



# Miniload

## Almacenes automáticos para cajas



## Almacenes automáticos para cajas

Los procesos relacionados con el almacenaje se han convertido en un elemento estratégico dentro de la gestión de la cadena de suministro y, por lo tanto, de creación de valor en la actividad empresarial.

Asimismo, la incorporación de sistemas automáticos en los procesos de manutención tiene un efecto directo en la productividad de las organizaciones, gracias a la reducción de costos y al aumento de las prestaciones de la cadena logística.

Este aumento de la productividad todavía es más notorio cuando se instala un transelevador automático (miniload) en un almacén para cajas. Con ello se aprovecha al máximo la altura y la anchura del espacio, a la vez que se acerca el producto almacenado al operario, consiguiendo así un sistema eficiente de preparación de pedidos.

El Grupo Mecalux aporta más de 50 años de experiencia en la instalación de sistemas y equipos de almacenaje para todos los sectores de actividad, basándose en el uso de las tecnologías más avanzadas de la industria.



## Índice

Características de los almacenes automáticos para cajas .....	4
Componentes básicos .....	6
Transelevador .....	6
Esteras .....	8
Zona de picking y manipulación .....	9
Sistema de gestión .....	9
Unidad de carga .....	10
Sistemas de control y seguridad .....	10
Equipos opcionales .....	11
Elementos opcionales .....	12
Unidades de carga .....	14
Sistemas de extracción .....	16
Modelos de transelevadores .....	18
Simple o doble profundidad .....	20
Uno o varios pasillos .....	22
Un transelevador por pasillo .....	22
Un transelevador para varios pasillos .....	23
Varios transelevadores por pasillo .....	24
Puestos de picking y reposición .....	26
Funcionamiento como búfer .....	38
Temperaturas de trabajo .....	39
Combinación con otros sistemas de almacenaje .....	40
Dispositivos de ayuda para la preparación de pedidos ....	48
Sórter automático de clasificación .....	50
Software de gestión de almacenes .....	54
Ventajas de la automatización.....	56

*Sistema de almacenaje automático para cajas que integra en un solo producto las estanterías, el transelevador, los transportadores y el software de gestión del almacén.*



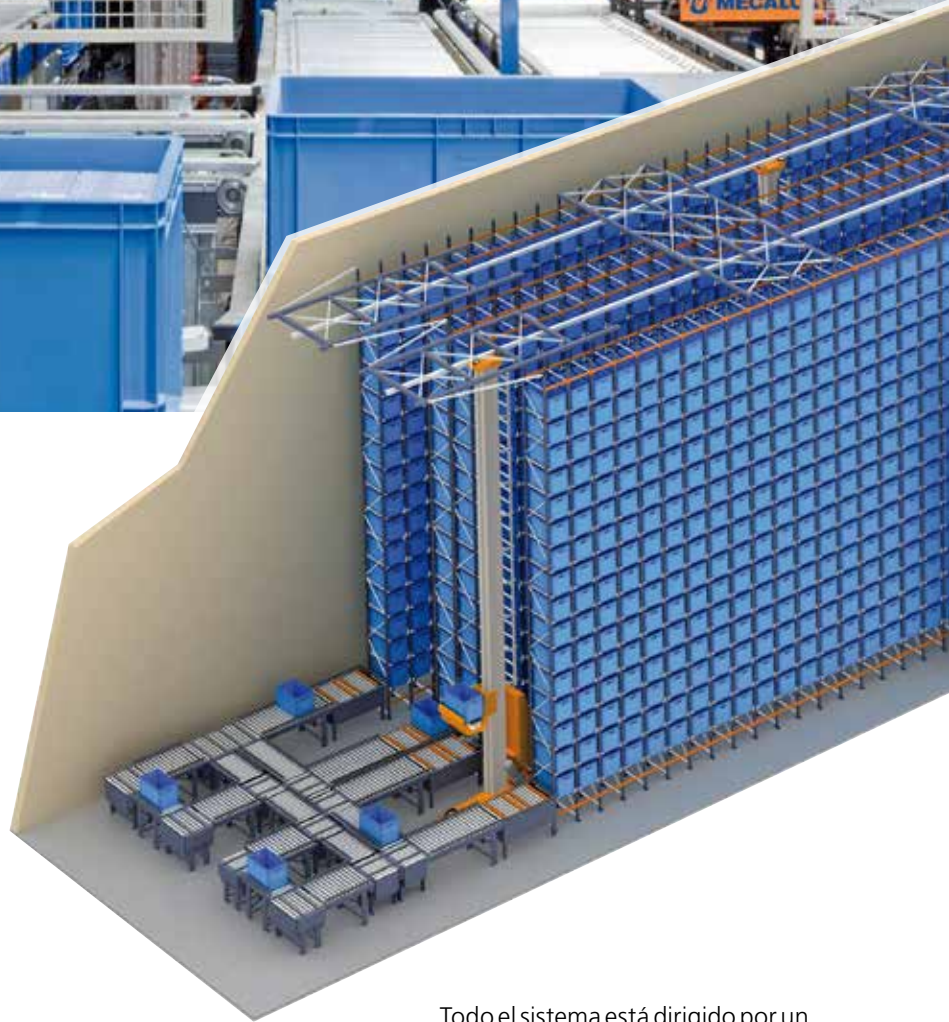
## Características de los almacenes automáticos para cajas

**Óptimos para almacenar y hacer picking según el concepto de “producto a hombre”.**

Estos almacenes están formados por uno o varios pasillos con estanterías a ambos lados para almacenar cajas o bandejas; por cada pasillo circula un transelevador encargado de mover y depositar la caja en su ubicación. En uno de los extremos o en un lateral de las estanterías se sitúa la zona de picking y manipulación, constituida por transportadores donde los

transelevadores depositan la carga extraída de las estanterías. Los transportadores acercan cada caja al operario y, una vez finalizado su trabajo, la devuelven a los transelevadores para que la ubique en las estanterías.

Todo el sistema está dirigido por un software de gestión que registra la ubicación de todos los materiales del almacén y mantiene un inventario en tiempo real. Su extraordinaria capacidad de adaptación le permite integrarse en cualquier proceso productivo o de almacenaje.





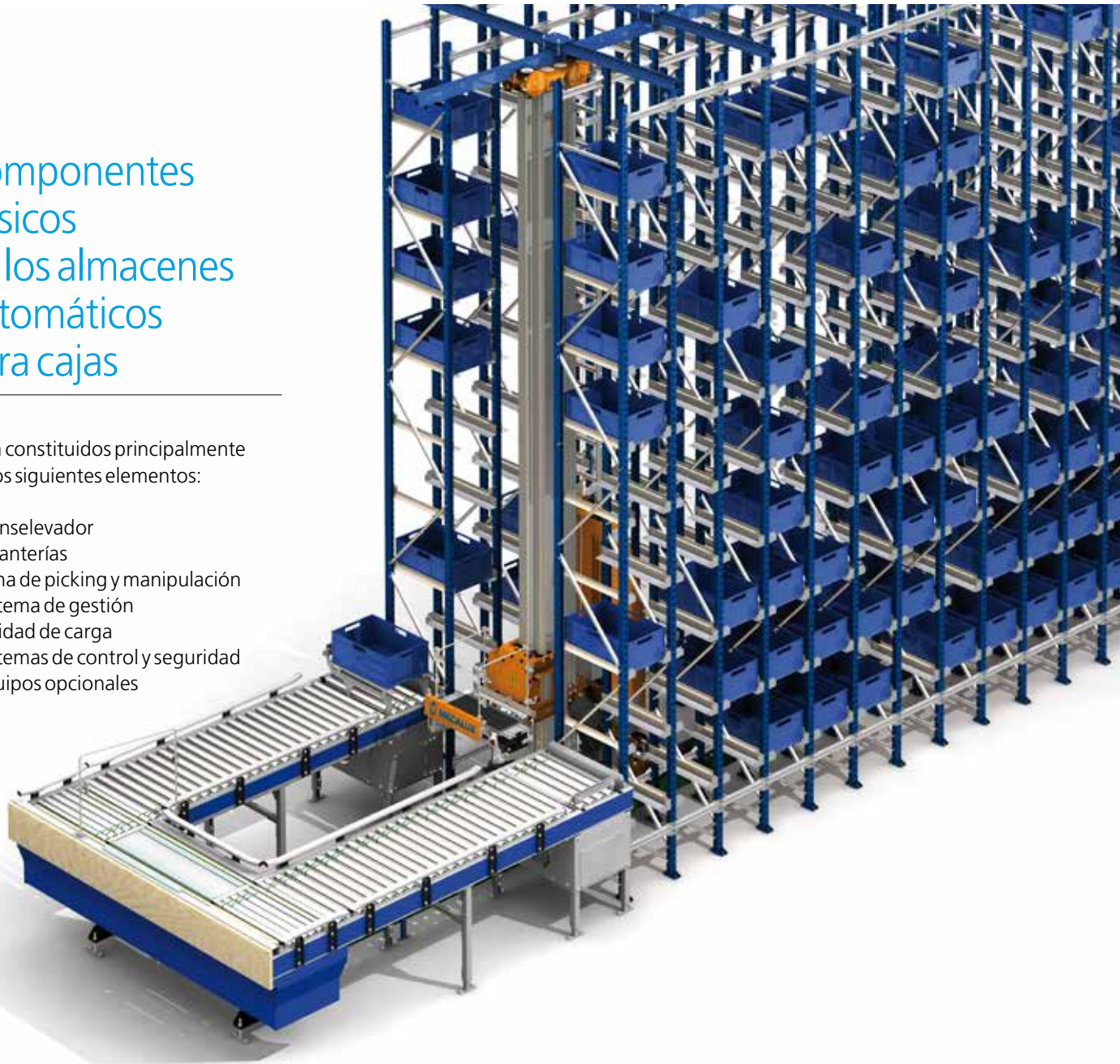
### Ventajas:

- Automatizar las operaciones de entrada y salida de productos.
- Ahorrar espacio de almacenaje.
- Eliminar las carretillas manejadas manualmente y evitar accidentes ocasionados por errores en la manipulación.
- Eliminar los errores derivados de la gestión manual del almacén.
- Controlar y actualizar la gestión del inventario.
- Operar 365 días al año.
- Multiplicar la capacidad de servicio a los clientes.
- Rentabilizar la inversión muy rápidamente.

## Componentes básicos de los almacenes automáticos para cajas

Están constituidos principalmente por los siguientes elementos:

- Transelevador
- Estanterías
- Zona de picking y manipulación
- Sistema de gestión
- Unidad de carga
- Sistemas de control y seguridad
- Equipos opcionales



### Transelevador

Robot encargado de realizar las operaciones de ubicación y extracción de las cajas en las estanterías, así como de transportarlas y depositarlas en el transportador de cabecera del almacén.

Tiene dos movimientos: longitudinal, a lo largo del pasillo guiado sobre un riel, y vertical, que le permite posicionarse en el nivel seleccionado. Los movimientos laterales para extraer y depositar las cajas se realizan mediante el sistema de extracción ubicado en la cuna de elevación.

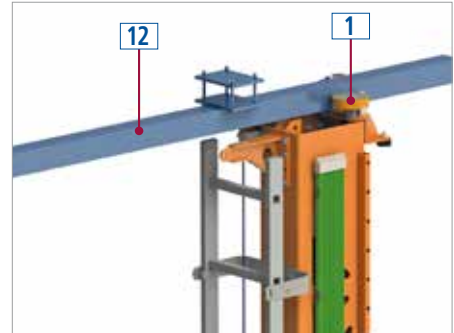
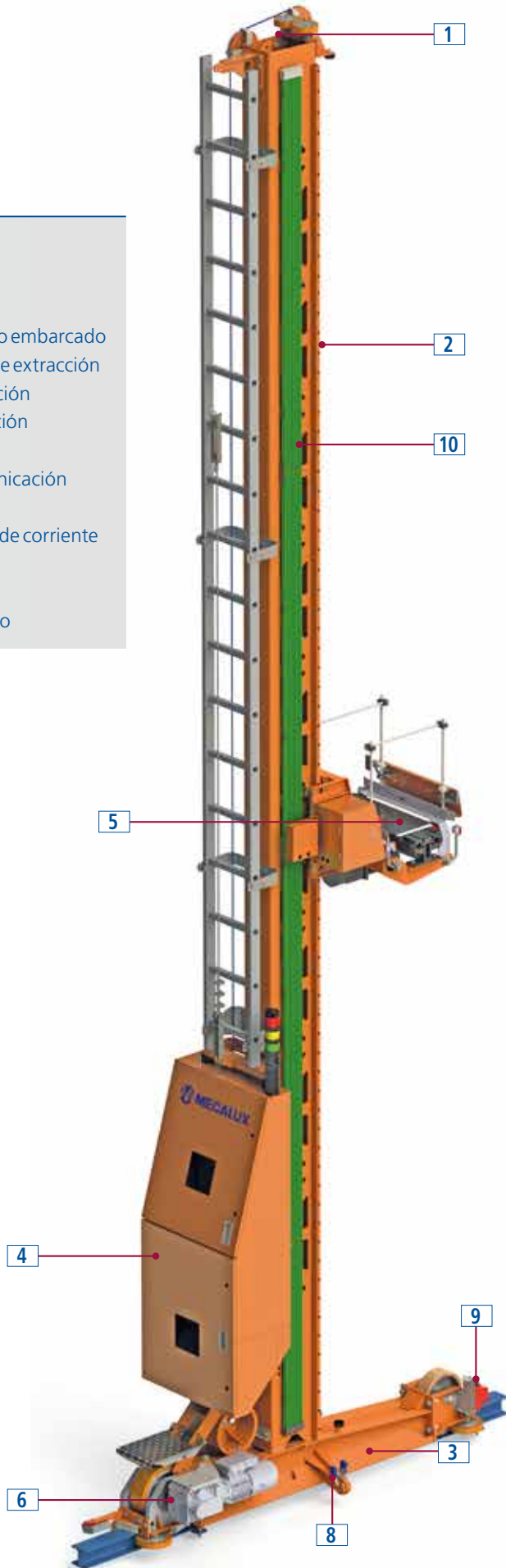


### Componentes del transelevador

Este robot, capaz de manipular y almacenar mercancía, está compuesto por distintos elementos que forman una unidad integral. Se desplaza sobre carriles colocados en el suelo y está guiado en su parte superior por un perfil que se une a las estanterías.

La correcta posición del transelevador está controlada por telémetros láser. Por su parte, la comunicación se realiza con equipos sin cable a través de infrarrojos (fotocélulas de comunicación) y para la toma de corriente utiliza líneas fijas abiertas y patines deslizantes.

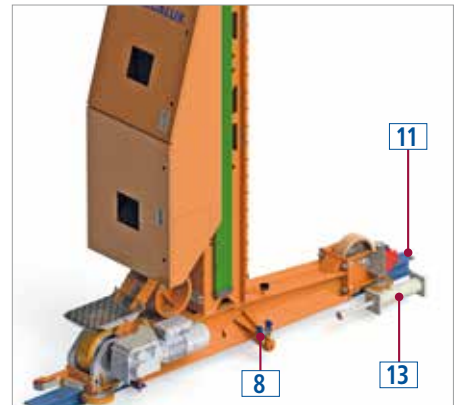
1. Testero superior
2. Columna
3. Testero inferior
4. Armario eléctrico embarcado
5. Cuna y sistema de extracción
6. Equipo de traslación
7. Equipo de elevación
8. Telémetro láser
9. Equipo de comunicación sin cable
10. Línea para toma de corriente
11. Carril inferior
12. Guía superior
13. Tope fin de pasillo



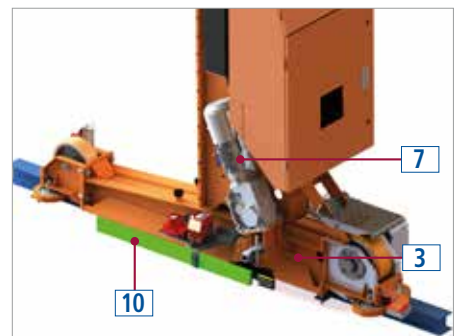
Testero (1) y guía superior (12).



Cuna o bastidor móvil de elevación (5).



Carril inferior (11), tope hidráulico de final de recorrido (13) y telémetro (8).



Testero inferior (3), toma de corriente (10) y equipo de elevación (7).



### **Estanterías**

Concebidas para el almacenaje de cajas en altura, se adaptan perfectamente al movimiento del transelevador. Su diseño permite un mayor aprovechamiento del espacio y un aumento de la capacidad de almacenaje.





### Zona de picking y manipulación

Está situada en la parte frontal o lateral de las estanterías. En ella se realizan los movimientos mecánicos que acercan las cajas al operario, o bien al transelevador para que las recoja y las vuelva a ubicar en el almacén.

Está formada por una serie de transportadores que facilitan la comunicación entre los puestos de trabajo y los transelevadores, agilizando las entradas y salidas del almacén.

Existen dos sistemas de transportadores para cajas:

- Rodillos
- Bandas o correas

### Sistema de gestión

Controla y dirige todas las acciones de almacenaje, optimizando el tiempo y el espacio en el almacén.

Su fácil implantación e integración hacen que sea una herramienta de gestión de almacén en perfecta simbiosis con el ERP del cliente.

El software simplifica la gestión de todos los procesos logísticos y permite acceder con facilidad a toda la información en tiempo real.

Asimismo, mantiene un inventario permanente y actualizado.



Caja de plástico.



### Unidad de carga

Se pueden hacer instalaciones automáticas para almacenar cajas de plástico, metálicas o de cartón. Entre las primeras, las más comunes son las eurocajas de 400 x 600 mm o de 600 x 800 mm, en alturas normalizadas.

La unidad de carga idónea en los almacenes automáticos para cajas se elige en función del producto a almacenar.



Caja de cartón.

### Sistemas de control y seguridad

Un potente y experimentado software de control, junto con diferentes dispositivos mecánicos y electrónicos, se encargan de ejecutar los movimientos de forma precisa y segura.

En las partes abiertas se colocan cerramientos metálicos de malla para evitar el contacto de los operarios con los elementos en movimiento que puedan suponer algún riesgo. Las puertas de acceso están conectadas al sistema de control, así cuando éstas se abren el movimiento de las máquinas se detiene.



### Equipos opcionales

Además, se pueden incorporar diferentes equipos de ayuda como son:

- Lectores de códigos
- Impresora de informes y etiquetas
- Básculas
- Dispositivos *pick-to-light* y *put-to-light*, etc.



## Elementos opcionales en un almacén automático para cajas

Los almacenes automáticos para cajas admiten diferentes opciones según los requerimientos de cada instalación. Las opciones adoptadas responderán a necesidades específicas que cubrir.

1. Unidades de carga
2. Sistemas de extracción
3. Modelos de transelevadores
4. Simple o doble profundidad
5. Uno o varios pasillos
6. Un transelevador por pasillo
7. Un transelevador para varios pasillos
8. Varios transelevadores por pasillo
9. Puestos de picking y reposición
10. Funcionamiento como búfer
11. Temperaturas de trabajo
12. Combinación con otros sistemas de almacenaje
13. Equipos de ayuda para picking
14. Sórter automático de clasificación

Todo ello aplicable para:

- Alturas de hasta 20 m
- Cargas de hasta 100 kg por caja
- Longitudes variables







# 1

## Unidades de carga

Los almacenes automáticos para cajas se construyen para diferentes unidades de carga, siendo las más habituales las siguientes:



Caja de plástico con divisorias.

### Eurocaja de 400 x 600 mm

- El modelo más común por sus medidas y construcción.
- Diferentes alturas disponibles que se adaptan a la mercancía y a la cantidad almacenada.
- Las bases de las cajas pueden ser lisas o reforzadas, dependiendo del peso y uso.
- Tapa opcional para proteger el producto.
- Posibilidad de incorporar subdivisiones para almacenar varias referencias sin mezclarse.

### Eurocaja de 600 x 800 mm

- Almacena productos de tamaño medio.
- Capacidad de carga de hasta 100 kg.
- Varias alturas disponibles.



