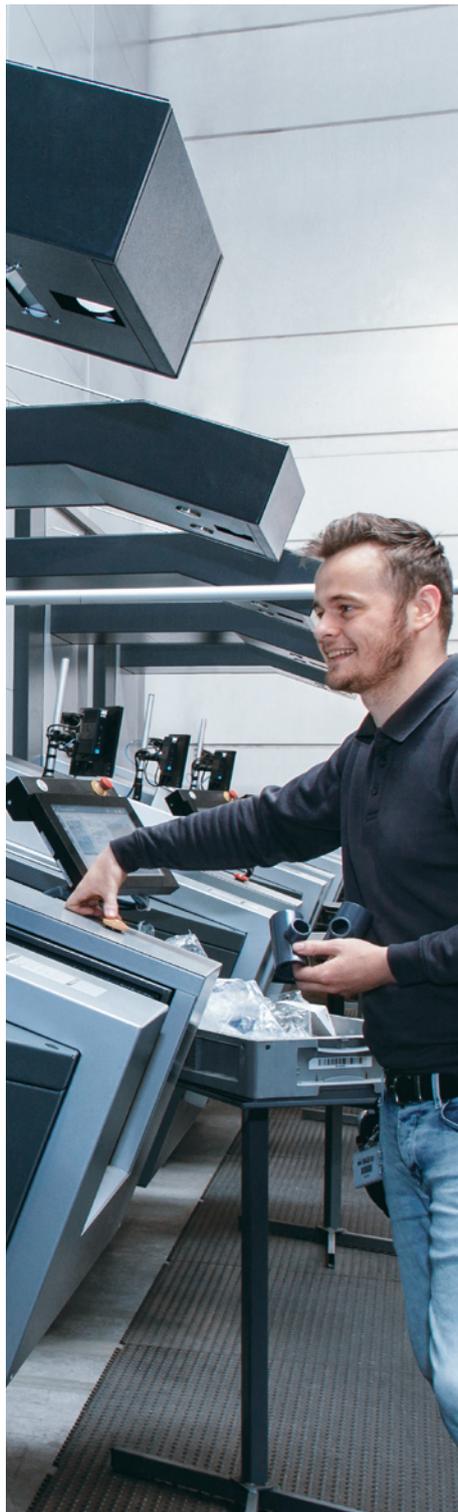


Guía de compra

Almacenamiento vertical



Soluciones de almacenamiento

Las empresas recurren a las tecnologías de automatización de almacenes para hacer frente a numerosos desafíos. Los sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación (ASRS) verticales permiten agilizar los procesos de picking, ganar espacio y reducir la mano de obra necesaria. Al integrar un ASRS vertical se aprovecha todo el espacio vertical y se maximiza el uso de la altura en el espacio disponible, lo que permite aumentar la capacidad de almacenamiento ocupando menos espacio en el suelo. Gracias a esto, las empresas pueden reasignar el espacio que antes estaba desaprovechado a otras actividades que generen ingresos.

Los sistemas de almacenamiento verticales pueden satisfacer numerosas necesidades de almacenamiento, desde mercancías ligeras de tamaño pequeño a mediano hasta materiales pesados o SKU individuales. En esta guía se explican las diferencias entre tres ASRS verticales —el Vertical Lift Module, el Vertical Buffer Module y el Vertical Carousel Module— y se proporcionan algunas pautas para ayudarle a tomar la mejor decisión para su empresa.

Con independencia de la solución que elija, puede estar seguro de que le permitirá ganar espacio, agilizar los procesos de picking y reducir la mano de obra necesaria.

