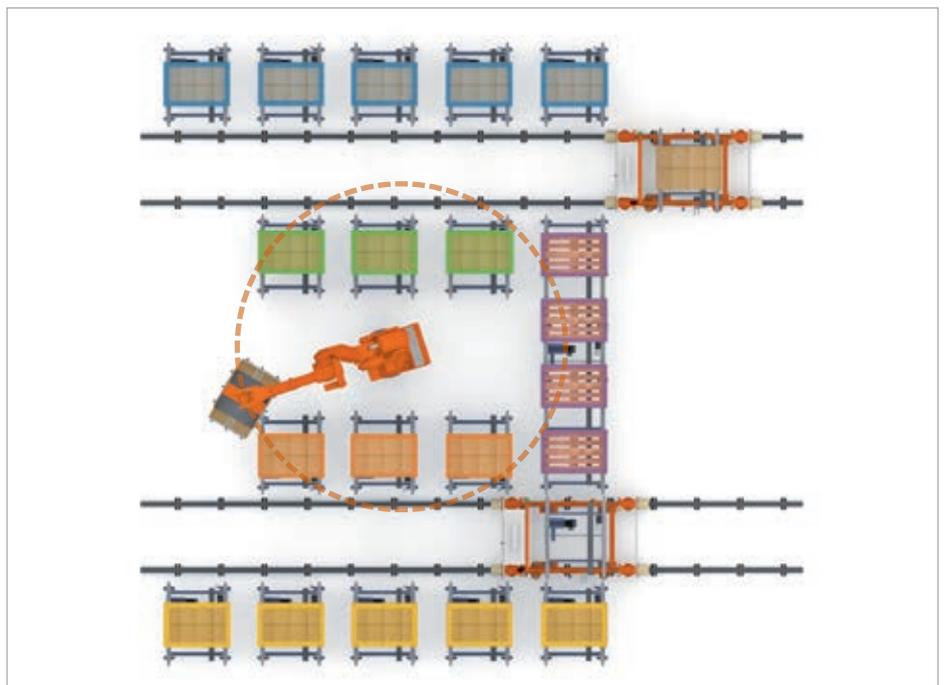
Gira 360° y dispone de un brazo articulado que combina diferentes movimientos que le permiten acceder a las cajas o capas de cualquier punto que esté en su radio de acción. El esquema de funcionamiento es similar al ilustrado en la siguiente imagen.





Esquema del funcionamiento del sistema con picking automático y robot despaletizador.

-  Paletas origen producto
-  Paletas destino producto
-  Paletas origen en espera
-  Paletas pedidos incompletos
-  Paletas vacías
-  Robot antropomórfico





**Robot pòrtico de dos ejes**

El brazo manipulador es rìgido y su movimiento es sòlo vertical. El carro sobre el que se fija el brazo se desplaza horizontalmente sobre el pòrtico, accediendo a cualquier punto que estè en una misma alineaciòn. Puede tener acceso a varias paletas, generalmente colocadas en 4 ò 5 posiciones, dos de origen y el resto de destino.

El esquema de funcionamiento màs habitual es el siguiente:

-  Paletas origen
-  Paletas destino
-  Paletas finalizadas
-  Paletas origen en espera
-  Paletas destino espera (vacías)
-  Robot pòrtico de dos ejes

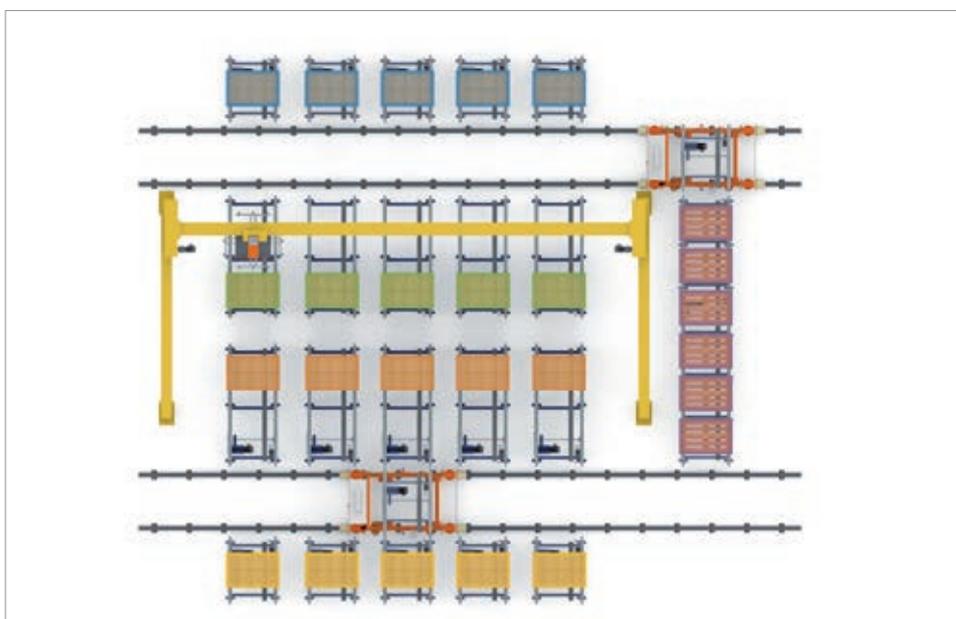




### Robot pórtico de tres ejes

Es similar al de dos ejes, pero también se desplaza lateralmente sobre el otro eje. De este modo, puede acceder a dos alineaciones de paletas distintas, destinando cada una a posiciones de origen o destino. Ello le permite una mayor diversificación de los pedidos y, a su vez, poder preparar simultáneamente un mayor número de órdenes.

