

UNITAT 3. EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES I MERCADERIES

3.1. Magatzems: definició i tipus

Els magatzems són instal·lacions en les que es conserven estocs físics o existències de productes i, a la vegada, el lloc on es preparen els enviaments per a altres magatzems, clients i proveïdors. També és el punt on es reben devolucions.

Els magatzems representen l'element central de la logística d'una empresa. Les funcions principals que tenen consisteixen en la recepció, emmagatzematge i expedició de mercaderies i productes.

Els magatzems es classifiquen en funció de diferents elements: l'estructura, l'activitat que desenvolupa l'empresa, la funció logística i el grau de mecanització.

3.1.1. Magatzems segons la seva estructura

En aquest tipus de magatzems, s'enquadren les classes que s'indiquen a continuació.

A) Magatzems coberts o d'interior.

Aquells que compten amb diferents tipus de tancaments en la seva construcció, amb el fi de protegir la mercaderia de les inclemències climàtiques i diferents riscos, proporcionant les condicions de temperatura i il·luminació adequada.

B) Magatzems oberts o d'exterior

Són magatzems a l'aire lliure que solen estar delimitats per voltes o per límits senyalitzats. Les mercaderies aquí emmagatzemades no requereixen protecció contra el clima, per això no compten amb una coberta.

3.1.2. Magatzems segons l'activitat de l'empresa

Les indústries emmagatzemen diverses mercaderies, segons les quals s'estableix la següent classificació.

A) Magatzems de matèries primeres i matèries auxiliars

Tenen com a funció guardar i custodiar les matèries i materials bàsics per a la fabricació i/o comercialització d'un producte específic. Aquest tipus de magatzem sol trobar-se prop del departament de producció degut a que els materials que contenen seran transformats per aquest departament.

B) Magatzems de productes semiacabats o en curs

Els magatzems de productes semiacabats o en curs, també coneguts com magatzems en procés, són, com el seu propi nom indica, els encarregats d'albergar productes que estan en fase de producció, però que encara no han finalitzat aquella fase.

C) Magatzems de productes acabats

El tipus de magatzem de productes acabats és aquell que s'encarrega de controlar i custodiar els productes que ja han finalitzat la seva fase de producció i que estan llestos per la seva venda. Aquest magatzem, generalment, sol ser el que major cost econòmic alberga en el seu interior, objectiu del qual és aconseguir que els productes emmagatzemats tinguin la màxima rotació possible.

D) Magatzems d'envasos i embalatges

El magatzem d'envasos i embalatges és aquell on s'emmagatzemen els envasos i embalatges dels quals aniran proveïts els productes acabats. Dins d'aquest tipus de magatzem, també es poden incloure els de materials de desaprofitament, els magatzems de materials obsolets i els magatzems de devolucions, malgrat aquests solen ser menys usuals.

3.1.3. Magatzems segons el seu grau de mecanització

Es tracta d'instal·lacions on una gran part dels moviments i operacions es realitzen automàticament amb l'ajuda d'equips com transelevadors o transportadors.

A) Magatzems convencionals

El seu funcionament es basa en les operacions realitzades per els empleats i empleades de l'empresa. Els operadors són els que s'encarreguen de transportar la mercaderia amb els diferents elements de transport intern. L'estructura posseeix una altura que no supera els 10 metres i estan equipats amb estanteries metàl·liques senzilles col·locades a certa distància per a facilitar les maniobres.

Aquest tipus d'emmagatzematge per a palets és el sistema més universal per a l'accés directe i unitari a cada un dels palets emmagatzemats. Per a això, és la solució òptima per els magatzems en els que és necessari emmagatzemar mercaderia paletitzada amb gran varietat de referències.

La distribució i altura de les estanteries metàl·liques es determinen en funció de les característiques de les carretilles elevadores, dels elements d'emmagatzematge i de les dimensions del local. Com avantatges, ofereixen:

- Excel·lent control d'estoc, cada buit és un palet.
- Adaptable a qualsevol espai, pes o grandària de la mercaderia que es va a emmagatzemar.
- Combinable amb estanteries per a *picking* manual.

B) Semiautomàtics o magatzems d'alta densitat

Estanteries formades amb plataformes inclinades de politges o rodets que garantitzen l'òptima entrada i sortida del material. La mercaderia s'introdueix per un extrem i es llisca per gravetat fins el costat contrari que dona al passadís de sortida. D'aquesta forma, permeten la perfecta rotació del producte i s'eviten interferències en les tasques de reposició i recollida del material, a la vegada que augmenta la rapidesa en la preparació de comandes. Per a agilitzar la recollida de material, poden incorporar-se dispositius *pick to light* gestionats per el *software* Easy WMS.