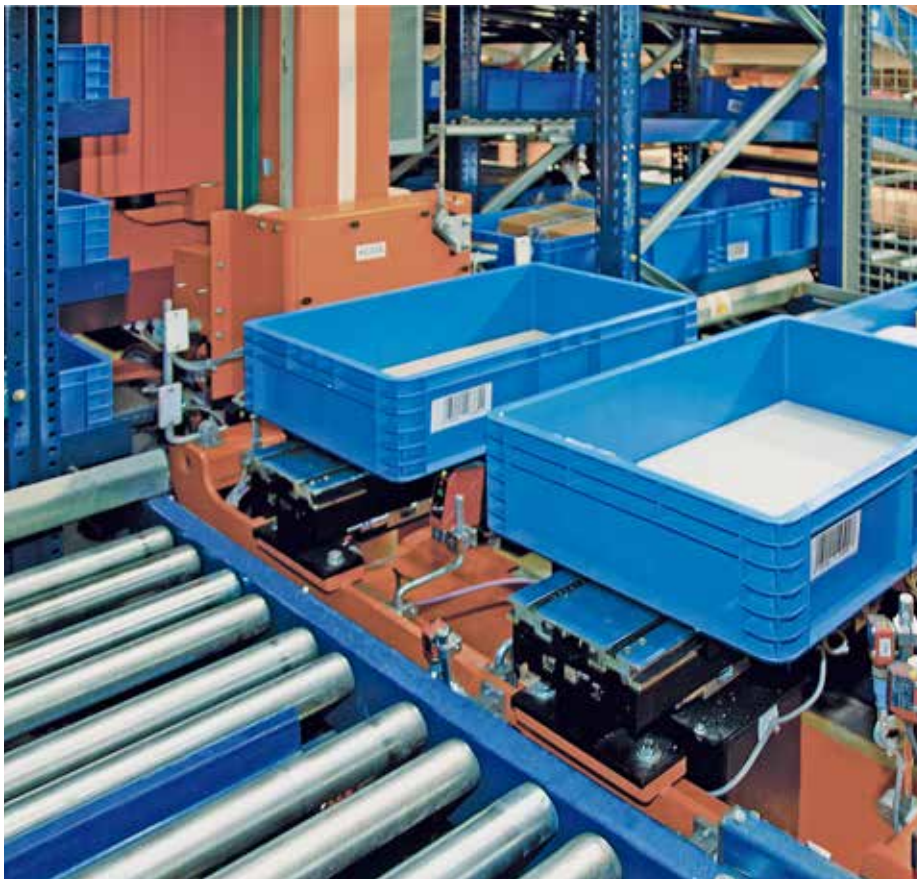
### **Cajas de cartón**

Las cajas de cartón de tamaño medio pueden almacenarse directamente sin un soporte adicional (cajas de plástico o bandejas) cuando no vuelven a entrar en el almacén.

Aunque las cajas más usadas tienen medidas similares a las cajas de plástico, su variabilidad, rigidez y posible deformación requieren de un tratamiento específico.

### **Bandejas de plástico o metálicas**

Permiten almacenar cajas u objetos de medidas variadas. Se construyen específicamente según el producto y la operativa concreta de cada cliente. Pueden ser de plástico o metálicas.



Sistema de extracción con palas para extraer dos cajas a la vez.



## 2

### Sistemas de extracción

En la cuna de los miniload pueden instalarse diferentes sistemas de extracción. El sistema que se elija dependerá del producto, del número de unidades a manipular y de los movimientos necesarios que haya que realizar.

La cuna puede albergar uno o dos sistemas de extracción.

A continuación, se indican los más frecuentes:



#### Sistema de extracción con palas

Es el sistema más simple y común. La pala entra por la parte inferior y extrae la caja.

Existen dos tipos de modelos para simple y doble profundidad. También se dispone de un modelo para extraer dos cajas a la vez.



Detalle del sistema de extracción de palas combinadas con correas.

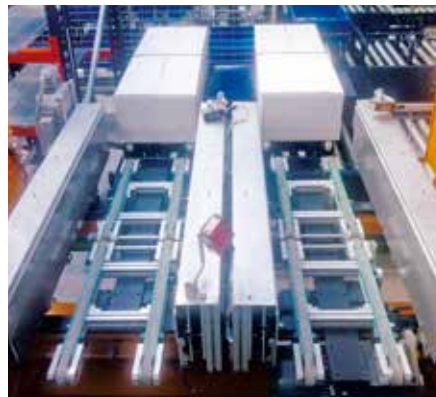




### Sistema de extracción de palas combinadas con correas

En este caso las palas son accionadas por correas que empujan y arrastran la carga.

Es un sistema rápido y dinámico con el que se puede desplazar una o dos cajas a la vez, siendo posible trabajar a ambos lados de la estantería.



Cuna con dos extractores que transporta cuatro cajas a la vez.

### Sistema de extracción con garras laterales

Se trata de un sistema de palas verticales con vástagos abatibles que sujetan las cajas de cartón, incluso dos a la vez. Cuando los vástagos se hallan en posición horizontal atrapan las cajas para extraerlas o empujarlas.

Asimismo facilitan el movimiento de las cajas para cambiarlas de lado de la estantería o de profundidad.



### 3

#### Modelos de transelevadores

Cada necesidad de almacenaje exige un modelo distinto de transelevador.

Existen tres gamas básicas. Cada una de ellas puede disponer de velocidades y equipos diferentes en función de las prestaciones que se requieran.



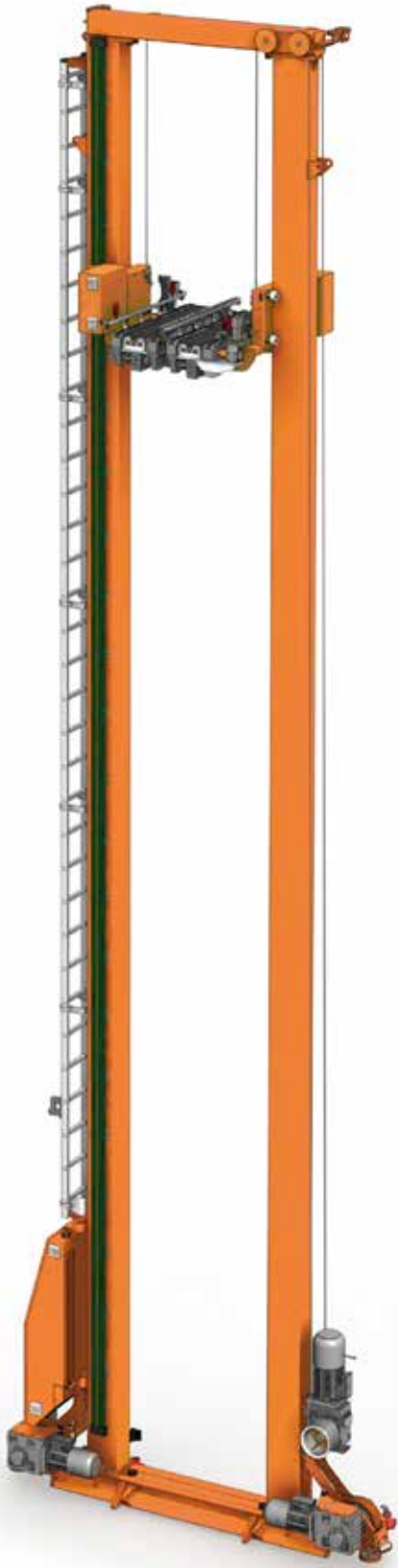
#### Gama ligera ML50

Se caracteriza por una columna de acero perforado capaz de manipular una caja de hasta 50 kg a una altura de 9 m. Básicamente, esta gama está concebida para conseguir una alta productividad.



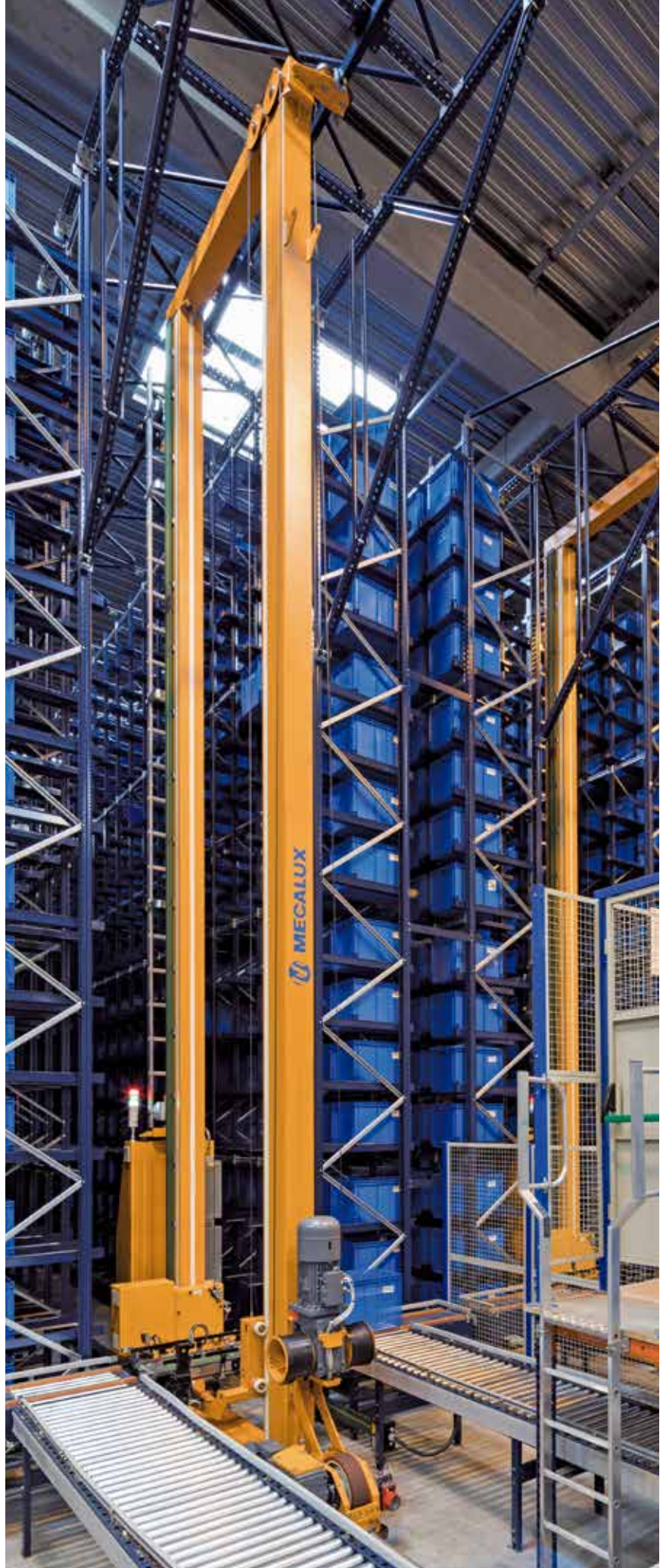
#### Gama intermedia ML100

Puede llegar hasta los 12 m de altura y transportar hasta dos cajas de 50 kg de cada una.



### Gama alta MLB

Transelevador bicolonna capaz de superar los 20 m de altura y transportar hasta cuatro cajas de 50 kg con dos equipos de extracción doble.





## 4

### Simple o doble profundidad

Este tipo de almacenes se puede construir para ubicar una caja por cada lado del pasillo (simple profundidad) o dos cajas por lado (doble profundidad).

#### Simple profundidad

- Una única caja por ubicación en las estanterías.
- Máxima velocidad de entradas y extracciones de cajas.
- Idóneo para almacenes donde se priorice la **agilidad del sistema sobre la capacidad** total de almacenaje.
- Todas las cajas permiten un **acceso directo**, por lo que se aplica principalmente cuando los productos almacenados son todos de la misma categoría y consumo o cuando no suele haber más de una caja por referencia.



### Doble profundidad

- Dos niveles de profundidad en cada ubicación de las estanterías.
- Máxima capacidad de almacenaje de cajas.
- Para empresas que deseen un gran equilibrio entre capacidad de almacenaje y velocidad de manipulación.

Las cajas delanteras son de acceso directo mientras que las de atrás requieren mover la primera para acceder a ellas. Si bien, en principio, parece una desventaja, no lo es en almacenes con mezcla de producto A, B y C ("A" productos de gran consumo, "B" de medio consumo y "C" de poco) ya que:

- En la caja de atrás se coloca la caja de reserva con producto A.
- El producto C se puede emplazar en la segunda posición.

- Dado que se suele saber de antemano lo que se va a preparar, en los tiempos muertos se puede realizar una reubicación colocando en primera línea las cajas que van a salir primero. Además, permite trabajos de adecuación fuera del horario laboral.
- La capacidad por pasillo se duplica.

Almacén con doble profundidad.



## 5

### Uno o varios pasillos

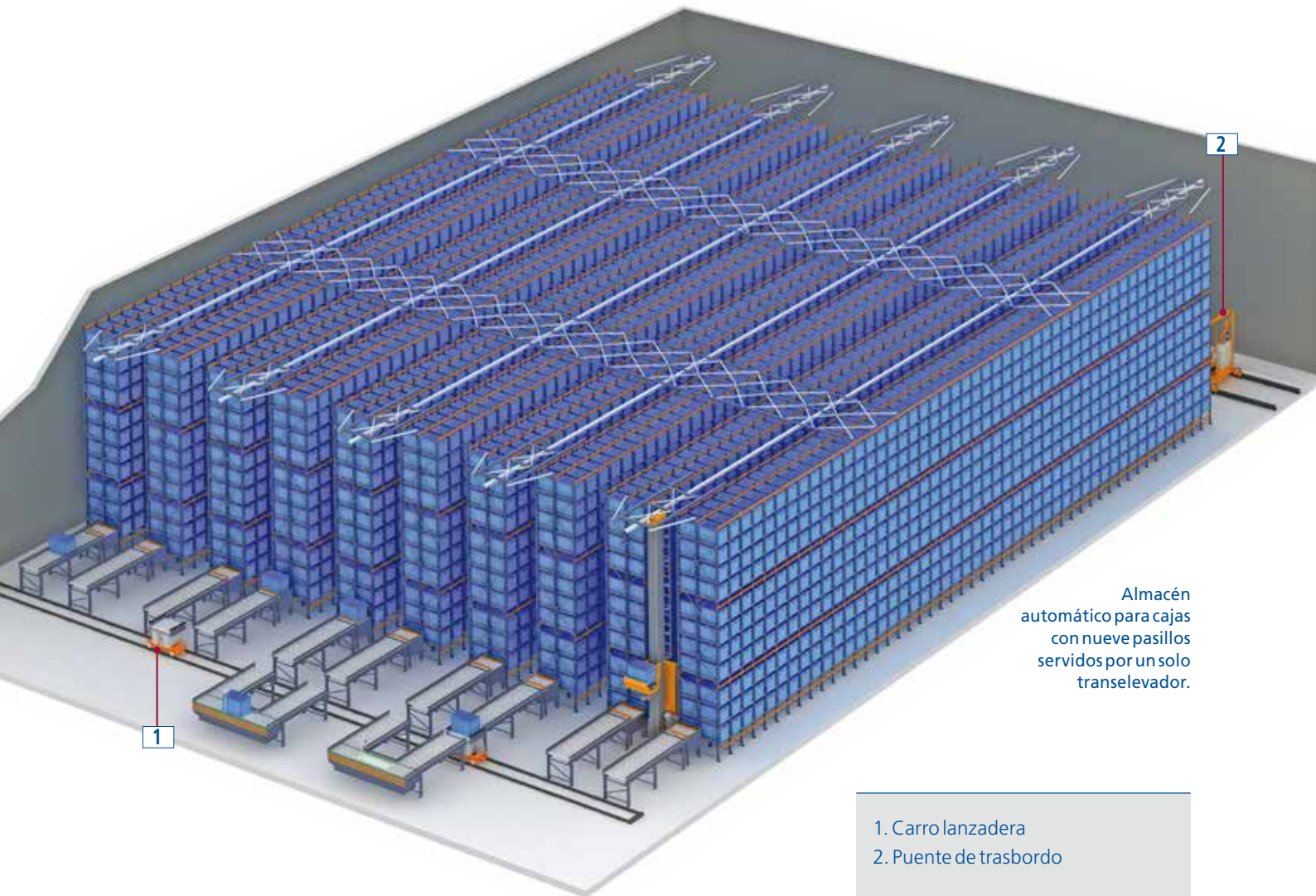
Los almacenes automáticos para cajas, que poseen una altura y longitud variable, pueden estar formados por uno o varios pasillos, dependiendo de la capacidad de almacenaje precisa, de las dimensiones del almacén y del número de movimientos necesarios.

## 6

### Un transelevador por pasillo

Lo más habitual es instalar un transelevador por pasillo. El modelo y el número de extractores dependerán de la unidad de carga y de los requerimientos del cliente.





Almacén automático para cajas con nueve pasillos servidos por un solo transelevador.

- 1. Carro lanzadera
- 2. Puente de trasbordo

# 7

## Un transelevador para varios pasillos

En almacenes con poco movimiento, es suficiente colocar un transelevador para varios pasillos. Para poder cambiar de pasillo de trabajo se instala un puente de trasbordo, que se ubica en la parte posterior del almacén.

Para mover las cajas hasta los diferentes puestos de picking, puede ser suficiente instalar un carro lanzadera en la parte delantera en lugar de un circuito de transportadores.



Detalle de carro lanzadera (1).



Detalle de un puente de trasbordo (2).

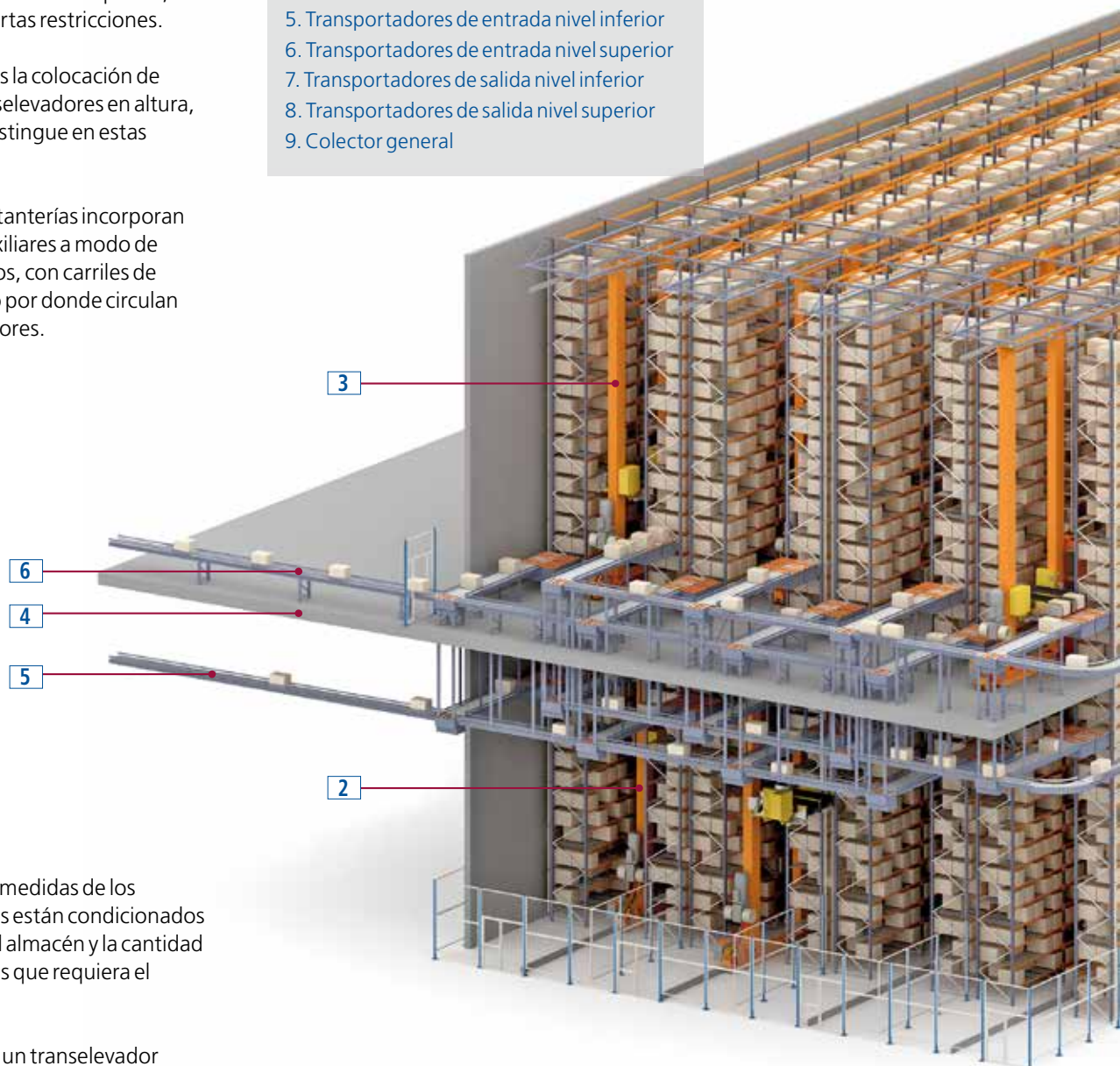
## 8

**Varios transelevadores por pasillo**

Es posible instalar dos transelevadores que circulen por el mismo carril y en el mismo pasillo, aunque con ciertas restricciones.