El esquema de funcionamiento suele ser el siguiente:



- Paletas origen producto
- Paletas destino producto
- Paletas origen en espera
- Paletas pedidos incompletos
- Paletas vacías
- Robot pórtico de tres ejes

## Combinación de diferentes sistemas. Fábrica de productos congelados



El transporte automático de mercadería entre diferentes zonas de producción o desde éstas a almacenes o cámaras permite grandes ahorros de personal y medios, eliminar riesgos de accidentes, a la vez que una gran agilidad.

Presentamos, a continuación, una empresa de verduras congeladas que ha automatizado completamente su transporte interno comunicando siete zonas de producción y cámaras. Para ello ha combinado el transporte de rodillos y cadenas con elevadores y el transporte mediante electrovías. Las electrovías permiten comunicar a gran velocidad puntos de conexión muy distantes y con elevados flujos.

Sólo la carga y descarga de los camiones se realiza con medios convencionales.



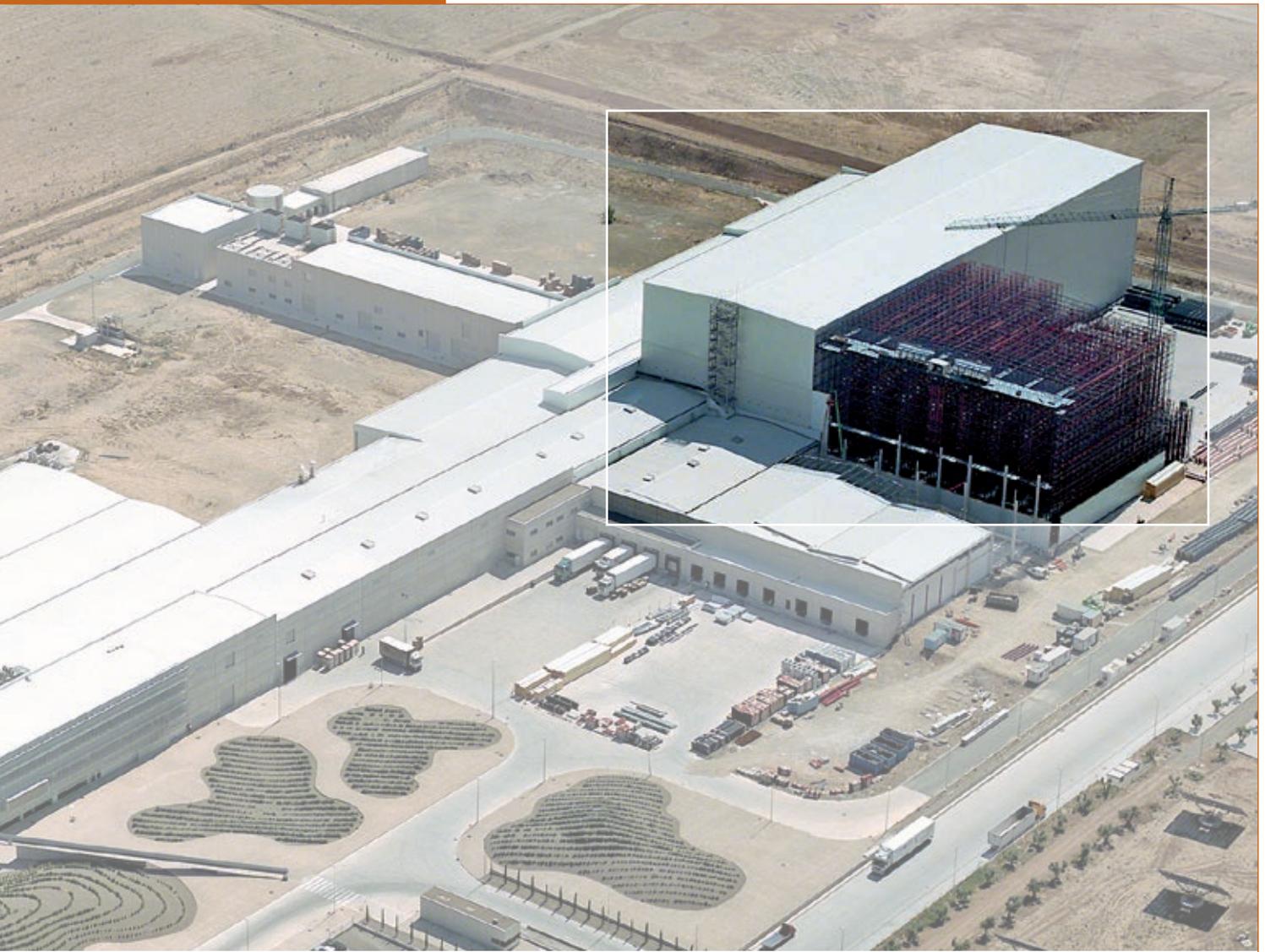
Entradas desde muelles.



Transportador de comunicación en el interior de la cámara.



Transportadores de pasillo de almacenaje.



Pasillo de almacenaje con transelevador.



Transportadores de zona de precarga.



Salidas a muelles.

Transporte interno de la mercadería que une todas las zonas de producción de la fábrica empezando por la entrada, zona de envasado y control, zona de preparación de embalajes hasta la zona de envasado y mezcla.





