Gestión de *stocks*. Órdenes de compra

PID_00253874

Jesús E. Martínez Marín

Universitat Oberta de Catalunya

Jesús E. Martínez Marín

Profesor permanente y coordinador del Grado en Logística y Negocios Marítimos de la Escuela Superior de Ciencias Sociales y de la Empresa TecnoCampus de Mataró, centro adscrito a la Universidad Pompeu Fabra (UPF). Profesor doctor de la Universidad Politécnica de Cataluña, donde dirige tesis doctorales; presidente de la Red Internacional de Expertos en Puertos y Costas (Rideport); profesor visitante de la Escuela Europea de Transporte Intermodal, y coordinador de la formación marítima de ATEIA-Barcelona. Posee el título de capitán de la Marina Mercante y es formador en habilidades gerenciales. Tiene experiencia en gestión de equipos multidisciplinarios y se enfoca hacia la mejora en la eficiencia de procesos a nivel ejecutivo, organizativo y operativo. Su perfil estratégico se centra en el sector marítimo, portuario, logístico y del comercio internacional.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.

Índice

Introducción 5

1. Gestión de los *stocks* 7
1.1. Técnicas cuantitativas. Nivel de servicio 9
1.2. Lote económico de compra 9
1.3. Punto de pedido 13
1.4. *Stock* de seguridad 14
1.5. Costes asociados al *stock* 15
1.5.1. Costes de posesión o de mantenimiento (*CM*) 15
1.5.2. Costes de lanzamiento de pedidos (C_p) 16
1.5.3. Costes de rotura de *stocks* (*Cr*) 16
1.5.4. Coste por salida diferida (*Cd*) 17
1.5.5. Costes de adquisición (*CA*) 17
1.6. Decisiones sobre el aprovisionamiento 18
1.6.1. Sistema de máximos y mínimos 18
1.6.2. *Stock* mínimo 18
1.7. Previsión de la demanda 19
1.7.1. Salida media móvil 19
1.7.2. Salida media ponderada 20
1.7.3. Alisado exponencial 20
1.8. Valor del inventario 21
1.9. Punto de pedido. Optimización del stock 22
1.10. Punto de reaprovisionamiento 23

2. La dimensión digital (inteligente) del *stock* 24
2.1. Necesidad de la dimensión digital 24

Bibliografía 27

Introducción

La *demanda* (también nos referiremos a ella como *consumo*) de un producto es la cantidad de unidades que un cliente, en un sentido amplio del término, nos encarga producir –si es el caso- y hacerle llegar. Acostumbra a ser una variable aleatoria que se ajusta, más o menos, a una determinada ley de probabilidad (Normal, de Poisson...). A efectos de este tema, la demanda es una variable sobre la que no se puede actuar; nos viene dada. Sobre ella se hace necesario hacer previsiones y estimarla. Aún así, dado su carácter aleatorio, hace falta utilizar unidades compradas, semielaboradas o fabricadas, almacenadas previamente con la finalidad de poder cubrir la demanda con la mayor prontitud; estas unidades reciben el nombre de *stock* o inventario.

En este tema nos centraremos, sobre todo, en el caso de una empresa comercial, con el único fin de simplificar las explicaciones y los cálculos, puesto que el objetivo no es tanto acabar siendo expertos en control de *stocks*, sino la de tener claro qué implica tener un *stock* y, con ello, la necesidad de aplicar inteligencia a su control y gestión y el importante ahorro que ello provoca.

Hay que tener presente que el *stock* aparece siempre por un desajuste, por otra parte completamente lógico, entre la demanda y la capacidad de producir oferta por parte de la industria.

Se puede actuar sobre el flujo de entradas al *stock* configurando el sistema de pedidos, es decir, determinando:

- ¿Cuánto?, cantidad que se debe pedir Q.
- ¿Cuándo?, periodicidad T.

Stock

El *stock* puede ser producto subministrado, semielaborado, unidades producidas o repuestos para mantenimiento. Su almacenaje representa unos gastos nada desdeñables: personal, mantenimiento, pérdidas por obsolescencia, energía, espacio, financiación, etc.

Cliente

Cliente, en sentido amplio, puede ser un cliente externo a la empresa, pero también puede ser un departamento o sección interno de la fábrica.

1. Gestión de los *stocks*

La gestión de *stock* es la técnica de optimización del empleo de los repuestos y productos que la empresa necesita para obtener el máximo rendimiento a sus activos, con el objetivo de reducir los costes al mínimo encontrando los valores de Q y T.

La función principal de los *stocks* es la de ajustar la demanda del cliente y el servicio del proveedor. Por tanto, la gestión de los *stocks* ha de hacer de colchón entre los flujos de las entradas y de las salidas de materiales.

La optimización de los *stocks* se consigue:

- Minimizando los costes de aprovisionamiento, pero aun así asegurando las necesidades de producción.
- Minimizando el inventario, reduciendo el capital circulante que la empresa debe financiar.