Otra solución es la colocación de dos o más transelevadores en altura, tal y como se distingue en estas imágenes.

Para ello, las estanterías incorporan estructuras auxiliares a modo de pasillos elevados, con carriles de apoyo y guiado por donde circulan los transelevadores.



1. Estanterías de almacenaje
2. Miniload nivel inferior
3. Miniload nivel superior
4. Estructura intermedia
5. Transportadores de entrada nivel inferior
6. Transportadores de entrada nivel superior
7. Transportadores de salida nivel inferior
8. Transportadores de salida nivel superior
9. Colector general

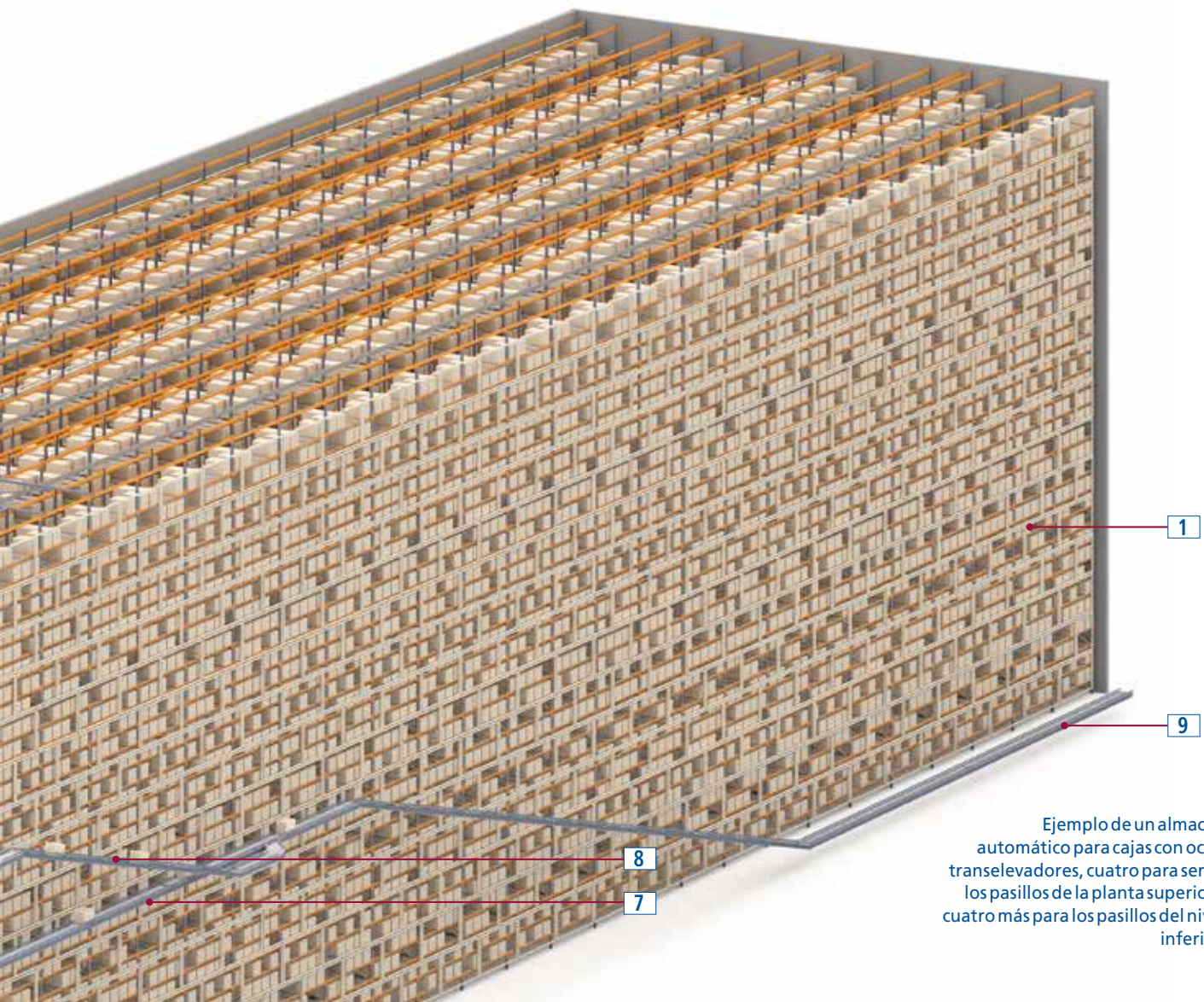
El número y las medidas de los transelevadores están condicionados por la altura del almacén y la cantidad de movimientos que requiera el sistema.

Instalar más de un transelevador en altura multiplica el número de movimientos. Esto junto con la elección adecuada del modelo de máquina comporta un aumento de la capacidad de ubicaciones, además de un incremento de flujos. Por tanto, resulta una solución muy apropiada para instalaciones consideradas de alto rendimiento o cuando el almacén se utiliza para secuenciar.

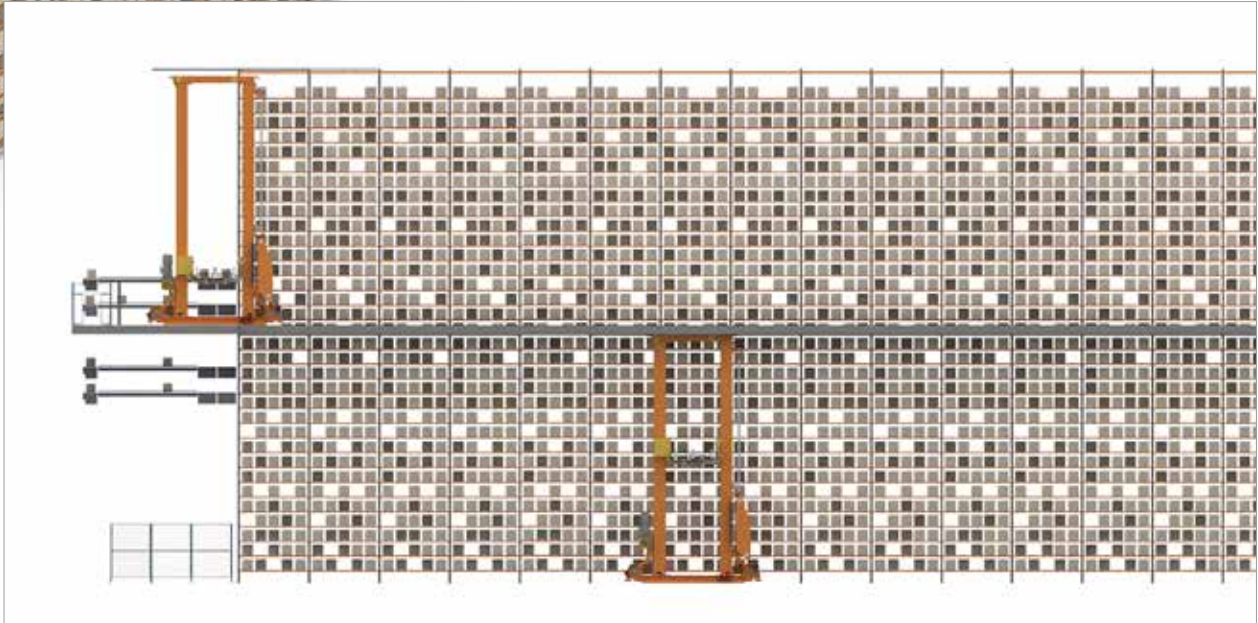
La mercancía procedente de las áreas de producción o recepción es dirigida al nivel correspondiente mediante bifurcadores que la envían a canales separados con tramos inclinados.

En la imagen se aprecian canales de entrada y salida separados que evitan mezclar los productos y consiguen flujos muy altos.





Ejemplo de un almacén automático para cajas con ocho transelevadores, cuatro para servir los pasillos de la planta superior y cuatro más para los pasillos del nivel inferior.



Vista lateral del almacén con dos transelevadores en altura.



## 9

### Puestos de picking y reposición

Cada solución de almacenaje tiene una solución específica de cabecera y, por consiguiente, una solución de puesto de picking determinado.

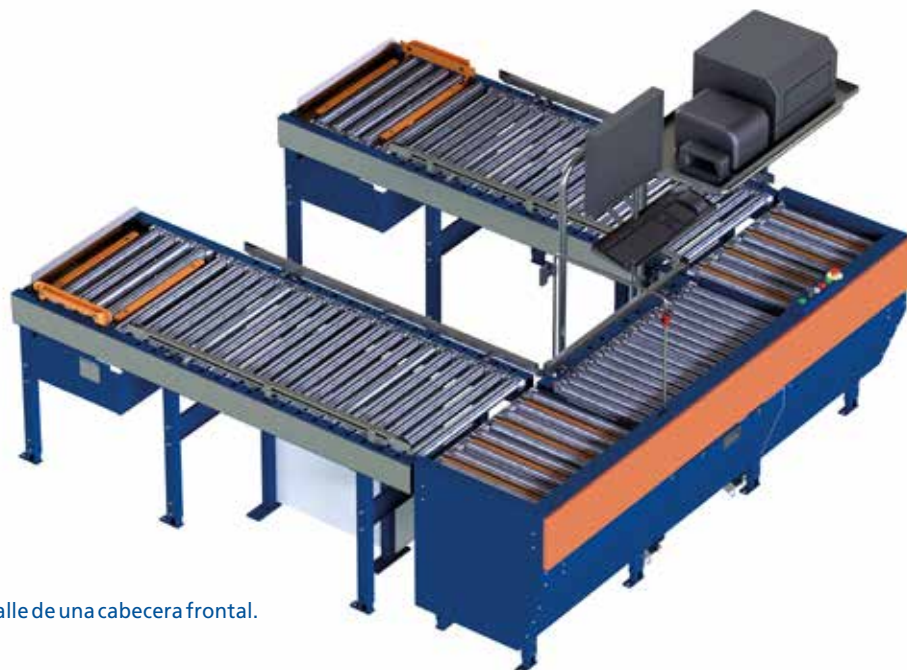
Con un solo pasillo hay dos opciones de cabecera: la frontal y la lateral.

#### Cabecera frontal

Es un circuito en forma de "U" situado a continuación de las estanterías.

El operario lleva a cabo las distintas funciones en la parte frontal donde están colocados los diferentes dispositivos de ayuda (pantalla, lector código de barras, botones de confirmación, seta de emergencia, control de gálibo, etc.).

La reposición se realiza en el mismo puesto de picking.



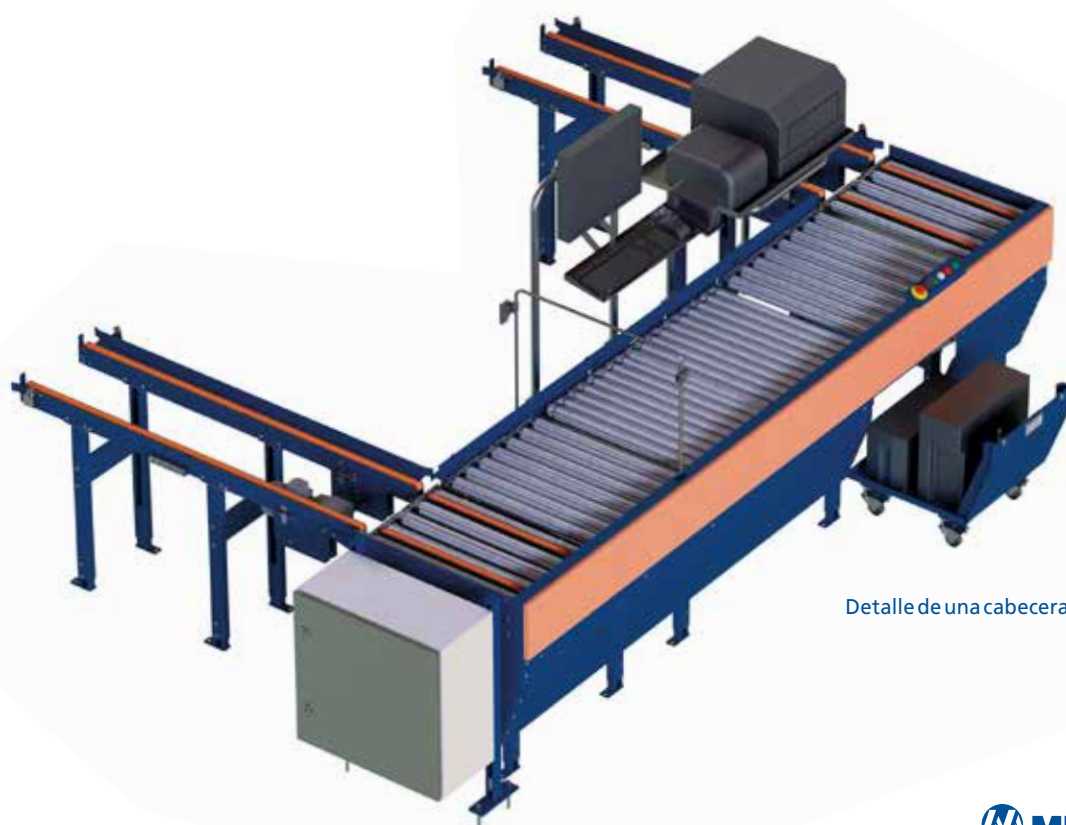
Detalle de una cabecera frontal.



### Cabecera lateral

En este caso, el circuito también tiene forma de "U", pero va colocado lateralmente a las estanterías.

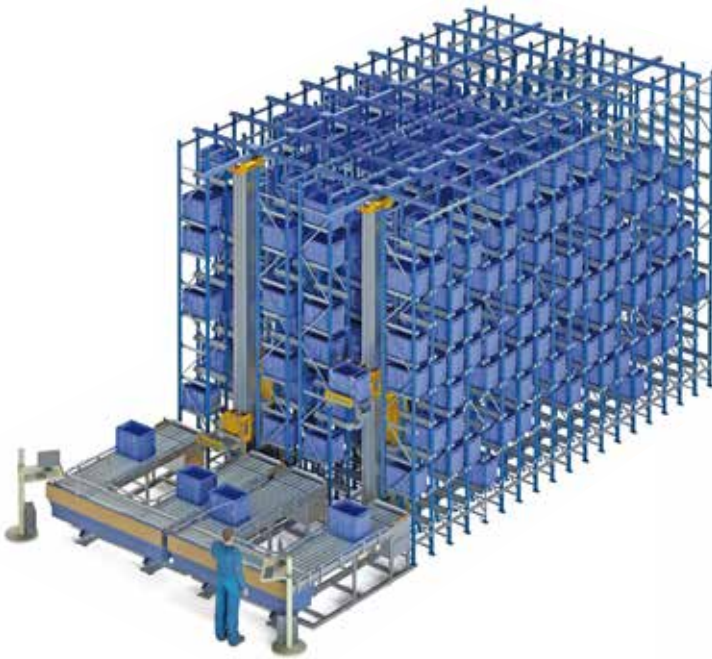
Esta solución es idónea cuando se necesita aprovechar más la longitud disponible o cuando trabajan dos transelevadores en el mismo pasillo.



Detalle de una cabecera lateral.

En las instalaciones con dos o más pasillos, la cantidad de puestos de picking y su forma depende del número de operaciones de picking a realizar y de la operativa que se utilice para la preparación de pedidos. Lo mismo ocurre con las tareas de reposición, que pueden realizarse en el mismo puesto o en un punto diferente.

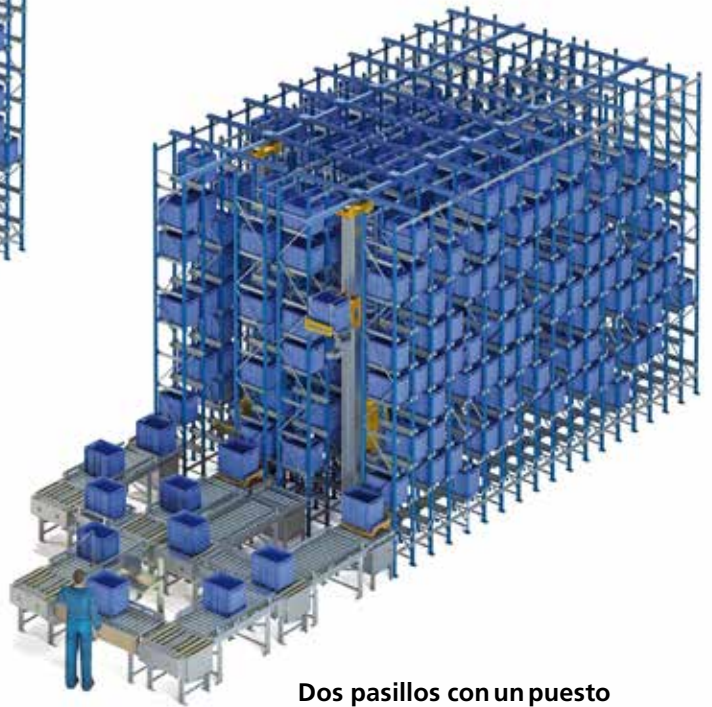
Ejemplos de puestos de picking:



**Dos pasillos y dos puestos de picking independientes**

Se trata de unir dos almacenes de un pasillo. Cada puesto sólo recibe las cajas almacenadas en un pasillo y es factible trabajar con un solo operario.

La reposición se hace en el mismo puesto de picking.



**Dos pasillos con un puesto de picking**

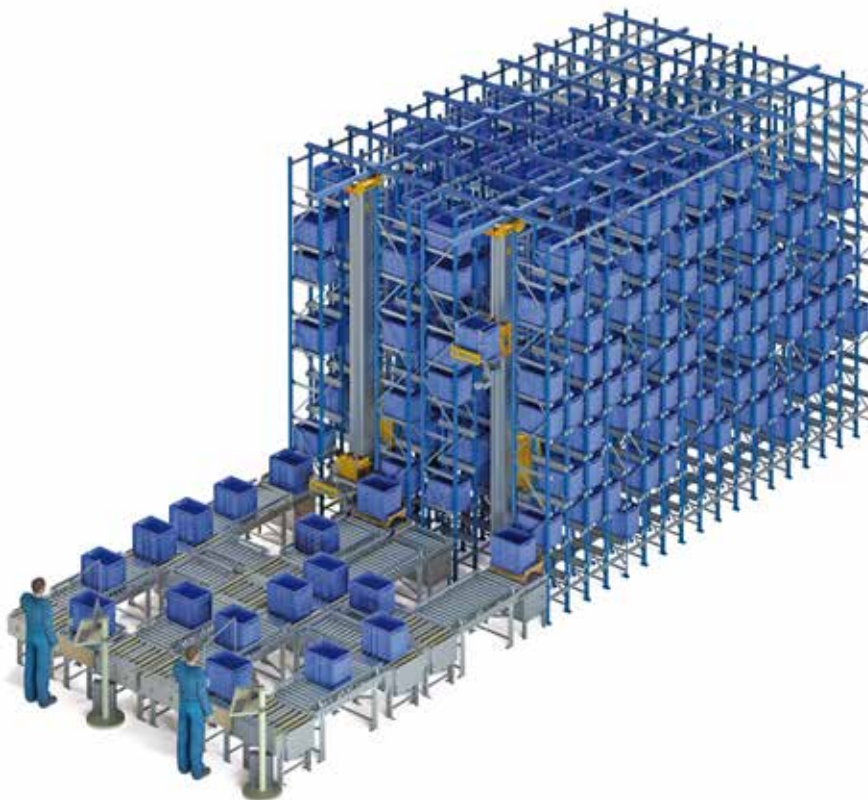
Un transportador transversal unidireccional comunica los diferentes transportadores de entrada y salida con el puesto de picking. La reposición puede hacerse en el mismo puesto de picking o a través de un transportador adicional conectado a un centro de producción o a un puesto de reposición.

### **Dos pasillos y dos puestos de picking**

Se instalan dos transportadores transversales para permitir la circulación de las cajas de entrada y salida, tanto de los pasillos como de los puestos de picking.

Esta solución sólo es válida si los dos transelevadores son capaces de suministrar el número de cajas que cada operario va a necesitar.