### Zonas de producción

- 1) Salidas del túnel de congelación y calibrado
- 2) Transportador y elevador a la planta superior
- 3) Zona de enfardado y control
- 4) Electrovia de comunicación, entrada a la zona de envasado y mezcla
- 5) Entrada y salida de cámara
- 6) Zona de preparación de embalajes
- 7) Entrada y salida de la zona de envasado
- 8) Transportadores de la zona de tolvas para envasado y mezcla
- 9) Salida de la zona de mezcla
- 10) Armarios de control
- 11) Cámara de productos varios



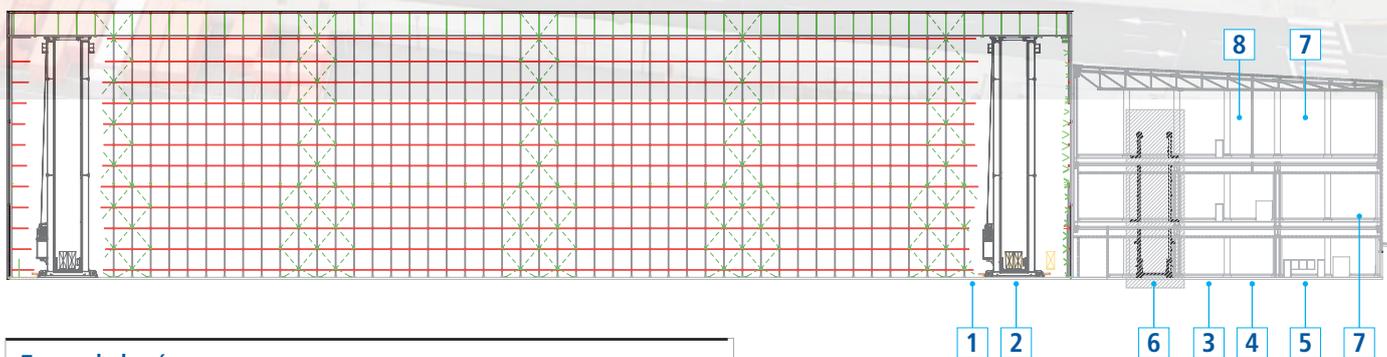
# Combinación de diferentes sistemas. Solución de una fábrica de pan y masa congelada



Ejemplo de un centro logístico altamente automatizado para el almacenaje y distribución de pan congelado.

La variedad y capacidad de pedidos ha requerido la implantación de picking automático por capas y picking manual con el empleo de *voice picking* (picking por voz).





**Zonas de la cámara**

- 1) Interior de la cámara
- 2) Zona de recirculado de paletas
- 3) Zona de precarga
- 4) Control de entrada
- 5) Entrada/salida a muelles
- 6) Zona de elevadores
- 7) Picking manual (*voice picking*)
- 8) Picking automático por capas



Todas las operaciones se realizan a temperatura negativa y de forma totalmente automática. Easy WMS, software de gestión de almacenes de altas prestaciones, dirige toda la operativa de este centro logístico.

Las carretillas que manipulan la mercadería entre los transportadores y los muelles recogen a la vez tres paletas.

Los dos elevadores instalados elevan simultáneamente dos paletas, comunicando las tres plantas que tiene el edificio de cabecera.

El robot de picking automático es capaz de manipular capas completas y acceder a diez posiciones de picking, cinco de origen y cinco de destino.

El picking de menor consumo se realiza manualmente mediante el empleo de dispositivos de *voice picking*.

El puesto de control permite verificar automáticamente las 160 paletas de entrada por hora que puntualmente puede llegar a tener la instalación. En una fase posterior esta capacidad es susceptible de incrementarse mediante una entrada por una planta superior.



- 1) Interior cámara
- 2) SAS
- 3) Zona de reciclado de paletas
- 4) Zona de precarga



El sistema de construcción de esta cámara es autoportante, es decir, las estanterías que conforman la cámara soportan el propio edificio.

Los ocho transelevadores de la cámara de almacenaje (silo) son capaces de manipular dos paletas a la vez, aportando un flujo muy elevado de paletas.

Los dispositivos de apertura de las puertas de los SAS son gobernados por el propio sistema de control del almacén.

Las precargas permiten tener preparados los paletas completas o parte de ellas de hasta cinco rutas distintas para poder ser expedidas rápidamente y disminuir el tiempo de carga de los camiones.



# Combinación de diferentes sistemas. Centro logístico de frío



Esta instalación, posiblemente uno de los centros logísticos de frío más importantes de Europa, combina diferentes sistemas de almacenaje y preparación de pedidos:

- Silo automático servido por transelevadores
- Bases móviles
- Búfer de preparación de pedidos
- Preparación de pedidos mediante robot automático
- Preparación de pedidos convencional
- Empleo masivo de transporte automático

La combinación de todos ellos lo convierte en un almacén altamente flexible.



En el silo automático se almacenan los productos de más rotación.



En las estanterías sobre bases móviles se almacenan los pedidos de media rotación o con paletas de medidas variables.



Las estanterías compactas permiten almacenar productos monorreferencia y que permanecerán largo tiempo almacenados.



El búfer automático permite tener pedidos preparados a la espera de ser enviados a expediciones. Un transelevador manipula las paletas almacenados temporalmente en esta zona.