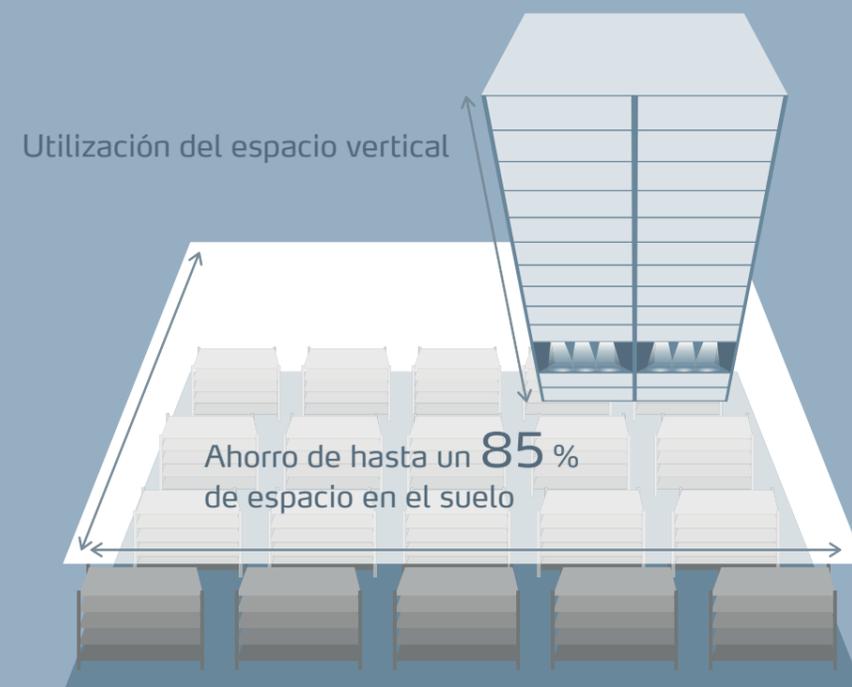


Tabla de contenido

Soluciones de almacenamiento	2
Tabla de contenido	3
VLM y VBM	4
Comparativa	6
Surtido de productos	8
¿A qué velocidad trabajan?	9
Transporte y manipulación de los productos	10
VLM y VCM	12
¿Cómo se almacenan los artículos?	14
Comparativa	16
¿A qué velocidad trabajan?	19
Surtido de productos	20
¿Cuál necesita?	24

VLM y VBM

Tanto los Vertical Lift Module como los Vertical Buffer Module están diseñados para reducir el suelo ocupado y aumentar la productividad, el control del inventario, la precisión y la ergonomía. Gracias a las mejoras en la eficiencia, el coste suele rentabilizarse en unos 18 meses. Esta sección de la guía le ayudará a comprender las diferencias concretas, las ventajas y los usos recomendados para ambos tipos de tecnología.

Vertical Lift Module



Un Vertical Lift Module (VLM) está formado por dos columnas de bandejas con un mecanismo automatizado de introducción/extracción en el centro. El mecanismo de introducción/extracción se mueve verticalmente entre las bandejas almacenadas, localizándolas y retirándolas automáticamente cuando es necesario, como un ascensor con una puerta delante y otra detrás.

Vertical Buffer Module



Un Vertical Buffer Module (VBM) consiste en un pasillo rodeado por un sistema de estantes de varios segmentos en el cual trabaja una columna móvil con una pinza telescópica. El controlador de la unidad pone en movimiento la pinza, que recoge una caja/cubeta y la transporta hasta una estación de picking.

Comparativa

Espacio ocupado

Una unidad VLM estándar suele medir entre 1,6 y 4,4 m de anchura y entre 2,3 y 3 m de profundidad. Las bandejas estándar que contienen los productos miden entre 1,3 y 4 m de anchura y 0,6 y 0,9 m de profundidad, y pueden alojar productos de algo más de 0,72 m de altura.

(Ergonomía: si las bandejas son demasiado profundas, el operador tendría que esforzarse demasiado para llegar a todos los artículos). Los VLM permiten recuperar hasta un 85 % de espacio en el suelo, lo que abre las puertas a la incorporación de otras actividades para generar ingresos.

En comparación, la estación de picking (o plataforma giratoria) que hay delante de un VBM tiene una anchura de 1,8 m, mientras que la unidad alcanza una anchura estándar de 2,4 m. Estas unidades trabajan con dos tamaños de cubeta/caja: 600 x 400 mm o 640 x 440 mm. El VBM puede extenderse hasta 10,5 m de longitud.



El VLM maximiza la densidad en el menor espacio posible.

Altura

Los VLM están diseñados para aprovechar el espacio vertical de las instalaciones. Empiezan a partir de 2,6 m de altura, pero pueden llegar hasta 30 m. Sin embargo, la altura media de un VLM ronda los 10 - 14 m. La altura de la máquina se debe determinar a partir de la altura interior del edificio y los requisitos de almacenamiento y rendimiento.