Para conseguir dicha optimización existen diferentes métodos, como son:

- Técnicas cuantitativas de optimización sobre puntos de pedido, cantidades a pedir, *stock* mínimo.
- Ajuste de calidad y especificaciones técnicas a las necesidades del proceso productivo y las exigencias del cliente.
- Aumento de la capacidad de negociación frente a proveedores (potencia de compra). Ello se consigue agrupando materiales pequeños en pocos proveedores y, sobre todo, comprando por contrato programado y no por pedidos aislados.
- Disminución de gastos de almacenaje, manutención y transporte (la teoría más moderna, con una producción y compras perfectamente programadas, apunta hacia un modelo de almacén cero).
- Disminución de la variedad de materiales, en lo posible, mediante la estandarización.
- Disminución del riesgo de obsolescencia o deterioro de las materias.
- Disminución de los periodos de permanencia en almacén.

Por otra parte, los *stocks* pueden ser caracterizados con la finalidad de tratarlos de forma específica según su naturaleza. Una forma de caracterización muy usada es la clasificación ABC o ley de Pareto.

Vilfredo Pareto, economista italiano del siglo XVIII, estudió la propiedad de la tierra en Italia. Descubrió que el 20 % de los propietarios poseían el 80 % de las tierras, mientras que solo el 20 % de las tierras pertenecía al 80 % de los

propietarios restantes. Este principio se ha extendido a otros fenómenos, de tal manera que se puede inferir la idea general de que un pequeño porcentaje (aproximadamente un 20 %) de las causas consideradas de algunos fenómenos generan la mayor parte del efecto observado (80 %).

De la curva de Pareto o clasificación ABC aplicada al *stock* se deduce fácilmente que podrán conseguirse mayores ahorros si nos centramos en el control de los componentes o materiales de mayor valor (que representan alrededor de un 20 %). Un alto porcentaje de la inversión está siempre concentrado en un pequeño número de artículos.

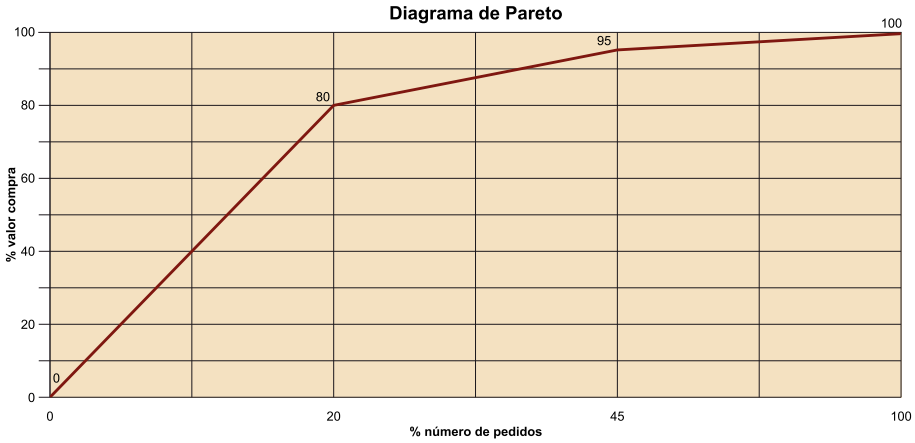
Del esquema de la figura 1 se observa que existen tres zonas:

- **Zona A:** Un 20 % de los artículos o proveedores supone un 80 % del valor de la compra. En esta zona se ha de ahorrar el máximo de dinero y es en estos artículos donde se debe centrar la mayor parte de las tareas de gestión eficiente.

- **Zona B:** Un 25 % de los artículos supone un 15 % del valor de compra. En esta zona se puede mejorar la planificación.

- **Zona C:** Un 55 % de los artículos o proveedores supone escasamente el 5 % del valor de compra. En esta zona se puede ahorrar en gastos de gestión.

Figura 1. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia

1.1. Técnicas cuantitativas. Nivel de servicio

El nivel de servicio al cliente es una relación directa entre nuestra capacidad de respuesta a los pedidos y los *stocks* necesarios para conseguirlo.

Debido a la imposibilidad de disponer de los *stocks* necesarios para responder con seguridad a todos los pedidos se deberán utilizar técnicas cuantitativas.

Estas son:

- Lote económico.
- Punto de pedido.
- *Stock* de seguridad.

1.2. Lote económico de compra

El lote económico es la cantidad de producto que se debe demandar en cada lanzamiento de pedido.

Dicho lote se determina en función de:

- La necesidad anual.
- El coste unitario.
- El coste unitario de almacenamiento.
- El coste de lanzamiento por pedido.

Se denomina D a la demanda (generalmente anual) de unidades de producto. Cuando se lanza un pedido, la cantidad requerida al proveedor se denomina Q. El número de pedidos, N, en el periodo considerado será $N = D/Q$ y, por tanto, el *coste total del lanzamiento de los pedidos* en este periodo, C_P, viene dado por:

$$C_P = N \times P = \frac{D}{Q} \times P$$

P = Coste de lanzamiento por pedido unitario (unidades monetarias, um).

D = Tasa de demanda (unidad/periodo).

N = Número de pedidos en el periodo.