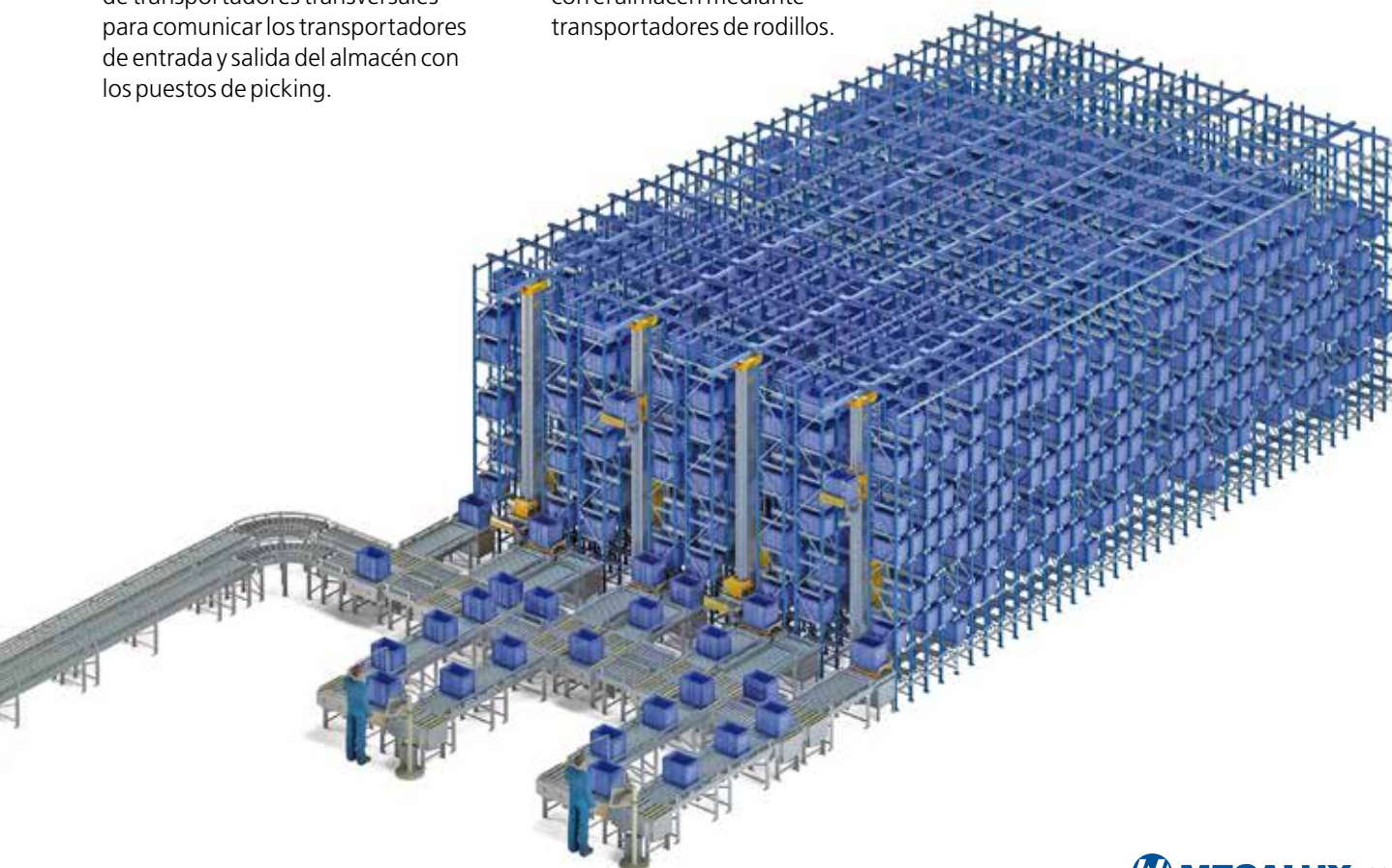
Al igual que la solución anterior, la reposición se puede hacer en el mismo puesto de picking o a través de un transportador adicional.



### **Varios pasillos y varios puestos de picking**

Cuando hay más de dos pasillos y más de un puesto de picking, se requieren como mínimo dos líneas de transportadores transversales para comunicar los transportadores de entrada y salida del almacén con los puestos de picking.

También es necesario implantar un puesto específico para reposición. Este puesto puede estar integrado en la misma zona o en otra parte del edificio comunicada con el almacén mediante transportadores de rodillos.





**Picking sobre dinámica lateral**

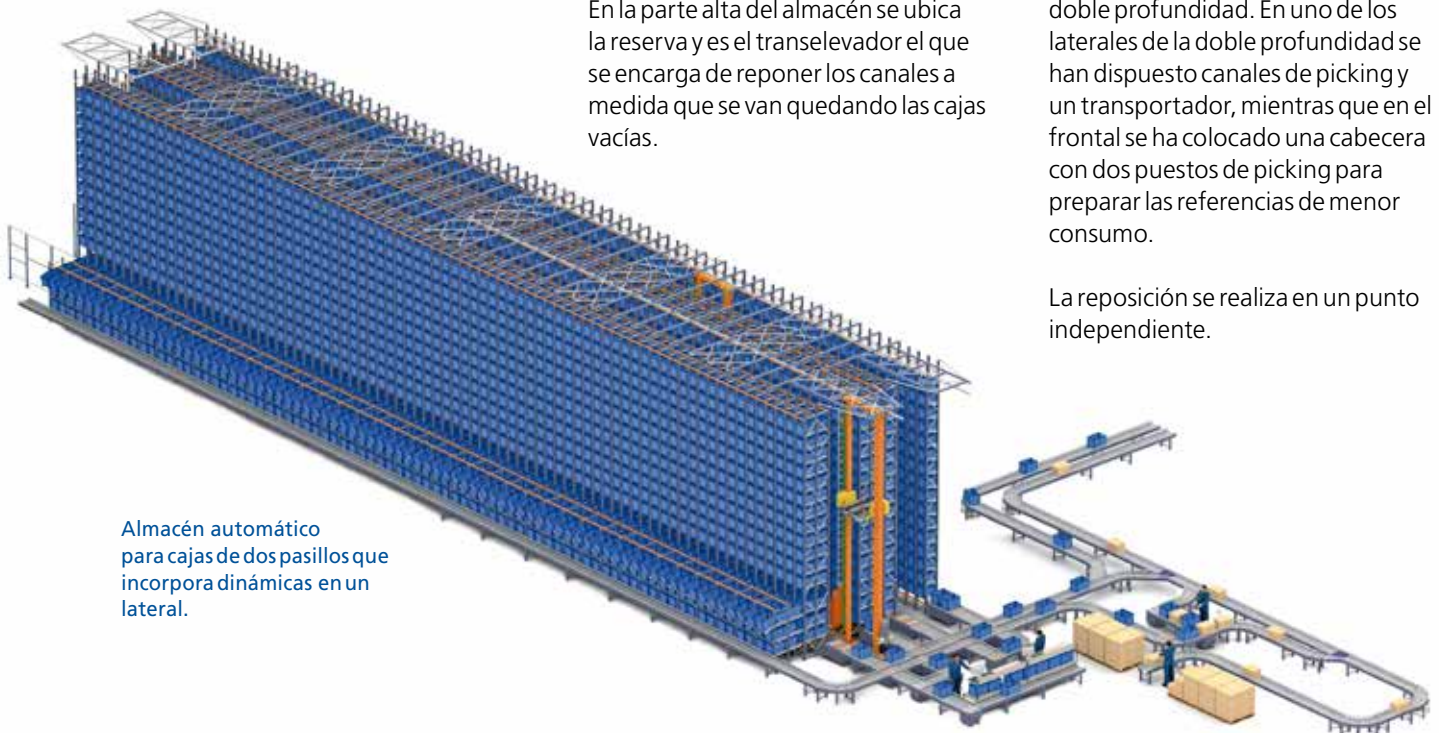
Cuando el acceso a un número importante de referencias es repetitivo, una solución óptima es la instalación de dinámicas en los niveles inferiores, colocadas lateralmente y con capacidad para dos o más cajas en profundidad.

En la parte alta del almacén se ubica la reserva y es el transelevador el que se encarga de reponer los canales a medida que se van quedando las cajas vacías.

Cuando se trabaja de esta forma, se pueden colocar dispositivos *pick-to-light* y transportadores que faciliten las labores al operario con el fin de aumentar su rendimiento.

En el ejemplo de la imagen inferior, se representa una solución con dos pasillos, uno de simple y otro de doble profundidad. En uno de los laterales de la doble profundidad se han dispuesto canales de picking y un transportador, mientras que en el frontal se ha colocado una cabecera con dos puestos de picking para preparar las referencias de menor consumo.

La reposición se realiza en un punto independiente.



Almacén automático para cajas de dos pasillos que incorpora dinámicas en un lateral.



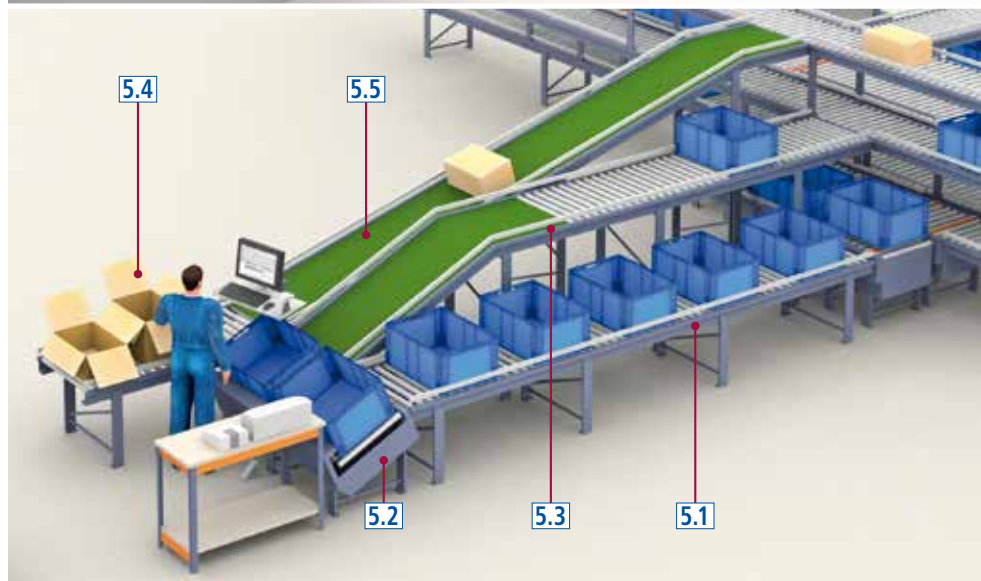
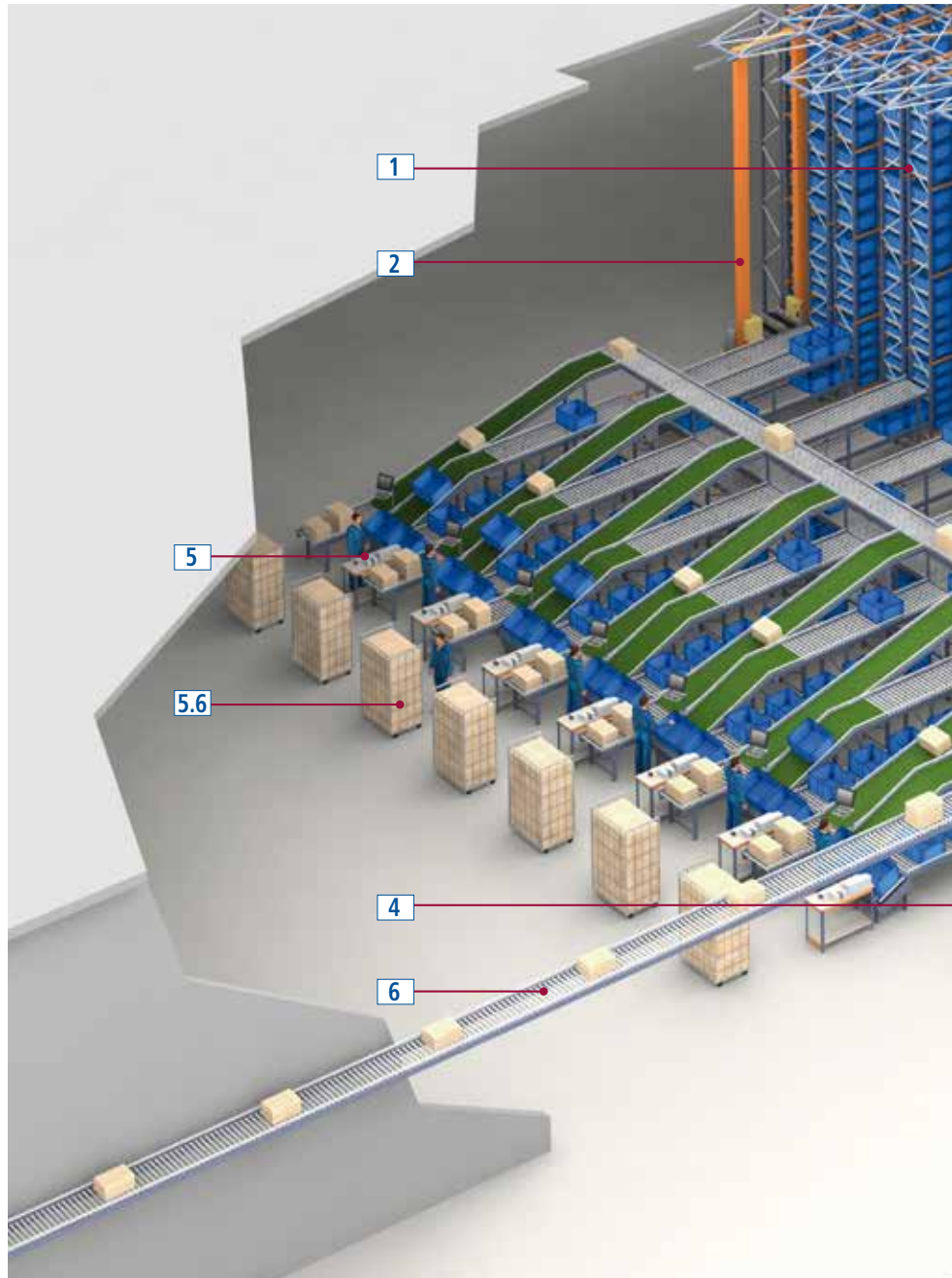
**Picking masivo frontal**

El número de puestos de picking, de transelevadores, las líneas a preparar y la cantidad de pedidos que cada operario prepara a la vez condiciona la forma de operar.

Las cajas pueden llegar de forma discontinua a los puestos de picking, lo que requiere tener un pulmón de acúmulo en cada puesto. Sin embargo, se puede necesitar que dicha mercancía llegue con una cierta secuenciación para evitar tiempos muertos en la actividad del operario. Cada instalación precisará de un proyecto específico, diseñado a medida.

En el ejemplo que se muestra en esta ilustración, se aprecia un almacén con nueve miniloads de doble cuna, siete puestos de picking, un puesto de reposición desde la zona de paletas y tres circuitos de transporte. Con ello, se consigue no mezclar cajas cuyo destino son los puestos de picking, el almacén o bien cajas con pedidos ya preparados.

Un colector general conecta este almacén con otras áreas de trabajo.



Detalle del puesto de picking.





Almacén con nueve miniloads de doble cuna, siete puestos de picking, un puesto de reposición desde la zona de paletas y tres circuitos de transporte.

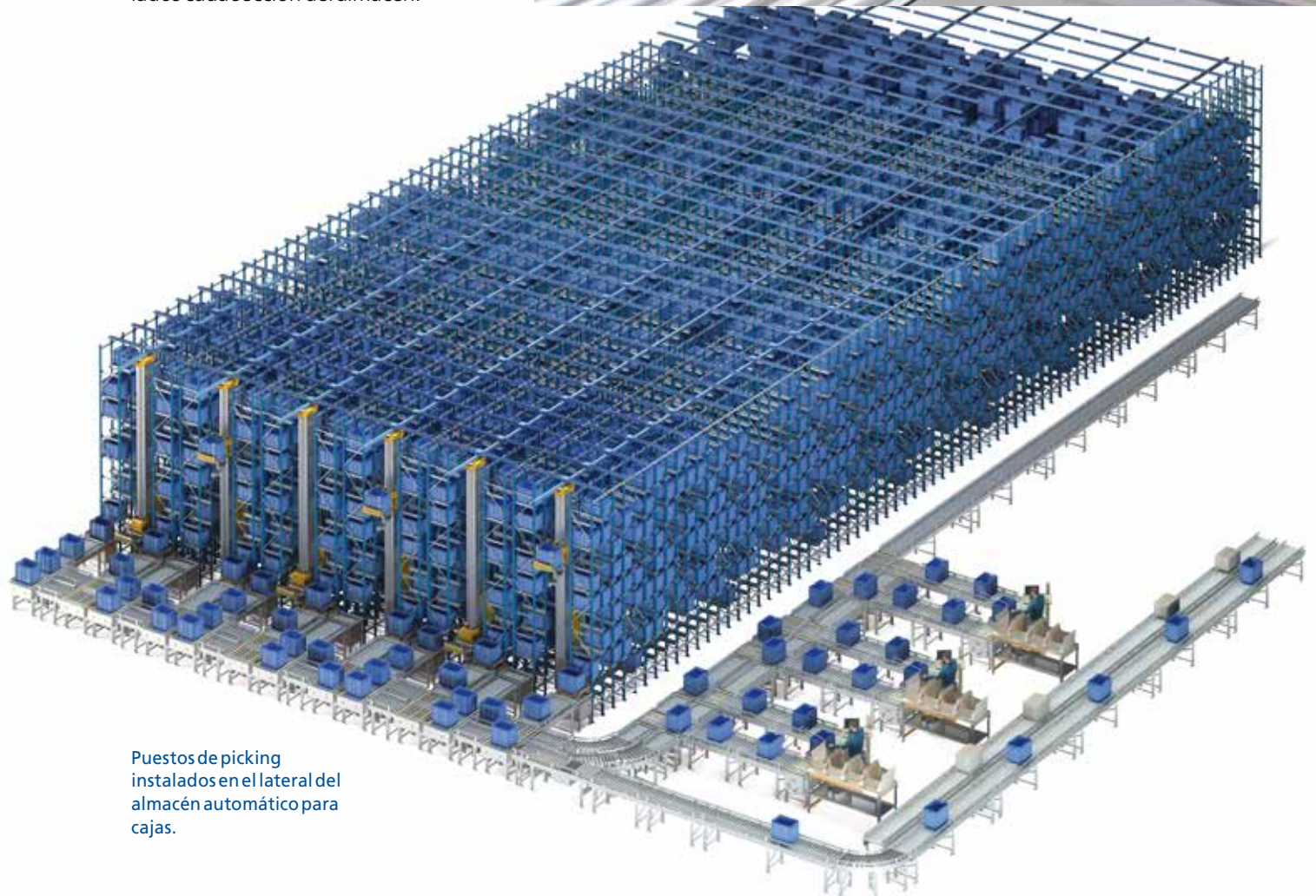


1. Almacén de cajas
2. Transelevador
3. Puesto de llenado de cajas (aprovisionamiento)
4. Elevador
5. Puesto de picking
  - 5.1. Transportador de salidas a picking con acumulador
  - 5.2. Transportador ergonómico abatible
  - 5.3. Transportador de retorno
  - 5.4. Cajas para pedidos
  - 5.5. Transportador de pedidos preparados
  - 5.6. Cajas conformadas para pedidos
6. Nivel de transportadores para expediciones

**Puestos de picking en zonas anexas**

Pueden situarse en zonas anexas, habilitando como almacén el espacio que ocuparían si se colocaran frontalmente.

Este tipo de solución facilita las ampliaciones futuras, principalmente de los puestos de picking. También permite duplicar el tamaño del almacén, dejando en el centro la zona común de transportadores y a ambos lados cada sección del almacén.



