

## Los costes de almacén.

### Caso práctico

**Miguel** ya conoce la estructura del almacén, la maquinaria empleada y el diseño usado. También el proceso completo, desde que la mercancía entra en camiones completos normalmente, hasta que sale en cajas para cada uno de los centros de venta, agrupados en pales. Ahora debe profundizar un poco más, no basta con conocer los procesos, también es interesante mejorarlos continuamente para dar un servicio más rápido y a menos coste. Se encuentra, entre otros, con los siguientes conceptos.



- ✔ Facturas de la mercancía almacenada.
- ✔ Consumos de electricidad, gas y luz.
- ✔ Facturas de transportistas.
- ✔ Costes de mantenimiento de la maquinaria.
- ✔ Alquileres de maquinaria.

Se da cuenta que el coste de los productos no es sólo lo que se paga por ellos, estos conceptos deben tenerse en cuenta para fijar luego un precio de venta realista. Además, es preciso rebajar los costes innecesarios.

Las preguntas que se plantean en **Supermercados el Vergel** son:

- ✔ ¿Tenemos bien calculados todos los costes?
- ✔ ¿cómo podemos reducirlos para ser más competitivos?



**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.**

[Aviso Legal](#)

# 1.- Costes de almacén.

## Caso práctico

La competencia está ofreciendo cada vez más productos a menos precio. En la empresa se forman distintos grupos de trabajo para analizar en qué apartados se pueden reducir los costes. **Miguel** participa en un grupo de trabajo que analiza los costes del almacén.



El objetivo de cualquier organización, es ofrecer el mejor servicio al menor coste. En el almacén también debes plantear esa meta en las actividades que se desarrollan. No basta con organizar los medios de manera adecuada, ni fijar el funcionamiento que se considere más conveniente a las necesidades.



Es preciso que todas las actividades en todo momento persigan:

- ✓ Reducir los **costes de funcionamiento**, en especial aquellos que más tiempo ocupan, como la preparación de pedidos.
- ✓ Es preciso reducir el **número de manipulaciones**, considerar la posibilidad de automatizar procesos y eliminar errores y reprocesos.
- ✓ **Optimizar el espacio disponible**. Es preferible en muchos casos aumentar la rotación de mercancías, que haya más movimiento, a tener que contratar más espacio para almacenarlas. La gestión informatizada permite aprovechar todos los huecos del almacén de manera más flexible.

Hay que tener en cuenta una serie de factores que nos obligan a analizar y mejorar las operaciones para reducir los costes:

- ✓ **La situación del mercado es cambiante** y no es posible contar con una estructura de costes estable: los costes de transporte pueden verse alterados por los combustibles, o un nuevo competidor puede ofertar el producto a precios inferiores.
- ✓ En muchos casos **es muy difícil reducir los costes de fabricación**, por lo que la reducción en el precio se debe obtener en la **cadena logística**, con los plazos de entrega de proveedores o en la distribución.
- ✓ Para el fabricante puede ser más ventajoso dejar las actividades de almacenaje y distribución en manos de **operadores logísticos**.

Es preciso, por tanto, poder medir todos los costes que intervienen en la función de almacenamiento y gestionarlos de manera adecuada para mejorar el servicio. En algunos casos, es más sencillo: sabemos lo que cuesta cada caja de cartón en la que embalamos los productos, y podemos repartir el salario del empleado entre el número de cajas embaladas para saber el coste por caja. Pero no es tan sencillo, por ejemplo, distribuir entre las cajas o palets almacenadas los costes del equipamiento informático.

Lo que no se mide, no se conoce, no se controla y nunca se podrá mejorar.

## 2.- Clasificación de los costes.

### Caso práctico

El grupo de trabajo en el que participa **Miguel** comienza por recoger el resumen de facturas asignadas al almacén. Quieren agruparlas por funciones, para que se pueda estudiar cómo reducir el coste. Pero se encuentran con un problema: en el recibo del suministro eléctrico no se distingue entre el consumo de la zona de picking, o el cuarto en el que se cargan las baterías. ¿Cómo reparten ese gasto?



A la hora de plantearte el cálculo de los costes, debes considerar todos los elementos que intervienen y que en muchos casos dependen de las existencias almacenadas. Cuanto mayor sea la cantidad y el tiempo de permanencia, tanto mayores serán los costes de las existencias.

Los costes de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión del stock, incluyen todos los costes directamente relacionados con la propiedad de los inventarios tales como:



- ✓ **Costes Financieros** de las existencias.
- ✓ **Gastos del Almacén.**
- ✓ **Seguros.**
- ✓ **Deterioros, pérdidas y degradación** de mercancía.

Podemos clasificarlos por distintos criterios:

- ✓ **Por actividad:** se agrupan en función de las principales funciones del flujo logístico. Una clasificación podría ser:
  - ✦ Almacenamiento.
  - ✦ Manutención.
  - ✦ Preparación de pedidos.
  - ✦ Transporte.
  - ✦ Administración.
- ✓ **Costes directos e indirectos.** Costes directos son aquellos que pueden asignarse sin dificultad a los productos, porque intervienen directamente en su elaboración. Los costes indirectos son los que afectan a la empresa en su conjunto, y no directamente a la fabricación de un producto.
- ✓ **Costes fijos y variables:** Los costes fijos son los que necesita una empresa para empezar a producir, son independientes del volumen de producción. Ejemplos de costes fijos son la amortización de instalaciones, la mano de obra fija, el alquiler de las naves, etc. Los costes variables se denominan así, porque van cambiando con la producción, son mayores cuantas más unidades de producto se obtengan. Ejemplos de costes variables son las materias primas que se utilizan o las horas de trabajo empleadas en las tareas productivas, porque varían en proporción directa a la cantidad de bienes fabricados (en este caso, de bienes

almacenados).

## Autoevaluación

De los siguientes costes, marca los que se consideran fijos:

Alquiler del almacén.

Cajas para embalajes.

Combustible de las carretillas.

Personal de administración.

Mostrar retroalimentación

### Solución

1. Correcto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Correcto

## 3.- Costes por actividad.

### Caso práctico

En el grupo de trabajo en el que está **Miguel** tienen un montón de facturas y albaranes que revisar, comenzando por el alquiler de la nave y la amortización de las instalaciones. Explican a **Miguel** que las estanterías tienen una vida útil que oscila de los 10 a 20 años, de manera que pueden repartir el importe pagado entre todos esos años, como un coste más.



Una de las clasificaciones que más deberás tener en cuenta para el control del gasto es el de costes por actividad. Aunque la distinción entre costes directos e indirectos o fijos y variables nos ayudan a comprender las dificultades en la imputación de costes, lo que no interesa es saber dónde se gasta y en qué conceptos. En resumen, como gestor de almacén debes analizar todo el proceso y buscar la manera de hacerlo más rentable.



La clasificación de costes por actividad considera las siguientes **fases**:

- ✓ **Almacenamiento.** Incluyen elementos como el coste del local (alquiler o compra), su mantenimiento, el consumo energético.
- ✓ **Manutención.** Aquí, consideramos elementos como los gastos de personal, la maquinaria de manutención y su mantenimiento.
- ✓ **Preparación de pedidos.** Por las características especiales y la dedicación en tiempo y recursos que supone, merece la pena distinguir esta fase de la manutención. Además de costes de personal o maquinaria, debemos considerar otros como los envases y embalajes.
- ✓ **Transporte.** No es un coste específico del almacén, pero debemos considerarlo igualmente. Por ejemplo, no tendremos la misma cantidad de mercancía almacenada, si la frecuencia de salidas es de 2 salidas diarias, que si ésta es de 2 salidas semanales.
- ✓ **Administración y gestión.** La gestión de la documentación y organización administrativa del proceso de almacenaje, supone un consumo de recursos (personal, equipos informáticos) que se debe considerar.

Además, es preciso contar con otros costes que influyen en la valoración final del almacén:

- ✓ **Coste de los stocks.** El valor de la mercancía almacenada. Después de todo el proceso de compra y transporte al almacén, podemos determinar cuánto ha costado cada unidad almacenada. Pero además, es preciso contar con el **coste financiero**: el dinero que hemos gastado en esas mercancías no se recuperará hasta la venta y, en ese tiempo, podríamos haber empleado ese importe en inversiones que nos dieran cierta rentabilidad.
- ✓ **Costes ocultos.** Existen ciertas circunstancias (deterioros, pérdidas) que hacen que el valor final de la mercancía sea inferior al que se refleja en la contabilidad.

La situación ideal se daría, al conocer todos estos costes y poder definir exactamente cuánto cuesta finalmente cada unidad de producto que sale del almacén.

### **Inductores e indicadores o unidades de medida.**

Llamamos **inductores**, a las variables o sucesos que provocan costes por usar los recursos o realización de actividades. Por ejemplo: el número de referencias almacenadas es un inductor (mayor número de referencias supone mayor coste). Los **indicadores** o unidades de medida, son las ratios entre los costes producidos y las unidades físicas relacionadas con éstos. Permiten conocer la evolución de la eficiencia en costes y definir objetivos de mejora.

## **Autoevaluación**

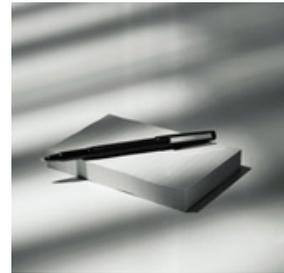
### **Rellena los huecos con los conceptos adecuados.**

Los costes de  se centran en la gestión de la documentación, por lo que podemos considerarlos en su mayoría costes . En cambio los costos de , como el uso y mantenimiento de maquinaria, se pueden considerar costes .

Enviar

## 3.1.- Costes de almacenamiento.

Seguro que tienes una idea de este concepto. Los costes de almacenamiento incluyen el conjunto de gastos derivados de la utilización del espacio donde se almacenan los productos, junto con sus instalaciones fijas.



Para realizar el cálculo del coste de almacenamiento, debes partir de los datos contables y la facturación que recoja los siguientes elementos:

### 1. Alquileres y amortizaciones de inmuebles.

- a. Alquiler. Partiendo de las cantidades pagadas, consideramos una cantidad fija por unidad de tiempo, que normalmente será el mes y por unidad de superficie, que normalmente será el metro cuadrado.
- b. Amortización. Cuando el almacén es propio, en la contabilidad se destina una cantidad anual a recuperar las cantidades que se invirtieron en la compra. Las amortizaciones habituales son la amortización del edificio, de los terrenos y de otras instalaciones: conducciones de agua, instalaciones eléctricas, etc.

