

FORMACIÓN PROFESIONAL · LOGÍSTICA DE ALMACENAMIENTO · UNIDAD 3

# Mover y proteger la mercancía

Veinte minutos esperando la apiladora: elige el equipo que necesita PLAZA, calcula unidades de carga como el palé de 48 baterías (207,4 kg y 744 mm) y evita los accidentes más comunes.

PARA EMPEZAR

# En esta unidad aprenderás a…

- Distinguir los equipos de manutención y leer su capacidad nominal.
- Usar las estanterías con seguridad y saber qué hacer ante un daño.
- Elegir un equipo con una matriz de criterios técnicos, de coste y de servicio.
- Calcular una unidad de carga con cajas por capa, capas, altura y peso.
- Relacionar los riesgos del almacén con sus medidas de prevención.

SITUACIÓN DE PARTIDA

# «Ver no es estar formado»

**Martes 10 de noviembre de 2026, 9:15. Delia** espera junto a un hueco vacío del picking. Necesita que **Urko** le reponga los cascos con la apiladora, pero la apiladora está en la zona de baterías: *«Llevo veinte minutos esperando»*. **Iker** se ofrece: *«Si quieres, la llevo yo. He visto cómo se hace»*.

**Raúl** lo oye: *«Ver no es estar formado. Tú mide las esperas de esta semana; yo busco una solución que sirva»*. En la playa de recepción esperan tres cargas muy distintas: un palé de baterías, cajas de bicis de pie y un contenedor de ruedas. Cada una pide su equipo y su forma de protegerla.

❓ ¿Por qué en un supermercado los palés de agua llegan envueltos en plástico?

❓ ¿Con qué moverías una nevera en una mudanza? ¿Y una caja de libros?

❓ Si una estantería de tu casa aguanta 30 kg por balda, ¿cómo lo sabes?

❓ ¿Quién debería poder conducir una máquina que levanta 1.000 kg?

MAPA DE LA UNIDAD

# Lo que vamos a ver

- **3.1** Equipos de manutención
- **3.2** Estanterías y uso seguro
- **3.3** Elegir equipo
- **3.4** Unidad de carga y palés
- **3.5** Envases y embalajes modulares
- **3.6** Riesgos y medidas

# «Si quieres, la llevo yo»


Delia

Veinte minutos esperando la apiladora y el picking vacío.

Si quieres, la llevo yo. He visto cómo se hace.


Iker


Raúl

Ver no es estar formado. Tú mide las esperas; yo busco otra solución.

**CLAVE**

Conducir un equipo automotor exige **formación específica**; en Pedalia, además, **autorización escrita de Raúl**. La espera es un problema real, pero se resuelve midiendo y eligiendo bien el equipo.

# Equipos que se quedan y equipos que se mueven



## Estáticos

No se desplazan: transportadores de rodillos, mesas de embalaje, básculas y enfardadoras. Las estanterías también son fijas, pero sirven para almacenar.

VS



## Móviles

Se desplazan con la carga: carros, transpaletas, apiladoras y carretillas elevadoras. Los que tienen motor propio son **automotores**.

**CLAVE**

**Manutención** es mover, elevar y colocar la mercancía dentro del almacén. El equipo adecuado ahorra tiempo, dinero y esfuerzo.

# Cada equipo, su capacidad y quién lo usa

| EQUIPO | CAPACIDAD NOMINAL | USO | QUIÉN LO USA |
|---|---|---|---|
| **Transpaleta manual (3)** | 2.000 kg | Palés a ras de suelo, recorridos cortos | Personal formado; Iker, con supervisión |
| **Transpaleta eléctrica** | 1.800 kg | Palés a ras de suelo, recorridos largos | Personal autorizado |
| **Apiladora eléctrica** | 1.200 kg; eleva 3,3 m | Zona de baterías y reposición del picking | Personal autorizado |
| **Carretilla retráctil** | 1.400 kg; eleva 6,5 m | Rack de palés, pasillos de 3,0 m | Urko y Kerman |
| **Carretilla contrapesada** | 2.000 kg | Carga y descarga en muelles | Urko y Kerman |
| **Carro de picking (4)** | — | Preparar pedidos a pie | Preparación |

**CLAVE**

Una sola apiladora atiende dos zonas, baterías y picking: de ahí la cola de Delia.

# Lo que aguanta un equipo está escrito en él

La **capacidad nominal** es la carga máxima que el fabricante garantiza en condiciones definidas.



### Placa de características

Está en el propio equipo. No se deduce «a ojo» ni se lee en el albarán.