Q = Lote de pedido (cantidad que hay que pedir, en unidades).

Nota: El periodo suele ser anual.

Por otra parte, en promedio habrá $Q/2$ unidades en *stock* por periodo (*stock* medio), y el *coste de mantenimiento* total C_M por periodo será de:

$$C_M = \frac{Q}{2} \times T \times C_m \quad \text{o bien empleando la fórmula :} \quad C_M = \frac{Q}{2} \times V \times i \qquad (1)$$

V = Valor unitario de adquisición.

i = Coste de mantenimiento financiero.

T = Tiempo permanencia o gestión del *stock*.

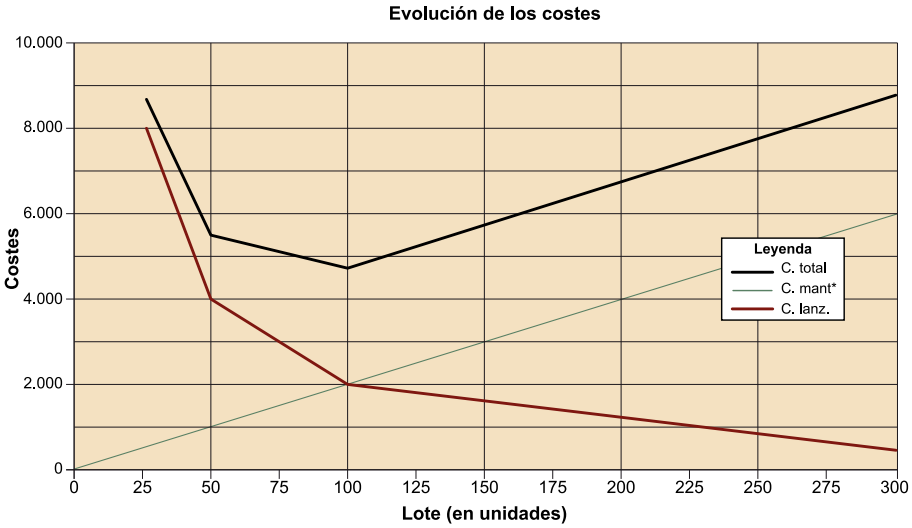
C_M = Costo de mantenimiento por una unidad y día.

No tendremos en cuenta en este caso ni el coste de rotura (pues no la habrá) ni el coste de adquisición, ya que el precio unitario se ha supuesto constante y por tanto el coste de adquisición puede considerarse un coste fijo. Así, el C_T = Costo total del lote económico por periodo será:

$$C_T = C_P + C_M = \frac{D}{Q} \times P + \frac{Q}{2} \times T \times C_m$$

El valor de estos costes en función del lote de pedido Q se ilustra en el siguiente gráfico de la figura 2.

Figura 2. Evolución de los costes de un lote



Fuente: elaboración propia

Obsérvese cómo el coste de mantenimiento crece al aumentar el lote, mientras que el coste de pedido disminuye.

El coste total presenta un valor mínimo en el punto Q^*:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{T \times C_m}} = \sqrt{\frac{2 \times D \times P}{V \times i}}$$

que se denomina el **lote económico de compra** óptimo.

El **coste total** asociado mínimo, en el periodo, al uso de este lote óptimo es:

$$\mathrm{CT} = \sqrt{2 \times P \times D \times T \times \mathrm{Cm}} = \sqrt{2 \times P \times D \times V \times i}$$

Ejemplo

D = El periodo de trabajo es de un año y la demanda prevista para este, de 1.000 unidades.

P = El coste administrativo de lanzamiento de cada periodo es de 5.000 um.

V = El precio unitario es de 10.000 um.

i = La tasa de interés constante es del 16,5 % anual.

Q^* = Lote óptimo.

El coste de total de mantenimiento por unidad es de:

$C_M = V \times i$ = 10.000 × 0,165 = 1.650 u.m. / año × ud.

Por tanto, tenemos que el coste diario por unidad es:

C_m = 1.650 u.m. / 360 días = 4,58 u.m. / día × ud.

Siendo el periodo que aplicamos de T = 360 días.

Llevando estos datos a la fórmula de lote óptimo en función del periodo T, tendríamos:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times P \times D}{V \times i}} = \sqrt{\frac{2 \times 5.000 \times 1.000}{10.000 \times 0,165}} = \text{aprox. } 78 \qquad (2)$$

o bien empleando la fórmula en función del valor unitario V:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times P \times D}{V \times i}} = \sqrt{\frac{2 \times 5.000 \times 1.000}{10.000 \times 0,165}} = \text{aprox. } 78$$

El lote óptimo de adquisición sería de 78 unidades por periodo.