2. **Amortización de instalaciones fijas.** Las estanterías y equipos fijos del almacén también se amortizan, por lo que las cantidades destinadas a este fin se consideran un gasto.

3. **Gastos de reparación y mantenimiento anuales.** Aquí incluimos conceptos como pintura, reparación del pavimento (con el uso de las carretillas suele tener un desgaste considerable), etc.

4. **Seguros.** Tendremos en cuenta las primas de seguro relacionadas con el edificio e instalaciones fijas, principalmente el seguro contra incendios y contra robo.

5. **Impuestos.** Consideramos los impuestos que recaen sobre el edificio e instalaciones fijas. Por ejemplo, la licencia de actividad.

6. **Financiación.** Si la compra se ha hecho recurriendo a crédito, los intereses anuales se consideran un coste más. Si no es así, debemos considerar el coste de oportunidad, es decir, la rentabilidad que podríamos haber obtenido si, en lugar de comprar el edificio, por ejemplo, hubiéramos dedicado el dinero a otra inversión (unos bonos del estado).

7. **Consumo energético,** con conceptos como la iluminación, ventilación o refrigeración y congelación, que en el caso de almacén de alimentos, esta partida puede ser especialmente importante.

### Factores que influyen en los costes de almacenamiento

Hay algunos elementos que debemos considerar en los costes de almacén:

- ✓ **Número de referencias en stock.** Un alto número de referencias obliga a tener unas cantidades mínimas en stock para cada una, lo que condiciona el espacio disponible.
- ✓ **Stock por referencias.** El coste por cada palet o caja disminuye cuando tenemos muchas unidades almacenadas y el espacio disponible se aprovecha al máximo.
- ✓ **Dimensiones de la mercancía almacenada.** Las necesidades de espacio y tipos de estantería a utilizar, variarán según se trate de mercancía voluminosa o pesada.
- ✓ **Caducidad.** En el caso de productos perecederos, es preciso ser muy cuidadosos con el orden de entrada y salida y con la cantidad de mercancía a almacenar, lo que influye, por ejemplo, en el tipo de estantería a emplear y su coste.
- ✓ **Estacionalidad.** El espacio disponible ha de ser mucho mayor si se dan picos de consumo, ya que es preciso almacenar mucha mercancía para su salida en periodos muy cortos. Por ejemplo, el consumo de cava o turrón es mucho más elevado en el periodo navideño.

**Para saber más**

En el siguiente enlace tienes el desarrollo y explicación de los costes de almacén.

[Desglose de los distintos componentes de costes de almacén.](#)

## 3.2.- Cálculo del coste de almacenamiento.

Para el proceso de cálculo del coste de almacenamiento debes considerar los datos anuales. Partiendo de éstos podemos considerar distintas unidades de medida:

- ✓ **€ por metro cuadrado.** Una vez tenemos todos los costes anuales, podemos dividir esa cantidad entre los metros cuadrados construidos.
- ✓ **€ por metro cuadrado/mes.** Teniendo en cuenta que muchos costes, como alquiler o electricidad, tienen un pago mensual, puede ser interesante usar este criterio.
- ✓ **€ por hueco** de almacenamiento.
- ✓ **€ por unidad de carga.** Esta unidad nos permite obtener más datos de productividad, ya que, si hay una elevada rotación, un hueco será usado más veces al año, de forma que el inmueble se aprovecha más que si los palets permanecen largo tiempo almacenados.



En este caso es preciso conocer los metros cuadrados que son necesarios para cada unidad de carga.

### Ejercicio resuelto

Debemos definir el coste de almacenamiento por palet almacenado en una instalación con las siguientes características y precios:

- ✓ Superficie del edificio: 1.000 m<sup>2</sup>.
- ✓ Alquiler del edificio: 5 €/ m<sup>2</sup> al mes.
- ✓ Consumo eléctrico anual: 1.250.000 Kwh A 0,08 €/Kwh.
- ✓ Estanterías para paletización convencional, con capacidad para 1.200 palés y una vida útil de 20 años. Adquiridas hace 5 años por 45.000 €.
- ✓ Seguros: 3.500 € anuales.
- ✓ Impuestos: 500 € anuales.
- ✓ Al año se almacenan y mueven 132.000 palés.

Mostrar retroalimentación

1. Determinamos el coste anual de cada concepto:

a.  $\text{Alquiler} = \text{precio por metro} \cdot \text{superficie} \cdot 12 \text{ meses} = 5 \cdot 1.000 \cdot 12 = 60.000 \text{ euros}$

b.  $\text{Electricidad} = \text{consumo} \cdot \text{precio por Kwh} = 1.250.000 \cdot 0,08 = 100.000 \text{ euros}$

c.  $\text{Estanterías} = \frac{\text{coste de compra}}{\text{años de amortización}} = \frac{45.000}{20} = 2.250 \text{ euros}$

d. Seguros e impuestos = 4.000 €.

2. Coste total anual = 60.000 + 100.000 + 2.250 + 4.000 = 166.250 €.

3. Partiendo del coste anual podemos definir el resto de los costes:

a.  $\text{Coste por metro cuadrado} = \frac{\text{coste anual}}{\text{superficie}} = \frac{166.250}{1.000} = 166,25 \text{ euros}$

$$b. \textit{Coste por m}^2 \textit{ y mes} = \frac{\textit{coste por m}^2}{12 \textit{ meses}} = \frac{166,25}{12} = 13,85 \frac{\textit{Euros}}{\textit{m}^2 \cdot \textit{mes}}$$

$$c. \textit{Coste por palet} = \frac{\textit{coste anual}}{\textit{palets movidos en el año}} = \frac{166.250}{132.000} = 1,26 \frac{\textit{Euros}}{\textit{palet}}$$

De éstos, el valor más significativo es el último. Si un palet tiene, por ejemplo, 48 unidades de un producto, podemos sumar al precio de adquisición de cada unidad  $1,26 / 48 = 0,03$  € en concepto de coste de almacenamiento.

## Reflexiona

Ya hemos visto como el suelo y la construcción de un edificio supone un coste que se puede ir descontando año a año. Desde el punto de vista del coste ¿qué ventaja puede tener el alquiler frente a la propiedad?

Mostrar retroalimentación

Es más flexible, ya que podemos cambiar de ubicación más rápidamente hacia otras zonas donde el coste por m<sup>2</sup> sea más bajo, o ampliarlo con otra nave de mayor capacidad si es necesario. Un inmueble en propiedad, supone una cantidad elevada de dinero que es más difícil recuperar, aunque también supone un mayor valor para la empresa.

## 3.3.- Costes de manutención.

En este apartado vas a ver los costes de las actividades de manipulación en el almacén. Dejamos aparte los costes de preparación de pedidos, aunque en algunos casos no es sencillo (puedes tener a un mismo empleado descargando un camión en un momento, y preparando la carga de otro en un momento posterior). Esto incluye los siguientes conceptos:



- ✓ **Personal.** Incluye todos los costes empresariales correspondientes al grupo de operarios destinados a la tarea de manipular la mercancía, como carretilleros o cargadores de almacén. Los componentes que se deben tener en cuenta son: salarios, Seguridad Social a cargo de la empresa y otros gastos de personal: traslados, comida, vestuario, etc.
- ✓ **Amortización o alquiler de la maquinaria.** El tratamiento es similar al de los inmuebles: la maquinaria en propiedad se puede amortizar a lo largo de su vida útil. En el caso del alquiler tendríamos en cuenta los importes pagados en el año.
- ✓ **Financiación.** En el caso de que la adquisición se hiciera a crédito, tendríamos en cuenta los intereses pagados en la compra de la maquinaria.
- ✓ **Reparaciones y mantenimiento.** En los casos de leasing de maquinaria, el mantenimiento está incluido en la cuota a pagar.
- ✓ **Consumo de energía.** Dependiendo de la máquina, tendremos consumo eléctrico o de combustible (gas o diesel).

### Factores que influyen en los costes de manutención.

Algunos factores que influyen en estos costes son:

- ✓ **El número de referencias.** Cuanto mayor sea la diversidad de artículos a manipular con características diferentes, las funciones de manipulación se van complicando, ya que son necesarios mayores desplazamientos, atención, diferentes elementos, etc.
- ✓ **La rotación de la mercancía.** Si se precisa mucha movilidad y rapidez, se deberán usar equipos que puedan realizar operaciones de preparación con mayor velocidad, incluyendo la preparación de pedidos.
- ✓ **Dimensiones y peso de la mercancía.** Es preferible usar siempre unidades de carga estandarizadas, como el palet o el medio palet europeo, con el mayor aprovechamiento posible en altura para realizar el mínimo de desplazamientos.  
El volumen o el peso son un factor importante, ya que influyen en la productividad del personal y pueden hacer necesaria una inversión en medios técnicos superior.
- ✓ **Codificación y automatización de procesos.** Los sistemas de almacenamiento gestionados con equipos informáticos y combinados con sistemas como la radiofrecuencia o comunicación por voz, garantizan el aprovechamiento del espacio y reducen los recorridos.
- ✓ **El diseño del almacén y espacio disponible.** Influye en los movimientos y tiempo empleado en cada recorrido, por lo que es preciso optimizarlo. Por otro lado, las necesidades del espacio pueden condicionar el tipo de maquinaria a emplear. El largo y ancho de pasillo o la altura de las estanterías influye a la hora de seleccionar la maquinaria más adecuada.

## Autoevaluación

Relaciona el equipo de manutención a utilizar según la altura de las estanterías de almacén y pon el número en el recuadro que corresponda:

### Ejercicio de relacionar

Equipo	Relación	Altura de las estanterías
Carretilla retráctil.	<input type="radio"/>	1. Menos de 5 metros.
Carretilla contrapesada.	<input type="radio"/>	2. De 5 a 8 metros.
Apilador con plataforma.	<input type="radio"/>	3. Más de 8 metros.

Enviar

A mayor altura, mayor coste. El equipo más económico es la apiladora con plataforma.

## 3.4.- Cálculo del coste de manutención.

La unidad de coste que más utilizarás por este concepto es la de euros por unidad de manutención. Dependiendo de las unidades que manejes, te encontrarás normalmente con un coste de €/palet o bien €/caja.

En el caso de la maquinaria de manutención, disponemos de otras unidades de medida que también son interesantes:

- ✓ **Coste por segundo.** Sabiendo las horas de trabajo anuales se puede calcular el coste por unidad de tiempo.
- ✓ **Coste por operación.** Partiendo del dato anterior, podemos indicar el tiempo que tarda cada máquina en realizar determinadas operaciones (carga, descarga, desplazamientos) y definir su coste.



