

3. EQUIPOS DE ALMACEN

3.1 INTRODUCCION

3.2 EQUIPOS ESTATICOS

3.2.1 LOS SUELOS

3.2.1.1 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

3.2.2 ESTANTES PARA PALLETS

3.2.3 COLOCACION DE PALLETS

3.3 IDENTIFICACION DE LAS DIRECCIONES

3.4 LAS PLATAFORMAS

3.4.1 LOS TOPES TRASEROS

3.4.2 OTROS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

3.5 Almacenamiento móvil

3.6 Almacenamiento dinámico

3.7 Medidas de seguridad

3.8 Los equipos móviles

3.8.1. Los montacargas

MONTACARGAS MANUALES

MONTACARGAS ELECTRICOS O AUTOMATICOS

LOS CICLOS

Las apiladoras con brazos de carga

3.3. Organización general y disposición del almacén

3.3.1 Zona de retención entre producción y almacén

3.3.2 Muelles de llegada

3.3.3. El stock de masa

3.3.4. Las zonas de carga

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RECOMENDADOS

BIBLIOGRAFIA

ENLACES RECOMENDADOS

3. EQUIPOS DE ALMACEN

3.1 INTRODUCCION

Una vez tenemos definidas las diferentes necesidades funcionales de nuestro almacén, y una vez que todos los flujos han sido cuantificados, empezará el trabajo de proyección. En particular trataremos los equipos estáticos, los equipos móviles y a continuación definiremos la organización general y la disposición de nuestro almacén.

3.2 EQUIPOS ESTATICOS

3.2.1 LOS SUELOS

Aunque parezca incongruente hablar de los suelos, como parte de los equipos estáticos, cobran especial relevancia cuando tratemos con almacenes de gran altura, y con mayor razón al tratar con pasillos estrechos y de posicionamiento automático o semiautomático.

Según estudios actuales 7 de cada 10 almacenes en la actualidad, tiene problemas con el suelo, lo cual puede llevar a la demolición y reparación completa del enlosado, por lo que nos parece un punto muy importante a tener en cuenta.

Los condicionantes de calidad del suelo, vienen impuesto en la mayoría de las ocasiones, por las características de los estantes para pallets y de las carretillas de gran altura, y acertar con el enlosado a la primera es tarea realmente difícil. Muchas veces las exigencias son tales, que se necesitan auténticos especialistas, así como material de medición de precisión para poder realizarlo.

3.2.2 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

Algunas de las características de los suelos son las siguientes:

RESISTENCIA A LAS PRESIONES

Los estantes para pallets descansan en el suelo, gracias a suelas fijadas bajo las patas de los bastidores. Estas suelas deben tener obligatoriamente dimensiones restringidas, del orden de 200 a 300 cm², siendo las presiones en el suelo entre 20 y 40 kilos por cm². Las resistencias exigidas a la presión varían según los constructores, entre 40 y 70 kg por cm²

LLANURA

Las exigencias de los constructores de carretillas y proveedores de estantes para pallets son las mismas: ningún desnivel superior a 2 milímetros por cada 2 metros. Algunos pueden llegar a tolerar hasta 3 milímetros.

HORIZONTALIDAD

Las exigencias en este sentido son más restrictivas, cualquier proveedor de estantes reclaman diferencias de altura inferiores o iguales a 2 milímetros por 2 metros en todas las direcciones, con una inclinación máxima de 1 milímetro por metro. Los constructores de carretillas y de estantes para pallets exigen desigualdades inferiores de 10 a 20 milímetros por pasillo.

3.2.2 ESTANTES PARA PALLETS

Los estantes para pallets, están formados por bastidores verticales, sobre los que se enganchan las tablas horizontales.