La altura máxima de los VBM, sin embargo, es de 12 m, una magnitud que permite a la mayoría de las organizaciones aprovechar todo el espacio vertical de las instalaciones. Un VBM típico es más largo que alto, por lo que tiene una forma más rectangular.



Si el techo mide más de 12 m de altura o si quiere expandir el sistema fuera del edificio, los VLM pueden alcanzar los 30 m de altura.

Capacidades de carga

Los VLM se pueden equipar con bandejas de hasta 1000 kg de capacidad cada una. Para las aplicaciones con cargas más pesadas, el VLM se puede dotar de un equipo de elevación asistida.

El VBM puede manejar 35 kg por cubeta. Esto significa que el VLM será una opción mucho mejor para almacenar cargas pesadas.



Los VLM son ideales para las operaciones de mantenimiento y reparación, ya que los artículos suelen ser más pesados.



Vertical Lift Module Kardex Shuttle

Surtido de productos

Una de las principales diferencias entre estas tecnologías reside en cómo se almacenan los artículos: bandejas frente a cubetas. Esto significa que, con frecuencia, el tamaño y el peso de los artículos que se van a almacenar serán lo que determine cuál es la mejor opción para usted.

Los VLM utilizan un sensor de altura situado en la parte posterior de la abertura de acceso que mide la altura de los artículos cada vez que se guarda una bandeja de almacenamiento. El software integrado procesa los datos registrados y guía al VLM para que las bandejas se almacenen de forma dinámica (incluso con tan solo 25 mm de separación) para maximizar la densidad de almacenamiento. La máquina da prioridad a la compresión para maximizar la densidad de almacenamiento.

A diferencia de las bandejas de un VLM, que maximizan el espacio cúbico, en las cubetas del VBM la densidad espacial se maximiza de otra manera. El VBM trabaja con dos tamaños estándar de cubeta (600 x 400 mm y 640 x 440 mm) que no se pueden intercambiar en una misma unidad. En las bandejas, el VLM puede gestionar productos de distinto tamaño (altura, longitud y anchura), mientras que el VBM solo gestiona artículos que caben en el tamaño estándar de las cubetas.



En cada una de las cubetas de un VBM se gestiona una sola SKU.



Mientras que las bandejas de un VLM contienen varias SKU, los VBM proporcionan una sola cubeta cada vez.



La forma de trabajar con artículos concretos de los VBM mejora el control del inventario y la seguridad de los artículos sensibles o de gran valor.

¿A qué velocidad trabajan?

Ambas máquinas ofrecen un gran rendimiento en comparación con los métodos tradicionales y, también en ambas, el producto es el que va directamente hasta la persona. El operador recoge un artículo en un punto de acceso ergonómico, ya sea la abertura de acceso del VLM o la plataforma giratoria del VBM. Mientras el operador recoge un artículo, ya se prepara el siguiente. De esta forma, se eliminan los tiempos de espera del operador y se aumenta el rendimiento.

Si bien las bandejas del VLM pueden traducirse en una mayor densidad, también pueden suponer una mayor pérdida de tiempo que las cubetas del VBM. Se tarda más tiempo en buscar un artículo en la bandeja de 2,4 m de anchura por 0,9 m de profundidad de un VLM que en recoger una única SKU de una cubeta proporcionada por un VBM.

Si bien un VLM puede llegar hasta el propio techo, es a costa de la velocidad de entrega. Cuanto más alto es el VLM, más se tarda en recoger una bandeja para realizar el picking. Por este motivo, la altura de la unidad debe estudiarse muy bien al determinar la velocidad de picking que requieren las operaciones.

Una menor distancia entre estaciones de trabajo puede aumentar el rendimiento, ya que el operador pierde menos tiempo andando. Cuando se colocan varios VBM juntos en una estación o puesto de trabajo, la distancia hasta el centro de cada estación de picking es de 2,4 m. Por consiguiente, si se configura una estación con tres de estas máquinas, el área de picking resultante es de 4,9 m. En comparación, tres VLM de lado dan lugar a un área de picking de 9,1 m. En un grupo de VBM, los puntos de acceso están más cerca, lo que reduce el tiempo que hay que andar de un punto de picking a otro.