- 1) Cámara automática
- 2) Cámara de bases móviles
- 3) Almacén compacto
- 4) Búfer de producción
- 5) Robot picking automático
- 6) Transportadores del interior de cámaras
- 7) Entrada y salida automática de los muelles
- 8) Compactadora y elevadores
- 9) Comunicación entre cámaras



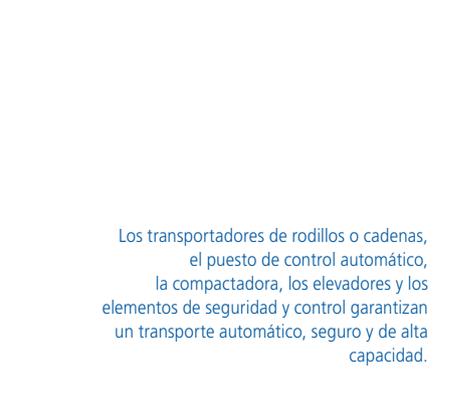
El robot de picking automático permite preparar pedidos de los productos de alta rotación por mantos. Las paletas son alimentadas mediante los transelevadores y los transportadores de la cámara automática.



En la zona de recepción y expediciones, la mercadería se manipula automáticamente.



Las maniobras de entrada y salida de la mercadería a las cámaras a través de los SAS son gobernadas por los sistemas de gestión y control de Mecalux (Easy WMS y Galileo).



Los transportadores de rodillos o cadenas, el puesto de control automático, la compactadora, los elevadores y los elementos de seguridad y control garantizan un transporte automático, seguro y de alta capacidad.





- 1) Entrada de paletas
- 2) Vista general de las estanterías
- 3) Recirculado superior
- 4) Vista del pasillo y del transelevador
- 5) Elevador
- 6) Robot picking automático
- 7) Recirculado inferior
- 8) Zona de picking manual



5

### Interior de la cámara automática

La zona de almacenaje está formada por cinco pasillos de simple y doble fondo con dos niveles de entradas y salidas de paletas.

La gran capacidad de ciclos que ofrecen los cinco transelevadores da respuesta a los flujos continuos y puntuales de este centro, Asimismo abastecen de mercadería las diferentes zonas de picking ubicadas en la cabecera de la misma cámara.

- Picking automático
- Picking manual planta baja
- Picking manual planta superior



6



8



7

La zona de picking automático dispone, del robot pòrtico de dos ejes, de lanzaderas y transportadores automáticos para conseguir los flujos requeridos.

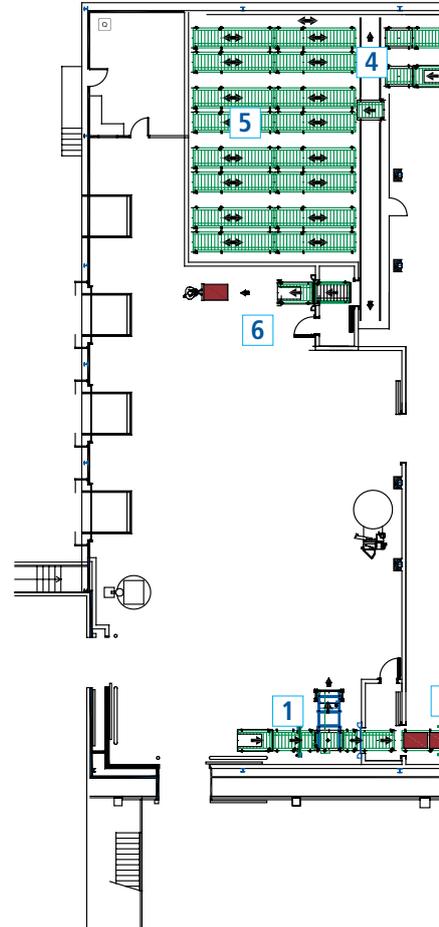
Las mesas elevadoras descienden las paletas hasta el nivel del suelo, para poder ser manipulados con transpaletas fuera de la zona de funcionamiento automático.



## Combinación de diferentes sistemas. Solución para una fábrica de productos congelados

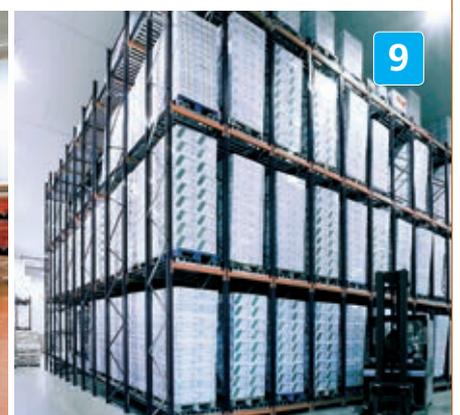
Los diferentes sistemas de transportadores existentes pueden combinarse perfectamente con los sistemas de almacenaje convencionales. Incluso ayudan en los procesos de entrada, expedición y manipulación de las unidades de carga.

Veamos un ejemplo de una cámara de almacenaje tradicional y con diversos sistemas de transportadores. En este caso se trata de una cámara de frío compuesta de bases móviles y estanterías dinámicas por gravedad.





- 1) Control de entrada
- 2) Transportadores de entrada
- 3) Transportador de salida con acumulación
- 4) Lanzadera
- 5) Precargas
- 6) Transportadores de salida
- 7) Picking sobre bases móviles
- 8) Bases móviles
- 9) Estanterías dinámicas por gravedad



Sistema estándar de almacenaje automático para cajas o bandejas que integra en un solo producto las estanterías, la maquinaria y el software de gestión del almacén.

Su extraordinaria capacidad de adaptación hace posible que se integre en cualquier proceso productivo o de almacenaje.