Las diferencias entre los distintos modelos de estantes, radican fundamentalmente en:

- **El contrachapado de los perfiles de los bastidores, que tienen mayor o menor volumen para asegurar la rigidez de los mismos.**

- **En las durezas o espesores de los aceros utilizados.**

- **En los agujeros para enganchar las tablas.**

- **En el modo de unir los bastidores, que habitualmente es por soldadura o por fijación con pernos.**

A efectos de realizar un primer cálculo de los volúmenes del almacén, habría que tener en cuenta los siguientes valores :

- **Espesor de los bastidores que es del orden de 100 mm.**

- **Espesor de las tablas entre 50 y 160 mm. en función de los modelos, de la carga y de la anchura de los alveolos.**

Los bastidores deben entablillarse a partir de cierta altura, la dimensión máxima vendrá impuesta por el tamaño de las instalaciones de pintura y los medios de transporte. El galvanizado de los bastidores, nos permite obtener longitudes superiores a 10 metros, en las cuales el entablillamiento no presenta ningún inconveniente especial.

Las patas de los bastidores descansan en el suelo gracias a suelas que mejoran la estabilidad y reparten las cargas. Las irregularidades del suelo se solucionan mediante calzos metálicos. Estos calzos deben ser mínimos, de ahí las exigencias impuestas en la conformación del suelo.

El ancho de los alveolos habitualmente se elige pensando en poner dos pallets con el lado que mide 1.200 mm en el frente o 3 pallets cuando el lado mide 800 mm. Si las cargas fueran muy pesadas es preferible concebir alveolos para un solo pallet, a sobredimensionar las tablas.

3.2.3 COLOCACION DE PALLETS

Las instalaciones de gran altura exigen un control extremo, ya que son el resultado de numerosos márgenes de tolerancia:

- **Lo plano que sea el suelo**
- **La horizontalidad del suelo**
- **La precisión de las perforaciones y colocación de bastidores**
- **La precisión en la fabricación de tablas**
- **Las espigas de las tablas**
- **El respeto de las cotas de los pallets**
- **Las espigas de los pallets**

IDENTIFICACION DE LAS DIRECCIONES

Cualquiera que sea el grado de automatización del almacén, habrá que identificar los pasillos, muebles, niveles y columnas.

En los pasillos y los muebles, las identificaciones se colocarán altas, el tamaño de las letras, debe permitir su lectura desde lejos (en los paneles situados a 6 metros, las letras deben ser de al menos 20 cm).

Uno de los tipos más utilizado para identificación del almacenamiento es:

- **Pasillo**
- **Posición**
- **Altura**

Ejemplo:

Un código de ubicación 08-03-02, indica el acceso por el pasillo 8, una vez dentro del pasillo la posición 3 y la altura 2.

En los almacenes automatizados, las indicaciones destinadas a los operadores estarán duplicadas por un código de barras. Estas identificaciones podrán interpretarse con las plantillas que lleven los carretilleros o los preparadores, o con lectores fijos a bordo de las máquinas de manipulación. Será necesario prestar mucha atención a la ubicación de las etiquetas. En caso de que la lectura sea manual, el operador puede corregir el defecto de una etiqueta mal situada. La altura de los códigos se determinará a partir de los dispositivos de lectura adoptados, hay que prever entre 30 y 45 milímetros.

LAS PLATAFORMAS

En el extremo del estante para pallet, en el pasillo de circulación, en algunas actividades es necesario prever plataformas para depositar pallets. En estas plataformas las carretilla frontales, apiladoras o con mástil retractil, depositarán pallets a fin de que los equipos que trabajan en el pasillo puedan tomarlos fácilmente, ya que para las máquinas de gran altura el salir del pasillo implica maniobras delicadas y pérdida de tiempo. Por otra parte estas plataformas sirven también para el trayecto contrario de desalojo.

SEGURIDAD EN LOS ALMACENES

RECOMENDACIONES

Diversos organismos dan diferentes recomendaciones sobre lo que se debe tener en cuenta en este sentido:

- **La estabilidad** : El estante del pallet debe estar preparado para soportar cargas previstas, las reglas de cálculo para las cargas están intentado normalizarse.