El coste total asociado C_T sería de:

$$C_T = \sqrt{2 \times P \times D \times V \times i} = \sqrt{2 \times 1.000 \times 5.000 \times 10.000 \times 0,165} = 128.450 \text{ um}$$

o bien:

$$C_T = \sqrt{2 \times P \times D \times T \times C_m} = \sqrt{2 \times 1.000 \times 5.000 \times 360 \times 4,58} = 128.450 \text{ um}$$

Una variante al lote óptimo económico de adquisición es la que se presenta cuando el vendedor ofrece reducciones de precio por descuentos sucesivos al ir aumentando la cantidad de compra. Esto es lo que se conoce como descuento por cantidad. Es indudable que la aplicación de estos descuentos introduce un elemento de alteración del cálculo de Q^* que es preciso tener en cuenta.

Las correspondientes ecuaciones de costes para cada uno de los tipos de lote de adquisición serían:

$$C_{T1} = \frac{P \times D}{Q^*} + \frac{V \times i \times Q^*}{2} + D \times V, \text{ sin descuento} \times i$$

$$C_T2 = \frac{P \times D}{Q^{**}} + \frac{V \times i \times Q^{**}}{2} + D \times V, \text{ con descuento} \times i$$

Ejemplo

Veamos su desarrollo con el ejemplo anterior, pero suponiendo ahora que el proveedor ofrece un descuento del 2 % si el lote de compra es de 100 unidades en vez de las 78.

$$\text{CT1} = \frac{5.000 \times 1.000}{78} + \frac{10.000 \times 0,165 \times 78}{2} + 1.000 \times 10.000 \times 0,165 = 1.778.452 \text{ um} \quad (5)$$

$$\text{CT2} = \frac{5.000 \times 1.000}{100} + \frac{10.000 \times (0,98 \times 0,165) \times 100}{2} + 1.000 \times 10.000 \times (0,98 \times 0,165) \quad (6)$$

Donde $C_T2 = 1.747.850$ um

En resumen, al aumentar la cantidad a pedir, disminuyen los costes de lanzamiento por unidad comprada y aumentan los costes de posesión del inventario.

Del **balance de los dos costes**, cada uno a su precio unitario de adquisición, se deduce la conveniencia o no de aumentar el tamaño del lote de compra.

Supongamos ahora que la oferta del fabricante es aplicar un descuento sobre precio venta del 3 % si el lote de compra es de 200 unidades.

Ejemplo

La **compra de 200 unidades** con un descuento del **3 %** supondría elevar el coste total, por **encima del coste** total, comprando 100 unidades a su precio de venta.

$$C_T3 = \frac{5.000 \times 1.000}{200} + \frac{10.000 \times (0,97 \times 0,165) \times 200}{2} + 1.000 \times 10.000 \times (0,97 \times 0,165)$$

Donde $C_T3 = 1.785.550$ um

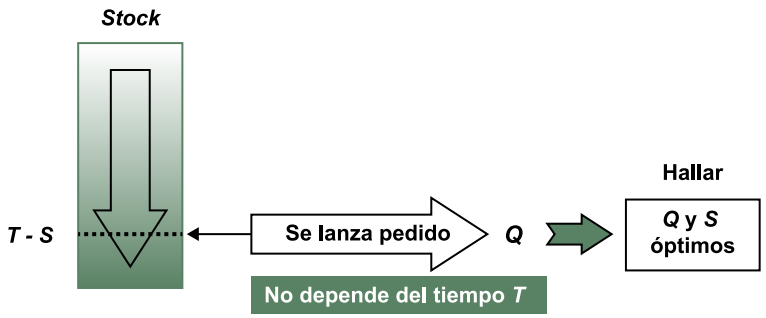
El ejemplo anterior ilustra la necesidad de estudiar con rigor las ofertas de los fabricantes en sus líneas de descuento de los precios de venta por cantidad de compra, de otro modo, operaciones aparentemente exitosas, acarrean posteriormente mayores costes totales que si se hubieran comprado menores cantidades a mayor precio.

1.3. Punto de pedido

Otro valor que se debe calcular es el llamado punto de pedido.

El punto de pedido es la cantidad de *stock* a partir de la cual hay que lanzar un nuevo pedido.

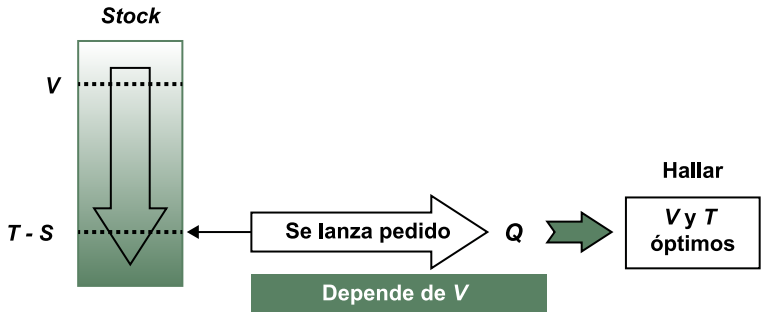
Figura 3. Punto de pedido



Fuente: elaboración propia

El punto de pedido (figuras 3 y 4) es la **cobertura** necesaria para la que no hay rotura de *stock* antes de que llegue a nuestros almacenes el lote demandado.

Figura 4. Punto de pedido



Fuente: elaboración propia

1.4. *Stock* de seguridad

El *stock* de seguridad es el que **voluntariamente establece la empresa como no utilizable** en el lanzamiento de pedidos y que deberá de mantenerse estable para asegurar el nivel de servicio previsto.