Para maximizar el rendimiento y la velocidad, equipe el sistema automatizado de almacenamiento y recuperación con tecnologías de picking guiado por luz y utilice una estrategia de picking por lotes.

Transporte y manipulación de los productos

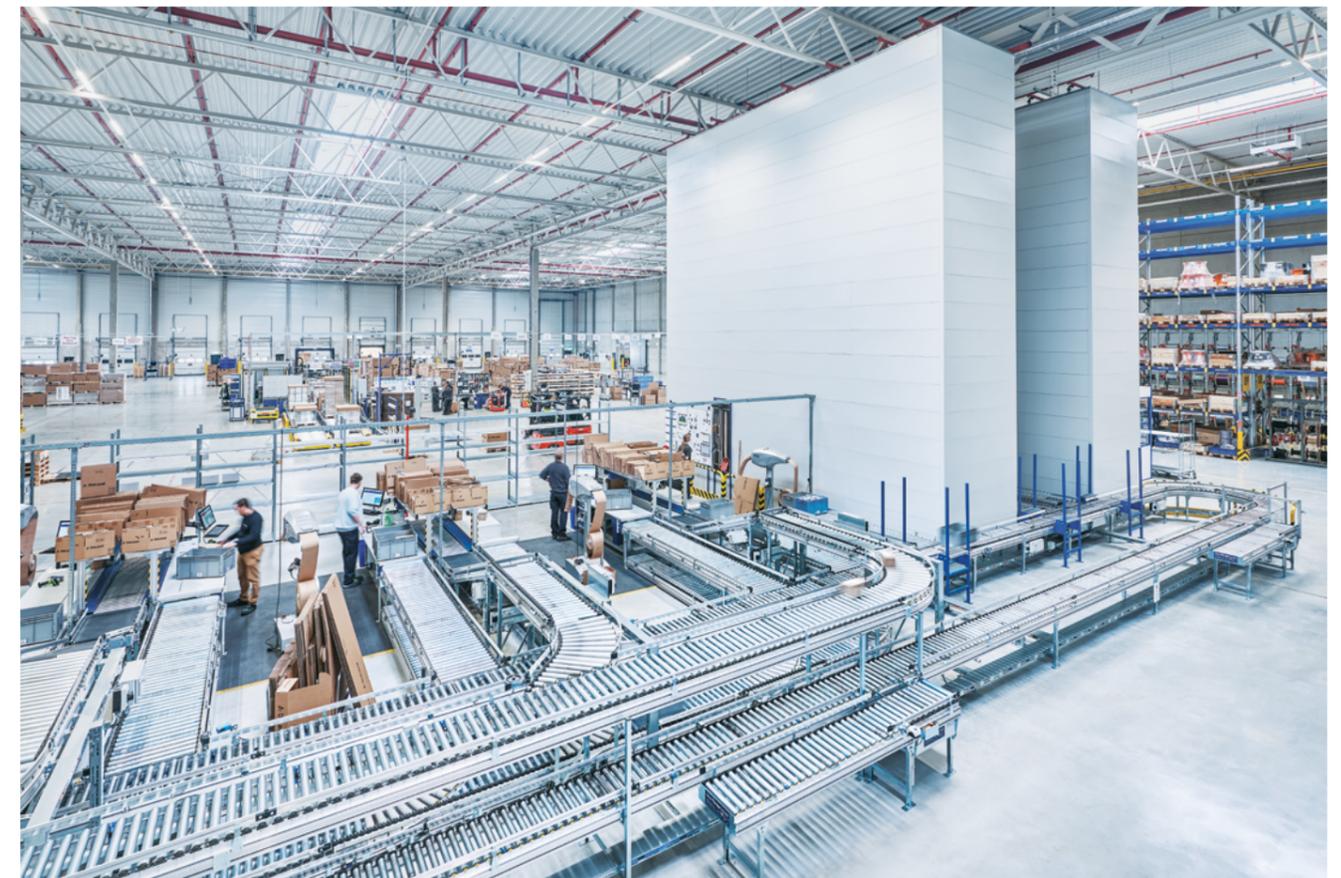
Tanto en el VLM como en el VBM, los productos se pueden manipular de varias formas. Ambas máquinas pueden ser manejadas por una persona usando un método directo y semiautomatizado en el cual el operador interactúa con la unidad de almacenamiento. El operador saca el producto de la unidad por la abertura de acceso o la plataforma giratoria y distribuye los artículos manualmente en las cubetas de pedido o en un sistema transportador.