- **El desenganche de las tablas**: Una falsa maniobra de las horquillas, no debe desenganchar la tabla superior, un candado o un pasador o una chaveta de seguridad sería suficiente protección.

- **Caída de los pallets**: Además de los topes traseros, hay que prever que los bastidores de los extremos serán más altos que el último nivel de carga en al menos 3/5 de la altura de los pallets o un metro. Si es un mueble el que está dispuesto a lo largo de un pasillo de circulación, la parte trasera de este mueble deberá estar equipada con una reja o reddecilla de protección.

- **Espacios de funcionamiento**: Es recomendable poner espacios mínimos entre cargas y estructuras. Horizontalmente 75 milímetros, verticalmente 100 milímetros.

- **Protección de los estantes contra choques**: Es recomendable poner blindajes metálicos, o de madera, para proteger las patas de los estantes de los choques de las carretillas allí donde exista el riesgo. En pasillos estrechos, los raíles de conducción aseguran esta protección.

- **Visualización de cargas máximas**: Un cartel debe informar de esta eventualidad a los carretilleros.

- **Iluminación**: Debe ser suficiente para trabajar, se recomiendan los siguientes valores:

- **50 Lux** : para partes mecanizadas sin trabajador.

150- 200 Lux : Pasillos de circulación.

500- 1000 Lux : Zonas de trabajo con lectura de documentos.

- **Mantenimientos:** Se recomienda una visita semanal para asegurar que el estante de pallet no ha sufrido ningún daño o que el suelo no presenta hundimientos.

RIESGOS A TOMAR EN CUENTA

Los riesgos que deberemos tener en cuenta son básicamente de dos tipos:

- Almacenamiento de productos explosivos o inflamables.
- Almacenamiento de productos peligrosos o tóxicos.

La autorización para almacenar tales productos depende de la Administración, una vez conseguidos los permisos, las medidas particulares que deben tomarse se reflejarán en el manual de seguridad de la empresa.

PRODUCTOS EXPLOSIVOS

Una primera acción consiste en compartimentar nuestro almacén dividiéndolo en células estancas inferiores a 4.000 m² ,mediante paredes cortafuegos.

Las siguientes acciones a tomar estarán relacionadas con la detección y extinción del fuego:

- Instalación de una red de detectores, (iónicos u ópticos) de los muchos tipos que se encuentran en el mercado, que nos asegurarán que a la menor presencia de humo, salten las alarmas correspondientes pudiendo actuar desde le primer momento que se produce el fuego.

- Instalación de una red de BIES: (Boca de Incendio Equipada) que es una manera eficaz de combatir el fuego, siempre que haya recursos humanos disponibles.

- Instalación de una red de sprinkler: Red de extinción automática, consistente en un reserva de agua bajo presión mantenida, conectada a una red de distribución en la que se instalan aspersores. Estos se hayan obturados por botellas de vidrio que explotan a una temperatura previamente determinada, liberando así el agua a presión.

Hay que señalar que las medidas contra incendios pueden suponer de un 15 a 20% de la inversión total de almacén: vías, edificio, muebles de almacenamiento, parque de carretillas e informática de gestión.

Las instrucciones técnicas para la instalación de la red de sprinkler, exigen que estos estén instalados bajo techo cada 4,5 metros.

PRODUCTOS PELIGROSOS

Para cada producto de los denominados peligrosos, pero todos en común precisa medidas para la recolección y retención de los productos en caso de degradación de los contenedores. Se trata de canales, cubas y fosas. Estas no

son medidas exclusivas contra incendios. Existen estantes para pallets, dedicados a productos fitosanitarios, contruidos en hormigón con el fin de minimizar los riesgos de estructuras metálicas. El almacenamiento de productos explosivos puede obligar a tener instalaciones eléctricas adaptadas: seguridad intrínseca, protección reforzada, materiales antideflagradores.