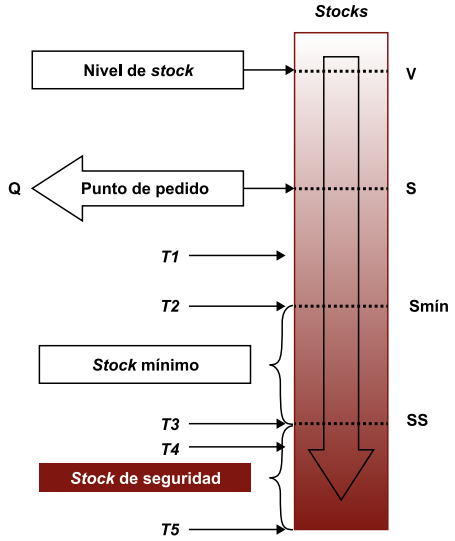
El *stock* de seguridad, si bien minimiza los efectos derivados de la posible rotura de los inventarios, supone un coste adicional de posesión que es necesario mesurar adecuadamente.

Figura 5. El *stock* de seguridad

Modelo teórico ideal

¿Cuándo llega el pedido Q?

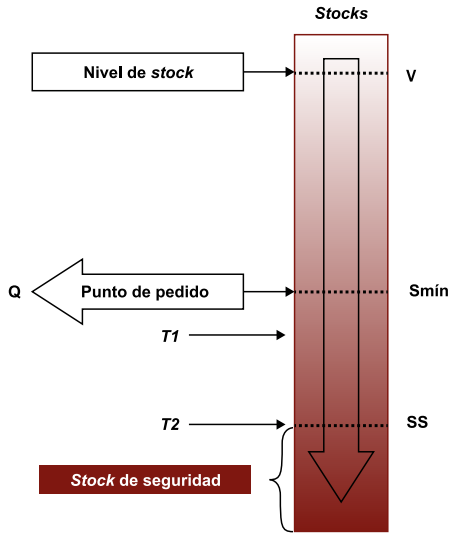
	Entrega	Consumo
T1	Adelantada	Reducido
T2	Normal	Normal
T3	Máxima	Máximo
T4	Retrasada	Aumentado
T5	Rotura de *stock*	



Modelo real

¿Cuándo llega el pedido Q?

	Entrega	Consumo
T1	Adelantada	Reducido
T2	Medio	Medio
> *T2*	Rotura de *stock*	



Fuente: elaboración propia

- El alejamiento máximo sobre el tiempo previsto y la cantidad de consumo implicada es lo que se llama el «*stock* necesario de seguridad».

- Los *stocks* de seguridad son costosos y no deben tener carácter de un elástico adaptable a intereses particulares.

- La única manera de que, a pesar de su coste, se convierta en una herramienta útil de gestión y mejora de servicio es que, en todo momento, puedan ser controlados y que se conozca su incidencia en los costos globales de la empresa. No hacerlo así puede proporcionar mayores niveles de servicio, pero también pérdidas.

- Otro tanto puede decirse del plazo de entrega de los proveedores, puesto que en definitiva solo ha de intervenir para establecer la fecha en que se han de efectuar las compras, pero no en el volumen que han de tener los *stocks* de seguridad.

1.5. Costes asociados al *stock*

Dado que la gestión de *stock* persigue el mínimo coste, hay que mostrar cuáles son los costes asociados al *stock*:

El coste total de *stock* se compondrá del sumatorio:			
Coste de posesión	Coste de pedido	Coste de rotura	Coste de adquisición

1.5.1. Costes de posesión o de mantenimiento (*CM*)

Son aquellos que se añaden al valor de compra del inventario en razón a la intervención de los factores internos de actuación sobre el mismo.

El coste de mantener una unidad en *stock* durante un periodo de tiempo determinado viene dado por:

$$CM = \text{um} / \text{unidad} \times \text{tiempo}$$

El compendio de costes de posesión o mantenimiento son:

- Coste de financiación de los capitales invertidos en la adquisición y mantenimiento de materiales hasta que estos, tras su conversión en productos, son vendidos y recuperado el capital.

- Coste de los salarios de mano de obra indirecta, directa y de estructura, aplicables a la manipulación y tratamiento de los materiales.

- Financiación de las inversiones en equipos e instalaciones de manutención, transporte, manipulación, soporte y almacenamiento de los materiales.

- Costes generales de almacenamiento, mantenimiento y manutención de los materiales, así como sus fluidos, energías, consumibles, embalajes, etc.

- Costes generales y de mano de obra, derivados de la gestión administrativa de los materiales.

- Costes ocasionados por la rotura, desgaste, pérdidas y deterioro de los materiales, ocurridos en el almacenamiento y manipulación.

- Coste de las pérdidas acaecidas por obsolescencia de productos, discontinuidad de su salida, devoluciones, caducidad o simplemente por descuelgue tecnológico. Estas pérdidas suponen además un engorroso tratamiento administrativo de cara a la transparencia fiscal de la cuenta de resultados de cualquier compañía.