### Diagrama de cargas

En las carretillas, la capacidad baja cuando la carga se eleva más o queda más lejos del mástil.



### Mantenimiento

El equipo se mantiene según las instrucciones del fabricante, no «cuando falle».

**CLAVE**

Una carretilla de 1.400 kg **no** eleva 1.400 kg a cualquier altura: hay que mirar su diagrama de cargas.

# Conducir un equipo se aprende y se autoriza



*«La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo».*

**Real Decreto 1215/1997, de equipos de trabajo, anexo II, apartado 2.1 (consultado en el BOE el 22/10/2026)**

**SUJETO OBLIGADO**

El empresario: equipos adecuados al trabajo (art. 3.1) y mantenidos según las instrucciones del fabricante (art. 3.5).

**NO OBLIGA A…**

No basta con haber visto conducir. En Pedalia, además, Raúl autoriza por escrito a quien conduce.

**CLAVE**

Por eso Iker no conduce la apiladora, aunque la cola sea real.

# No es un mueble: es una estructura

Sostiene toneladas encima de las personas. Sus partes:



### Puntales

Perfiles verticales que sostienen la estructura.



### Largueros

Vigas horizontales donde se apoyan los palés.



### Placa de capacidad

Carga máxima por nivel o por posición. En PLAZA: **800 kg por posición**.



### Protecciones de puntal

En las esquinas expuestas, contra los golpes de las carretillas.

**CLAVE**

Antes de colocar un palé se comprueban **dos cosas**: ≤ 800 kg y ≤ 1,4 m, palé incluido.

# Un golpe pequeño también se avisa

1

### Respeta la placa

Nunca más carga ni más altura de la indicada. Lo más pesado, en los niveles bajos.

2

### Apoya bien

Sobre los largueros, en la orientación prevista, centrado y sin que sobresalga. Nadie trepa ni sube en las horquillas.

3

### Avisa

De cualquier golpe, aunque parezca pequeño: un parte de golpes sin sanción hace que se cuenten.

4

### Deja sin uso

Si un puntal o un larguero está dañado, se descarga y la zona queda sin uso hasta que decida una persona competente.

**CLAVE**

La norma **UNE-EN 15635** es voluntaria, no una ley: recoge inspecciones periódicas, registro y clasificación de daños. Pedalia la incluye en su mantenimiento.

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

# Un palé de 7 capas de cajas de cascos CAS-01 pesa 529 kg y mide 1.544 mm. ¿Se puede colocar en una posición del rack de PLAZA?

**A** Sí, porque pesa menos de 800 kg

**B** No: supera la altura máxima de 1.400 mm

**C** Sí, si se coloca en el nivel más bajo

✔ Hay que cumplir las dos condiciones. 529 kg ≤ 800 kg, pero 1.544 mm > 1.400 mm. Con 6 capas (457 kg y 1.344 mm) sí cabe.

# Primero lo que descarta, después lo que puntúa

### Condiciones previas

Seguro y útil: levanta la carga a la altura necesaria, cabe en los pasillos, tiene documentación y se puede mantener.

→

### Técnico

Capacidad con margen, altura, maniobra, unidad de carga, energía y carga de baterías.

→

### Económico

Inversión, coste de uso (energía, mantenimiento, recambios) y coste total en los años de uso.

→

### Servicio y calidad

Plazo de reparación, equipo de sustitución, formación que exige, fiabilidad.

**CLAVE**

Un precio bajo **no compensa** que un equipo no sea seguro o no sirva: se descarta antes de puntuar.

# Transpaleta eléctrica: 5 años de cuentas

**6.900 €**

Compra: 5.400 + 5 × 300 de mantenimiento

**7.800 €**

Renting: 130 € × 60 meses, todo incluido

**900 €**

Ahorro de la compra en 5 años

El alquiler sirve para picos cortos, como una campaña.

**CLAVE**

La compra sale más barata, pero el renting incluye la reparación y un equipo de sustitución: el coste no es el único criterio.

# El palé de BAT-36, capa a capa

**Cajas por palé = cajas por capa × capas**

| | | |
|---|---|---|
| Por capa | 1.200 ÷ 400 = 3 · 800 ÷ 200 = 4 | **12 cajas** |
| Capas | (1.400 − 144) ÷ 150 = 8,37 → máx. del proveedor | **4 capas** |
| Cajas | 12 × 4 | **48 baterías** |
| Peso | 48 × 3,8 + 25 | **207,4 kg** |
| Altura | 4 × 150 + 144 | **744 mm** |

Europalé: 1.200 × 800 mm, 144 mm de alto y unos 25 kg vacío. Palé de 1.200 × 1.000 mm: 144 mm y 30 kg.