TIPOS DE ALMACENAMIENTO

ALMACENAMIENTO MOVIL

Debemos tener en cuenta que los pasillos de servicio en muchos de los casos, pueden representar una superficie y un volumen igual a la que ocupan los muebles de almacenamiento.

Tampoco debemos de dejar en el olvido que cuanta menor rotación tienen los stocks, menos se frecuentan los pasillos de servicio, la solución para evitar estos problemas es lo que se denomina almacenamiento móvil, en lo cual los muebles para guardar cosas son móviles y sólo se dedica un pasillo para varios muebles (habitualmente entre 5 y 8).

El almacenamiento móvil o compacto, está compuesto por estantes para pallets o casilleros que pueden desplazarse lateralmente.

Cuando se desea acceder a una casilla o a un alveolo, se desplazará una parte de los muebles para que el pasillo se abra hacia la dirección de almacenamiento que nos interesa.

Estudios han demostrado que el ahorro de espacio en inversiones globales (equipos y edificio) ronda un 45%.

El desplazamiento de estos muebles puede ser motorizado en el caso de cargas pesadas o manualmente a través de un volante o manivela.

En este tipo de almacenamientos está especialmente indicado para archivos vivos o bibliotecas en la parte de libros con poco movimiento, en ellos no existe ningún automatismo complejo, sólo es necesario desplazar los muebles uno por uno y colocar dispositivos de seguridad que impidan que un pasillo se cierre cuando un operador se encuentre dentro.

ALMACENAMIENTO DINAMICO

El almacenamiento dinámico responde a la misma motivación que el almacenamiento móvil, sólo que en este caso el contexto y la solución es diferente. En este tipo de almacenamientos, ya no se desplazan los muebles, sino que son las cargas que se encuentran en el interior de ellos, las que se desplazan.

Normalmente los artículos se meten en estos alveolos un tanto particulares, en forma de túneles o de pasillos, por simple gravedad, sobre rampas con rodillos, pero pueden utilizarse también dispositivos mecánicos más complejos. Cuando este movimiento está asegurado por las propias máquinas de manipulación se

habla de almacenamiento por acumulación (horquillas del montacargas con doble extensión)

La justificación de estos equipos debemos encontrarla, comparando el número de referencias que hay que almacenar y el número de artículos correspondientes, y adoptaremos esta solución en almacenes dónde los artículos de una misma referencia son muy numerosos y las tasas de rotación son altas.

Es muy importante tener en cuenta, que este método de almacenamiento nos permite evitar los cruces de flujos, ya que las entradas tienen lugar en un pasillo y las salidas en otro, por otra parte nos obliga a respetar un método FIFO estricto y almacenar una única referencia por pasillo.

A la hora de diseñar un sistema de almacenamiento de este tipo, será muy importante analizar cada uno de los artículos y la tasa de rotación que tiene cada uno de ellos, para evitar problemas de tasa de ocupación.

LOS EQUIPOS MOVILES

Dada la gran cantidad de equipos móviles que existen actualmente en el mercado, vamos a remitirnos a aquellos más importantes o que más habitualmente se utilizan.

LOS MONTACARGAS

Los montacargas son aparatos de transporte destinados a los traslados horizontales de las cargas sobre pallets o en contenedores aptos.

El montacargas es una máquina concebida para obtener una gran productividad en los pasillos muy estrechos. Está construido a partir de un travesaño que rueda sobre un único rail horizontal, en el suelo, con ayuda de 2 rodillos (uno de los cuales es motor). Fijado al travesaño, un mástil vertical tiene en la cabeza, otros dos rodillos que circulan por un rail de conducción horizontal, paralelo al anterior e instalado en la parte alta del almacén. A lo largo del mástil pueden desplazarse las horquillas, que son telescópicas y pueden desplegarse por un lado y por el otro para almacenar o desalojar cajas.