### Ejercicio resuelto

Disponemos de la siguiente información respecto de una carretilla contrapesada eléctrica:

- ✓ Precio de compra: 20.000 €.
- ✓ Vida útil: 10 años. Valor residual al final de la vida útil: 10 %.
- ✓ Consumo eléctrico por hora: 1,05 €.
- ✓ Mantenimiento anual: 5 % sobre el precio de compra.
- ✓ Salario del operario: 18.000 €.
- ✓ Horas de trabajo anuales: 1.200 horas.
- ✓ Tiempos de operación: carga y descarga de camiones: 12 segundos por operación; traslados a la zona de reserva: 25 segundos; cargas y descargas de estanterías: 15 de segundos.

Calcular los costes totales, costes por segundo y costes por operación.

Mostrar retroalimentación

1. Pasamos a calcular los costes totales anuales:

- ✓  $Amortización\ anual\ de\ la\ máquina = \frac{(Precio - valor\ residual)}{número\ de\ años} = \frac{(20.000 - 2.000)}{10} = 1.800\ Euros\ anuales.$
- ✓  $Consumo\ eléctrico = 1.200 \cdot 1,05 = 1.260\ Euros$
- ✓  $Mantenimiento = 20.000 \cdot 0,05 = 1.000\ Euros.$
- ✓ Sueldos y salarios = 18.000 €
- ✓ Sumamos las cantidades obtenidas:

**COSTES TOTALES = 22.060 €.**

2. Determinamos los costes por segundo dividiendo los costes totales entre el tiempo total ocupado en el año:

$$COSTE\ POR\ SEGUNDO = \frac{22.060}{(3.600 \cdot 1.200)} = 0,005106481\ Euros\ por\ segundo.$$

3. Fijaremos el coste por operación multiplicando el tiempo de cada operación

en segundos por el coste por segundos:

**COSTE POR OPERACIÓN.**

- ✓ *Descarga de camión* =  $12 \cdot 0,005106481 = 0,061277778$  Euros.
- ✓ *Traslados* =  $25 \cdot 0,005106481 = 0,127662037$  Euros.
- ✓ *Descarga de estantería* =  $15 \cdot 0,005106481 = 0,076597222$  Euros.

## Debes conocer

El proceso de cálculo de costes es mucho más rápido y eficiente con una hoja de cálculo. En la siguiente presentación se muestra el cálculo de costes por palet para distintas máquinas empleadas en un almacén:

[Cálculo de costes con una hoja de cálculo.](#) Resumen textual alternativo

## 3.5.- Costes de preparación de pedidos.

Ya has visto la complejidad de la preparación de pedidos. La mercancía llega agrupada en palets de un único producto y sale en palets o cajas de distintas clases de productos. **La Línea de Pedido (LP) es el número de diferentes artículos o referencias que componen un pedido.** Cuantos más artículos distintos tenga, aunque sea de una sola unidad, más movimientos requiere. Todo esto influye en los costes.



En los sistemas **operador a producto**, cada operario compone el pedido directamente en la zona de reserva. Para agilizar estas operaciones, recibe las instrucciones de un ordenador con terminales en pantalla o por voz, indicando la ubicación y referencias a retirar, de manera que se reducen los tiempos. En este caso, el cálculo de costes totales no es muy diferente al de los costes de manutención. Las máquinas de manutención están diseñadas para las operaciones de picking o preparación de pedidos.

En los sistemas **producto a operador**, con un preparador fijo, nos encontramos con instalaciones más complejas, tanto en la organización como en relación con los medios mecánicos empleados. Es preciso que el operador disponga en su zona de preparación de todas las mercancías que necesite. En este caso, los sistemas automatizados facilitan el proceso. Sin embargo su coste es mucho más elevado y sólo se justificaría cuando se realizan diariamente muchos pedidos con muchas líneas de pedido.

Los conceptos que podemos considerar dentro de los costes de preparación de pedidos serían:

- ✓ **Personal.**
- ✓ **Amortización o alquiler de la maquinaria.** En el caso de sistemas automatizados sería preciso la compra, que se podría amortizar anualmente. Las máquinas preparadoras de pedido se pueden comprar o alquilar.
- ✓ **Financiación.** En el caso de que la adquisición de equipamiento se hiciera a crédito, tendríamos en cuenta los intereses pagados.
- ✓ **Reparaciones y mantenimiento.** En los casos de leasing de maquinaria el mantenimiento está incluido en la cuota a pagar. Por otro lado, sistemas automatizados exigen mayor dedicación y personal al mantenimiento, al ser instalaciones muy complejas.
- ✓ **Consumo de energía.** Dependiendo de la máquina, tendremos consumo eléctrico o de combustible (gas o diesel).
- ✓ **Equipamiento informático.** Para trabajar con muchos pedidos complejos, es imprescindible un software que gestione el proceso.

### Autoevaluación

En una empresa se da la siguiente situación:

- ✓ El cliente 1 realiza un pedido al mes con 100 referencias distintas.
- ✓ El cliente 2 realiza un pedido a la semana con 100 referencias distintas.

Al cabo del año ambos tienen el mismo nivel de consumo y la facturación es similar. Indica la respuesta correcta.

El cliente 1 requiere más tiempo, porque los pedidos son más pesados.

El cliente 2 requiere más tiempo, porque al cabo del año realiza más líneas de pedido.

Los dos requieren el mismo tiempo, porque tienen el mismo nivel de consumo.

Los dos requieren el mismo tiempo, porque tienen el mismo nivel de facturación.

Incorrecta. El peso de las mercancías influye, pero no es un factor determinante.

Correcta. Aunque al año la cantidad pedida es similar, el hecho de hacer más pedidos implica más tiempo de preparación de pedidos.

No es la respuesta correcta. Aunque el nivel anual de consumo es similar, no es lo mismo que esté fraccionado en muchos pedidos que en unos pocos.

Opción incorrecta. El nivel de facturación no está relacionado con el tiempo que precisa la preparación de pedidos.

### **Solución**

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 3.6.- Factores que influyen en los costes de preparación de pedidos.

La preparación de pedidos o picking es una actividad compleja, cambiante según las empresas y que puede resultarnos muy liosa, por lo que debes conocer con detalle todos los elementos que se deben considerar.



Entre otras variables, la organización de la preparación de pedidos depende de:

- ✓ **El producto.** La variedad o número de referencias es cada vez mayor. Y para cada producto hay un número mayor de envases y combinaciones de embalajes. Las distintas formas, tamaños y agrupaciones complican su manipulación.
- ✓ **Las unidades de manipulación empleadas.** Mientras la mercancía entra en palets al almacén, sale de éste en palets completos, en palets combinados con otros productos, en cajas, en cajas combinados con otros productos o incluso en unidades sueltas. A efectos de costes, puede ser interesante ofertar un precio inferior por unidad de producto si se adquieren cajas o palets completos, por el ahorro en los costes de manipulación del pedido.
- ✓ **Los pedidos.** Si la mercancía sale a delegaciones y distribuidores, se envía carga completa con pocos pedidos de mucha mercancía (muchas líneas de pedidos y muchas unidades por línea). Cuando se envía a cliente final, nos encontramos con muchos pedidos de pocas líneas de pedidos y pocas unidades por línea. Este segundo supuesto exige más automatización para agilizar el proceso.
- ✓ **El diseño del almacén.** Cuanto mayor es el almacén más aumentan las distancias a recorrer y si las estanterías son altas se ralentiza más el proceso.
- ✓ **La zonificación.** Siempre es conveniente estudiar y desarrollar criterios de zonificación ABC de manera que, aunque para una mercancía se tengan varios palets en altura y alejados, se disponga de algunos en zonas accesibles para la preparación de pedidos, como puede ser en la cota 0 (a nivel del suelo) y cerca de los pasillos principales.
- ✓ **Niveles de stock.** Si se dispone de muchas unidades de cada artículo las distancias a recorrer también aumentan. Diferenciar entre almacén de reserva (con los palets) y almacén de picking (con cajas y unidades sueltas) puede facilitar la labor.
- ✓ **Maquinaria y tecnología empleada.** Los sistemas automatizados producto a operador suelen dar un rendimiento mucho mayor en líneas de pedido, a un coste más elevado.

### Autoevaluación

**Un cliente realiza 10 pedidos mensuales de 1 palet. Otro cliente realiza 10 pedidos mensuales de medios palés. ¿Cuál requiere más tiempo?**

El primer cliente requiere más tiempo porque la mercancía tiene el doble de peso.

El segundo cliente requiere menos tiempo, ya que lleva la mitad de mercancía.

El segundo cliente requiere más tiempo, ya que hay que descomponer un palé y pasar la mitad a otro, normalmente de forma manual.

El primer cliente requiere el doble de tiempo porque es el doble de mercancía.

Incorrecto. Aunque lleva el doble de peso, sólo hace falta coger un palet con la carretilla y llevarlo a la zona de expedición. En el segundo caso hay que sacar la mitad del palet.

No es correcto. Eso supone un inconveniente, ya que hay que separarla.

Correcto, siempre requiere menos tiempo y recursos manipular palets enteros.

No es la opción correcta. Aunque lleva el doble de mercancía, ésta ya está preparada en el palet, sólo habría que llevarlo a la zona de expedición.

### **Solución**

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.7.- Cálculo del coste de preparación de pedidos.

Ya has visto la importancia del picking o preparación de pedidos y los factores que hay que considerar. Ahora debes saber qué variables hay que medir y controlar para saber si funciona correctamente y seguir su evolución.

En el caso de la preparación de pedidos debemos considerar, inicialmente, la **productividad y el coste**. A partir de esos datos podemos fijar unos objetivos y cuantificarlos.

Para valorar la productividad, la ratio más clara es el **número de líneas de pedido por hora**, es decir la cantidad de referencias distintas preparadas en una unidad de tiempo.

Combinando la productividad en líneas de pedido por hora con el coste (personal, maquinaria y otros), se obtiene el **coste por línea de pedidos**.

La importancia de este dato estriba en que podemos añadirlo al resto de costes y tenerlo en cuenta a la hora de fijar las ventas. Por ejemplo, podemos definir un número mínimo de pedido o marcar descuentos para pedidos por cajas o palets.



### Ejercicio resuelto

Disponemos de la siguiente información relacionada con la preparación de pedidos:

Coste anual de la maquinaria:

- ✓ Maquinaria en alquiler = 12.000 € anuales.
- ✓ Amortización anual de la maquinaria en propiedad= 10.000 € anuales.
- ✓ Consumos = 30.000 €.
- ✓ Personal = 123.000 €.
- ✓ Mantenimiento anual = 900 €.