Las posibilidades de reducción de costes son muy variadas. Principalmente, racionalizando los inventarios de acuerdo con políticas de gestión de *stocks* y de proveedores.

Cualquier reducción del número de unidades almacenadas se traduce indefectiblemente en una reducción de los costes financieros de mantener un *stock*, siendo los beneficios que se obtienen siempre muy significativos, a los que hay que añadir el de necesitar menos mano de obra para manipular, menos metros cúbicos de almacenamiento, etc.

1.5.2. Costes de lanzamiento de pedidos (C_p)

Coste que nos representa al lanzar las órdenes de los pedidos en un periodo.

Pueden ser costes de transportes o costes administrativos de contactar con el proveedor.

$$C_p = \text{um / periodo}$$

1.5.3. Costes de rotura de *stocks* (*Cr*)

Se denomina rotura de inventarios a la situación de no servicio al cliente por falta de producto en las existencias. Esta falta puede tener carácter temporal, afectando a la producción y por tanto al servicio al cliente.

La no entrega puede suponer, en función del recambio, la época, el mercado y la empresa, desde una situación sin más importancia que una pérdida de producción a episodios que son una verdadera catástrofe en la vida de la compañía a la que le ocurre. Entre ambos extremos, se sitúa un variado número de posibilidades casi siempre negativas a los intereses comerciales de las empresas.

1.5.4. Coste por salida diferida (*Cd*)

Es el coste en que se incurre al no poder servir una unidad solicitada por estar en rotura de *stocks* y que es servida posteriormente a la fecha de entrega.

$$Cd = \text{um / unidad.diferida}$$

El coste por salida diferida es difícil de determinar debido a posibles penalizaciones contractuales, así como a la necesidad de procesos extraordinarios (horas extras) para poder satisfacer la demanda lo antes posible.

1.5.5. Costes de adquisición (*CA*)

Los costes de adquisición son los derivados del propio valor de compra de los materiales más el coste de controlar su calidad.

Por otra parte, puede ser función de la cantidad *Q*, es decir, el coste unitario puede no ser el mismo si el lote de fabricación o de compra crece o decrece; en general, si el lote crece, disminuye el coste unitario.

$$CA = \text{um / unidad}$$

La reducción de este coste puede conseguirse, de un lado, por la prospección y búsqueda de proveedores, que, cumpliendo el estándar de calidad definido por las especificaciones de cada material, pueden ofrecer mayor seguridad de cumplimiento en los plazos de entrega, homogeneidad de sus productos, regularidad en las entregas y finalmente del precio unitario y global de las adquisiciones, es decir, de su oferta de descuentos, contratación anual, etc.

Se ha de considerar que si, en principio, una seguridad en las entregas no parece disminuir el precio de compra, se puede obtener una reducción en los costes generales del producto, en la medida en que disponiendo de él cuando se necesita, no ocasiona paradas o alteraciones en los programas de fabricación, hecho que, en la mayoría de las ocasiones, produce un aumento de costos.

Es importante tener en cuenta que las posibilidades de asegurar la calidad de un material y, por tanto, su homogeneidad, falta de rechazo en línea y contribución a la calidad final del producto en que interviene, aumentan con la propia eficacia y exhaustividad de control efectuado sobre él. Eso significa: más medios, equipos de control y más personal calificado controlando, es decir, más coste.

1.6. Decisiones sobre el aprovisionamiento

Los métodos de aprovisionamiento son sistemas y acciones de decisión de cuándo y en qué cantidades debe realizarse la orden de lanzamiento de compra.

1.6.1. Sistema de máximos y mínimos

Los pedidos de aprovisionamiento periódico se basan en unas fechas fijas de reposición en las que las cantidades pedidas son variables, puesto que estas dependerán de las existencias disponibles en este instante. Por eso, se fijan niveles de existencias máximos y mínimos. Si se divide la suma del máximo y del mínimo entre dos, se obtiene el *stock* normal.

La mayor ventaja de este sistema es la periodicidad y la posible programación de las compras. Las desventajas son las posibles roturas de *stocks*. Sin embargo, no es recomendable en los casos donde se prevea que puede aumentar repentinamente la tasa de salidas o consumo, pues puede provocar la rotura de *stock*.

1.6.2. *Stock* mínimo

La fijación de un *stock* mínimo supone asegurar el consumo o salidas durante el periodo de reposición máximo (plazo de aprovisionamiento) en condiciones de máximo consumo previsto.

$C_{\text{máx}}$ = Consumo (o salidas) máximo previsto.

C_{med} = Consumo (o salidas) medio previsto.

$P_{\text{máx}}$ = Periodo de reposición máximo previsto.

P_{med} = Periodo de reposición medio previsto.