Ambas máquinas se pueden equipar con robots para automatizar la manipulación de los productos. Cuando están automatizadas, un brazo robotizado recoge los artículos de la bandeja o cubeta y los distribuye según proceda.

Para automatizar todavía más la manipulación de los productos, el VBM se puede equipar de serie con conexiones automáticas a un sistema transportador. Esto significa que las cubetas pueden entrar y salir automáticamente de la unidad, sin intervención humana. Los VBM son ideales tanto para las tareas de cumplimiento como de consolidación de pedidos. Las cubetas pueden entrar automáticamente en la unidad, permanecer temporalmente en el VBM hasta que se haya completado el pedido y salir automáticamente al sistema transportador para dirigirse al área de consolidación. Las cubetas también pueden salir del VBM e ir de una estación de picking a otra sin intervención humana, lo que mejora el rendimiento.



Vertical Lift Module Kardex Shuttle



Vertical Buffer Module Kardex Compact Buffer con conexión automática a un sistema transportador

VLM y VCM

Ahora que ya sabe cuáles son las diferencias entre los VLM y los VBM, podría interesarle conocer otra solución de almacenamiento vertical: los Vertical Carousel Module (VCM).

Esta sección de la guía le ayudará a comprender las diferencias entre dos de los ASRS más habituales, el Vertical Lift Module y el Vertical Carousel Module.

¿Qué ventajas aportan los VCM y los VLM?

Puesto que tanto los VCM como los VLM son sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación que llevan el producto hasta la persona, ambos ofrecen las siguientes ventajas:

- **Almacenamiento de alta densidad de artículos de velocidad baja a media** (una máquina de 6 m de altura puede proporcionar entre 5000 y 7000 ubicaciones de almacenamiento [de aproximadamente 150 mm x 150 mm x 100 mm CADA UNA]).
- Entrega automática, con muy pocos pasos, de los artículos requeridos a través de una abertura a la altura de la cintura para disfrutar de un **picking ergonómico y de alto rendimiento**.
- Espacio totalmente cerrado y **con posibilidad de bloquear el acceso para una mayor seguridad**.
- **Maximización del almacenamiento en muy poco espacio horizontal** gracias al aprovechamiento del plano vertical.

Vertical Lift Module



Vertical Carousel Module



¿Cómo se almacenan los artículos?

Vertical Lift Module



Un Vertical Lift Module está formado por dos columnas de bandejas con un mecanismo de introducción/extracción en el centro. El mecanismo de introducción/extracción se mueve verticalmente entre las bandejas almacenadas, localizándolas y retirándolas automáticamente cuando es necesario, como un ascensor con una puerta delante y otra detrás.

Vertical Carousel Module



Un Vertical Carousel Module está formado por una serie de bandejas instaladas en posiciones fijas en un accionamiento de cadena. El movimiento se genera por medio de un motor que desplaza las bandejas por un circuito vertical en ambos sentidos, hacia delante y hacia atrás.

Comparativa

Espacio ocupado

Ambas tecnologías cubren aproximadamente los mismos intervalos de anchura, por lo que ahí no hay mucha diferencia. En cuanto a la profundidad, un VLM puede ser casi el doble de profundo que un VCM, por lo que este último generalmente es más estrecho.

Una unidad VLM estándar suele medir entre 1,6 m y 4,4 m de anchura y entre 2,3 y 3,1 m de profundidad. Las bandejas estándar que contienen los productos miden entre 1,3 m y algo más de 4 m de anchura y 0,6 y 0,9 m de profundidad, y pueden alojar productos de algo más de 0,72 m de altura. (Ergonomía: si las bandejas son demasiado profundas, el operador tendría que esforzarse demasiado para llegar a todos los artículos).