La seva relació capacitat-volum és superior al 50%.

C) Magatzems automatitzats

La seva característica és que la majoria de les activitats es realitzen mitjançant elements de transport intern automatitzats, que no necessiten la intervenció d'operadors, ja que les mercaderies realitzen els diferents processos d'emmagatzematge de forma automàtica. Els magatzems compten amb una altura elevada, inclús poden arribar a superar els 40 m i passadissos reduïts.

Hi ha diferents nivells d'automatització, més o menys avançades, per a palets i per caixes, que s'adapten als sistemes operatius i a les necessitats de cada magatzem.

Una instal·lació automàtica es dissenya per a reduir costos, millorar temps, garantir la seguretat en el magatzem i augmentar la satisfacció del client.

3.1.4. Tipus de magatzems segons la seva funció logística

Es troben quatre grans tipus:

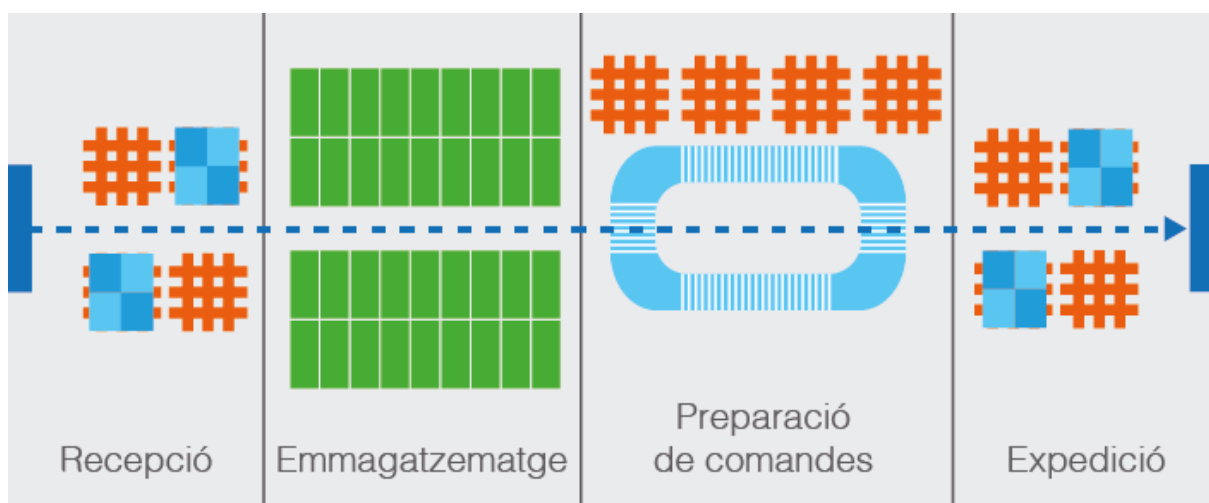
- 1. Magatzems centrals.** Aquells que es localitzen el més aprop possible al centre de fabricació. D'aquesta forma, per la seva proximitat, es produeix un estalvi en desplaçaments i manipulació. Estan equipats per a la manipulació de càrregues de grans dimensions.
- 2. Magatzems regionals.** Es localitzen prop del punt de consum. L'elecció entre els magatzems regionals i els centrals dependrà del tipus de càrrega i de l'estructura de costos de transport de l'empresa en qüestió, per exemple, els productes de baix valor o els costos de transport els quals siguin elevats solen passar per magatzems regionals. Si, per el contrari, el valor dels materials emmagatzemats és alt o els costos de transport baixos, es farà ús de magatzems centrals per reduir els costos.
- 3. Magatzems de trànsit.** Són el punt intermedi entre la central i el centre de consum. El seu disseny permet albergar una gran quantitat de mercaderia.
- 4. Magatzems temporals.** Són utilitzats per emmagatzemar estoc de manera temporal durant pics en la demanda, per exemple, per albergar cistelles de Nadal. Normalment, la mercaderia emmagatzemada en aquest tipus de magatzems solen ser productes amb una estacionalitat o temporalitat definida.

3.2. Zones del magatzem

L'estructura d'un magatzem es troba determinada tant per elements externs (zones d'accés, número de molls, etc). com per la distribució interna d'aquesta. La distribució interna consisteix en organitzar i distribuir l'espai en diferents àrees operatives. En general, un magatzem central ha d'estar format per sis seccions: recepció, control de qualitat, adaptació d'unitats de càrrega, emmagatzematge, preparació de comandes i expedicions.