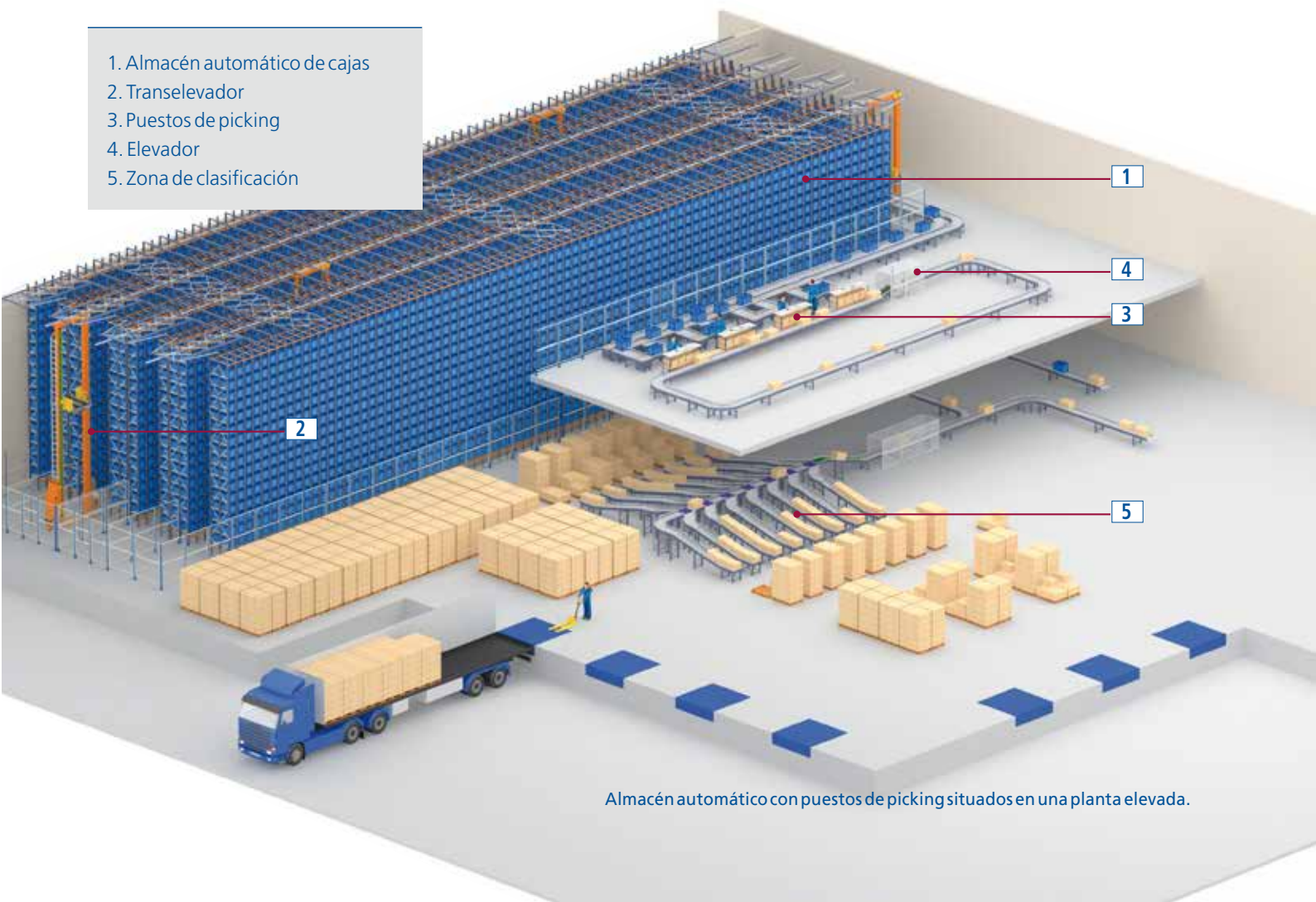
Puestos de picking instalados en el lateral del almacén automático para cajas.



Los puestos de picking también se pueden instalar en espacios elevados. Con esta solución, se siguen manteniendo las ventajas de colocar los puestos de picking en zonas anexas y, además, optimizar la altura del almacén.

En la ilustración de abajo se observa un almacén con cuatro puestos de picking instalados en una planta elevada; la parte inferior se ha habilitado como zona de clasificación y expediciones. Un elevador comunica los transportadores de ambas plantas.

1. Almacén automático de cajas
2. Transelevador
3. Puestos de picking
4. Elevador
5. Zona de clasificación



Almacén automático con puestos de picking situados en una planta elevada.



**Almacén automático para cajas para abastecer un sórter**

El ejemplo que se aprecia en esta ilustración, un almacén para cajas de cartón operado por doce transelevadores dobles, permite almacenar directamente las cajas de cartón con la mercancía; este empleo es frecuente en el sector textil y de complementos.

En el momento adecuado se envían las cajas de cartón a los puestos de picking. A continuación, se extrae el producto del interior y se inyecta suelto en un sórter de clasificación –con celdas de acúmulo–; cada celda corresponde a un pedido donde se deposita la mercancía de forma totalmente automática.

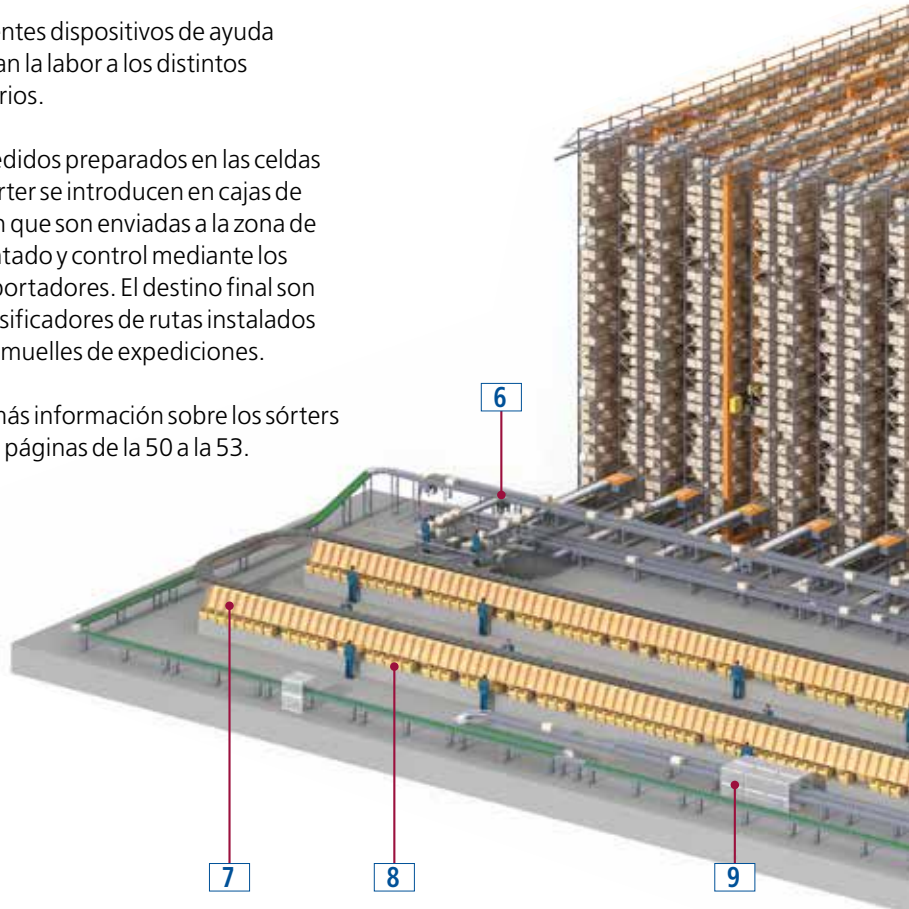
En este caso, el sórter es un circuito sinfín de carros móviles unidos formando una cadena. Cada carro lleva una banda horizontal móvil que en el momento preciso mueve la mercancía a izquierda o derecha para depositarla en la celda correspondiente.



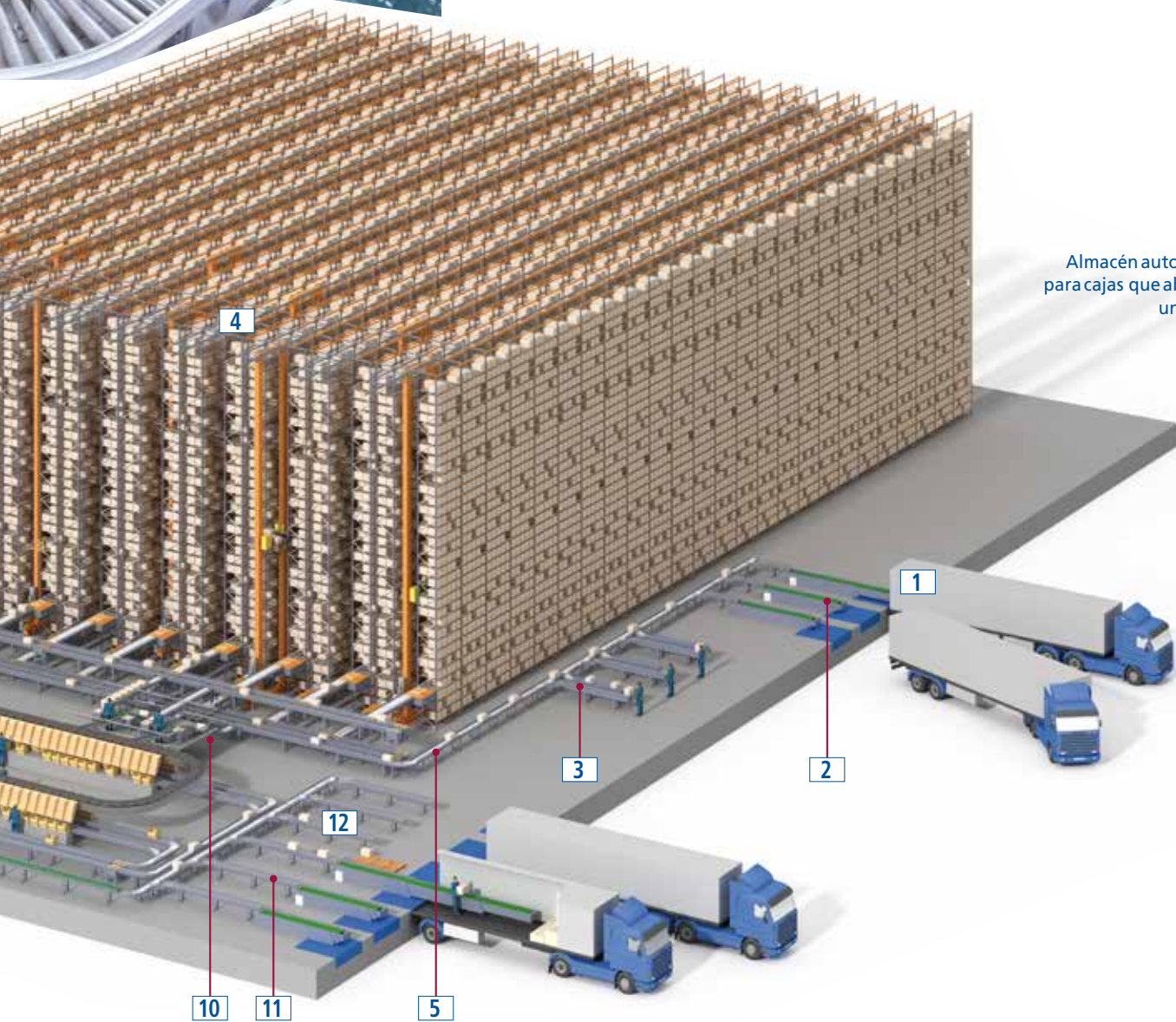
Diferentes dispositivos de ayuda facilitan la labor a los distintos operarios.

Los pedidos preparados en las celdas del sórter se introducen en cajas de cartón que son enviadas a la zona de precintado y control mediante los transportadores. El destino final son los clasificadores de rutas instalados en los muelles de expediciones.

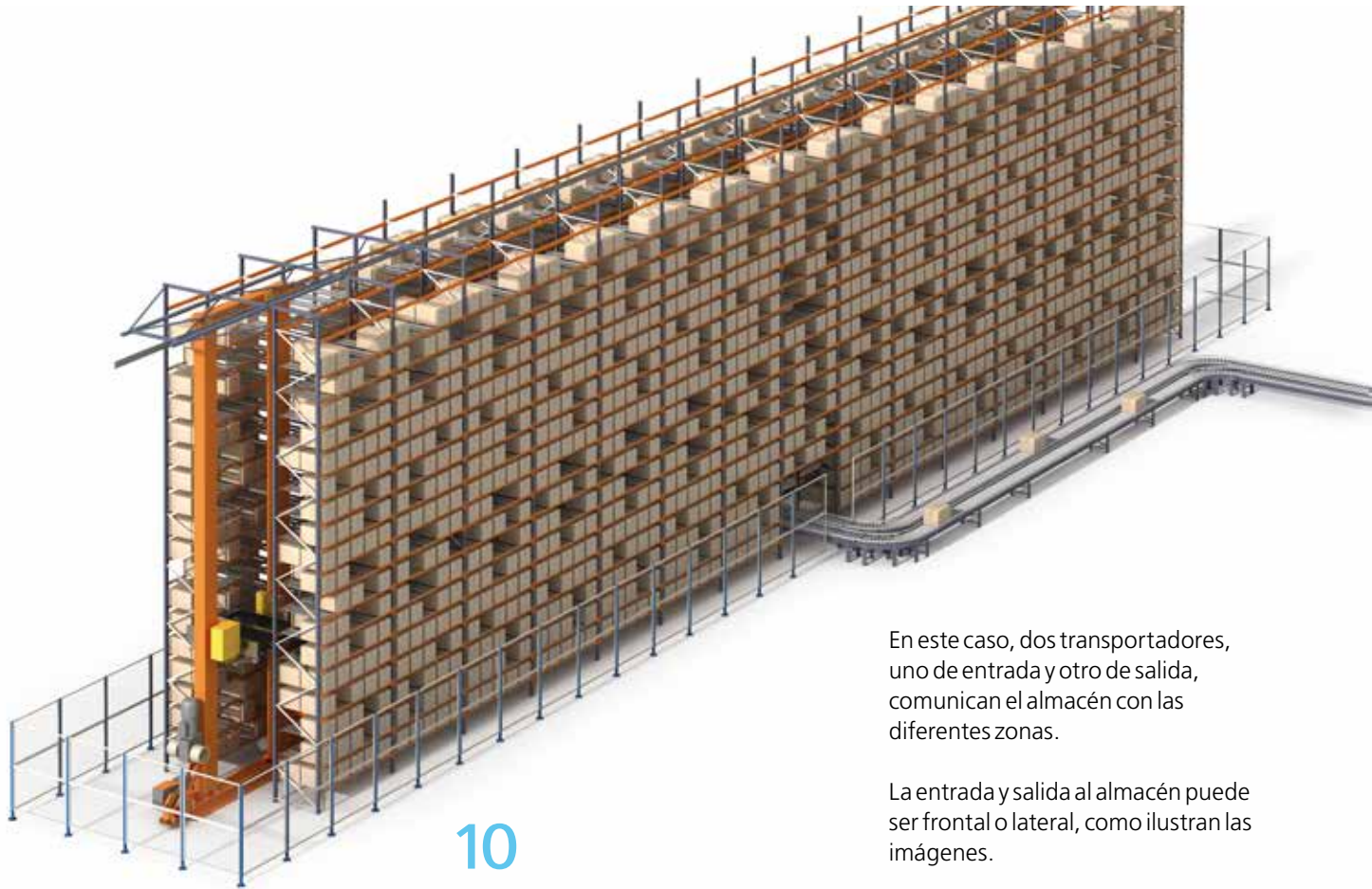
Para más información sobre los sórteres ver las páginas de la 50 a la 53.



1. Recepción de mercancía
2. Transportador extensible
3. Control de calidad y reacondicionamiento
4. Almacén automático para cajas con transelevadores
5. Circuito de transporte de cajas
6. Zona de inyección de piezas individuales
7. Sórter de clasificación de pedidos
8. Celdas de preparación de pedidos
9. Zona de precintado y control
10. Suministro de cajas vacías
11. Clasificación de rutas
12. Expediciones



Almacén automático  
para cajas que abastece  
unsórtter.



Almacén automático para cajas de cartón con entrada y salida lateral.

## 10

### Funcionamiento como búfer

Los miniload pueden ser almacenes reguladores entre diferentes zonas de producción, siempre que se manejen unidades completas, no existiendo puestos de picking.

En este caso, dos transportadores, uno de entrada y otro de salida, comunican el almacén con las diferentes zonas.

La entrada y salida al almacén puede ser frontal o lateral, como ilustran las imágenes.

Cualquier modelo de transelevador puede operar en un almacén que actúe de búfer, aunque los más frecuentes son los de alto rendimiento, que además pueden actuar de secuenciadores.

Otra solución de búfer es colocar estanterías dinámicas como almacén.

Las cajas entran por un lado de los canales, se acumulan y se extraen por el lado contrario cuando se necesitan.

Dos transelevadores, uno por cada lado, se encargan de llenar y vaciar el almacén.



Almacén automático para cajas de plástico con entrada y salida frontal.



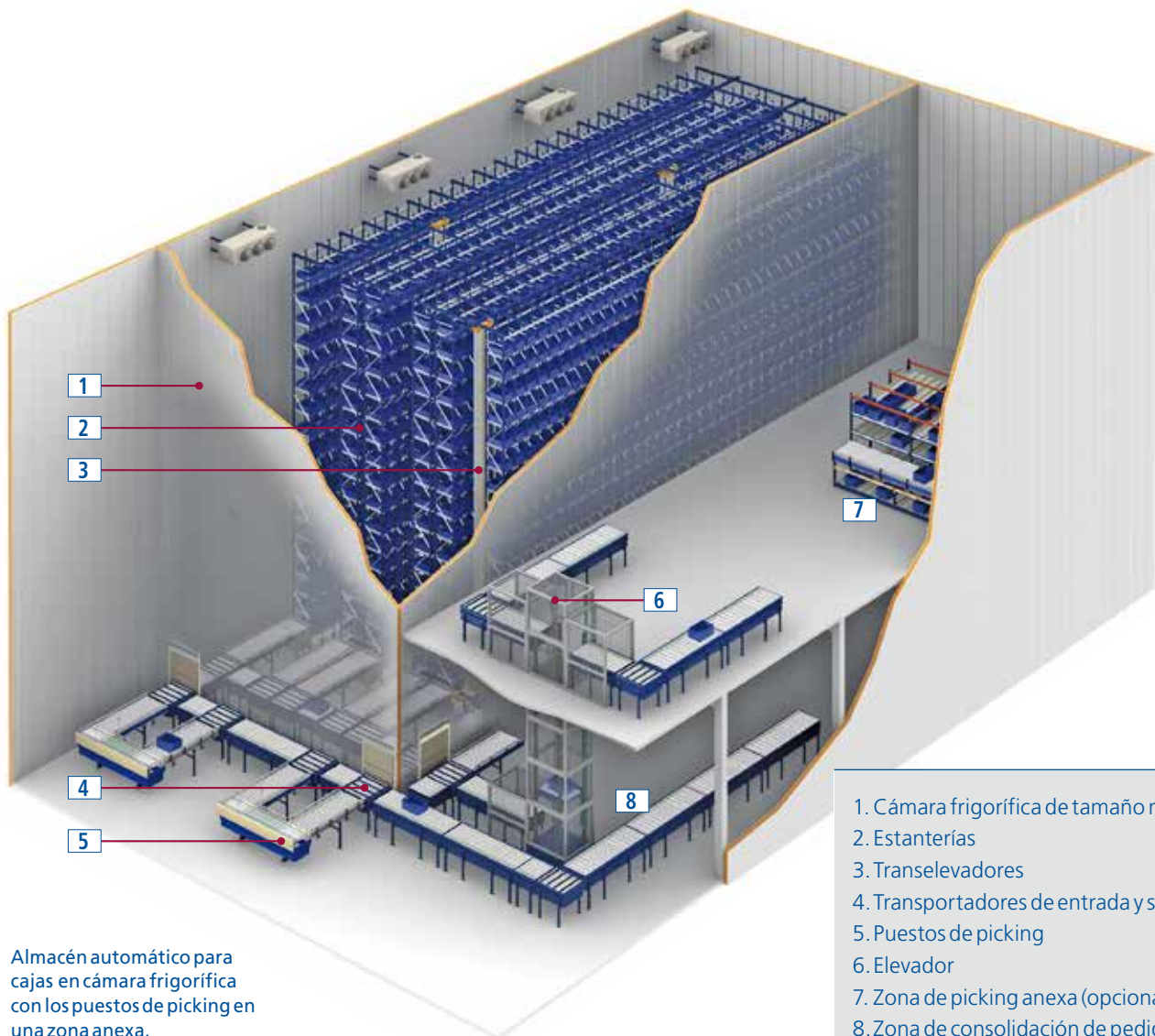
## 11

### Temperaturas de trabajo

Hay productos que requieren estar a una temperatura controlada y algunos incluso por debajo de 0°C (cámara de congelación).