MONTACARGAS MANUALES

Este primer modelo dispone de un timón que permite accionar una pequeña bomba hidráulica que ordena el levantamiento de la carga y la conducción de la máquina. Este tipo de material permite el transporte de pallets de hasta 3 toneladas según los modelos. No permite franquear las rampas con carga.

Los montacargas con el conductor a bordo no sobrepasan una altura de carga de 15 metros, y las velocidades máximas de traslación son del orden de 10 km/hora, las velocidades de toma de materiales de 60 metros por minuto y las velocidades de desplazamiento de las horquillas unos 25 metros por minuto.

El ancho de pasillo recomendado para este tipo de transporte es de 1 metro a 1,2 metros.



MONTACARGAS ELECTRICOS O AUTOMATICOS

Estos están provistos de un motor eléctrico de translación que varían de 1 a 2 kilovatios.

Pueden soportar una carga útil o del orden de 1 a 3 toneladas y pueden desplazarse a velocidades entre 3 y 11 km/hora, las alturas alcanzadas pueden llegar a los 45 metros.

Algunos modelos son capaces de franquear rampas del 15 % sin carga y del 10% con carga, para ello cuenta con un dispositivo de compensación, que evita la inclinación del pallet.

Las horquillas de los montacargas permiten desplazamientos laterales de unos 50 milímetros, lo que permite un posicionamiento muy preciso de los pallets en espacios reducidos.

El ancho de pasillos recomendados es de 1,2 a 1,5 metros.

Los montacargas pueden disponer de:

- Conductor-acompañante, en este caso la velocidad de desplazamiento está limitada reglamentariamente a 6 km/hora.
- Conductor a bordo: se conduce igual que en el caso anterior con un timón o volante, según los modelos el conductor puede estar de pie en una pequeña plataforma, o entado.



APILADORAS CON BRAZO DE CARGA

Las apiladoras, tienen una tipología similar a la de un montacargas eléctrico que estuviera equipado con un mástil; tienen brazos de carga bajo las horquillas que se elevan a lo largo del mástil. La capacidad de estas máquinas va de 1 a 2 toneladas, y la altura de la carga puede rebasar los 6 metros. Algunos modelos están equipados con horquillas telescópicas cuya longitud hace posible colocar la carga en alveolos de profundidad doble. Los brazos de carga vitan o disminuyen el mal asentamiento de las cargas.

Los motores de translación tienen una potencia del orden del kilovatio y los motores de bomba una potencia aproximada de cuatro kilovatios, con lo que se pueden alcanzar velocidades e translación de hasta 8 km/hora, velocidades de 0,2 metros por segundo con carga y el doble in carga.



ORGANIZACIÓN GENERAL DEL ALMACEN

Una vez que las diferentes necesidades funcionales han sido determinadas y que todos os flujos han sido cuantificados, empezará el trabajo de proyección, y concretamente se definirá una organización general (conveniencia de un stock de masa, utilidad de un sistema informático avanzado), y a continuación se calculará la superficie para cada una de las funciones que hay que satisfacer teniendo en cuenta los equipos que se tiene previsto utilizar.

ZONA DE RETENCION

Si nuestro almacén está destinado a almacenar productos que se han fabricado en el mismo local, cabe reflexionar sobre las desincronización de los flujos de

llegada y los flujos de colocación en el almacén. Los pallets o contenedores que se entreguen no se almacenarán inmediatamente; será pues preciso guardarlos momentáneamente en una zona de retención.

El volumen de este stock retenido puede ser muy importante si la producción tiene lugar durante bandas horarias diferentes o más largas (producciones de 2 o 3 turnos sobre un único turno de almacén).

Para definir la superficie de esta zona de retención de stock se calcula una superficie igual a una vez y media la superficie neta de los pallets propiamente dichos, de este modo se tiene en cuenta el espacio necesario para el paso de las máquinas.