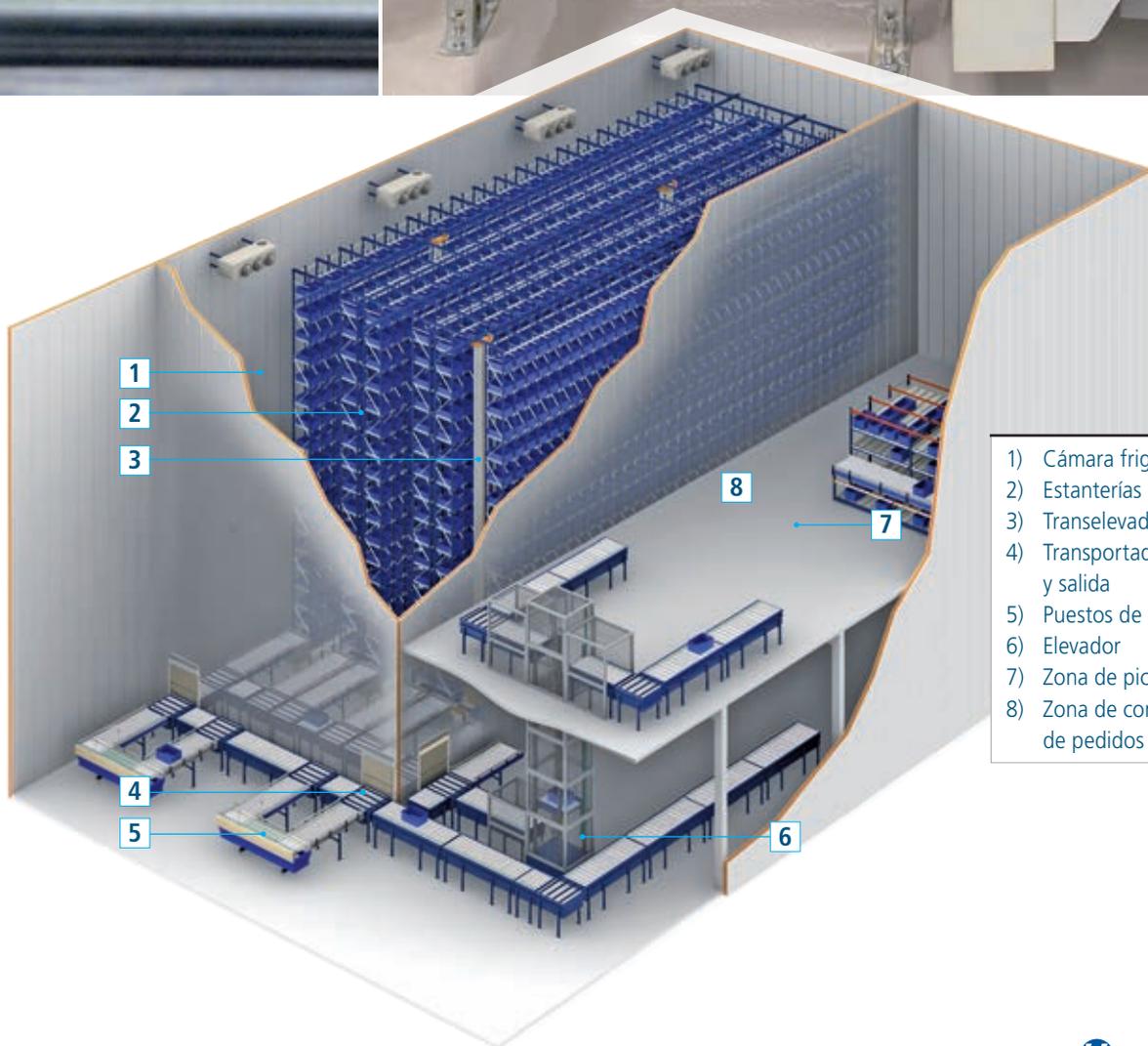


## Cámara automática para cajas

El almacén automático para cajas miniload está constituido por pasillos por los que circulan transelevadores y estanterías situadas a ambos lados para almacenar cajas o bandejas. En uno de los extremos o en un lateral de la estantería se halla la zona de picking y manipulación, formada por transportadores donde el transelevador deposita la carga extraída de la estantería. Los transportadores acercan la caja al operario y, una vez finalizado su trabajo, la devuelven al transelevador para que la coloque en las estanterías.

### Principales características:

- Utilización óptima del espacio debido a su alta densidad de almacenaje.
- Excelente accesibilidad de las cargas.
- Inventario permanente gracias a su sistema informático de última generación.
- Aumento de la productividad respecto de una gestión convencional.
- Seguridad total durante los procesos de manipulación de las cargas, ya que no hace falta la presencia de operarios dentro de la zona de almacenaje.
- Protección de la carga y eliminación drástica de pérdida desconocida.
- Fiabilidad y simplicidad de utilización.
- Costo de mantenimiento reducido.
- Especialmente eficaz para empresas con procesos de preparación de pedidos intensivos.
- Es un sistema óptimo para almacenar productos de mediano o pequeño tamaño a temperatura controlada como productos alimentarios, farmacéuticos, etc.
- Reducción del tiempo de preparación y de expedición de los pedidos.
- Retorno rápido de la inversión.