Aquestes sis seccions o departaments poden agrupar-se, normalment, en tres zones:

1. Zona de recepció.
2. Zona d'emmagatzematge.
3. Zona d'expedició.



3.2.1. Estructura interna d'un magatzem

La distribució interior d'un magatzem també és coneguda també per la paraula *layout*, que és el croquis (esquema) que es realitza en un pla per distribuir l'espai d'un magatzem.

A) Zona de recepció

Què és i què es fa.

1. **Comprovació documental.**
2. **Control de qualitat.**
3. **Pesatge de les mercaderies i adaptació de les unitats de càrrega.**

B) Zona d'emmagatzematge

Què és i què es fa.

- 1. Mercaderies de baixa rotació.**
- 2. Mercaderies de rotació mitja.**
- 3. Mercaderies d'alta rotació.**

C) Zona d'expedició

Què és i què es fa.

- **Activitats de consolidació.**
- **Activitats d'embalatge.**
- **Control de sortides.**

3.3. Equips mecànics per a la manipulació de mercaderies

Els equips i mitjans per a la manipulació de mercaderies estan compostos per un conjunt de màquines o béns d'equip mitjançant els quals es realitza la manipulació i transport de càrregues.

Els principals mitjans de manipulació i transport intern de mercaderies s'indiquen a continuació.

A) Estàtics

Dins els mitjans de manipulació estàtics, destaquen les sitges, utilitzades per l'emmagatzematge de mercaderia a granel. El seu funcionament és molt senzill, ja que disposen d'un orifici en la part superior per on entra la mercaderia al magatzem i d'un orifici en la part baixa per on surt la mercaderia.

B) Dinàmics

La seva característica principal és el moviment per recollir i manipular les mercaderies.

❖ Equips amb moviment i sense trasllat

Són elements de transport intern fixos en una zona del magatzem que mitjançant el seu moviment traslladen la mercaderia. A aquest grup d'equips pertanyen, entre altres, els transportadors per a palets, que són elements dedicats al trasllat, acumulació i/o distribució de la mercaderia cap a les posicions específiques que requereixen les operacions del magatzem.

Aquests sistemes de transport són molt utilitzats en l'expedició i manipulació de les unitats de càrrega.

La recollida de la mercaderia es realitza mitjançant un sistema de transport automatitzat compost per diversos elements: transportadors de corró, cadenes, etc., que es combinen o acoblen a distintes zones del magatzem, segons les necessitats de manipulació de la càrrega.

Tenen com avantatges: àmplia gamma d'elements vinculats al transport d'unitats de càrrega, mesura estàndard que permet la seva utilització en quasi tot tipus de magatzems i reducció en els plaços d'entrega i costos d'instal·lació.

La principal desavantatge consisteix en que estan fixos en el sòl i, si la seva ubicació no és l'adequada, passa a ser un obstacle per a la resta d'elements interns del magatzem.

Els **transportadors per a caixes** són elements de transport fixos que en la seva part superior incorporen un conjunt de corròs, corretges i bandes. La seva funció és cobrir les distàncies dins d'una instal·lació segons els requeriments de funcionalitat i freqüència de tots i cada un dels components que formen part del sistema.

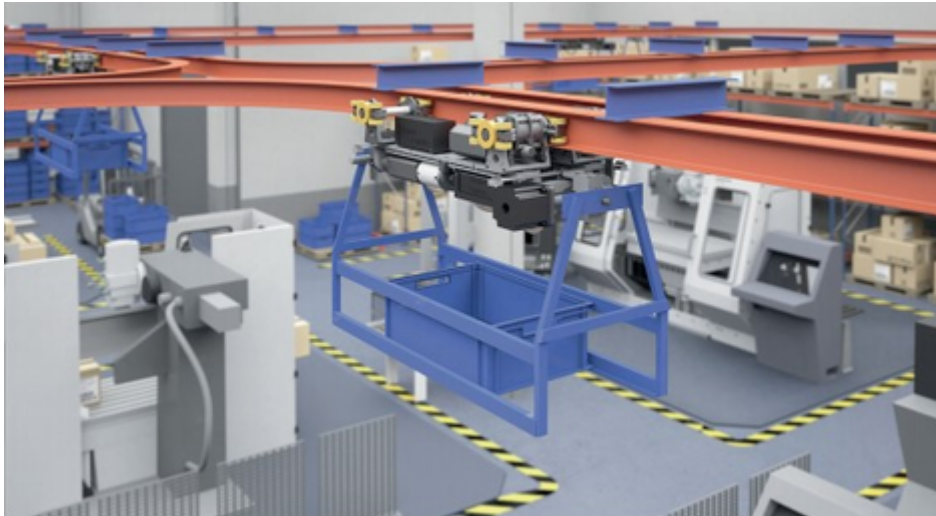
Mitjançant l'accionament de sistema de motorització i de controls de presència a través d'elements de detecció mecànica o òptica, on s'aconsegueix traslladar de forma controlada les caixes i safates fins les posicions desitjades.