Por lo tanto, el cálculo del *stock* mínimo se realiza de la siguiente manera:

$$\textit{Stock}\ \text{mínimo} = (C_{\text{máx}} \times P_{\text{máx}}) - (C_{\text{med}} \times P_{\text{med}})$$

De esta manera se puede calcular el nivel de pedido (o punto de pedido) como:

$$\text{Punto de pedido} = \text{Existencia mínima} + (C_{\text{med}} \times P_{\text{med}})$$

1.7. Previsión de la demanda

Parece razonable pensar que la gestión del *stock* descansa en gran manera en disponer de una buena previsión de la demanda.

> Una previsión es predecir lo que va a suceder en un futuro. Esto se debe hacer en función de datos reales, en este caso, el histórico de salidas anteriores. Dependiendo de estos datos, la previsión será mejor o peor.

Para su cálculo, dentro de las diversas posibilidades que existen, veremos las tres que siguen:

- Método de la salida media móvil.
- Método de la salida media ponderada.
- Método de alisado exponencial.

1.7.1. Salida media móvil

> Es la media aritmética de salidas de los últimos meses.

La salida media móvil se puede hacer utilizando diferentes números de meses. Lo normal es utilizar 3, 6 o 12 meses.

1) Salida media calculada con 3 meses:

- Apropiada para gestión manual.
- Refleja la tendencia del consumo.
- Se adapta a, y refleja muy bien la estacionalidad.

2) Salida media calculada con 6 meses:

- Mejor fiabilidad en la media.
- Refleja en menor medida la tendencia del mercado.
- Refleja en parte la estacionalidad.

3) Salida media calculada con 12 meses:

- Mejor fiabilidad en la media.
- No refleja la tendencia del mercado.

- No refleja la estacionalidad.

Ejemplo de cálculo de la salida media móvil

Imaginemos las siguientes salidas históricas del año *N* para satisfacer la demanda.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
10 uds	8 uds	5 uds	9 uds	17 uds	13 uds	11 uds	6 uds	10 uds	9 uds	9 uds	12 uds

Para ver el ejemplo, nos situamos en enero del año *N* + 1.

A. Salida media a 3 meses: Necesitaríamos las salidas de octubre, noviembre y diciembre del año *N*.

Salida media = (9 + 9 + 12)/3 = **10**

B. Salida media a 6 meses: Necesitaríamos las salidas de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año *N*.

Salida media = (11 + 6 + 10 + 9 + 9 + 12) / 6 = **9,5**

1.7.2. Salida media ponderada

Es la media calculada en función de la importancia que, para nosotros, tiene cada uno de los meses mediante el uso de unos coeficientes que corrigen la tendencia del mercado. Se puede utilizar cualquier tipo de coeficientes en función de nuestras necesidades.

1.7.3. Alisado exponencial

Es un sistema que, a partir de la previsión realizada el mes anterior y las salidas reales, nos permite realizar la previsión del presente mes. Para ello utiliza unos coeficientes, llamados coeficientes de alisado, que varían según la regularidad de la salida.

Coeficientes de alisado (Coef.):

0,1: para salida regular

0,3: para salida medianamente regular

0,5: para salida irregular

Su fórmula es la siguiente:

Previsión = Previsión anterior + Coef. × (Salidas anteriores – Previsión anterior)

Ejemplo

Imaginemos una referencia con los siguientes datos:

Previsión anterior = 10

Consumo anterior = 12

Su salida es medianamente regular. Traspasando los datos a la fórmula:

Previsión = 10 + 0,3 × (12 – 10) = 10,6

1.8. Valor del inventario

El elemento más influyente en el control de inventarios es el coste asignado a cada existencia.

Para el caso en que se tenga un inventario con numerosas unidades de las que no se pueda distinguir el lote de compra al cual pertenezcan, hay varios criterios de valoración que se muestran a continuación:

1) Sistema FIFO (*First input first output*): se asigna el valor de la primera unidad entrada a la primera unidad que sale del *stock*. Es decir, si un *stock* estuviera compuesto solo por dos lotes diferentes de compra, hasta que no saliera un número de piezas igual al primer lote, el valor de cada unidad que saliera del *stock* sería el del precio unitario del primer lote.

2) Sistema LIFO (*Last input first output*): se asigna el valor de la última unidad entrada a la primera unidad que sale del *stock*. Es decir, si un *stock* estuviera compuesto solo por dos lotes diferentes de compra, hasta que no saliera un número de piezas igual al segundo lote, el valor de cada unidad que saliera del *stock* sería el del precio unitario del segundo lote.

3) Precio medio ponderado: asigna a cada referencia el precio coste medio que resulte de todas las entradas. Es decir, si un *stock* estuviera compuesto solo por dos lotes diferentes de compra, el valor de cada unidad que saliera del *stock* sería el del precio unitario ponderado de los dos lotes.

4) Precio de reposición del *stock*: se valora cada referencia a precio coste según la última tarifa.

5) Precio estándar: se valora cada referencia a un precio establecido al inicio del año.

Calidad de *stock*

No todo nuestro *stock* se comporta de la misma forma a la hora de su salida, por tanto, debemos clasificarlo en función de la última salida.