Un VCM estándar, por el contrario, puede medir entre 1,9 m y 3,9 m de anchura y entre 1,3 y algo más de 1,5 m de profundidad. Las bandejas que se usan para almacenar los productos, cuyas dimensiones van de 1,3 a casi 3,3 m de anchura y de 0,43 a 0,63 m de profundidad, están diseñadas para productos más pequeños, de hasta 0,56 m de altura.



El VLM maximiza la densidad en el menor espacio posible.

Altura

Los VLM empiezan a partir de 2,6 m de altura y pueden llegar hasta los 30 m. Los VCM, por el contrario, empiezan algo más abajo, a tan solo 2,2 m, y pueden llegar hasta 10 m.

Si bien ambas máquinas pueden llegar hasta el techo, no siempre tiene que ser así. Normalmente, la velocidad de rendimiento disminuye a medida que aumenta la altura. Por este motivo, le recomendamos que estudie cuál es la altura que le aporta la combinación perfecta de rendimiento y ahorro de espacio. En el sector de la manipulación de materiales hay muchos expertos que pueden ayudarle a calcular la tasa de rendimiento de máquinas de distinto tamaño.



Para determinar la altura ideal hay que identificar cuál es la mejor combinación de ahorro de espacio y rendimiento.



Capacidades de carga

Los VCM soportan hasta 650 kg por bandeja. Los VLM se pueden equipar con bandejas de hasta 1000 kg de capacidad cada una. Para las aplicaciones con cargas más pesadas, los VLM también se pueden dotar de un equipo de elevación asistida. Y he aquí una de las mayores diferencias entre ambas máquinas: equipar un VCM con grúas y elevadores ergonómicos es más difícil, por lo que el VLM probablemente sea la mejor opción si necesita almacenar cargas pesadas.



Por medio de la integración de grúas y elevadores ergonómicos, los VLM pueden manejar cargas más pesadas.



¿A qué velocidad trabajan?

La tasa de rendimiento de los VLM y los VCM varía en función de la aplicación. Dependiendo de la configuración de cada máquina (sobre todo, la altura de la unidad), el perfil de pedidos del cliente (una o varias líneas), el uso de picking por pedidos o por lotes, etc., ambas unidades pueden tener una tasa de rendimiento muy parecida. Los VLM pueden alcanzar cifras de hasta 350 artículos por hora, mientras que los VCM pueden llegar hasta los 400 artículos por hora.

Para poder alcanzar esas cifras máximas de rendimiento, ambos tipos de máquina se deben equipar con tecnologías de picking guiado por luz, como Pick-to-light. Estos dispositivos se instalan en la ventana de acceso y, por medio de luces, indican al operador en qué lugar de la bandeja se encuentra el artículo objetivo para que no se pierda tiempo buscándolo.

Además, el slotting es un elemento fundamental para alcanzar tasas de rendimiento altas, independientemente de la configuración del VLM o el VCM. Si bien el slotting no suele estar entre las tareas preferidas del director de un almacén, organizar una revisión periódica de los datos del inventario (como los artículos de temporada, la frecuencia de picking y reabastecimiento de los artículos, los artículos que suelen recogerse juntos, etc.) y, a partir de la información obtenida, determinar el lugar más adecuado de la máquina para almacenar cada artículo, allana enormemente el camino a la maximización del rendimiento. Así que, si lo que le interesa es el rendimiento, le recomendamos que recurra al slotting desde el primer momento.

En una máquina bien organizada, los artículos que se recogen con más frecuencia (y los que suelen recogerse juntos) estarán en la misma bandeja. Cuantos más artículos pueda recoger un operador en un nivel antes de que la unidad pase al siguiente, más rápido será el proceso de picking, ya que la máquina se moverá menos entre un artículo y otro. En un VLM, los artículos que se recogen con más frecuencia se almacenan más cerca de la ventana de acceso para que el mecanismo de inserción/extracción no tenga que desplazarse muy lejos para recogerlos. En un VCM, las bandejas con mayores frecuencias de picking están de lado (o, al menos, a una o dos bandejas de distancia) para que la cadena de accionamiento tenga que desplazarse lo menos posible la mayoría de las veces.

Y si quiere ir más allá, infórmese sobre el cross picking para agilizar el rendimiento por encima de las aplicaciones convencionales de picking por lotes.