Trabajan 20 días al mes, en turnos de 8 horas.

Al año, han dado salida a 30.170 pedidos que han supuesto 212.120 líneas de pedido.

Calcular los costes totales, el coste por línea de pedido y la productividad en número de líneas de pedido por hora.

Mostrar retroalimentación

1. Comenzamos sumando los costes anuales:

$$\text{Costes totales} = 12.000 + 10.000 + 30.000 + 123.000 + 900 = 175.900 \text{ €}$$

2. Cálculo del coste por línea de pedido. Dividimos los costes totales entre las líneas de pedido anuales:

175.900

$$\text{Costes por línea de pedido} = \frac{170.200}{212.120} = 0,83 \text{ Euros}$$

3. Productividad. Calculamos el número de líneas de pedido por hora.

Al año han trabajado:

$$16 \text{ horas al día} \cdot 20 \text{ días al mes} \cdot 12 \text{ meses} = 3.840 \text{ horas}$$

4. Ahora dividimos el total de líneas de pedido entre el total de horas:

$$\text{Líneas de pedido por hora} = \frac{212.120}{3.840} = 55,24 \text{ líneas por hora.}$$

## 3.8.- Costes de embalajes.

Los envases y embalajes suponen también un coste que debes considerar. En el caso de los envases, su cálculo y asignación al producto es más sencilla, ya sea en unidades sueltas, como en paquetes de varias unidades, ya que éstas son las que comprará el cliente y sobre las que se puede realizar el cálculo del coste y fijación de precios.



En el caso de los embalajes no es tan sencillo, disponemos de distintas alternativas de utilización, materiales, propiedad, etc. Todas estas posibilidades deben garantizar las siguientes funciones:

- ✓ **Proteger** la mercancía en todo el proceso de almacenaje y transporte.
- ✓ Permitir **minimizar las manipulaciones individuales**, reduciendo tiempos al trabajar con unidades de carga de mayor capacidad.
- ✓ **Aprovechar mejor la capacidad de los vehículos**, al favorecer el apilamiento.

Las alternativas de utilización son:

- ✓ **Embalaje monouso.** Habitualmente el embalaje de cartón o los enfardados de plástico. También la madera de baja calidad puede ser desechada una vez utilizada.
- ✓ **Reutilizables.** Su coste es superior, pero son de mejor calidad. Entre los más habituales tenemos: los palets de madera con tratamiento fitosanitario (térmico o con barnices), palets, cajas y contenedores de plástico y cajas metálicas. Para éstos tenemos dos posibilidades de gestión:
  - ◆ **Comprar los embalajes.** En las cajas, contenedores y bacs de plástico largo, pueden ser más rentables y siempre es más fácil de adaptar a las condiciones de la empresa. A cambio, requieren una mayor inversión, elevan los costes fijos y suponen una gestión más compleja, ya que es preciso controlar los envíos, retornos, mantenimiento y reparación.
  - ◆ **Alquilar los embalajes.** Empresas especializadas alquilan embalajes de madera y plástico: palets, bacs, contenedores, etc. No requieren una inversión fija sino un coste variable y la gestión corresponde sobre todo al propietario. El mantenimiento es por cuenta de la empresa propietaria. Aunque el coste unitario puede ser algo más alto, la posibilidad de compartir su uso en los sistemas pool reduce enormemente el coste.

### El copacking como alternativa.

El copacking permite a la empresa centrarse en la actividad principal del negocio, recurriendo a una empresa que desarrolla las actividades de preparación del pedido, empaquetado, etiquetado o embalaje de acuerdo con las condiciones marcadas por el fabricante y adaptándose a las cadenas de distribución. Puede suponer un ahorro en costes del proceso de costes de envase, etiquetado y embalaje en maquinaria y personal y proporcionar más flexibilidad al adaptarse el copacker al volumen que se precise en cada momento.

## Para saber más

En el siguiente enlace tienes una presentación interactiva en la que se explican las Técnicas del almacén.

Técnicas de almacén EAN 9788448184193 Operaciones ...



[Resumen textual alternativo](#)

## 3.9.- Sistemas de embalaje multiuso.

Además de la gestión en propiedad, puedes contar con dos sistemas de pool de embalajes: cerrado y abierto.

### Circuito cerrado.

El circuito cerrado se emplea en algunos sectores productivos como la automoción (uno de los más destacados), farmacéutico o alimentación.



La empresa fabricante diseña un número de embalajes de distintos tamaño, en materiales como plástico o metal. Los proveedores deben utilizar obligatoriamente estos bags. El movimiento de las cajas es gestionado por una empresa asociada al propietario.

El proveedor solicita al gestor de embalajes los que necesite, en cantidades altas. Los bacs se llenan con los componentes que se transportan al propietario para el proceso productivo. Cuando esta empresa tiene una cifra elevada de embalajes vacíos, avisa al gestor de cajas para que los recoja.

Todo el proceso está diseñado y ajustado por el fabricante, por lo que este sistema supone un ahorro importante en embalajes, además de poder aprovechar el espacio disponible en el transporte empleado, almacenaje y fabricación. De este modo, simplifica las operaciones de manipulación.

### Circuito abierto.

En el circuito abierto una empresa especializada (gestor), alquila a distintos clientes los embalajes requeridos. La empresa adherida al pool alquila un número de embalajes (una cifra alta). Cuando los embalajes salen cargados, la empresa comunica al gestor del pool la salida. Si el destinatario no es una empresa adherida al pool, el gestor pasará a recogerlos. Si es una empresa adherida al pool, el proceso continúa.

No todas las empresas operan de la misma forma. En un caso, el gestor cobra por el tiempo de alquiler, de manera que el precio es mayor cuanto más tiempo estén los embalajes en la empresa adherida al pool. Este precio depende, por tanto, de la rotación o frecuencia con la que la mercancía sale del almacén. A mayor movimiento, precio más bajo.

En otro caso, el gestor vende los embalajes a un precio y cuando salen del almacén del cliente, se lo recompran a un precio inferior y encargándose de la recogida del mismo.

La decisión entre las opciones posibles, incluyendo la gestión en propiedad dependerá de varios factores:

- ✓ **Nivel de rotación** de nuestros productos.
- ✓ **Tipo de almacén:** los sistemas automatizados exigen tamaños estandarizados, no muy variables y de buena calidad.
- ✓ **Exigencias de nuestros clientes y calidad** que se quiere proporcionar.
- ✓ **Destino de los envíos y volumen de tráfico.** Más volumen y más variado pueden hacer más rentable los sistemas pool de alquiler.

## Para saber más

En el siguiente documento tienes orientaciones de [AECOC](#) sobre el uso de envases y embalajes en alimentación.

[Recomendaciones AECOC sobre envases y embalajes en alimentación.](#)

## 3.10.- Cálculo de costes de embalajes en propiedad.

Recurrir al pool de paletas y contenedores, supone que tendrás un uso compartido con varias empresas, por lo que los costes también se reparten. Aunque esto exige cierta adaptación a las condiciones de la empresa gestora y no siempre es posible, la reducción de costes es considerable. Lo vemos con un ejemplo.



Suponemos que nuestra empresa tiene que realizar 30.000 movimientos de mercancía paletizada al año.

La mitad son palets comprados a un precio de 8,5 €. Se pueden usar hasta 3 veces, aunque su recuperación supone que el transporte de vuelta de 400 palés, tenga un coste de 400 €.

Esto nos daría el siguiente cuadro de costes:

### Desglose de costes en propiedad

Precio unitario		Usos	Coste por uso	
8,50 €		3	2,83 €	
Coste de transporte	Unidades transportadas	Nº de retornos	Coste transporte	Coste por uso
400,00 €	400	2	2,00 €	0,67 €
<b>Coste total por uso</b>				<b>3,50 €</b>
<b>Número total de usos</b>				<b>15.000</b>
<b>Coste total</b>				<b>52.500,00 €</b>

Cada palet cuesta 8,5 €. Como se pueden usar 3 veces, el coste por uso será el resultado de dividir el precio entre el número de usos.

Como son palets comprados, es preciso recuperarlos. Recuperar 400 palets en un camión cuesta 400 €, lo que supone 1 € por palet. Como se usan 3 veces, es preciso recuperarlos 2 veces (a la tercera el destinatario debe desecharlos), es decir, 2 € por palet. Como cada palet se usa 3 veces el coste de transporte por uso es de 0,67 €.

El coste total por uso sería la suma de ambas cantidades. Como son 15.000 usos, debemos multiplicar por esta cantidad el coste unitario por uso.

En estos cálculos estamos suponiendo que se recupera el 100 % de los palés, lo que no siempre es posible. Es normal que se produzcan deterioros o pérdidas.

### Para saber más

En el siguiente enlace tienes un estudio comparativo sobre costes de embalaje para un

sector productivo concreto, en este caso el sector hortofrutícola.

[Embalajes en alimentación.](#) *(3 puntos clave para elegir correctamente un almacenaje para alimentos).*

## 3.11.- Cálculo de costes de embalajes en un circuito abierto.

Siguiendo con el ejemplo anterior, verás el caso del pool de palets en circuito abierto. Recuerda que la mitad de los palets son comprados. La otra mitad estaría compuesta por palets procedentes de un sistema pool, en el que los palets con la mercancía se envían a empresas asociadas al pool que, a su vez, lo reenvían con sus artículos a otras empresas del pool.



Nos cobran 8,6 € y se puede utilizar hasta 12 veces entre las cuatro empresas que se lo “pasan” unas a otras, de manera que los palets dan 3 vueltas completas. Todos los costes se reparten entre las empresas, en función del coste por operación.

La empresa gestora recogerá los palés al final del circuito y los entregará de nuevo al principio, a 400 € por cada 400 palets incluyendo la última recogida para su retirada.