**CLAVE**

Dos orientaciones (o **mosaico mixto**), redondeo hacia abajo y sin pasar las capas que aguanta la caja.

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

# Iker divide el volumen útil del europalé entre el de una caja de CAS-01 y le salen 80 cajas. ¿Qué ocurre?

A Es correcto: el volumen manda

B Caben más, porque las cajas se pueden girar

C Caben menos: las cajas no se parten y lo que sobra en cada lado se pierde

✔ Por capas: 1.200 ÷ 300 = 4 y 800 ÷ 250 = 3 → 12 cajas; (1.400 − 144) ÷ 200 = 6 capas → 72 cajas. La división de volúmenes siempre da de más.

# Cajas que encajan como un puzle

Envase **primario** (la bolsa del casco), **secundario** (la caja máster de 10 cascos) y **terciario** (el palé con film). Es **modular** si sus medidas dividen las del palé sin huecos.

| CAJA DE PEDALIA | MEDIDAS | POR CAPA EN EUROPALÉ | SUPERFICIE USADA |
|---|---|---|---|
| **BAT-36** | 400 × 200 mm | 12 | 100 % |
| **Caja máster MOT-250** | 600 × 400 mm | 4 | 100 % |
| **Caja máster CAS-01** | 300 × 250 mm | 12 | 93,75 % |
| **Contenedor plegable RUE-28** | 1.200 × 800 mm | 1 | 100 % |

Medidas habituales para el europalé: 600 × 400, 400 × 300 y 300 × 200 mm. Las cajas de E-City (1.550 × 300 × 850 mm, 29 kg) van de pie en su estantería.

**CLAVE**

Con CAS-01 queda libre el 6,25 % de la superficie: 250 mm no divide los 800 mm del palé.

# De la más eficaz a la que solo completa

| | | |
|---|---|---|
| **1 · Eliminar** | Quitar el riesgo | Equipo mecánico en vez de cargar a mano |
| **2 · Colectiva** | Proteger a todos a la vez | Pasillos verdes separados de los carriles amarillos |
| **3 · Organizar y formar** | Normas y personas formadas | Normas de circulación; solo conducen personas autorizadas |
| **4 · Señalización y EPI** | Completan, no sustituyen | Extintores señalizados en rojo |

**CLAVE**

La señalización y los equipos de protección individual van al final: no sustituyen a las medidas anteriores.

# Cada riesgo tiene su medida

| RIESGO | EJEMPLO EN PLAZA | MEDIDAS |
|---|---|---|
| **Atropellos y choques** | Carretilla y peatón en un cruce | Pasillos verdes y carriles amarillos; normas de circulación; solo personas formadas y autorizadas |
| **Caída de cargas** | Palé mal apoyado en el nivel 4 | Placa de capacidad, palé estable y centrado, nadie bajo una carga elevada |
| **Golpes a estanterías** | Puntal rozado en el pasillo 02 | Protecciones de puntal, parte de golpes, inspección |
| **Sobresfuerzos** | Cajas de E-City de 29 kg | Equipo mecánico, dos personas, peso visible, formación |
| **Caídas al mismo nivel** | Film y flejes en el suelo | Orden y limpieza, contenedores junto a la enfardadora |
| **Incendio** | Puestos de carga de los equipos | Zona propia de carga, extintores libres y señalizados en rojo |

# Antes de cargar a mano, un equipo mecánico



*El empresario debe evitar la manipulación manual de cargas, «en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico».*

**Real Decreto 487/1997, de manipulación manual de cargas, arts. 3.1 y 4 (consultado en el BOE el 22/10/2026)**

**SUJETO OBLIGADO**

El empresario: también informa y forma sobre la forma correcta de manipular, el peso de las cargas y, si el contenido está descentrado, su centro de gravedad.

**NO OBLIGA A…**

No se cumple solo con un cartel: el RD 1215/1997 (anexo II, 2.2 y 2.3) exige además normas de circulación y evitar personas a pie donde maniobran equipos.

**CLAVE**

En 2024, los sobresfuerzos causaron **162.753 accidentes con baja** en España: el 29,3 % de los accidentes en jornada (INSST).

# Palé de BAT-36 con una caja golpeada: cuatro pasos

**1**

### Identificar

Se marca el palé con la caja golpeada o deformada.