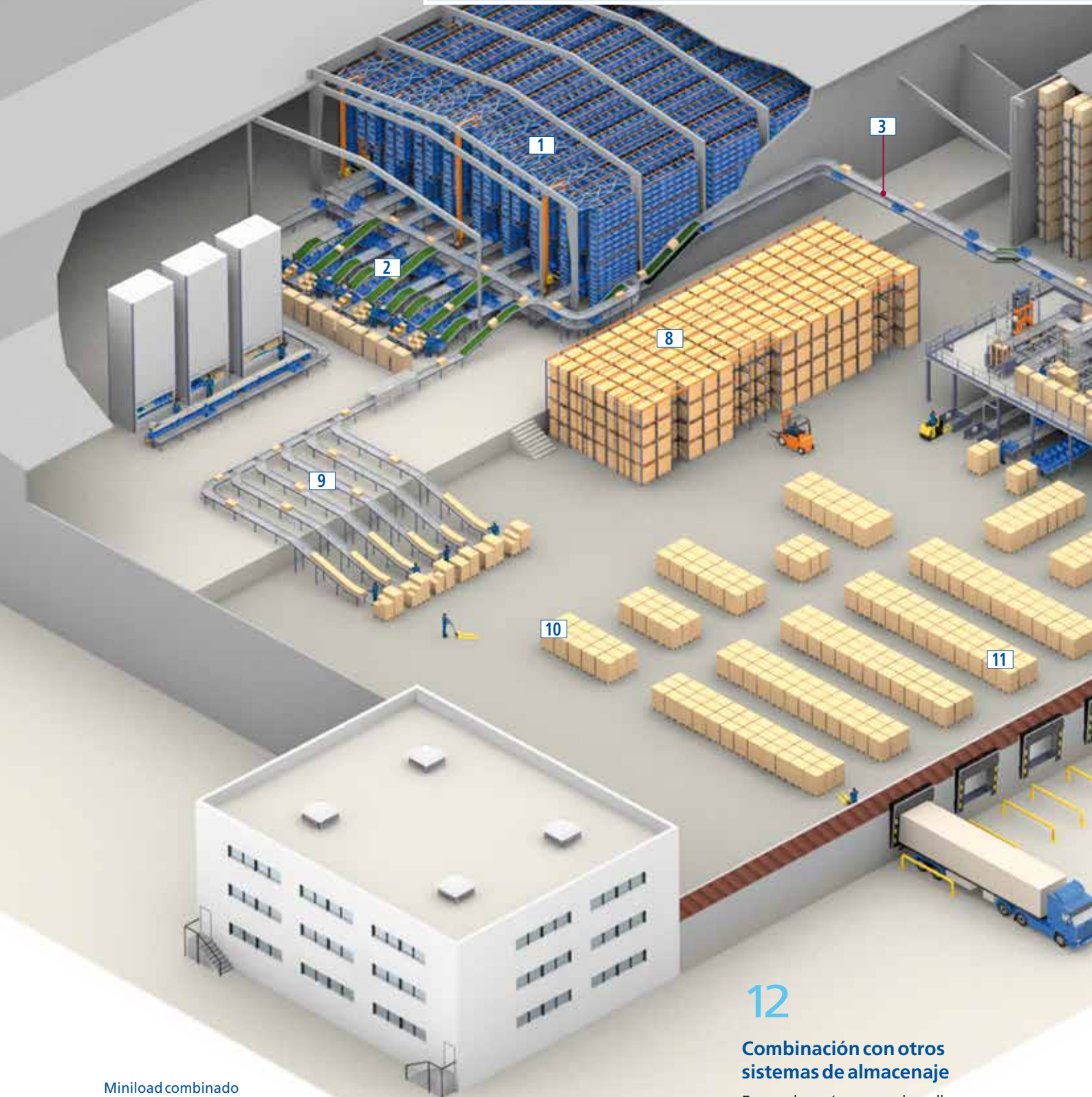
En estos casos, el almacén se aísla para evitar pérdidas de temperatura y, por tanto, ahorrar energía.

En temperaturas negativas, los puestos de picking se sitúan en zonas anexas.



Almacén automático para cajas en cámara frigorífica con los puestos de picking en una zona anexa.

1. Cámara frigorífica de tamaño medio
2. Estanterías
3. Transelevadores
4. Transportadores de entrada y salida
5. Puestos de picking
6. Elevador
7. Zona de picking anexa (opcional)
8. Zona de consolidación de pedidos



Miniload combinado con unidades de carga diferentes y sistemas de almacenaje muy diversos.

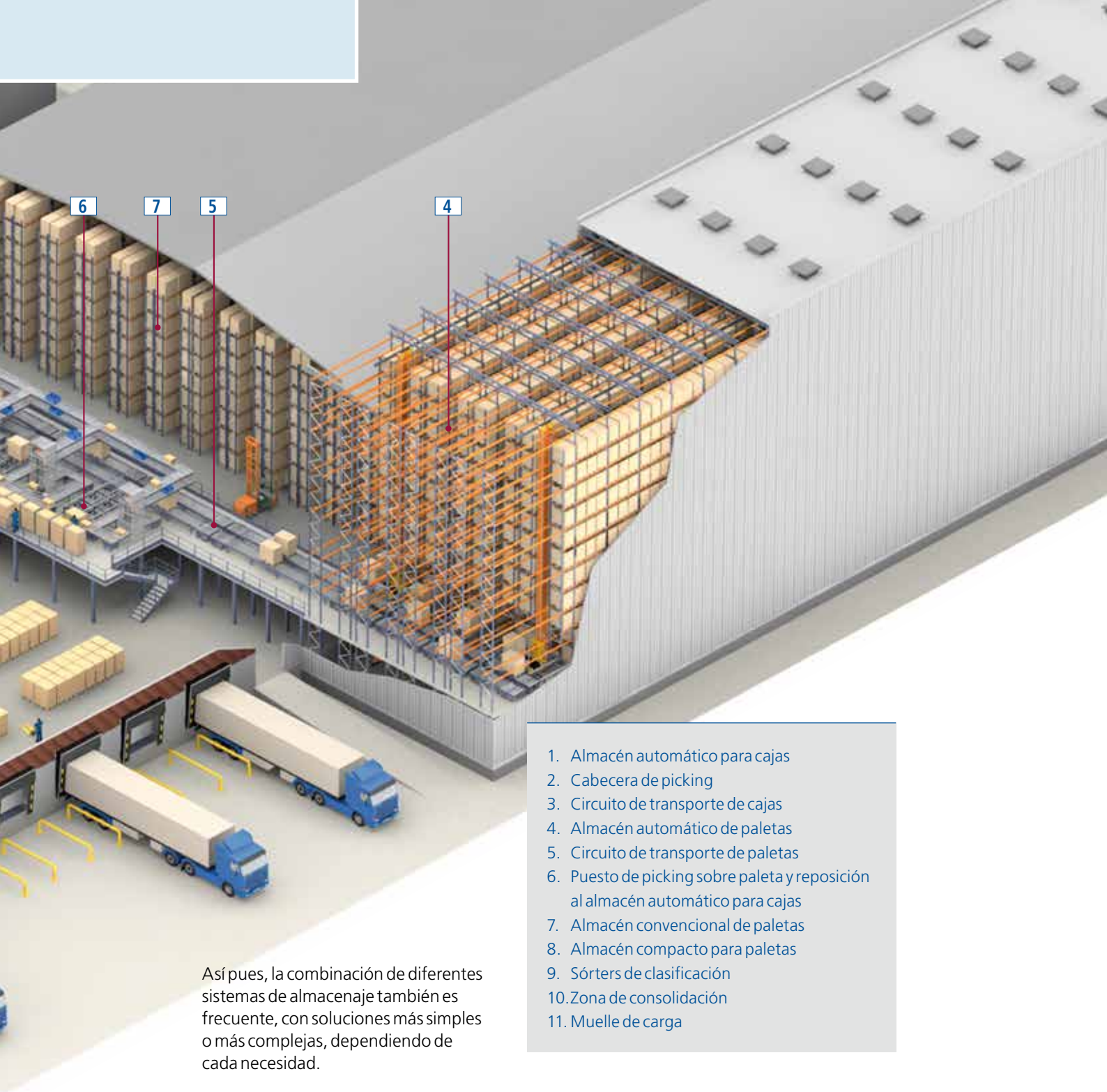
## 12

### Combinación con otros sistemas de almacenaje

En un almacén se pueden albergar mercancías y unidades de carga diferentes que requieran un tratamiento particular.

Además, el consumo puede ser muy variado, por lo que la propia operativa requerirá una aplicación diferente en cada caso.





1. Almacén automático para cajas
2. Cabecera de picking
3. Circuito de transporte de cajas
4. Almacén automático de paletas
5. Circuito de transporte de paletas
6. Puesto de picking sobre paleta y reposición al almacén automático para cajas
7. Almacén convencional de paletas
8. Almacén compacto para paletas
9. Sórter de clasificación
10. Zona de consolidación
11. Muelle de carga

Así pues, la combinación de diferentes sistemas de almacenaje también es frecuente, con soluciones más simples o más complejas, dependiendo de cada necesidad.

### Ejemplo 1

En el ejemplo que se presenta en esta ilustración se distingue un almacén automático para cajas integrado en un almacén más amplio. Está formado por una zona de almacenaje compacto de paletas para productos de consumo masivo, otra zona de estantería convencional servida por carretillas trilaterales para almacenar mercancía variada de tamaño medio, que permite hacer picking directamente en la paleta o salida de paletas completas, y un almacén

automático de paletas para producto en reserva y de gran tamaño. A estas áreas hay que añadir zonas de preparación y reposición, así como un circuito de transporte, un sórter de clasificación, una zona de consolidación y muelles de carga.

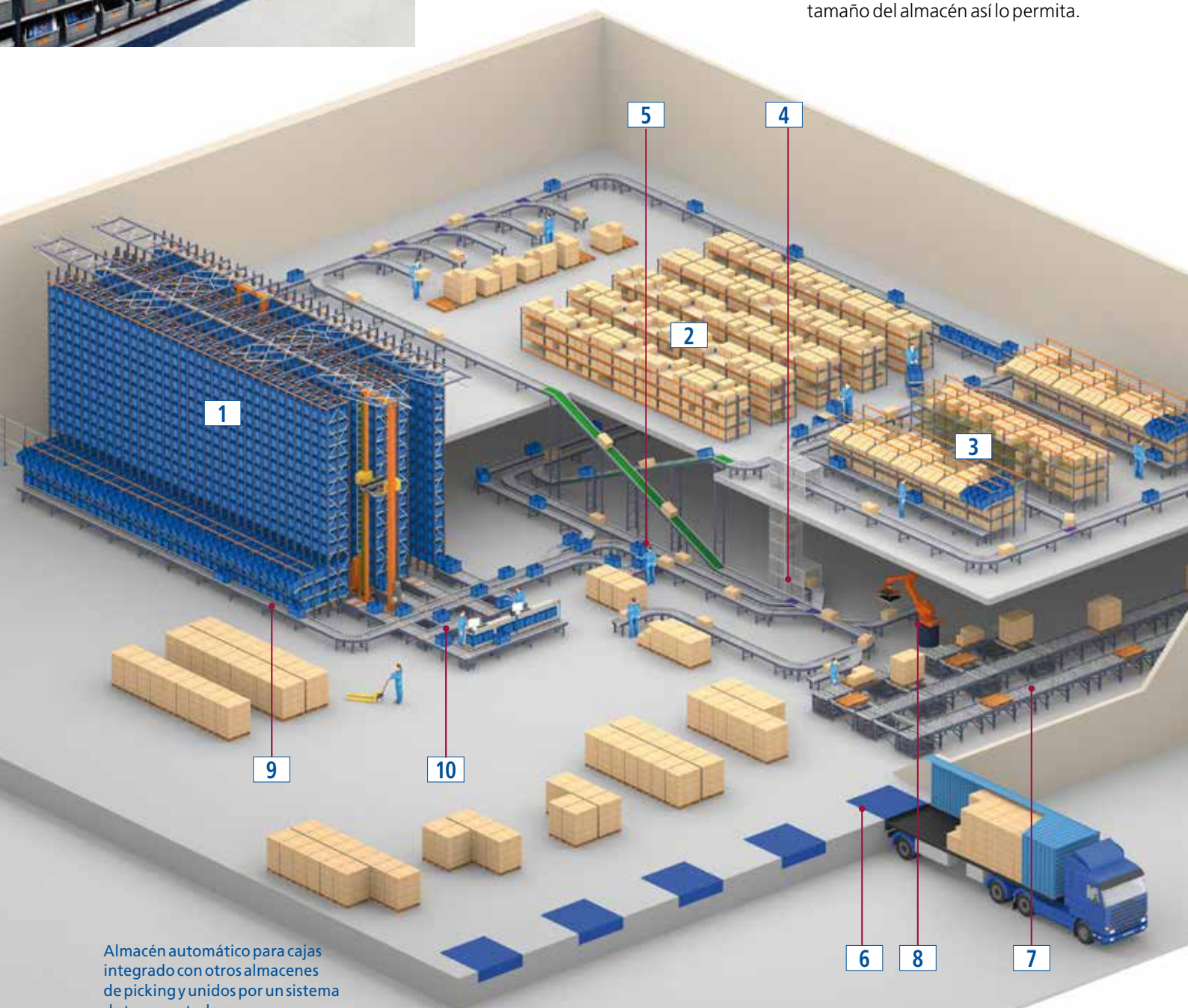
También dispone del software de gestión Easy WMS que permite gestionar todas las zonas del almacén de una forma totalmente integrada.



**Ejemplo 2**

Esta ilustración representa un almacén automático para cajas integrado con otros almacenes de picking (uno de estanterías tradicionales estáticas y otro de dinámicas). Todos están unidos por un circuito de transportadores de cajas y elevadores que, a su vez, está conectado con transportadores de paletas y puestos de despaletizado, uno de ellos totalmente automático.

En un almacén se guardan productos "A" de gran consumo, "B" de medio consumo y "C" de poco consumo. Según la teoría 80/20 (el 80% del consumo corresponde al 20% de las referencias y el 20% restante al 80%), una cifra cercana al 15% de las referencias podría ser del tipo "A", el 35% del tipo "B" y el 50% del tipo "C". Por tanto, según lo expuesto, es lógico almacenar cada tipo de producto con un sistema de almacenaje diferente, cuando el tamaño del almacén así lo permita.



Almacén automático para cajas integrado con otros almacenes de picking y unidos por un sistema de transportadores.



En el ejemplo que se contempla en la imagen izquierda, los productos "A" se guardarían en las estanterías dinámicas, posiblemente con dispositivos *pick-to-light* para aumentar el rendimiento, ya que con ello se consigue un mayor número de líneas de preparación de pedidos. En las estanterías de picking tradicional se ubicarían los productos "C" y en los miniload se colocarían los productos "B".

De los "B" se puede tener un número de productos que se extrae con frecuencia y aunque no son "A" puede resultar interesante almacenarlos en este sistema; para estos productos se disponen canales dinámicos laterales que facilitan el picking. El resto de los productos se extrae en puestos normales de picking en cabecera.

Cuando se preparan pedidos en diferentes zonas se cuenta con un área de consolidación. Es importante analizar cómo se envía la mercancía tanto desde las zonas de recepción como desde las zonas de preparación. En el ejemplo, se ha llevado a cabo mediante transportadores de rodillos y bandas, además de elevadores verticales que comunican las dos plantas.

1. Almacén automático para cajas
2. Almacén de picking tradicional (operado mediante carros con dispositivo informático de ayuda)
3. Almacén de picking dinámico con *pick-to-light*
4. Circuito automático de transporte y elevación de cajas
5. Control de calidad
6. Muelle de descarga
7. Circuito automático de transporte de paletas
8. Despaletizador (automático y manual)
9. Picking lateral en almacén automático para cajas
10. Picking en la cabecera del almacén automático para cajas



### Ejemplo 3

Se aprecia en la imagen un almacén en el que los productos se han dividido en diferentes zonas. El sistema más apropiado se elige en función de las dimensiones y tipología del producto, de la cantidad a almacenar y de los requerimientos de picking y de seguridad.

Cada zona del almacén se ubica de forma estratégica, dependiendo de los flujos de movimientos y del tamaño del producto.

Se observan varios sistemas tradicionales de almacenaje y dos de almacenaje automático. Dentro de éste último, un almacén autoportante para paletas, que dispone de un puesto de picking y un miniload de

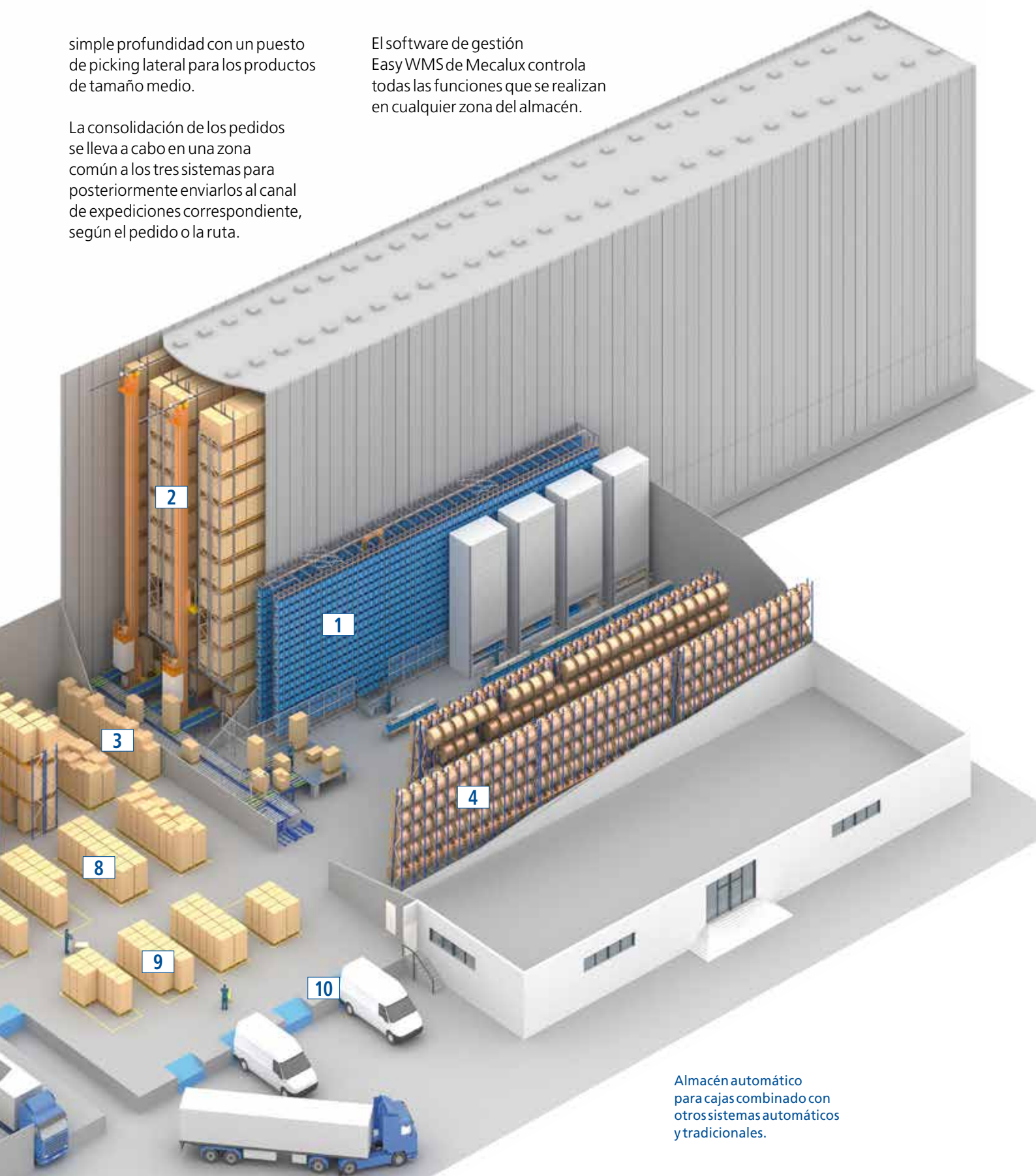
1. Almacén automático para cajas
2. Almacén automático para paletas
3. Mercancías grandes irregulares
4. Almacén de bobinas
5. Almacén de producto voluminoso
6. Almacén de perfiles
7. Carga de batería para carretillas
8. Zona de recepción
9. Zona de consolidación
10. Muelle de carga y descarga



simple profundidad con un puesto de picking lateral para los productos de tamaño medio.