- 1) Cámara frigorífica
- 2) Estanterías
- 3) Transelevadores
- 4) Transportadores de entrada y salida
- 5) Puestos de picking
- 6) Elevador
- 7) Zona de picking
- 8) Zona de consolidación de pedidos



## Paletización convencional

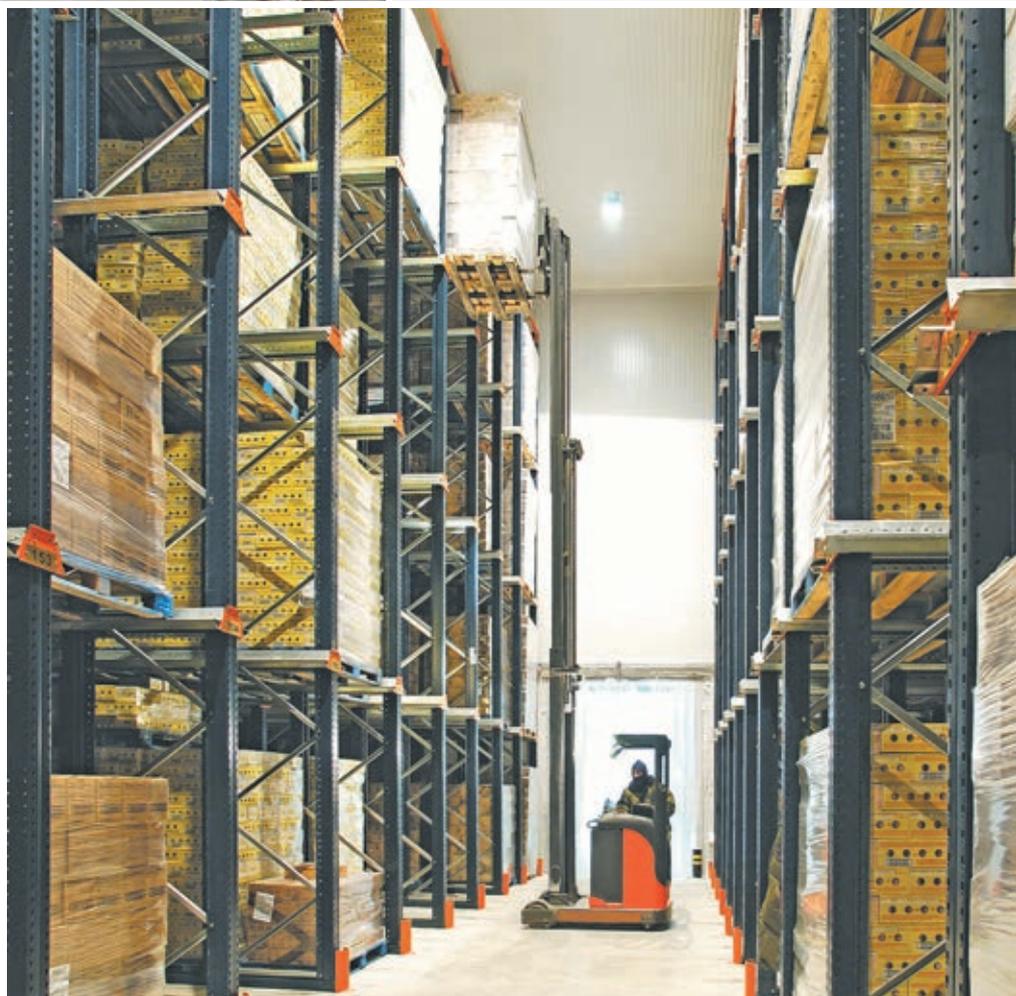
El sistema convencional de estanterías para paletización de Mecalux representa la mejor respuesta para aquellos almacenes en los que es necesario almacenar productos paletizados con gran variedad de referencias y con acceso directo a cada palet, permitiendo hacer picking directamente en las propias estanterías. Para optimizar el espacio es habitual colocar carretillas o máquinas de pasillo estrecho.



## Paletización compacta

Este sistema de almacenaje es muy utilizado en cámaras frigoríficas, tanto de refrigeración como de congelación, donde se precisa aprovechar al máximo el espacio destinado al almacenaje de productos a temperatura controlada.

Es una solución óptima para cámaras de tamaño mediano o pequeño, de poca o mediana altura y servidas por carretillas convencionales.





### **Dinámica por gravedad**

Estructura compacta que incorpora caminos de rodillos, colocados con una ligera pendiente por la que se deslizan los paletas.

Indicado para cámaras frigoríficas con muchos paletas por referencia donde la acumulación y la perfecta rotación son importantes.

Con este sistema el primer palet almacenado es el primero en salir.



### **Push-Back**

Sistema de acumulación que permite almacenar hasta cuatro paletas en profundidad por canal. Además, aprovecha al máximo la altura y aumenta la capacidad considerablemente, a la vez que consiente el almacenaje de productos de media rotación, con dos o más paletas por referencia. Con este sistema cada canal puede corresponder a una sola referencia.