Con ello obtenemos el siguiente cuadro de costes, bastante más económico:

### Desglose de costes en un pool de circuito abierto

Conceptos	Costes	Explicación
<b>Precio</b>	8,60 €	
<b>Operaciones</b>	12	Debemos dividir el precio de coste de cada palé entre el número de usos que se le podrá dar.
<b>Precio por operación</b>	0,72 €	
<b>Costes entregas</b>	1 €	
<b>Número de entregas</b>	3	400 € para 400 palés, lo que supone 1 € por palet. Debe hacer 3 entregas, es decir, 3 € por palet. Como cada palé se usará en 12 operaciones debemos dividir entre 12.
<b>Coste total entregas</b>	3,00 €	
<b>Coste por operación</b>	0,25 €	
<b>Coste recogida</b>	1 €	
<b>Número de recogidas</b>	3	400 € para 400 palés, lo que supone 1 € por palet. Debe hacer 3 recogidas (incluyendo la final), es decir, 3 € por palé. Como cada palet se usará en 12 operaciones debemos dividir entre 12.
<b>Coste total entregas</b>	3,00 €	
<b>Coste por operación</b>	0,25 €	

<b>Conceptos</b>	<b>Costes</b>	<b>Explicación</b>
<b>Coste total por operación</b>	1,22 €	Precio + costes por entrega + recogida.
<b>Usos</b>	15.000	
<b>Coste total</b>	18.250 €	Coste por uso por el número de usos.

En algunos sistemas, además, el hecho de que los palés contratados se transfieran a clientes asociados al pool nos permite obtener una bonificación. También al aceptar palés de proveedores asociados se pueden obtener rebajas en el precio. Otro coste a tener en cuenta es el de mantenimiento y reparación de palés, que aquí no hemos incluido.

# Autoevaluación

## Señala la respuesta correcta:

Los sistemas pool de circuito cerrado son más económicos y se adaptan a cualquier empresa.

Los sistemas en propiedad son más económicos y permiten ajustar los embalajes a los requisitos del fabricante.

Los sistemas pool de circuito abierto son más económicos al repartir costes entre las empresas del circuito.

Los sistemas en propiedad permiten tener y usar palets indefinidamente, ahorrando costes.

No es la opción correcta. Aunque son económicos, no siempre sirven para cualquier empresa.

No es correcta. Se ajustan a las necesidades del fabricante, pero no suelen ser económicos.

Correcto, su reparto entre los clientes que los usan los hacen más rentables y flexibles.

Incorrecta. Suele haber pérdidas y deterioros que hacen que no se puedan usar indefinidamente.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 3.12.- Costes de transporte.

Seguro que conoces muchas empresas, grandes y pequeñas, que venden sus productos en Internet. ¿Cuántos clientes, y de qué procedencia, pueden tener? Además de la preparación de los pedidos, hay que hacerlos llegar en un tiempo razonable. El **movimiento de las mercancías** constituye uno de los elementos más importantes del coste. Cada vez salen más pedidos de menos unidades por pedido a más clientes, lo que obliga a optimizar la red y los servicios de distribución y transporte. En los transportes de **larga distancia** los costes están ligados al **peso**, **volumen** y **distancia a recorrer**. En la importación de componentes o productos manufacturados a nivel internacional, el transporte **marítimo** o multimodal tiene mayor importancia mientras que en el transporte en España y en Europa, el modo más usado es el transporte por carretera. La tendencia general es la **subcontratación** o externalización del transporte, aunque en algunos casos combinan los medios propios y ajenos (por ejemplo, para asegurar el servicio en situaciones de urgencia o con variaciones estacionales de la demanda).



El cálculo del coste es, por tanto, bastante sencillo si la actividad está externalizada. La facturación constituye el coste real de la empresa por este servicio. Esta facturación puede incrementarse si se contratan otros servicios:

- ✓ Carga o descarga en camión.
- ✓ Gestión de reembolsos.
- ✓ Almacenaje temporal.
- ✓ Entregas urgentes o servicio 24 horas.

### Unidad de coste.

Partiendo de los datos de las facturas y la carga transportada, algunos de las medidas de coste que podemos fijar son el coste por **kilómetro**, el coste por **kilo** o el coste por **kilo y kilómetro**. Otros datos que pueden ser significativos son el coste por **cliente** y el coste por **metro cúbico**.

## Ejercicio resuelto

La empresa debe enviar los productos 1, 2 y 3 a las empresas A, B y C, respectivamente (todas en la misma ciudad). Las cantidades son las siguientes:

### Reparto de la carga por clientes

Cliente	A	B	C
Producto	1	2	3
Kilos	14.000	6.000	5.000
Unidades	28.000	15.000	3.000

El coste total del transporte es de 850 €. ¿Cuál es el coste por kilo para cada cliente? ¿Cuál sería el coste por unidad?

Mostrar retroalimentación

El peso total de la mercancía es de 25.000 kgs, por lo que el coste por kg será el resultado de dividir el coste de transporte, 850 entre 25.000, esto supone 0,0034 €/Kg.

El coste para cada cliente se obtiene multiplicando la cifra anterior por los kgs. transportados.

El coste por unidad se obtiene dividiendo el coste por cliente entre las unidades. El resultado será el siguiente:

### Desglose de costes

Cliente	A	B	C	Total
Producto	1	2	3	
Kilos	14.000	6.000	5.000	25.000
Unidades	28.000	15.000	3.000	46.000
<b>Coste transporte</b>				850 €
<b>Coste por kilo</b>				0,034 €
<b>Costes por cliente</b>	476 €	204 €	170 €	
<b>Coste por unidad</b>	0,017 €	0,014 €	0,057 €	

## 3.13.- Costes de administración y gestión.

Los costes y operaciones que has visto hasta ahora están relacionados directamente con los procesos y actividades de almacén, por lo que su imputación es una tarea relativamente fácil. Hablamos de maquinaria o personal que trabaja en operaciones de descarga y ubicación, picking, empaquetado, etc.

Pero existen otros costes, en los que la identificación y evaluación es más complicada, ya que depende de los diferentes criterios organizativos de la empresa y el tratamiento contable que se den a estos costes.



El procedimiento habitual, es considerar la parte proporcional que le corresponde al área de logística de los gastos generales, como pueden ser:

- ✓ **Personal administrativo.**
- ✓ **Personal indirecto** ligado a la empresa.
- ✓ **Dirección.**
- ✓ **Servicios generales:**
  - Limpieza.
  - Climatización.
  - Vigilancia.
  - Agua.

Existen además otros servicios externos contratados que tendrán que asignarse, en la parte que corresponda, a los costes logísticos:

- ✓ Asesoría jurídica.
- ✓ Agentes de aduanas.
- ✓ Consultores.

### **Cálculo del coste.**

Tenemos dos métodos para evaluar estos costes una vez identificados:

- a. **Por imputación directa.** Si el servicio es prestado por una empresa externa, tomamos como base los datos de su facturación, sin impuestos. Cuando es realizado por personal de la empresa, es preciso conocer las horas trabajadas en esos servicios. Por ejemplo: el personal de limpieza está contratado para realizar las tareas 8 horas al día, de las que dedica 2 horas a la limpieza de almacenes e instalaciones logísticas. Sabiendo el coste por hora del personal y materiales empleados se puede imputar el coste al almacén.
- b. **Imputación a través de coeficiente.** En otros casos, no podemos determinar con exactitud qué parte del tiempo desarrollado por personal de la empresa (o externo), corresponde al departamento de logística. Es habitual en estos casos, determinar los costes anuales y aplicar un coeficiente previamente acordado, que sea proporcional al coste de las actividades logísticas en relación con el resto.

## Ejercicio resuelto

Con los siguientes costes directos anuales:

- ✓ Compras. 350.000 €.
- ✓ Fabricación. 250.000 €.
- ✓ Almacenaje y transporte. 150.000 €.

¿Cómo repartimos los costes de administración y gestión, si suponen un importe de 75.000 €?

Mostrar retroalimentación

El proceso es sencillo:

1. el total de costes directos:

Costes totales directos= 350.000 + 250.000 + 150.000 = 750.000 €

2. Calculamos el porcentaje de cada concepto dividiendo su importe entre el total:

$$\text{Compras} = \frac{350.000}{750.000} = 46,66\%$$

$$\text{Fabricación} = \frac{250.000}{750.000} = 33,33\%$$

$$\text{Almacenaje y transporte} = \frac{150.000}{750.000} = 20\%$$

3. los porcentajes a los costes de gestión:

Compras = 46,66 % sobre 75.000 = 35.000 €

Fabricación= 33,33% sobre 75.000 = 25.000 €

Almacenaje y transportes = 20% sobre 75.000 = 15.000 €

## 3.14.- Costes de los stocks.

Al hablar del coste de los stocks hacemos referencia a los costes de la mercancía almacenada, no a lo que cuesta su almacenamiento en sí. ¿Qué costes son éstos? Parece sencillo: el precio pagado. Pero debes considerar otros elementos que también constituyen el coste.



Por el hecho de poseer en nuestros almacenes unas mercancías, tenemos dos tipos de costes: todos los **importes pagados** hasta que llega al almacén (no sólo el precio) y el **coste de oportunidad**. Al comprar o fabricar estos productos ha invertido un dinero que no recuperará hasta que la mercancía salga del almacén. Ese dinero invertido se podría haber destinado a otra inversión que hubiera dado una rentabilidad financiera determinada. A esta rentabilidad perdida se la conoce como coste de oportunidad.

Los costes de adquisición comprenden los siguientes elementos:

1. El **precio de compra** y los **gastos accesorios** a la compra, como seguros o embalajes. Debemos restar los descuentos que nos puedan aplicar.
2. Los costes de los **pedidos** o de **adquisición**. Son los gastos de preparación, lanzamiento y control de los pedidos a los cuales se añaden los costes logísticos necesarios para la adquisición de las existencias.

Se tiene que incluir en el coste de adquisición:

1. Los gastos de transporte, comisiones, pago de los despachos de aduana, seguros, etc. correspondiente al suministro.
2. Los costes relativos a la función de compra y aprovisionamiento (salarios en relación con la selección de los proveedores, la gestión de las compras, la realización de presupuestos y pedidos, el control de las facturas, los gastos de teléfono, de correo....)

Los costes de oportunidad, se entienden como coste del capital inmovilizado (gastos financieros de crédito, coste de la ausencia de inversión del capital, seguros sobre la mercancía almacenada). Estos últimos se determinan sobre el stock medio, que se puede calcular de la siguiente manera:

Stock medio = (Stock de seguridad + stock activo) / 2.

Donde el stock de seguridad, es la cantidad de mercancía almacenada sólo para atender picos de demanda o imprevistos y el stock activo, la cantidad máxima que se puede almacenar de un producto para atender la demanda habitual.

### Ejercicio resuelto

Supongamos que un mayorista de componentes electrónicos compra placas para montaje en las siguientes condiciones:

- ✓ Cada pedido llega en un camión con 66 palets (remontados, apilados dos a dos) y 20 unidades por palet. El precio de compra es de 220 € por unidad, a lo que hay que sumar el 0,5 % de seguro de transporte. El coste del transporte es de 700 €.
- ✓ Los gastos de gestión del pedido, tanto directos como indirectos (documentación, personal, comunicaciones...) suponen 248 €.
- ✓ Consideramos unos costes financieros (de crédito de compra más seguro en el

almacén) del 6 %, que si no se hiciera la compra se podría dedicar a otra inversión.