- Vivo: Su última salida se realizó dentro de los 6 meses últimos.
- Durmiente: Su última salida se realizó hace más de 6 meses y menos de 1 año.
- Muerto 1 año: Su última salida se realizó hace más de 1 año y menos de 2 años.
- Muerto 2 años: Su última salida se realizó hace 2 años o más.

Control de los *stocks* y política de depósito

Hemos de considerar el control de:

Costos de **adquisición**, posiblemente un 10 %.

Costos de **posesión**, posiblemente un 50 %.

Costos de **rotura de los *stocks***, posiblemente un 40 %.

Con estos datos cualquier reducción de costos se traduce en beneficios. Por tanto, es fundamental el control de los *stocks*.

1.9. Punto de pedido. Optimización del stock

Para llegar a la optimización de cualquiera de las clases de *stock* se debe encontrar respuesta a cuatro preguntas clave que definen al inventario: ¿qué?, ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿cuánto?

Los puntos y conceptos claves en todo el sistema de gestión de *stock* radican en los parámetros *tiempo* y *cantidad*.

Para determinar el objetivo de nivel de inventario que se desea mantener, se recurre a sumar **todos los niveles de demanda** que, se estima, precisarán en el intervalo que transcurrirá hasta una nueva revisión del *stock*, tales como:

- la cantidad que se demandará en el tiempo de transcurso del **plazo de entrega** de los elementos T1.
- la demanda que se origina en el tiempo empleado para hacer la **revisión del inventario** T2.
- la cantidad que estimamos como aceptable en concepto de ***stock* de seguridad** T3.

Así pues, dicha suma conformará el cálculo del nivel de *stock*:

Nivel de *stock* = T1 + T2 + T3

1.10. Punto de reaprovisionamiento

Finalmente, el punto de reaprovisionamiento (PR) es crítico para el control eficaz de las existencias por cuanto identifica *cuándo* debe iniciarse un nuevo proceso de compra.

Siendo:

PR = (Consumo medio mensual) × (plazo medio de entrega en meses) + (*stocks* de seguridad).

En los casos de consumo (demanda) estacionarios, pueden usarse las previsiones de consumo mensual en cada época del año.

2. La dimensión digital (inteligente) del *stock*

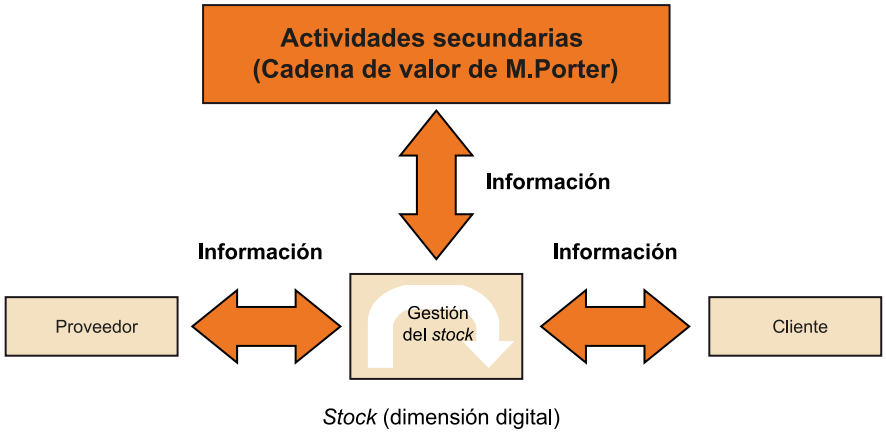
A nadie puede extrañar hoy en día que cualquier *stock* que se encuentre en la fábrica tenga implicaciones sobre el sistema de información de la empresa.

Sin embargo, para los *stocks* de productos semielaborados que se encuentran en tránsito en producción ya no es tan evidente, al menos hasta hace poco, que fueran controlados y/o monitorizados por el sistema de información de planta. En la actualidad, en un buen número de empresas ya ocurre esto.

2.1. Necesidad de la dimensión digital

Las causas por las cuales es necesaria la digitalización del *stock* pueden resumirse en tres: integración vertical, integración horizontal y gestión del *stock* (figura 6).

Figura 6. La dimensión digital del *sotck*



Fuente: Elaboración propia

La integración vertical permite flujo de datos e información con las actividades secundarias de la cadena de valor de M. Porter (1985).

La integración horizontal permite el flujo de información con aquellos actores que se consideren clientes y proveedores del *stock*; pueden ser externos o internos a la fábrica. Estamos hablando de actividades primarias de la cadena de valor de Porter.

Finalmente, los datos, o la información, también se usan para la gestión del propio *stock*.

Los datos recogidos del *stock* pueden ser muchos y es una tarea de gestión determinar qué información se quiere obtener de dichos datos.

Una tecnología muy empleada en la gestión del *stock* es RFID. De esta manera, por ejemplo, el *stock* en tránsito por la planta lleva adherida información de identificación que permite al sistema de fabricación o de gestión del *stock* tratar a las unidades de forma diferente según la información que dicho sistema recoge de RFID. También el sistema podrá aportar información del estado de la unidad dentro del proceso, así como su ubicación física.

Bibliografía

Porter, Michael E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Nueva York: Simon and Schuster.