La consolidación de los pedidos se lleva a cabo en una zona común a los tres sistemas para posteriormente enviarlos al canal de expediciones correspondiente, según el pedido o la ruta.

El software de gestión Easy WMS de Mecalux controla todas las funciones que se realizan en cualquier zona del almacén.



Almacén automático para cajas combinado con otros sistemas automáticos y tradicionales.

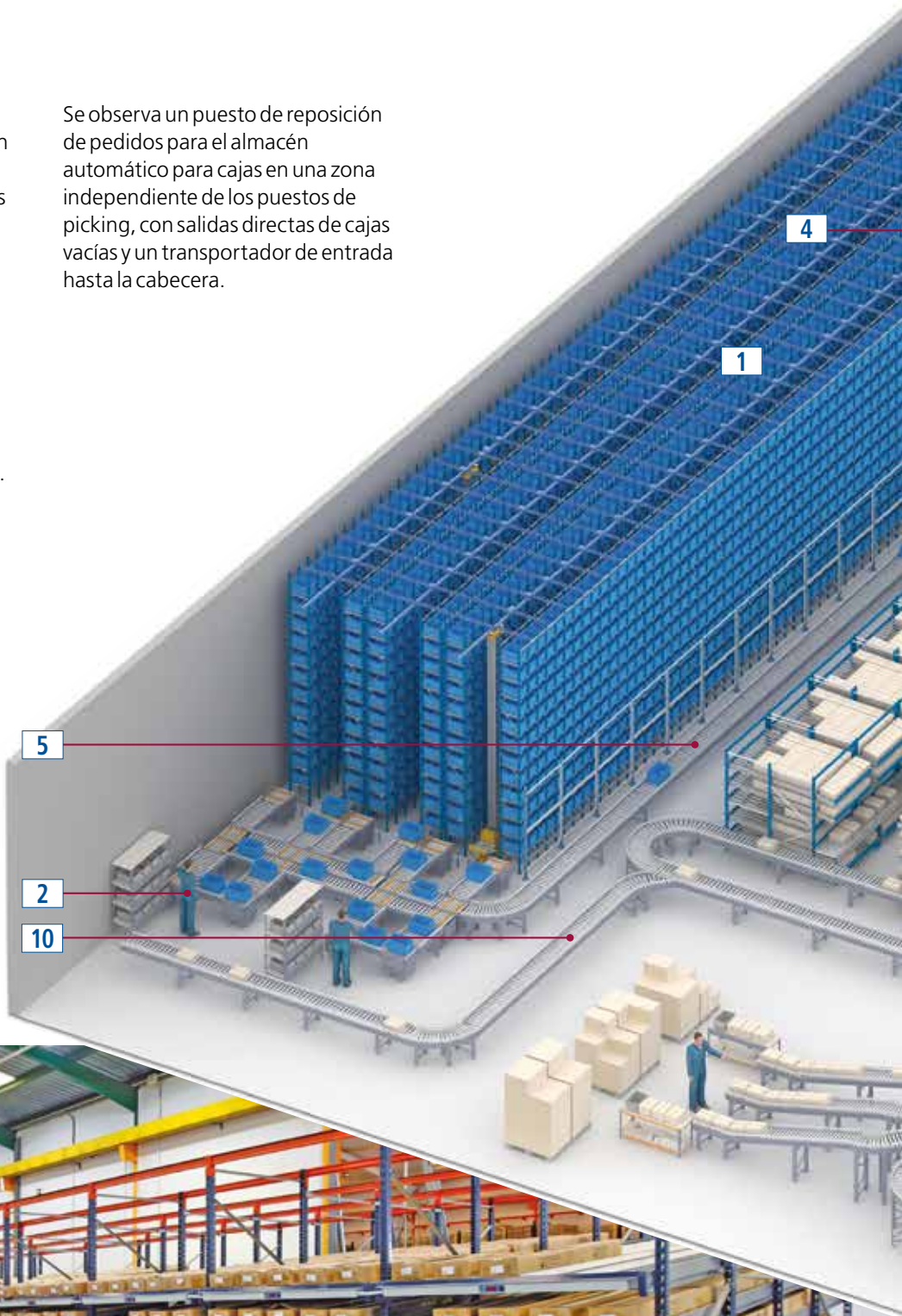
**Ejemplo 4**

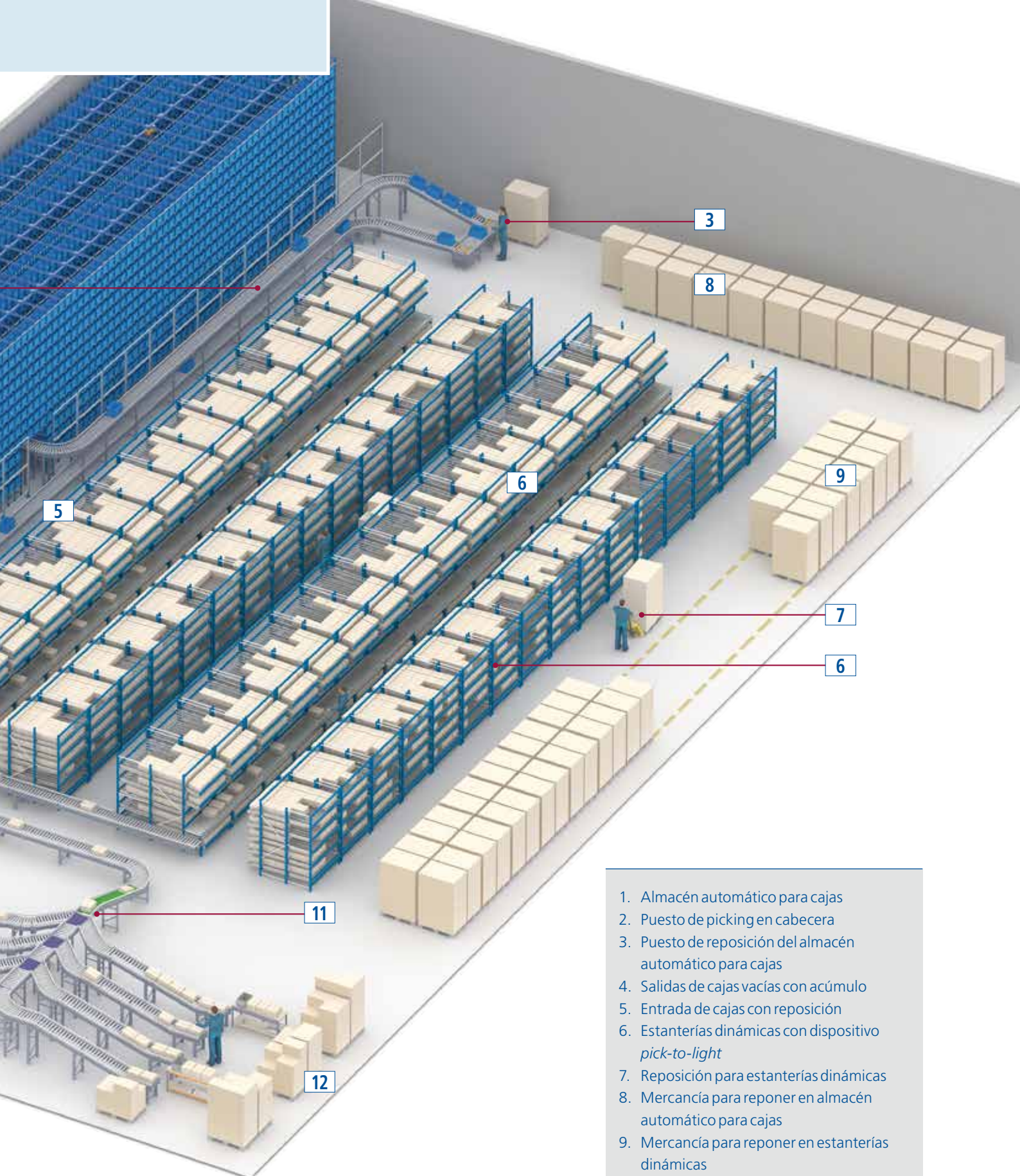
La imagen ilustra otra posible solución de un almacén automático para cajas combinado con estanterías dinámicas y un clasificador de pedidos.

Los productos "B" y "C" se ubican en el almacén automático mientras que los "A" se colocan en las dinámicas. Los productos preparados en ambas zonas se transportan automáticamente hasta un clasificador de pedidos, donde los operarios los consolidan e identifican.

Las estanterías dinámicas incorporan dispositivos *pick-to-light*, para la preparación de pedidos sin papel, y mesas de rodillos para facilitar la preparación y el desplazamiento de las cajas.

Se observa un puesto de reposición de pedidos para el almacén automático para cajas en una zona independiente de los puestos de picking, con salidas directas de cajas vacías y un transportador de entrada hasta la cabecera.





Almacén automático para cajas combinado con estanterías dinámicas y un clasificador de pedidos.

1. Almacén automático para cajas
2. Puesto de picking en cabecera
3. Puesto de reposición del almacén automático para cajas
4. Salidas de cajas vacías con acúmulo
5. Entrada de cajas con reposición
6. Estanterías dinámicas con dispositivo *pick-to-light*
7. Reposición para estanterías dinámicas
8. Mercancía para reponer en almacén automático para cajas
9. Mercancía para reponer en estanterías dinámicas
10. Transportadores de pedidos preparados
11. Clasificador de pedidos
12. Consolidación de pedidos



## 13

### Dispositivos de ayuda para la preparación de pedidos

Hay diferentes dispositivos de ayuda para la preparación de pedidos. Los más habituales son los siguientes:

#### Preparación de pedidos con el sistema 'pick-to-light'

Consiste en un sistema automático integrado con el SGA (Sistema de Gestión del Almacén) para la preparación de pedidos sin la utilización de papel.

Sobre la estantería o los niveles se sitúan unos visores numéricos que se encienden indicando el número de unidades a extraer si el pedido que se va a preparar lleva producto de esa ubicación.

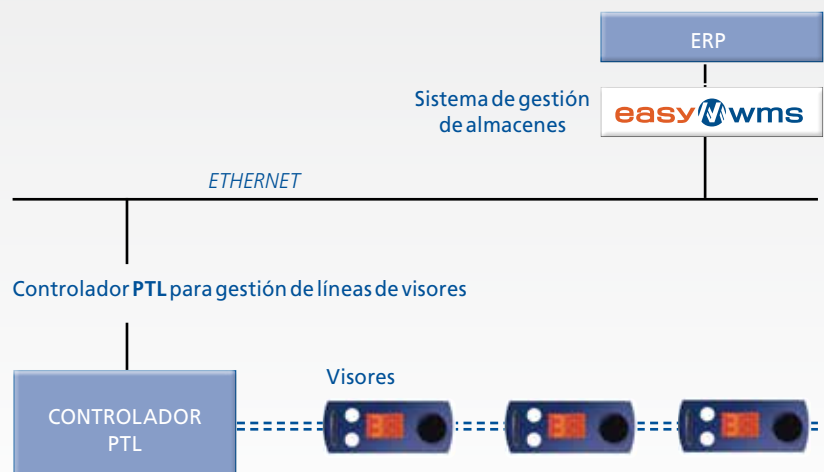
El operario obedece las indicaciones del visor y una vez ha finalizado con la extracción de esa referencia, pulsa el botón de confirmación que apaga la luz y valida la acción de picking.



Este sistema da una gran agilidad en la preparación de pedidos, además de disminuir considerablemente los errores.

Es frecuente colocar este sistema en los almacenes automáticos para cajas, sobre todo en las salidas laterales de picking dinámico.





### Preparación de pedidos con el sistema 'put-to-light'

Es el mismo sistema que el *pick-to-light*, pero la mercancía se deposita en el hueco donde está encendido el visor numérico. Se colocan, por lo general, en los puestos de picking fijos cuando se preparan varios pedidos a la vez.

### Carros con dispositivos 'put-to-light'

Es habitual combinarlos en puestos de picking de alto rendimiento o cuando se preparan varios pedidos a la vez, partiendo de estanterías dinámicas donde van los *pick-to-light* y carros móviles con los dispositivos *put-to-light*.

Los carros con dispositivos *put-to-light* pueden llevar varios pedidos a la vez. Una controladora electrónica conectada por radiofrecuencia con el ordenador del SGA es la que transmite las diferentes señales.

Permite preparar pedidos tanto en estanterías tradicionales como en los laterales dinámicos de los almacenes automáticos para cajas.

# 14

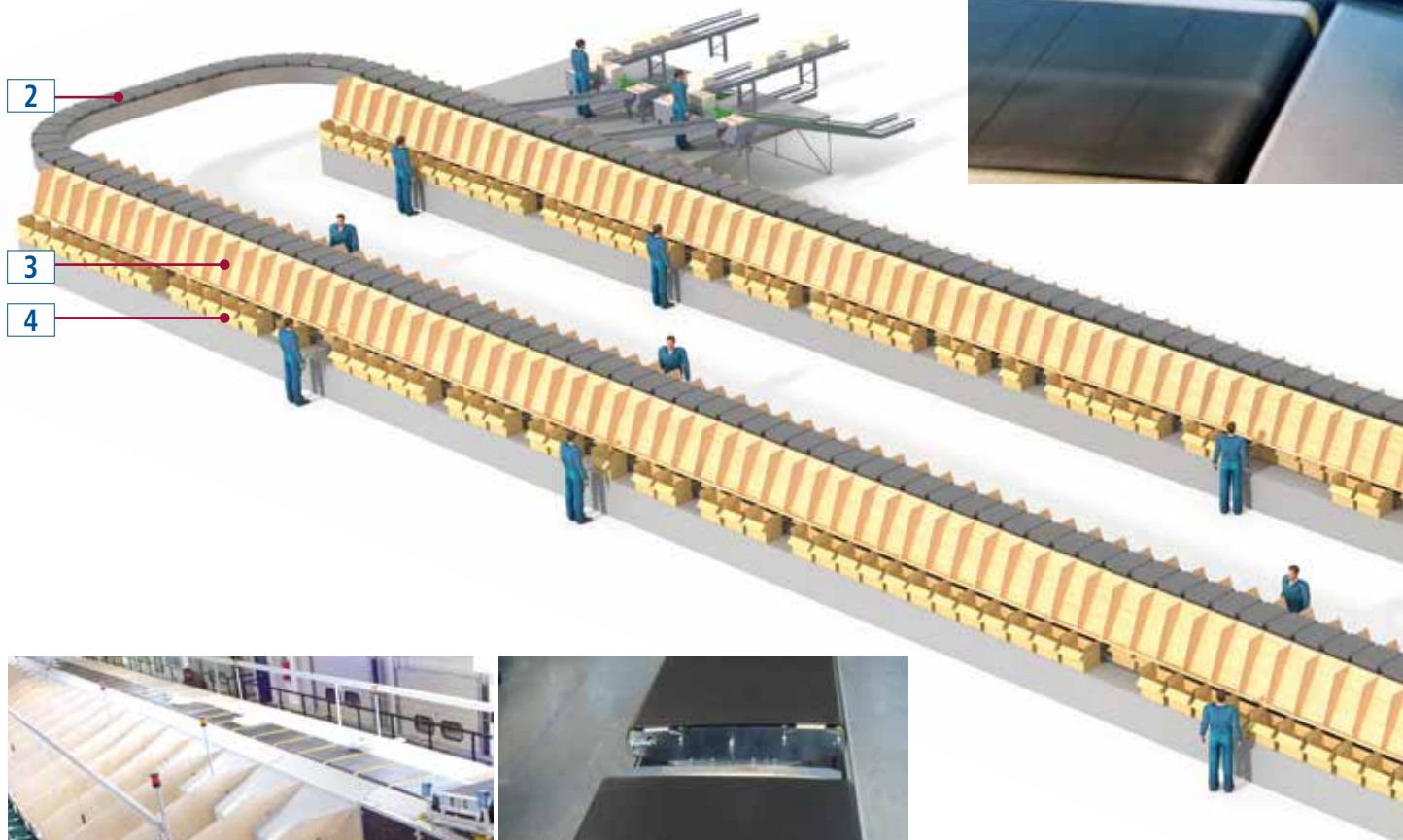
## Sórter automático de clasificación

En páginas anteriores se ha visto distintas formas de hacer picking, cogiendo los productos del interior de una caja y depositándolos en un casillero o caja de preparación de pedidos. Con estos sistemas se logra un número determinado de líneas de preparación en función del sistema elegido y de los dispositivos de ayuda existentes.

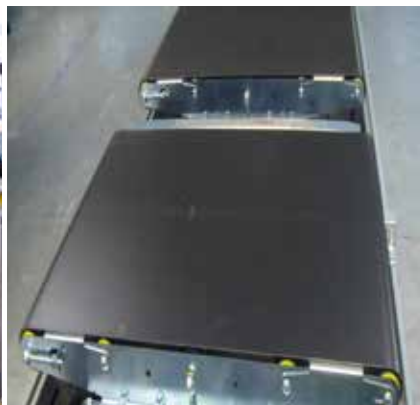
Cuando se necesita preparar un gran número de pedidos a la vez, se requieren sistemas más ágiles como



los sórter de clasificación tipo *cross-belt*. Son carros unidos que forman una cadena continua en un circuito cerrado. Cada carro transporta una unidad que es descargada en una celda determinada donde se agrupan todos los productos de un mismo pedido. Las mesas de preparación de pedidos se convierten así en puestos de inyección de mercancía en el sórter.



Detalle lateral de las celdas de clasificación.



Detalle de un carro.



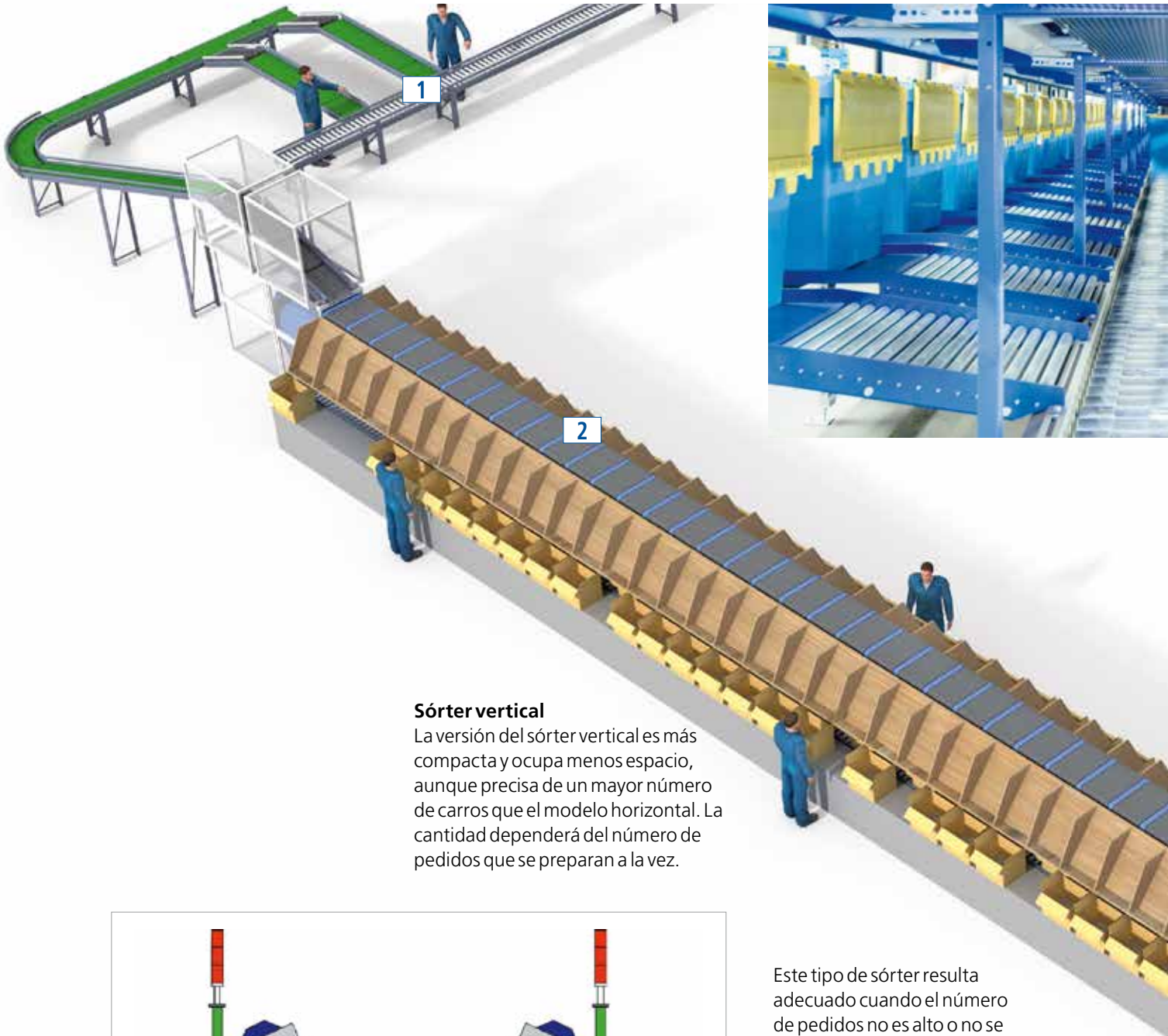
1. Puestos de inyección
2. Circuito del sórter
3. Celdas de clasificación
4. Cajas de envasado
5. Transportadores de cajas

### Sórter horizontal

Existen dos tipos de sórter: horizontal y vertical. En esta página se representa el horizontal, que duplica respecto al vertical, el número de pedidos que pueden prepararse a la vez con un mismo número de carros.