## Software de gestión de almacenes Easy WMS El cerebro de la instalación

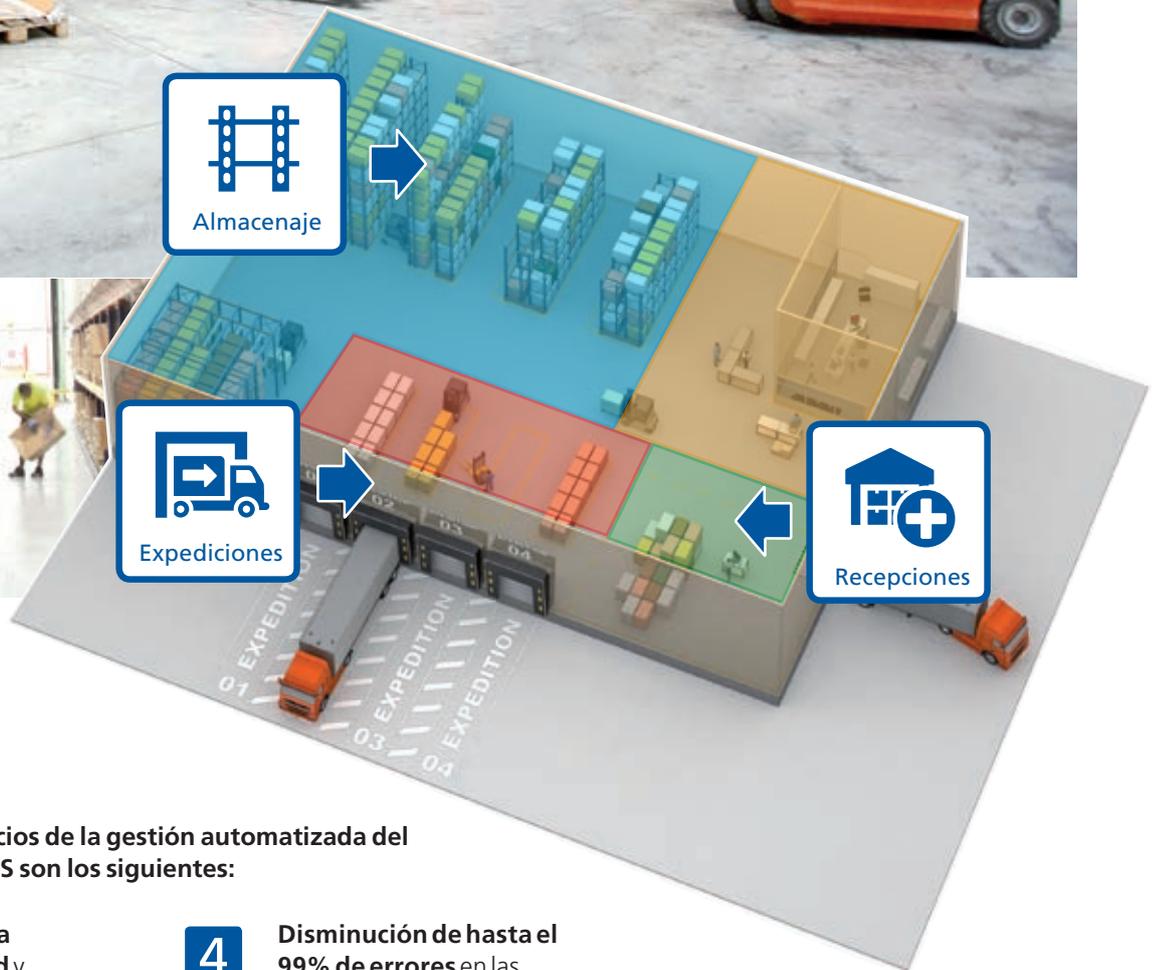


Easy WMS es un software de gestión de almacenes (SGA) desarrollado y actualizado constantemente desde la división Mecalux Software Solutions, formada por más de 100 ingenieros con dedicación exclusiva.

Easy WMS asegura el correcto funcionamiento y control de

las instalaciones coordinando los movimientos de la mercadería desde los puntos de origen a los de destino para lograr la máxima eficiencia. Asimismo, se encarga de la operativa completa del almacén al integrarse con los sistemas informáticos del cliente, ya que dispone de interfaces de comunicación estándar con los principales ERP del mercado.

Para facilitar la integración del software en almacenes de cualquier tipo y tamaño, Easy WMS dispone de diversos módulos que aportan una gran flexibilidad y un alto grado de personalización. Además, ofrece dos tipos de arquitectura: en la nube (SaaS) y *on-premise*.



Algunos de los beneficios de la gestión automatizada del almacén con Easy WMS son los siguientes:

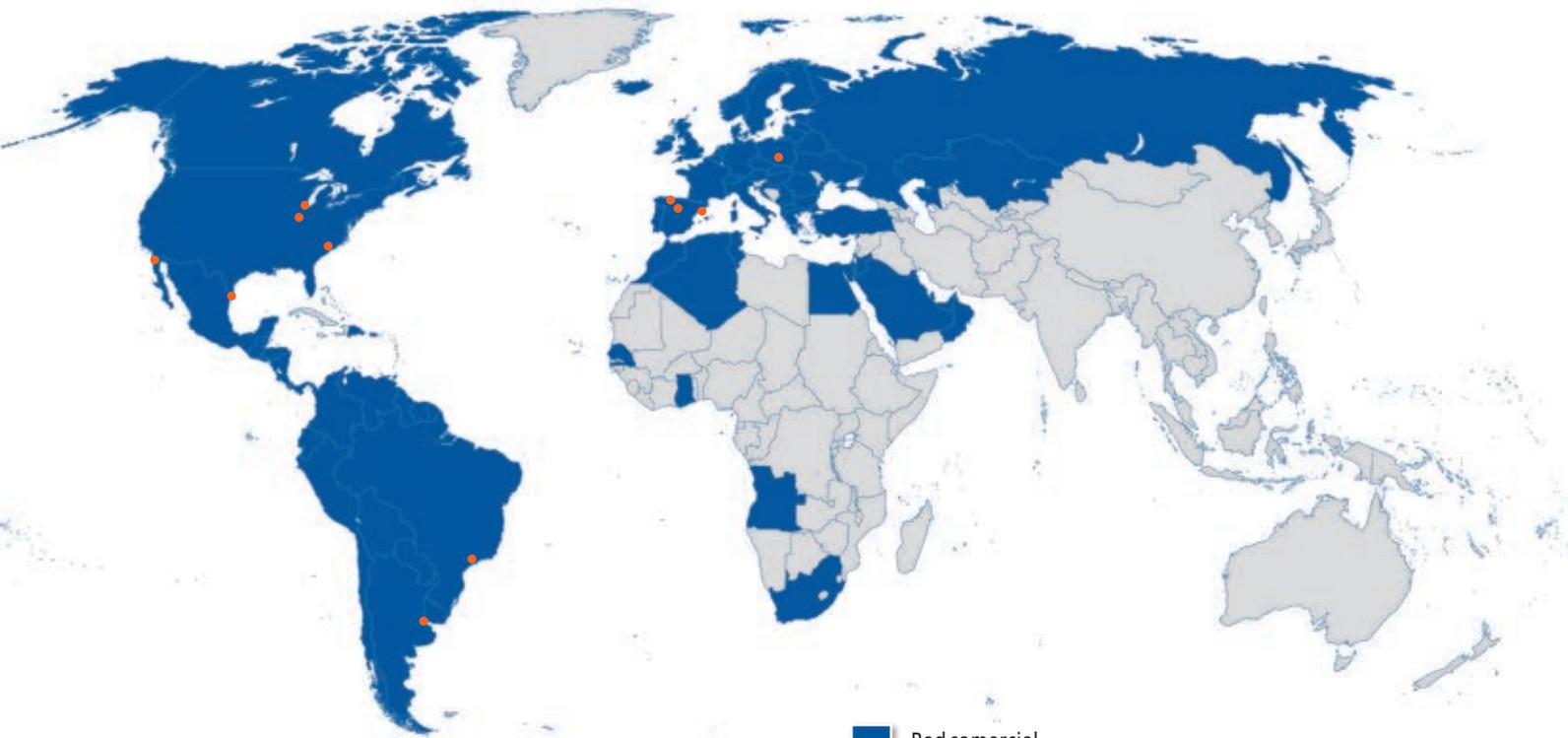
- 1** **Aumento de la productividad** y descenso del número de operaciones.
- 2** **Incremento de hasta el 40% de la capacidad de almacenaje:** optimiza el espacio que ocupa la mercadería en el almacén.
- 3** **Aumento de la velocidad** en la preparación y envío de pedidos.
- 4** **Disminución de hasta el 99% de errores** en las entradas y salidas de material.
- 5** **Control y optimización del stock.**
- 6** **Inventario permanente** en tiempo real y trazabilidad de la mercadería.
- 7** **Reducción de costos logísticos:** optimiza el flujo de trabajo y los costos de manipulación.
- 8** **Funcionalidades** multipropietario, multialmacén y multilingüe.
- 9** **Capacidad de adaptación a nuevas necesidades** o tendencias del mercado, como el e-commerce.
- 10** **Mejora de la gestión documental.**

Para más información, solicite el catálogo de Easy WMS o contacte con el departamento comercial para pedir una demostración o asesoramiento sin compromiso.

# Algunas referencias

ALIMENTOS Y DERIVADOS DE NAVARRA  
ARDO BADAJOZ  
ARDOVRIES ESPAÑA  
AREA GUISSONA  
ATP  
BABYNOV  
BAJAMAR  
BAJOFRIO  
BARAN AMBALAJ  
BELLA  
BIOMAT  
BONDUELLE  
BONNYSA  
CALADERO (PESCADO)  
CARNES FÉLIX  
CÁRNICAS BATALLÉ  
CÁRNICAS MONTRONILL  
CÁRNICAS SOLÁ  
CEREZO CALVO  
COMAGRA  
CONGELADOS DE NAVARRA  
CONGELADOS FAJARDO  
CONGELADOS HERMANOS ESTEBAN  
CONGELADOS SEMPERE Y FUENTES  
CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA  
CUBITOS VILORIA  
CULTIVAR  
CUSTOM DRINKS  
DELAFRIO BERLYS NOBLEJAS  
DELICIAS CORUÑA  
DIMALTRANS  
DONZENAC ENTREPOT  
EUROCENTRO DE CARNES  
EUROPASTRY RUBÍ  
EUROPASTRY VALLMOLL  
FORMATGES CÀNOVA  
FRECARN  
FRICATAMAR  
FRIGORÍFICOS MORALES  
FRIGORÍFICS GELADA  
FRIMAR  
FRIO CEREZO  
FRIOLVEGA (Transportes Molinero)  
FRUVECO  
GOROPESCA  
HERMANOS ESTEBAN  
HERME ORTIZ  
HIJOS EVARISTO MARTÍN  
JOSE BARINGO - PINCHOS JOVI  
LABORATORIOS GRÍFOLS  
LYS ALIMENTACIÓN NAVARRA  
MAR DE ALTURA  
MARISCOS MÉNDEZ  
MARTINET  
MARTÍNEZ DE QUEL  
ONDARA  
RISERFRI  
ROGUSA  
ROUCAYROL  
SAAR  
SALCAT 2000  
SANTOS MORENO  
SLCA FLORANGE  
TELLO (CÁRNICAS)  
TORNELL SAC  
ULTRACONGELADOS VIRTO  
VANDERMOORTELE  
VARA DEL REY  
VENTAPESCA  
ZAKLADY DROBIARSIKIE





- Red comercial
- Centros de producción



info@mecalux.pe - mecalux.pe

---

**MECALUX PERÚ, S.A.C.**

**LIMA**

**Tel. +51 (1) - 323 4646**

Río Piura n° 120

Distrito de San Luís - Lima 30

---

**Mecalux está presente en más de 70 países en todo el mundo**

**Delegaciones en:** Alemania - Argentina - Bélgica - Brasil - Canadá - Chequia - Chile - Colombia - Eslovaquia - España  
EE.UU. - Francia - Holanda - Italia - México - Perú - Polonia - Portugal - Reino Unido - Turquía - Uruguay