- ✓ La mercancía se suministra a un fabricante a razón de 2 palets diarios.

Calcula el coste unitario de adquisición y los costes financieros.

Mostrar retroalimentación

Coste unitario de adquisición.

1. Las unidades totales que llegan en cada pedido son :

$$\text{Unidades totales} = 66 \cdot 20 = 1.320 \text{ unidades}$$

A 220 € por unidad suponen 290.400 €.

2. El seguro de transporte es el 0,5 % de esta cantidad, es decir 1.452 €.
3. Podemos sumar entonces todos los costes (precio, seguro, transporte y gastos administrativos).

$$\text{Coste total} = 290.400 + 1.452 + 700 + 248 = 292.800 \text{ €}$$

4. Dividimos esta cantidad entre 220 unidades y obtenemos un coste unitario de adquisición de **221,82 €**.

Costes financieros de oportunidad:

1. A un ritmo de 2 palets diarios tardaremos 33 días en dar salida a la mercancía. El stock medio, si no hay stock de seguridad, será:

$$\text{Stock medio} = \frac{1.320 \text{ unidades}}{2} = 660 \text{ unidades.}$$

2. El coste financiero de oportunidad será.

$$\text{Coste financiero} = 660 \text{ unidades} \cdot 221,82 \frac{\text{Euros}}{\text{unidad}} \cdot 6\% \text{ anual} \cdot \frac{33}{365} = 794,17 \text{ Euros}$$

## 3.15.- Costes ocultos.

Los cálculos anteriores nos permiten identificar el coste real de todos los productos..., siempre que todo funcione a la perfección, es decir, todas las mercancías que han entrado salen en los pedidos en perfecto estado.

Pero esto no suele ser así, seguro que conoces situaciones en las que no se han cumplido los costes iniciales. Por ello, es preciso tener en cuenta, diversas circunstancias que afectan al valor real de la mercancía almacenada provocando pérdidas. Las principales causas son:



- ✓ **Deterioros.** En todo el proceso desde que se descarga la mercancía hasta que está lista para su expedición pueden producirse deterioros en el artículo o sus envases y embalajes, que hacen que no se puedan comercializar, al menos por los canales habituales.

Si el artículo deteriorado es irrecuperable, el coste de su deterioro equivale a la totalidad del coste del artículo (no sólo el precio pagado). En caso de que se pueda reparar o recuperar, el coste debe incluir los trabajos realizados.

- ✓ **Diferencias de inventario.** Es muy difícil que coincidan exactamente las cantidades registradas con las realmente almacenadas. Errores en el registro, pérdidas o hurtos, provocan estas diferencias. El objetivo a perseguir es, minimizarlas con un adecuado control de inventario.

- ✓ **Obsolescencia.** La pérdida de valor de mercado de un producto, hace que este no se pueda vender o se venda a bajo precio.

En unos casos es consecuencia de los cambios en la moda o hábitos de consumo, como ocurre con el sector textil, de manera que se deben vender a menos precios y a través de otros canales.

En otros casos los **avances tecnológicos** hacen que de forma gradual o repentina un producto deje de comercializarse. Por ejemplo, la aparición de las pantallas planas de televisión, hizo que poco a poco dejaran de venderse los televisores de tubo de rayos catódicos. Pero el cambio fue más brusco, en el momento en el que se implantó la televisión digital terrestre o TDT, de modo que sólo se vendían televisores con receptor TDT integrado.

- ✓ **Incorrecta gestión de pedidos.** Una mala planificación de los pedidos, puede dar lugar a errores que incrementan el coste de la operación para el vendedor. Algunos de éstos pueden ser:

- Devoluciones por envíos incorrectos.
- Devoluciones de mercancía defectuosa. Al coste de esta hay que sumar el coste de la preparación del nuevo envío.
- Pérdidas por retrasos en los envíos.

En algunos casos los costes no son fáciles de detectar y van más allá del coste del producto. Un retraso en el envío que suponga un incumplimiento de los plazos pactados, supone una devolución con el coste correspondiente. Pero es muy probable que hayamos perdido un cliente y el coste en este caso es mucho mayor.

### Autoevaluación

De los siguientes ejemplos de costes, indica los que podemos considerar costes ocultos:

La aparición de miniportátiles de 10 pulgadas hace que no se realicen pedidos de miniportátiles de 7 pulgadas.

Los costes de los embalajes de los ordenadores portátiles, más elevados porque deben garantizar la integridad del producto.

La composición de pedidos de ordenadores portátiles en un almacén mayorista, supone un coste extra al tener que hacerse la preparación a mano sin mucha automatización.

El envío de ordenadores con el sistema operativo incorrecto, lo que supone la devolución y envío de nuevo.

Mostrar retroalimentación

## Solución

1. Correcto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Correcto

## 4.- Cálculo de coste unitario.

### Caso práctico

En el almacén de Supermercados **El Vergel** siguen trabajando en equipos estudiando los datos de la mercancía almacenada.



Se han analizado los distintos componentes de los costes y los métodos de optimización. El proceso restante es la imputación de estos costes a las unidades almacenadas y considerar la posibilidad de ajustarlos en función de los pedidos de los clientes, de manera que aquellos que realizan pedidos mayores, tengan menos costes de preparación de pedidos.

Con los datos anteriores ya podemos definir el coste unitario del artículo. Partiendo de la información del año anterior se puede marcar un porcentaje de incremento sobre el precio del producto, que se puede actualizar al final de año. Es importante la separación de los costes de almacén entre los distintos conceptos, tal y como hemos visto en los ejemplos anteriores, para poder definir el coste por producto, por unidad de tiempo o por unidad de manipulación.

Lo vemos con un ejemplo.



### Ejercicio resuelto

En una empresa nos encontramos con los siguientes costes en el año anterior:

#### Desglose de costes por actividades de almacén

Costes anuales	Almacenamiento	Manipulación	Picking	Transporte
<b>Personal</b>		40.000,00 €	60.000,00 €	
<b>Alquileres</b>	110.000,00 €			
<b>Estanterías</b>	3.200,00 €			

Costes anuales	Almacenamiento	Manipulación	Picking	Transporte
Seguros e impuestos	1.250,00 €			
Maquinaria (amortización)		60.000,00 €	80.000,00 €	
Consumo energía	80.000,00 €	5.000,00 €	12.000,00 €	
Mantenimiento		25.000,00 €		
Servicios externo				10.000,00 €
Informática	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	
Comunicaciones	700,00 €		700,00 €	
Administración y gestión	6.000,00 €	6.000,00 €	6.000,00 €	
<b>Totales</b>	<b>203.150,00 €</b>	<b>138.000,00 €</b>	<b>160.700,00 €</b>	<b>10.000,00 €</b>

Se han movido al año 284.480 palés, correspondientes a los siguientes artículos:

### Desglose del movimiento de almacén por productos

Producto	Palets	Unidades	Precio / Unidad	Coste compra / Unidad
Dormon XS	85.600,00	4.108.800,00	150,00 €	0,05 €
Exa DS	75.000,00	3.600.000,00	254,00 €	0,07 €
Trifar AT	56.870,00	1.400.000,00	310,00 €	0,03 €
Torver ATX	42.010,00	900.000,00	210,00 €	0,09 €
Alinar ZR	25.000,00	600.000,00	390,00 €	0,25 €

Los palés se adquieren a una empresa pool. Nos cobran 8 € y se puede utilizar hasta 10 veces entre las cinco empresas del circuito, de manera que los palets dan 2 vueltas completas. Todos los costes se reparten entre las empresas, en función del coste por operación. La empresa gestora recogerá los palets al final del circuito y los entregará de nuevo al principio, a 400 € por cada 400 palés incluyendo la última recogida para su retirada.

¿Cuál es el coste total de almacén por palet? ¿Cuál es el coste por cada unidad de producto?

Mostrar retroalimentación

El proceso a seguir es el siguiente:

1. Sumamos todos los conceptos de coste.
2. Sumamos los palets movidos de cada producto.
3. Dividimos el total de conceptos de coste de almacenaje entre el total de palets.
4. Multiplicamos el coste por palet resultante por el número de palets de cada producto.
5. Dividimos el coste total por producto, calculado anteriormente, entre el número de unidades.
6. Sumamos los costes unitarios resultantes al precio y coste de compra.

Usa una hoja de cálculo

Puedes usar una hoja de cálculo para resolver más rápidamente estos problemas. Existen aplicaciones gratuitas como Open Office, Libre Office o directamente en Internet con programas como Google Docs.

En el siguiente enlace tienes el ejemplo resuelto con una aplicación de hoja de cálculo compatible con Open Office o Libre Office.

[Ejercicio resuelto de costes con hoja de cálculo](#) (0.02 MB)

[Ejercicio resuelto de costes con hoja de cálculo](#) (0.04 MB)

## 5.- Optimización de costes.

### Caso práctico

En el almacén de Supermercados **El Vergel** tienen toda la información sobre los costes. La dirección propone unos objetivos de reducción de costes, en porcentajes variables para cada actividad (almacenaje, preparación de pedidos, entrada y salida de mercancías).

En el equipo de trabajo, estudian la posibilidad de incorporar más estanterías y sustituir las carretillas retráctiles alquiladas por carretillas de pasillo estrecho. A

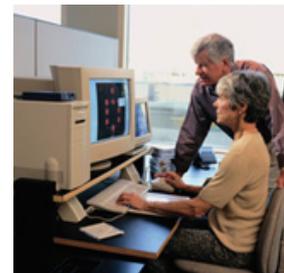
**Miguel** le corresponde “tomar medidas” para analizar, cuantas estanterías se podrán incorporar con el nuevo diseño de almacén.



La nueva estrategia de costes tiende a analizar cada una de las fases del proceso. Si puedes analizar los diversos conceptos de costes que se dan en el almacenaje, puedes ajustar cada uno de éstos, en lugar de fijar un coste global.

En la contabilidad tradicional la distribución de costes se basa en los siguientes conceptos:

- ✓ Costes de **almacén**: personal e instalaciones del almacén.
- ✓ Costes de **transporte**: facturas de transportistas.
- ✓ Costes de **distribución**: delegaciones y centros de distribución.