Surtido de productos

Ahora que ya conoce las diferencias físicas entre los sistemas de elevación vertical y los carruseles verticales, es el momento de determinar cuál es la opción ideal para sus operaciones.

El tamaño y el peso de los artículos que se van a almacenar en la máquina (y la frecuencia con que cambia el surtido de productos) son los factores determinantes para elegir entre un VLM y un VCM. El motivo reside en que los artículos se almacenan de forma diferente en cada uno de estos sistemas.

Los VLM son más sofisticados que los VCM, ya que están equipados con un sensor que mide la altura de los artículos cada vez que se guarda una bandeja de almacenamiento. El software integrado procesa los datos registrados y guía al VLM para que las bandejas se almacenen de forma dinámica (incluso con tan solo 25 mm de separación) para maximizar la densidad de almacenamiento.

La separación entre bandejas del VLM propicia un almacenamiento dinámico

Por ejemplo, si el artículo más alto que se coloca en una bandeja mide 15 cm de altura, el VLM la almacenará en una ubicación de 17,5 cm dentro de la máquina. Si se recoge ese producto y el siguiente producto más alto de los que quedan en la bandeja mide 9 cm de altura, el VLM colocará la bandeja automáticamente en una ubicación de 11,5 cm de altura. La máquina da prioridad a la compresión para maximizar la densidad de almacenamiento.



Vertical Lift Module



Vertical Carousel Module



Los VCM son ideales para los surtidos de productos de tamaño parecido

En los VCM, las bandejas se colocan en posiciones fijas con una separación homogénea. Los estantes de la bandeja se pueden subir o bajar para comprimir el espacio vertical, aunque esta operación no es automática. Debe realizarse de forma manual. Puesto que a nadie le gusta pagar por espacio desaprovechado, es fundamental que se conozca la altura de los artículos que se van a almacenar al definir las especificaciones de la máquina para que los estantes estén lo más cerca posible.

Esto convierte a los VCM en la opción ideal para almacenar productos con una altura parecida (normalmente de menos de 20 cm) y cuyo tamaño no suele cambiar. Todas las bandejas de un VCM se pueden subdividir (tanto vertical como horizontalmente) para maximizar la densidad de almacenamiento. De hecho, lo normal es que se dividan en dos o tres estantes para separar los artículos siguiendo criterios de slotting y organización.

El ajuste de los divisores —si bien posible— es una tarea tediosa que obliga a quitar todos los productos, desatornillar los divisores, moverlos a la nueva posición y fijarlos de nuevo. Si el inventario cambia con frecuencia y hay que modificar la configuración de las bandejas a menudo, se perderán muchas horas de trabajo intentando maximizar la densidad de almacenamiento de la máquina. De ahí que los VCM sean una muy buena opción si el tamaño de los productos suele mantenerse constante.



En los VCM, la separación de las bandejas es homogénea y estas se pueden subdividir para maximizar la densidad de almacenamiento.



Los VCM son ideales para el almacenamiento de productos de tamaño parecido.

¿Cuál necesita?

Por las diferencias en la construcción, el funcionamiento y la manipulación de los productos, los VBM, los VLM y los VCM son ideales para aplicaciones distintas. A la hora de decidir cuál es el mejor sistema para usted, tenga en cuenta lo siguiente:

Los Vertical Buffer Module son ideales para:

- Gran densidad (hasta 12 m de altura)
- Artículos pequeños que caben en una cubeta de 640 x 440 mm
- Artículos de hasta 35 kg de peso
- Manipulación automática basada en bandejas con conexiones para el sistema transportador
- Picking por pedidos para un mejor control del inventario (artículos de gran valor)

Los Vertical Carousel Module son ideales para:

- Menos de 7,5 m de altura hasta el techo
- Las dimensiones de los artículos almacenados son relativamente parecidas
- Los artículos se pueden recoger a mano sin equipos auxiliares de elevación

Los Vertical Lift Module son ideales para:

- Máxima densidad en el mínimo espacio (hasta 30 m de altura)
- Gran variedad de tamaños (pequeño, mediano y grande) y pesos entre los artículos almacenados
- Artículos pesados (hasta 1000 kg) que requieren equipos auxiliares de elevación para poder manipularlos con seguridad
- Cambios frecuentes en el surtido de productos



Contacte con un especialista