→

**2**

### Segregar

Se lleva a la posición **08-01-1-01**, separado del resto.

→

**3**

### Señalizar

Se señaliza como **bloqueado**: nadie lo usa ni lo expide.

→

**4**

### Escalar

Se avisa a **Raúl**, que decide qué se hace después.

**CLAVE**

Si la batería da indicios de daño (calor, olor, humo o hinchazón), **no se traslada**: se aísla la zona y Raúl activa la evaluación técnica y el plan de emergencia. Nadie abre la caja.

CASO RESUELTO · PASO A PASO

# Una segunda apiladora para la campaña



## Raúl e Iker

Turno de mañana: 450 min útiles. Hoy, 30 reposiciones de 6 min + 120 min en baterías; en campaña, 50 reposiciones. Necesidad: palés de hasta 800 kg a 3,3 m en pasillos de 3,0 m. Caso ficticio.

1. **¿Hace falta?.** Hoy: 30 × 6 + 120 = 300 de 450 min (**66,7 %**). Campaña: 50 × 6 + 120 = 420 min (**93,3 %**): sin margen, cualquier pico crea colas.

2. **Condiciones previas.** A (transpaleta eléctrica) no eleva y B (apiladora usada) no tiene manual ni historial: **se descartan**.

3. **Matriz.** Pesos de Raúl: inversión 25 %, uso 25 %, capacidad 15 %, compatibilidad 15 %, servicio 20 %. C = **4,30**; D = **3,95**.

4. **Coste en 5 años.** C: 14.000 + 5 × 1.900 = **23.500 €**. D: 22.000 + 5 × 2.300 = **33.500 €**: 10.000 € más por capacidad que no se necesita.

**✔ Propuesta: la C, con equipo de sustitución mientras se repara y solo para personal formado y autorizado. Iker no la conducirá. La decisión depende de los pesos declarados.**

# La ficha de equipo de Iker

Líneas de la ficha de la apiladora para el cuaderno de equipos. Pulsa cada tarjeta.

**«Capacidad nominal: —»**

**BULO**

Debe figurar: 1.200 kg, según la placa de características. Sin ella nadie sabe qué puede elevar.

**«Tarea del jueves: 6 cajas de E-City sueltas, de pie sobre las horquillas»**

**BULO**

Cajas sueltas de 29 kg de pie sobre las horquillas: carga inestable que puede caer. Se mueven de forma estable con el equipo previsto.

**«Asignada a Wilmer, que la ha visto usar muchas veces; autorización pendiente»**

**BULO**

Ver no es estar formado: conduce solo quien tiene formación específica y autorización escrita.

**«Carga de la batería del equipo: en los puestos de carga, nunca en la zona 08»**

**REALIDAD**

Es correcto: hay una zona propia de carga, con extintores libres y señalizados.

REPASO

# Ideas clave

- Los equipos de manutención estáticos no se desplazan (rodillos, básculas, enfardadoras); los móviles se mueven con la carga, y los que tienen motor propio son automotores.
- La capacidad nominal está en la placa de características; en las carretillas baja con la altura y la distancia al mástil, según el diagrama de cargas.
- Solo conduce equipos automotores quien tiene formación específica (RD 1215/1997) y, en Pedalia, autorización escrita de Raúl.
- En el rack de PLAZA cada palé cumple dos condiciones: como máximo 800 kg por posición y 1,4 m de alto, palé incluido.
- Un puntal o un larguero dañado se avisa, se descarga y la zona queda sin uso hasta que decide una persona competente.
- Para elegir equipo, primero se descarta lo que no es seguro o no sirve; después se puntúa con criterios técnicos, económicos y de servicio con pesos declarados.
- La unidad de carga se calcula por capas: cajas por capa en las dos orientaciones, capas enteras y límite de la caja; dividir volúmenes da de más.
- Un embalaje es modular cuando sus medidas dividen las del palé y llena su superficie sin huecos, como la caja de 600 × 400 mm en el europalé.
- Las medidas de prevención se ordenan: eliminar, proteger a todos, organizar y formar; la señalización y los EPI solo completan.
- Un palé de BAT-36 con una caja deformada se identifica, se segrega en la 08-01-1-01, se señaliza como bloqueado y se escala a Raúl.



# ¡Ahora te toca a ti!

Repasa, practica y comprueba lo que has aprendido.

📝 **Resumen**

✅ **Test**

👆 **Interactivos**

Libro, presentaciones, resúmenes y tests gratis en **josesande.com**