En este tipo de asignación no se distingue entre los costes de instalaciones, manipulación o picking asociándolos a los productos según su rotación. Para optimizar los costes logísticos, la nueva contabilidad distingue y relaciona cada actividad dentro del almacén y la vincula con los artículos por la rotación, o con los clientes según cómo realizan los pedidos y la forma de envío y distancia. De este modo, se pueden ajustar mejor los costes e incidir sobre ellos.

Es preciso tener en cuenta estas cuestiones especialmente en las siguientes situaciones:

- ✓ Cuando los costes logísticos suponen una cantidad importante en el conjunto de costes.
- ✓ Cuando la rentabilidad de la empresa es ajustada.
- ✓ Cuando se detecta diferencias altas de rentabilidad en algunos productos o clientes.
- ✓ Si se dispone de instrumentos de medida de la actividad logística que puedan imputar los costes por actividad a los productos o clientes.

Algunos principios de una adecuada estrategia de costes son:

- ✓ **Planificar** el **coste total** y particularizar posteriormente cada coste.
- ✓ **Definir costes individualizados** frente a **costes medios**.
- ✓ **Definir** el **nivel de calidad del servicio** que se quiere conseguir.
- ✓ **Reducir** al máximo los **costes fijos**.
- ✓ **Dividir** los costes en los distintos **subconceptos** y relaciones entre ellos.

## Autoevaluación

Señala las respuestas correctas.

La contabilidad tradicional se centra en costes de almacén, transporte y distribución.

La contabilidad tradicional desglosa todos los costes considerando elementos de imputación como instalaciones, manipulación o picking.

Una adecuada estrategia de costes implica globalizar los costes.

La nueva contabilidad de costes tiene en cuenta todos los factores de coste y los vincula con la rotación o con los pedidos de clientes.

Mostrar retroalimentación

### Solución

1. Correcto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Correcto

## 5.1.- Optimización de costes de almacenaje y manutención.

Ya has estudiado los componentes de los costes de almacenamiento, por lo que podemos plantear cómo reducirlos. La optimización de los costes de almacén implica tener en cuenta de forma conjunta los siguientes elementos:

- ✓ Estanterías.
- ✓ Carretillas.
- ✓ Informática.



Por ejemplo, disponer de estanterías en altura implica el uso de carretillas retráctiles. Las carretillas de pasillo estrecho permiten disponer de más estanterías en el almacén, pero son más costosas.

El mayor coste en la inversión está en el suelo y el edificio, por ello suele rentabilizarse edificando en altura. Además, se puede aumentar la capacidad en palets reduciendo la anchura de los pasillos. Si las necesidades de velocidad y el volumen de almacenamiento son altos, se ganará operatividad con equipos más complejos como los transelevadores, tanto de paletas como de cajas. Se puede considerar la posibilidad de ganar espacio con estanterías ajustadas a sistemas compactos, pero debemos tener en cuenta algunas cuestiones:

- ✓ **Número de referencias y palets por referencia**, así como el ritmo de entradas y, sobre todo, de salidas. A mayor volumen mayor necesidad de inversión en sistemas más complejos.
- ✓ Las **necesidades de seguir un sistema FIFO de gestión de la mercancía**. En esos casos el sistema drive in, no es recomendable y el sistema dinámico es el más acertado.
- ✓ Los **costes**. Las limitaciones presupuestarias inciden en el sistema a elegir.
- ✓ La **organización previa del almacén**. Las instalaciones y estructuras previas afectan a la forma en la que se pueden realizar los cambios. Por ejemplo, las modificaciones en altura son complejas.

Algunas medidas que se pueden considerar son:

1. Con los **proveedores**: los acuerdos de calidad concertada evitan las comprobaciones en la recepción. La gestión electrónica de la documentación permite reducir tiempos.
2. **Diseño de almacén**:
  - a. El objetivo principal es que reduzcan los recorridos al mínimo.
  - b. Ubicación de las referencias de clase A, próximas al muelle.
  - c. Debe contarse con el espacio suficiente para el almacenamiento temporal, de las mercancías de entrada en espera de control de calidad. También con el espacio suficiente en la playa de expediciones para la carga de camiones.
3. **Flujos de operaciones y uso de tecnología**:
  - a. Es conveniente que el movimiento de mercancías en el almacén esté gestionado por equipos informáticos que eviten interferencias entre carretillas.
  - b. La radiofrecuencia en todas las operaciones permite reducir tiempos, distancias recorridas y errores.
  - c. El uso de sistemas producto a operador como carruseles verticales, horizontales o transelevadores, permiten realizar un mayor número de operaciones por segundo.

### Autoevaluación

**Si necesitamos construir un almacén para 20.000 referencias, con alta rotación y elevado precio del suelo, ¿Qué solución emplearíamos? Señala la respuesta correcta.**

Estantería convencional y muchos empleados para trabajar rápidamente.

Estanterías móviles.

Autoportante con transelevador.

Estantería dinámica.

Incorrecta. Supondría tener que diseñar un almacén que no aprovecharía la altura, por lo que tendríamos costes elevados de edificación y personal.

No es correcta. Permitiría aprovechar el espacio al no tener pasillos, pero no sería tan eficiente para la rotación exigida.

Correcta. Esta solución permite optimizar el espacio dando más velocidad de movimientos con menos personal.

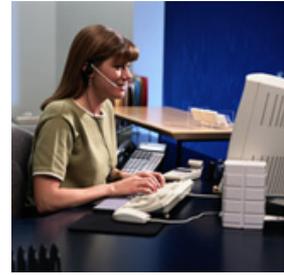
No es la opción correcta. Permitiría aprovechar el espacio al no tener pasillos, pero no sería tan práctico para tantas referencias.

### **Solución**

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

## 5.2.- Optimización de costes de preparación de pedidos.

La preparación de pedidos representa más de dos tercios del coste y del tiempo de los operarios, por lo que es importante que sepas seleccionar la solución más adecuada. Las áreas en las que se pueden incidir para la reducción de costes son las siguientes:



- A. **Producto y cliente.** Teniendo en cuenta las dimensiones de las cajas y las cantidades en unidades, cajas y palets que suelen solicitar los clientes, las principales actuaciones serían:
- ✓ Paletizar al máximo y promover las ventas en palets completos.
  - ✓ Usar medidas estandarizadas de envases y embalajes que garanticen el servicio al cliente y faciliten la operatividad del picking.
- B. **Estanterías.** Dependiendo del espacio disponible y de las necesidades de FIFO y picking consideramos, entre otras:
- ✓ Estantería convencional. Es una solución económica y flexible, pero debe completarse con un software de gestión de almacenes para aprovechar el espacio al máximo.
  - ✓ Sistemas drive in. Se aprovecha el espacio, pero no permite trabajar con distintos artículos por hueco. Además, no permite una gestión FIFO de la mercancía.
  - ✓ Sistema dinámico. Algo más costosa aunque aprovecha el espacio y facilita el FIFO.
  - ✓ Transelevador. Solución óptima si el almacén tiene muchas referencias y se precisa alta velocidad en el picking.
- C. **Carretillas y medios de manutención.** Algunas opciones que se deben tener en cuenta para reducir los tiempos de traslación serían:
- ✓ Reducir las distancias a recorrer tanto si se realizan con carretilla como a pie.
  - ✓ Aumentar la velocidad de los medios de desplazamiento.
  - ✓ Mover en cada caso la máxima cantidad de producto. Las máquinas recogepedidos permiten llevar más de un palet para realizar la preparación.
  - ✓ Sistemas producto a operador para la zona de picking. Cintas transportadoras, rodillos o carruseles horizontales y verticales aumentan la velocidad de la preparación del pedido.
- D. **Gestión informatizada.** En la actualidad es prácticamente imprescindible la utilización de aplicaciones informáticas de gestión de almacenes, como son los WMS, cuya función es controlar el movimiento y almacenamiento de materiales en la empresa. Estas aplicaciones se complementan con herramientas de comunicación con el operador como son:
- ✓ **Pantallas de radio frecuencia.** Dispositivos manuales o instalados en las carretillas indican al operador la ubicación, referencia y producto a retirar. El operador valida la operación tecleándolo en el terminal o acercándolo al artículo para que lea el código de barras y lo confirme.
  - ✓ **Sistemas pick to light.** Indicadores luminosos se encienden en las estanterías ligeras indicando la cantidad y referencia a retirar. El operario confirma en el dispositivo la retirada del producto y se enciende el siguiente. Son útiles en zonas específicas de preparación de pedidos.
  - ✓ **Sistemas guiados por voz.** Consta de una terminal portátil que usa comandos de voz para dirigir al trabajador y usa reconocimiento de voz para obtener la información de la tarea realizada. El operario recibe la ubicación y referencias a través de auriculares con radio frecuencia. Al retirar la mercancía, confirma la operación con el micrófono de la terminal.

**Para saber más**

En el siguiente video tienes una demostración del funcionamiento de la preparación de pedidos con sistemas guiados por voz:



[Resumen textual alternativo](#)

## 5.3.- Organización de la preparación de pedidos para reducir los costes.

Si tienes que organizar las actividades de almacén, aquí es donde más se complicará tu gestión. No siempre es necesaria la inversión en equipamiento, en algunos casos se puede ganar en operatividad y reducir los tiempos y, por tanto, los costes con una adecuada organización. Dependiendo de las condiciones del pedido (surtido, cantidad, etc.) podemos usar distintos métodos de preparación de pedidos:



### Con movimiento del preparador.

Los preparadores se dirigen a la zona de reserva, donde está almacenada la mercancía y realizan la recogida. Es preferible la preparación a bajo nivel (a nivel del suelo), ya que no se dedica tiempo ni maquinaria a extracción en altura. La preparación a medio y alto nivel, exige el uso de preparadoras de pedido, más costosas. Estos métodos con movimiento de pedido pueden ser:

- ✓ **Por pedido.** Un pedido – un preparador. El preparador se dirige a cada ubicación por un orden de recorrido preestablecido, y por tanto optimizado. Completado el pedido, lo traslada hacia la zona de expediciones. La ruta puede estar definida por un listado, radiofrecuencia, etc.
- ✓ **Sectorial.** Un pedido – varios preparadores. Cuando en un almacén, la zona destinada a picking es muy amplia, es interesante dividirla en subzonas o sectores, atendidos por preparadores diferentes. Después, la mercancía se concentra en la zona de preparación y embalaje.
- ✓ **Múltiple.** Varios pedidos – un preparador. Para una orden de preparación dada, un único preparador recoge en los diferentes pedidos los artículos seleccionados y los devuelve en la zona de preparación donde se clasifican por pedido antes de embalarlos. Es una opción útil si el número de referencias por pedido es bajo.
- ✓ **Plurisectorial.** Varios pedidos – varios preparadores. Preparadores diferentes son repartidos por distintas zonas para recoger los artículos seleccionados, correspondientes a pedidos diferentes. Después, todos los artículos extraídos deben reunirse en una zona de preparación, donde se clasifican por pedido y se realiza la preparación. Si las distancias son grandes y los pedidos contienen muchas líneas de pedido, este sistema es recomendable.