Sórter horizontal.

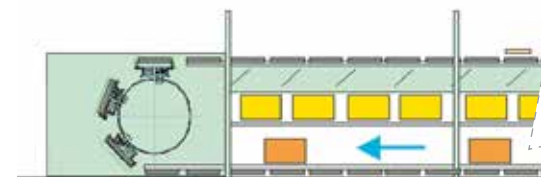
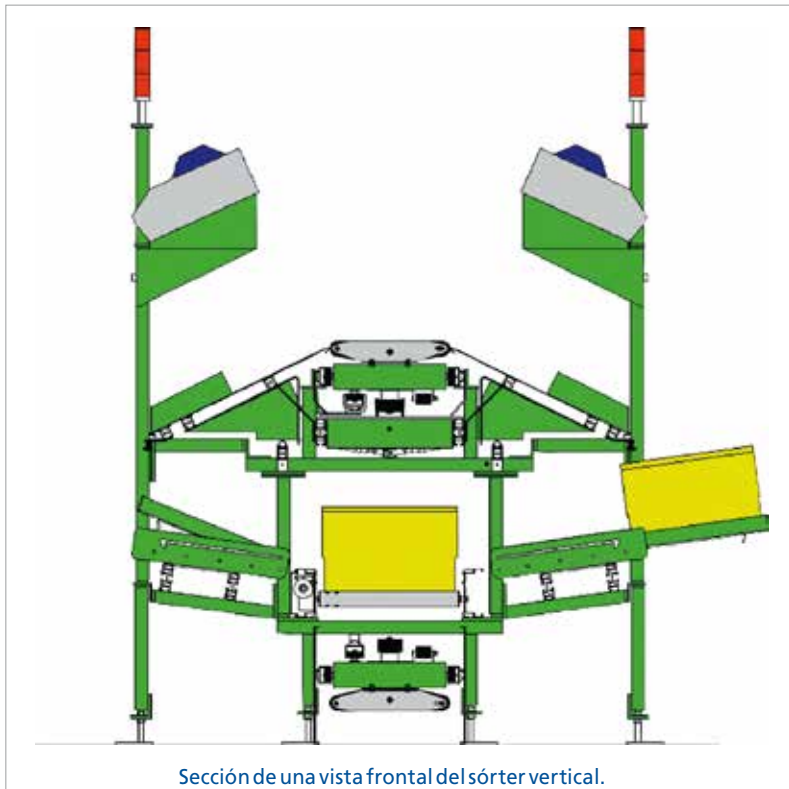


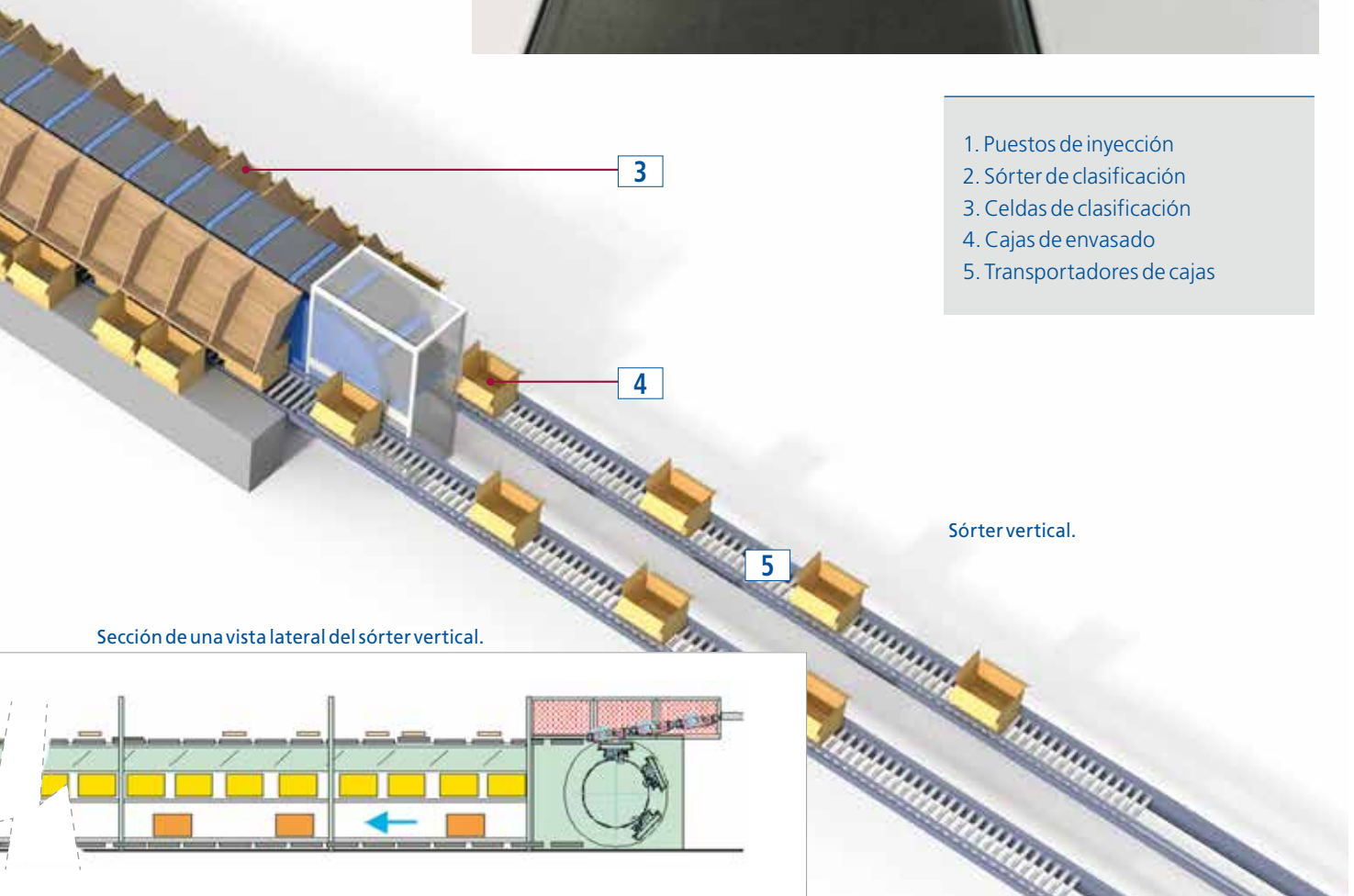
### Sórter vertical

La versión del sórter vertical es más compacta y ocupa menos espacio, aunque precisa de un mayor número de carros que el modelo horizontal. La cantidad dependerá del número de pedidos que se preparan a la vez.

Este tipo de sórter resulta adecuado cuando el número de pedidos no es alto o no se dispone del espacio que el sistema horizontal requiere.

El sistema es muy compacto, tal y como se aprecia en las imágenes. Puede utilizar transportadores internos para las cajas con pedidos preparados.

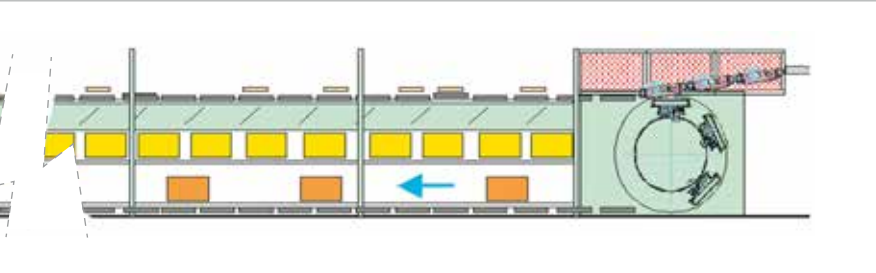




1. Puestos de inyección
2. Sórtter de clasificación
3. Celdas de clasificación
4. Cajas de envasado
5. Transportadores de cajas

Sórtter vertical.

Sección de una vista lateral del sórtter vertical.





## Software de gestión de almacenes Easy WMS

### El cerebro de la instalación

La plataforma Easy de Mecalux optimiza la gestión física y documental del flujo de productos, garantizando su trazabilidad y multiplicando la rentabilidad en todas las áreas del almacén: recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición. Sus diferentes niveles de funcionalidad se adecuan a cualquier instalación independientemente de su tamaño y sector.

Dispone de una extensa gama de módulos que cubren todas las necesidades de gestión de la cadena logística.

#### Beneficios

- > Control del stock en tiempo real
- > Disminución de costos logísticos
- > Incremento de la capacidad de almacenaje
- > Reducción de las tareas de manipulación
- > Eliminación de errores
- > Picking de alta precisión y velocidad
- > Adaptación a las nuevas necesidades e-commerce
- > Gestión de operativas omnicanal
- > Rápido retorno de la inversión



**Mecalux colabora con proveedores líderes que avalan la calidad, garantía y nivel técnico de la plataforma Easy**



# Soluciones interconectadas para la cadena de suministro



## SGA para e-commerce

Complemento del Easy WMS, gestiona las diferentes casuísticas que conlleva la preparación de pedidos de una tienda *online*. La misión de esta solución es incrementar la competitividad de su almacén para que sea capaz de afrontar la distribución de los productos comercializados en internet.



## SGA para Producción

Proporciona eficiencia, trazabilidad y crea valor añadido en los procesos de fabricación. Integra los procesos de abastecimiento de las líneas de producción con el almacenaje de productos y su posterior expedición.



## Supply Chain Analytics Software

Muestra de forma rápida y sencilla los indicadores de la cadena de suministro para conocer de primera mano las operaciones que se están llevando a cabo. La finalidad es que usted controle su negocio, conozca todas sus operaciones y cree una cultura de la información que le ayude a tomar las mejores decisiones.



## Multi Carrier Shipping Software

Añade al SGA funcionalidades avanzadas para gestionar el proceso de empaquetado y etiquetado. Además, se comunica automáticamente con las principales agencias de transporte.



## Store Fulfillment

Diseñado para controlar en tiempo real el inventario de su almacén y de sus tiendas físicas. Asimismo, sincroniza las operaciones de aprovisionamiento a lo largo de la red de distribución, como tareas de picking, reposiciones, trasposos entre tiendas o devoluciones.



## Labor Management System (LMS)

Registra los tiempos reales empleados durante la realización de las distintas tareas y los contrasta posteriormente con los tiempos estándares estimados para cada una de ellas.



## Marketplaces & Ecommerce Platforms

Sincroniza el stock del almacén físico con el catálogo de ventas *online*. Su objetivo es automatizar la comunicación entre la logística y las tiendas virtuales. La coordinación de las ventas en red con el SGA permite aunar la gestión entre los diferentes canales de venta digital y centrar los esfuerzos en ofrecer un servicio logístico ágil y eficiente.



## Value-Added Services (VAS)

Integra en Easy WMS las tareas de valor añadido que se producen en el almacén. Este módulo simplifica la labor de los operarios, ya que reciben las instrucciones paso a paso en la estación de trabajo. Así, se incrementa la productividad y, sobre todo, se suprimen errores durante la operativa. Este módulo garantiza una máxima agilidad y la eliminación de sobrecostos en la personalización de artículos en el almacén.



## Integración SGA con Pallet Shuttle

Una única interfaz de usuario para gobernar el SGA y el sistema compacto Pallet Shuttle de Mecalux, que facilita a los usuarios el control de los Pallet Shuttle. Esta operativa queda integrada con el resto de operativas del almacén.



## Ventajas de la automatización

Como se ha podido ver son muchas y variadas las soluciones para construir almacenes automáticos para cajas. El análisis detenido de los requerimientos de cada cliente dará como resultado la elección del sistema óptimo.

También se ha hecho hincapié en lo habitual que es combinar diferentes sistemas, siendo cada uno de ellos más adecuado para un tipo de producto y operativa específica.

Cualquiera que sea la solución adoptada, requerirá la máxima automatización de la gestión y disponer de un software apropiado para controlar todos los flujos y necesidades del almacén.

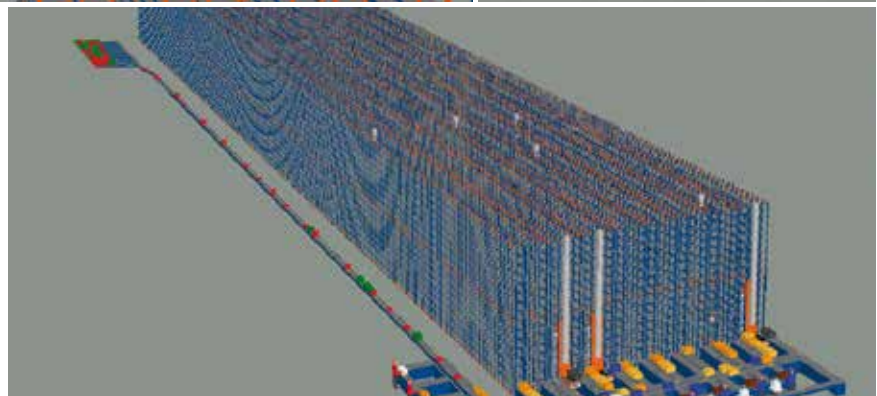
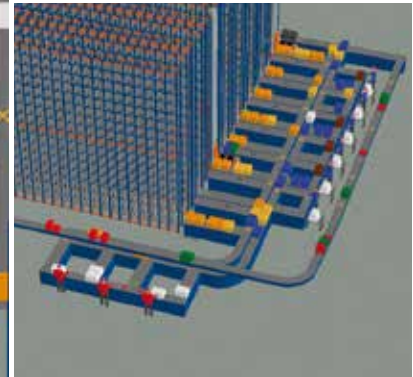
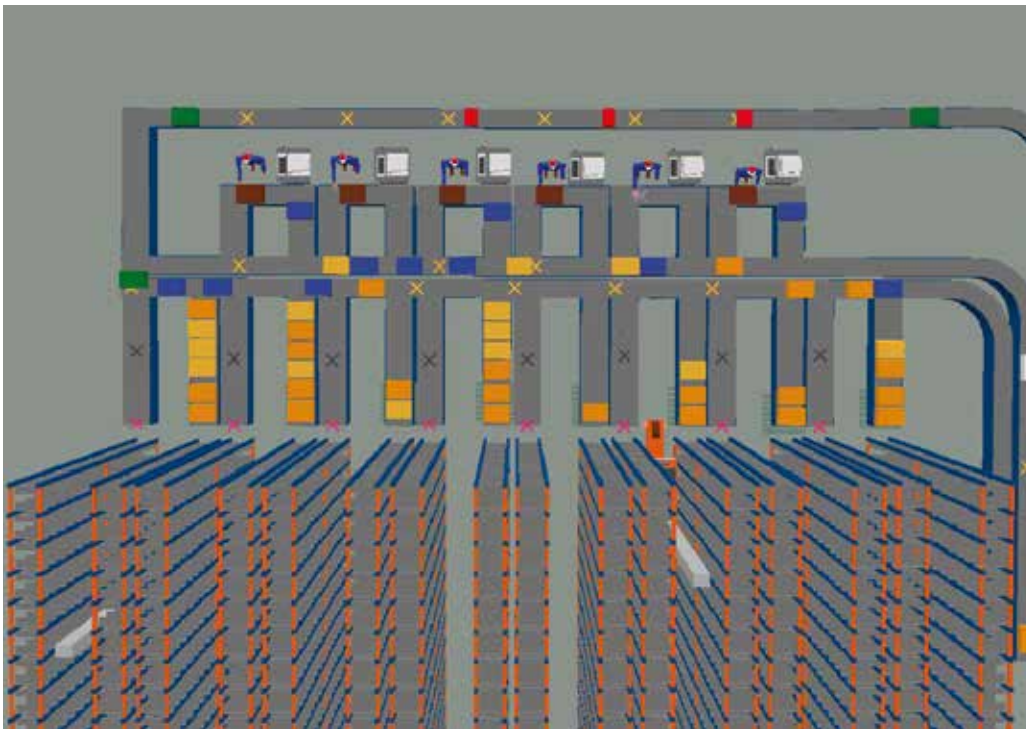


Además, los almacenes automáticos para cajas permiten automatizar los movimientos del almacén ya que son las máquinas las que se desplazan con la mercancía mientras que el operario permanece fijo en su puesto. Cuanto más automático y flexible sea el puesto de picking y más eficientes sean los dispositivos de ayuda elegidos, mayor será el rendimiento obtenido.

Gracias a los almacenes automáticos para cajas se consigue:

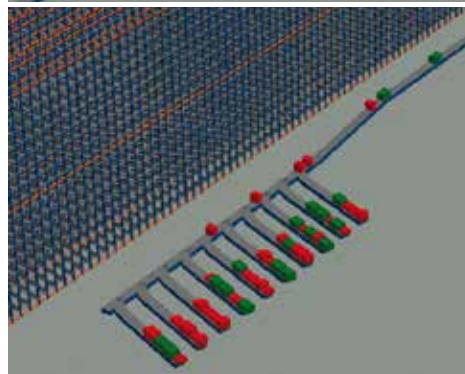
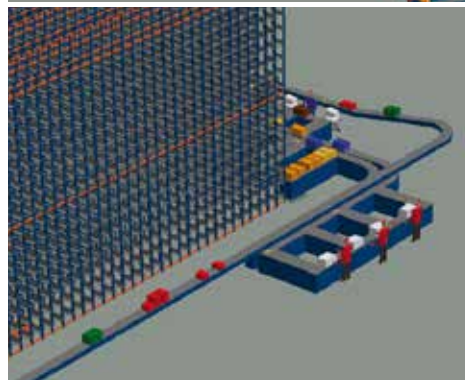
- **Optimizar el espacio y la altura.**
- **Maximizar la productividad** en las operaciones de picking.
- **Automatizar las operaciones** de entradas y salidas.
- Lograr un **perfecto control** del stock.
- **Eliminar los errores** derivados de la gestión manual del almacén.
- **Controlar y actualizar la gestión** del inventario.





Esto conlleva aumentar el nivel de servicio, a la vez que una rápida amortización de la inversión realizada.

Los departamentos técnicos de Mecalux podrán asesorarle en cómo y cuándo debe automatizar su almacén. La experiencia en soluciones de almacenaje e intralogística, los potentes equipos de simulación y la variedad de productos disponibles permitirán encontrar la solución óptima para cada tipo de almacén.



Ejemplo de simulación de un almacén automático para cajas.

## Presencia internacional



## 4 centros tecnológicos

En Barcelona se sitúan dos centros tecnológicos:

(1) Centro de investigación y desarrollo de **proyectos de ingeniería** y de **equipamientos automáticos**.

(2) En Gijón se ubica el centro de desarrollo de **productos y software de gestión de almacenes**.



(3) En Gliwice (Polonia) se localiza el centro de investigación de **sistemas automáticos**.

(4) En Chicago, Mecalux dispone de otro centro de investigación y desarrollo de **proyectos de ingeniería**.

**Fábrica de Gliwice<sup>(3)</sup>**  
(POLONIA)  
53.500m<sup>2</sup>



**Fábrica de Barcelona<sup>(1)</sup>**  
(ESPAÑA)  
40.000m<sup>2</sup>

-  Red comercial
-  Centros de producción



[info@mecalux.pe](mailto:info@mecalux.pe) - [mecalux.pe](http://mecalux.pe)

---

**MECALUX PERÚ, S.A.C.**

**LIMA**

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

Calle las Camelias 790

Oficina 501-A

Distrito de San Isidro - Lima 27

---

**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