El mòdul de transport més habitual és el de corròs, en totes les seves variants (mòdul recte, mòdul curvat, mòdul de desviament, mòdul d'injecció, etc), complementat amb transportadors de bandes i corretges, així com també elevadors i transportadors inclinats per salvar desnivells.

Les avantatges que té són que es tracta d'un sistema robust dissenyat per resistir una operativa diària d'alt rendiment, el seu disseny és ergonòmic i compacte que facilita les interaccions de la màquina amb l'operari, té un baix manteniment i fàcil execució de les ordres, a més d'un reduït cost operatiu.

La principal desavantatge consisteix en que estan fixos en el sòl del magatzem i, per tant, si la seva ubicació no és l'adequada, passa a ser un obstacle per a la resta d'elements interns del magatzem.

Els **transportadors aeris** permeten traslladar la mercaderia entre qualsevol punt de la instal·lació amb la màxima rapidesa i sense ocupar espai en la superfície, ja que la instal·lació es fixa al sostre.



En la imatge es mostra un sistema mitjançant carretons transportadors, els quals estan dotats d'intel·ligència autònoma i poden canviar de carril per sí mateixos. El sistema actua com un GPS. Cada un dels carretons incorpora un sistema de navegació que li permet decidir quina és la millor ruta disponible en cada moment, modificant l'elecció si detecta un incident o embús en algun punt. Es tracta de traslladar la lògica del transport en automòbil al món dels sistemes de manutenció.

Com **avantatges** tenen:

- **Baix cost:** operatiu, d'instal·lació i manutenció.
- **Rapidesa:** ja que els carretons elegeixen sempre la ruta més eficient entre dos punts.
- **Màxima versatilitat:** aplicable a qualsevol espai, altura o tipus de càrrega.
- **Màxima productivitat:** flux continu de productes i optimització de processos de càrrega i descàrrega.
- **Màxima rendibilitat:** en instal·lacions de grandària mitjana l'amortització pot ser inferior a un any.
- **Estalvi d'espai:** permet utilitzar per a funcions diferenciades el sòl.

C) Equips amb moviment i amb trasllat

Són elements de transport intern amb moviment propi, es poden traslladar d'una zona a una altra del magatzem i s'utilitzen per a la recollida i manipulació de la mercaderia. Els elements més utilitzats són:

- **Transpalets.** Són elements de transport bàsic per al trasllat de mercaderies en el magatzem. El transpalet pot ser:



- **Manual:** és un carretó de petit recorregut d'elevació, traslladable a braç, equipat amb una forqueta formada per dos braços paral·lels horitzontals units sòlidament amb un capçal vertical provist de rodes en tres punts de suport sobre el sòl i que pot aixecar i transportar palets o recipients especialment concebuts per aquest ús. Disposa d'un comandament que permet elevar i baixar la mercaderia, fre i direcció del transpalet, requereix la força d'una persona per al moviment i elevació de la mercaderia. El transpalet manual **es caracteritza per:**
 - Fàcil maneig.
 - Econòmic.
 - El magatzem ha de disposar de sòls llisos.
 - Recorr poca distància.
 - Capacitat de càrrega: fins 2000 kg.

- **Motoritzada:** compta amb un sistema elèctric, motor elèctric i font d'alimentació per bateria, que facilita al treballador el moviment i elevació de la mercaderia. Es caracteritza per:
 - El magatzem ha de disposar de sòls llisos.
 - Motor elèctric.
 - Velocitat reduïda.
 - Capacitat de càrrega: fins a 4000 kg.

- **Apilador.** Element de transport intern de mercaderies que permet, a més del transport horitzontal, l'elevació de la mercaderia. L'apilador pot ser:
 - **Manual:** la mercaderia s'eleva mitjançant un sistema hidràulic i compta amb una vàlvula de descens mitjançant un mecanisme manual, com, per exemple, una palanca. **Característiques:**
 - Compta amb un màstil que permet l'elevació.
 - Capacitat de càrrega: fins 1000 kg.
 - Capacitat d'elevació: de 2 m a 3,5 m.