### Con preparador fijo.

El preparador está en una zona fija específica de preparación de pedidos. Puede disponer de la mercancía en estanterías ligeras para Licking, o recibirla de sistemas automatizados como los **carruseles horizontales o verticales**, o los miniload. Todos estos sistemas precisan mayor espacio para el almacenamiento de unidades sueltas o cajas de cada artículo. Desde esta zona, pueden realizar la preparación de los artículos sobre cajas en cintas transportadoras u otros sistemas automáticos. Puede precisarse que la caja circule por varios puestos, para que cada operador finalice el pedido o que el operador lo complete en un puesto.

Otras alternativas son:

- ✓ **Almacén de día:** se realiza una única extracción de todos los productos que el almacén va a expedir en el día.
- ✓ **La tienda:** se dispone en una zona reducida del almacén, de todas las referencias posibles para evitar desplazamientos por todo el almacén.

## Recomendación

No todos los recursos y sistemas indicados se pueden usar en cualquier clase de almacén. Es importante tener en cuenta que la complejidad aumenta cuando aumenta el número de referencias distintas y cuando los pedidos son menos homogéneos. A mayor complejidad se hace necesario sistemas más automatizados.

## 5.4.- Reducción de costes de transporte.

Si tu empresa se plantea reducir los costes de transporte, es preciso que consideres distintas posibilidades, que no se excluyan unas a otras:



### Analizar las rutas.

Permite elegir la ruta más corta o la más económica. Existe software tanto comercial como gratuito que permiten seleccionar la más adecuada (Google Maps, guía Repsol o Vía Michelin). Seguro que en alguna ocasión has usado éstas páginas para definir la ruta para un desplazamiento por carretera. El uso de dispositivos móviles permite hacer un seguimiento de los camiones en ruta y optimizar su utilización.

Tanto en el transporte nacional como internacional, se pueden optimizar los transportes contratando cargas de retorno. Si no es posible encontrar carga de retorno puede ser necesario para el cargador contratar ida y vuelta. Analizadas las **rutas**, se deben plantear distintas alternativas a las rutas menos rentables. Por ejemplo, un transporte desde Barcelona a Extremadura y reparto en distintas poblaciones en Extremadura, puede ser sustituido por el transporte directamente a un distribuidor que se encargue de los repartos. El ahorro en los tiempos puede permitir incluso hacer otras rutas a la semana.

### Tarifas.

Caben distintas posibilidades para operar. Para un volumen alto, nos centramos en dos:

- ✓ **Agencias de transporte.** Ofrecen garantía de servicio, precios estables y variedad de vehículos que se adaptan a las particularidades de algunas cargas.
- ✓ **Empresas de transporte.** Suelen disponer de un parque de vehículos amplio. En muchos casos contratan a autónomos para completar el servicio. Los precios que ofertan suelen ser más bajos y proporcionan mayor flexibilidad. Sin embargo, no todas las empresas de transporte pueden ofertar garantía en el servicio para un volumen y frecuencia elevados.

### Nivel de ocupación.

Puede haber ciertos condicionantes en la mercancía que impidan el aprovechamiento de toda la capacidad del vehículo. Es preciso estudiar factores como la altura de los palés, si la carga es remontable o el volumen de la mercancía para conseguir un mayor aprovechamiento.

Por ejemplo, puede ser útil aumentar la altura del palé para conseguir un mayor aprovechamiento en el transporte, aunque suponga que se deban hacer modificaciones en las alturas de las estanterías. Aunque la altura normal puede ser de 1,5 metros, subir la carga hasta 2 metros puede resultar rentable, siempre y cuando el embalaje y la mercancía lo soporten sin deformarse.

## Ejercicio resuelto

Partiendo de que el coste por kilómetro que soporta el cargador es de 1,05 € más los peajes para un camión de 25 toneladas de carga útil, más 60 € por cada reparto adicional.

1. Define la ruta más corta para el recorrido Gijón – Castellón de la Plana.
2. Define el coste por  $T_n$  para los siguientes casos:
  - a. Camión ocupado al 100 % y una sola entrega.

- b. Camión ocupado al 70 %.
  - c. Camión ocupado al 100 % y que realiza tres repartos.
3. En el supuesto c) Podemos contratar un distribuidor que realice los repartos, a un coste de 5 € por Tn. Si realizamos tres envíos a la semana. ¿Cuánto nos ahorramos al mes?

[Mostrar retroalimentación](#)

En la siguiente presentación tienes la solución al ejercicio:

[Resumen textual alternativo](#)

## 5.5.- Reducción de costes de embalaje y envase.

¿Cómo nos puede ayudar el envase y el embalaje a ser más competitivos? Existen dos líneas de actuación en las que el envase y embalaje incide: buscar el incremento de las ventas con un envase más atractivo (mayor diferenciación del producto) y la reducción de los costes con un envase o embalaje más económico (mayor eficiencia logística). Los costes del envase y embalaje se pueden clasificar en las siguientes categorías.



### Costes directos:

- ✓ Costes de compra de envases y embalajes.
- ✓ Gestión de sus residuos.

### Indirectos:

- ✓ Costes de envasado y embalado.
- ✓ Costes de distribución física.
- ✓ Costes de reclamaciones y roturas.

A la hora de seleccionar los envases y embalajes, se, piensa muchas veces desde el punto de vista comercial sin tener en cuenta el impacto en el almacenaje y distribución. Por ejemplo, la decisión de modificar el tamaño de un producto para acompañarlo de un regalo, o un porcentaje más de cantidad al mismo precio, puede afectar negativamente al almacenaje.

Algunas actuaciones que pueden realizarse para reducir los costes logísticos de envase y embalaje son:

- ✓ **El rediseño del producto.** Por ejemplo, la multinacional sueca IKEA diseña todos sus productos planteándose inicialmente, cómo va a conseguir que no sólo permita una mayor eficiencia logística en sus procesos de almacenamiento y transporte sino que, también, facilite la manipulación al usuario final.
- ✓ **El redimensionamiento de los envases y embalajes.** Es recomendable ajustar las medidas a las unidades de carga a usar. La Asociación Española de Codificación Comercial recomienda, que las medidas sean módulos cercanos a los 600 x 400 x 400 mm (o múltiplos de éstos) para aprovechar mejor el palé.
- ✓ **El cambio en las agrupaciones** (número de envases por embalaje). Es recomendable que se ajusten a las medidas anteriores por el mismo motivo. Para facilitar su manipulación, no se recomiendan alturas superiores a 1,45 metros por palet, aunque en la práctica dependerá de otras variables como el medio de transporte empleado o los materiales de embalaje usados.
- ✓ **La estandarización de formatos** (reducción del número de referencias de envases y embalajes). Pequeñas variaciones (reducción de un 1,5 % en la base y un 16 % en la altura) en las dimensiones de un estuche de cartoncillo de pescado congelado, agrupado en packs retráctiles de diez unidades, permite lograr una reducción de costes de manipulación, almacenamiento y transporte, al lograrse mejoras en la paletización de un 16 %.
- ✓ **El cambio del material empleado** (tipología o calidades). Por ejemplo, con la reducción en los materiales empleados en los embalajes en un 10 % y el aumento de materiales reciclables, la multinacional informática Dell, espera conseguir un ahorro de 8 millones de dólares.
- ✓ La **automatización** del proceso de envasado y/o embalado.
- ✓ La **reutilización** de envases y embalajes. Por ejemplo, el uso de cajas de plástico en lugar de cartón para determinados sectores como la automoción .

## Para saber más

El Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística, ofrece información interesante sobre la gestión de almacenes y la optimización de costes a través del embalaje. Entre esa documentación está la siguiente presentación:

[Guía práctica de diseño de envases y embalajes.](#) (4.99 MB)

## Anexo.- Licencias de recursos.

### Licencias de recursos utilizados en la Unidad de Trabajo

Recurso (1)	Datos del recurso (1)	Recurso (2)	Datos del recurso (2)
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43 LAL03_CONT_R11_2_CALCULO_COSTES_MANTENIMIENTO.ods.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte. Licencia: Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia. Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>

	<p>Autoría: Ukko.de.                  Licencia: CC-sa-3.0.                  Procedencia:  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Box-on-pallet-strapped.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Box-on-pallet-strapped.jpg</a></p>		<p>Autoría: Dennis van Zuijlekom.                  Licencia: CC-sa-3.0.                  Procedencia:  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Knams-15-knsq-1.JPG">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Knams-15-knsq-1.JPG</a></p>
	<p>Autoría: Richard Webb.                  Licencia: CC-sa-2.0.                  Procedencia:  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pallets_-_Whitehill_Industrial_Estate_-_geograph.org.uk_-_1140474.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pallets_-_Whitehill_Industrial_Estate_-_geograph.org.uk_-_1140474.jpg</a></p>		<p>Autoría: Elettric 80.                  Licencia: CC-sa-3.0.                  Procedencia:  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pallet_cheker.gif">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pallet_cheker.gif</a></p>
	<p>Autoría: Arvatospain.                  Licencia: Creative Commons 2.5.                  Procedencia:  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ADIS_Transporte.png">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ADIS_Transporte.png</a></p>		<p>Autoría: Stockbyte.                  Licencia:                  Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia.                  Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte.                  Licencia:                  Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia.                  Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte.                  Licencia:                  Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia.                  Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte.                  Licencia:                  Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia.                  Procedencia: CD-DVD Num.V43                  LAL03_CONT_R19_2_CALCULO2.ods.</p>		<p>Autoría: Stockbyte.                  Licencia:                  Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia.                  Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: Stockbyte.                  Licencia:                  Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia.                  Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>		<p>Autoría: Stockbyte.                  Licencia:                  Uso educativo no comercial para plataformas públicas de Formación Profesional a distancia.                  Procedencia: CD-DVD Num.V43.</p>
	<p>Autoría: KBS Industrieelektronik GmbH.                  Licencia: CC-sa-3.0.                  Procedencia:  <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pick-">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pick-</a></p>		

by-Light\_Kommissionierfahrzeug  
\_PickTerm\_Cart.jpg