MUELLE DE LLEGADA

La definición de superficies que hay que reservar en los muelles, afecta al interior y al exterior del edificio.

La parte exterior abarca las vías de acceso, llegada y salida, las zonas de maniobra y las el muelle como tal. La importancia de esta superficie condiciona, en muchos de los casos la ubicación general del edificio en la parcela.

El diseño de muelles debería incluir desde un principio, el estudio del tráfico de los envíos, generalmente se adoptarán los siguientes valores:

- Ancho de vía de circulación para semirremolque: 5 metros.
- Radio de curva de giro: 30 metros.
- Espacio libre delante del muelle para las maniobras: 35 metros.

La disposición del muelle más clásica y más económica es aquella en que los camiones aparkan perpendicularmente al muelle.

STOCK DE MASA

El stock de masa se conoce también como zona de reserva. Dividir el stock total en dos partes (uno de picking y uno de masa) no siempre es una decisión fácil.

El stock de masa presenta dos grandes inconvenientes :

- Crea movimientos suplementarios, ya que es necesario trasladar los artículos desde el stock de masa al stock de consumo.
- Se precisan de equipos estáticos y dinámicos particulares y los correspondientes pasillos.

Estas deficiencias, pueden verse superadas por las ganancias que provoca la zona de picking a efectos de productividad, ya que permite reducir los tiempos de picking al especializar los equipos.

La justificación económica de un stock de masa se hace comparando los costos completos de traslado de los artículos (zona de reserva a zona de preparación), con la disminución de los costos de cargas. Al hablar de costos completos

comprenden:

- Costos de inversión: Superficies suplementarias, equipos de almacenamiento, equipos de seguridad ...
- Costos de explotación: de los propios equipos y mano de obra directa empleada en ellos.

Al margen de los propios costos económicos, el stock de masa, nos permite reducir o mejorar los plazos de entrega a clientes.

ZONAS DE CARGA

Se llaman también zonas de picking o stock de consumo, existen numerosos esquemas para organizar la carga en la zona de pedidos. O bien el preparador se desplaza hasta la dirección donde los artículos se hayan almacenados, o bien los artículos pueden presentarse automáticamente delante del operador. Una vez cargados, el preparador trasladará los artículos hasta la zona de embalaje o de salida.

En función de criterios, puede asignarse un pedido a un único preparador o al contrario encargarlo a varios.

BIBLIOGRAFIA Y ENLACES RECOMENDADOS

BIBLIOGRAFIA

Gestión de stock : Excel como herramienta de análisis

Madrid : Díaz de Santos, c2008

Mauleón Torres, Mikel

Gestión administrativa de compraventa

Madrid : Thomson-Paraninfo, 2006, 2. ed

Escribano Ruiz, Gabriel; Fabrique Barcenilla, Carmen

Iniciación y administración de pequeños y medianos negocios

Bogotá : McGraw-Hill, 1992, 6.ed

J. K. Lasser Tax Institute

Administración moderna de almacenes

México : Diana, 1979

Jenkins, Creed H

Fundamentos de administración de inventarios

Bogotá : Norma, 2007

Muller, Max

Gestión económica de Stocks : introducción a los métodos modernos

Barcelona : Editorial Hispano Europea, 1980, 5.ed

Rambaux, Albert

Sistemas de producción e inventario : planeación y control

México : Limusa, 1975

Buffa, Elwood S; Taubert, William H

Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios

México : Trillas, 1979

García Cantú, A

Planeación de la producción y control de inventarios

México : Prentice Hall Hispanoamericana, 1996, 2.ed

Narashimhan, Seetharama L; McLeavy, Dennis W ; Billington, Peter J.

ENLACES RECOMENDADOS

www.tecsidel.es

www.softmatic.com

www.onlystocksbusiness.com

www.gestiopolis.com

www.iberpyme.com

www.logista.es

www.sytsa.com