 - **Elèctrics:** compta amb un sistema elèctric, motor elèctric i font d'alimentació per bateria, que facilita al treballador en moviment i elevació de la mercaderia. Es caracteritza per una capacitat d'elevació un poc més elevada que l'apilador manual.

- **Carretó.** És l'element de transport intern més utilitzat en el magatzem. El seu funcionament és mecànic i les funcions que realitza són de càrrega, descàrrega i *picking* de mercaderies principalment paletitzada. Existeixen molts tipus de carretons: retràctil, contrapesada, trilateral, etc. En aquest apartat, es veuran les característiques de la carretilla "recull-comandes" (recogepedidos), ja que és l'element de transport intern que permet realitzar funcions de *picking*.



- **Carretó “recull-comandes” (carretilla recogepedidos):** està composta per una cabina on es situa el conductor. Compta amb dues forquetes fixes que permeten carregar, elevar i depositar la mercaderia en la zona desitjada. Existeixen dos tipus:

- a) **Vertical:** el carretó compta amb una capacitat de càrrega de 1500 kg i en altura no només pugen les forquetes, sinó també la cabina amb configuracions flexibles fins una altura d'emmagatzematge de més de 18 metres. Característiques específiques:

- *Picking* d'articles solts en els prestatges.
- Preparar les comandes de forma ergonòmica: cabina que facilita les diferents maniobres des del lloc.
- Màxima rendibilitat.
- Transmissió d'informació mitjançant *display* gràfic.



- b) **Horizontal:** el carretó compta amb una capacitat de càrrega de 2500 kg i permet una elevació de 130 mm, proporcionant el màxim rendiment de correut del magatzem. Característiques específiques:

- Permet treballar en magatzems amb sòls irregulars.
- Forta acceleració i alta velocitat final.
- Màxima rendibilitat.
- Transmissió d'informació mitjançant *display* gràfic opcional.



- **Transelevador:** equips d'emmagatzematge mecànics que poden transportar i elevar càrregues, fins a una elevada altura, a través de passadissos estrets a gran

velocitat. Existeixen transelevadors dissenyats exclusivament per a palets o caixes, permetent la gestió del treball amb conductor o microprocessador.



- **Equips guiats:** element de transport intern, completament automatitzat, son denominats equips intel·ligents. Existeixen diferents tipus d'equips: guiats per identificació de posició o per lectors òptics, químics o magnètics.

3.4. Col·locació de mercaderies

Les activitats relacionades amb la col·locació de mercaderies en el magatzem fan referència a assignar un lloc als productes o articles que entren en el magatzem.

El bon funcionament del magatzem dependrà del control de l'estoc, tant a nivell quantitatiu com de la seva correcta ubicació, amb l'objectiu d'atendre en lloc i forma a la demanda i no incórrer en costos innecessaris.

Els principis bàsics que s'han de considerar a l'hora de col·locar eficientment la mercaderia en el magatzem son els següents:

1. Aprofitar al màxim l'espai disponible.
2. Minimitzar costos.
3. Minimitzar recorreguts dins el magatzem.
4. Considerar les característiques de la mercaderia.
5. Mantenir les mesures de seguretat i prevenció de riscos laborals.

La col·locació de les mercaderies en el magatzem depèn principalment del tipus de producte que es va a emmagatzemar. La classificació de mercaderies és tan àmplia que resulta difícil establir una norma genèrica de col·locació de mercaderies. També és rellevant

considerar si es tracta d'un magatzem d'una empresa que es dedica a la fabricació o a la comercialització de mercaderies.

Tenint en compte els factors vistos en la unitat (classificació de les mercaderies, sistemes de transport intern, unitat de càrrega, superfície del magatzem, àrees internes del magatzem, etc.) de forma genèrica, poden considerar-se els següents tipus d'ubicació:

- **Ubicació aleatòria:** les referències es van col·locant als buits disponibles a mesura que son rebudes en el magatzem. Per dur-lo a terme amb èxit, resulta indispensable un sistema de gestió de magatzems.
- **Ubicació estàtica:** se'ls assigna una posició concreta amb antelació. Això facilita la localització dels productes sense necessitat de tenir un sistema informàtic que ho registri.
- **Ubicació mixta:** combina ambdues formes d'organitzar les mercaderies.
- **Sectorial:** es divideix el magatzem en sectors als que s'assignen una o varies famílies de productes.