

Guía de Administración de las operaciones Industriales

Administración de Inventarios

OBJETIVOS

- Responder a las preguntas de almacenes de *cuánto y cuando ordenar* y todos los costos y tiempos que implica responder a estas preguntas.

MARCO TEÓRICO

Comúnmente los inventarios están relacionados con la mantención de cantidades suficientes de bienes (insumos, repuestos, etc.), que garanticen una operación fluida en un sistema o actividad comercial.

La forma efectiva de manejar los inventarios es minimizando su impacto adverso, encontrando un punto medio entre la poca reserva y el exceso de reserva. Esta actitud prevaleció en los países industrializados de Occidente, incluso después de la segunda guerra mundial, cuando Japón instauró con gran éxito el sistema (famoso ahora) "Just in time", ambiente que requiere un sistema de producción (casi) sin inventario.

La gestión de inventario preocupa a la mayoría de las empresas cualquiera sea el sector de su actividad y dimensión.

Por tres factores imperativos:

No hacer esperar al cliente.

Realizar la producción a un ritmo regular, aun cuando fluctúe la demanda.

Comprar los insumos a precios más bajos.

Una buena gestión de los inventarios es definir perfectamente:

Mercadería a pedir.

Fechas de pedido.

Lugar de almacenamiento.

La manera de evaluar el nivel de stock.

Modo de reaprovisionamiento.

ACTIVIDADES DE LA PRÁCTICA

- 1) Un local de McDonald's utiliza 120 vasos de papel, de seis onzas, por día. Los planes de esta sucursal de McDonald's son tener abierto 360 días al año. Los vasos tienen un costo de 10 dólares/docena; los costos de orden son de 5 dólares/orden y los costos de manejo son un 50% del costo del artículo.

Encontrar la cantidad económica a ordenar si la entrega es instantánea.

En general, se ordenan vasos cada 30 días. Obtener la relación entre la cantidad ordenada real, y la cantidad óptima ordenada. Así como los costos totales reales y los costos totales óptimos del manejo del inventario. Interprete además los resultados obtenidos.

Solución:

$$DA = 120 \text{ unidades/día} \cdot 360 \text{ días/año} = 43.200 \text{ unidades/año}$$

$$C_a = 5 \text{ US\$/orden}$$

$$C_i = 10 \cdot 0,5 / 120 = 0,4166 \text{ US\$/unid.-año}$$

Luego:

$$X' = \sqrt{\frac{2C_oD}{C_i}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \cdot 43.200}{0,4166}} = 1018,31 \approx \mathbf{1019} \text{ unidades ó } 85 \text{ docenas aprox.}$$

b) Cantidad real ordenada $Q = \frac{43.200}{12} = 3.600 \text{ unidades / mes} \sim 300 \text{ docenas / mes}$

Situación normal:

$$\text{Costo ordenar} = 5 \text{ US\$/orden} \cdot 12 \text{ ordenes/año} = 60 \text{ US\$/año}$$

$$\text{Costo manejo} = 0,4166 \cdot 3.600 / 2 = 749,86 \sim 750 \text{ US\$/año}$$

$$\text{Costo total anual} = 60 + 750 = 810 \text{ US\$/año}$$

Situación con (EOQ):

$$\text{Costo ordenar} = 5 \text{ US\$/orden} \cdot 43.200 / 1.019 = 211,9 \sim 212 \text{ US\$/año}$$

$$\text{Costo manejo} = 0,4166 \cdot 1.019 / 2 = 212,257 \sim 212,3 \text{ US\$/año}$$

$$\text{Costo total anual} = 212 + 212,3 = 424,3 \text{ US\$/año}$$

Con el sistema EOQ, McDonald's puede ahorrar aproximadamente US\$385,75 al año, lo que significa un ahorro de 47,61%

2) Ud. recientemente ha asumido la gerencia de producción de la empresa 3Picture, la cual fabrica "videogame", el cual tiene un componente, que Ud. puede fabricar o comprar. Los costos de fabricar son de \$100 por unidad, y la empresa tiene una capacidad de fabricación de 60.000 unidades al año y sus costos de preparación de máquina son de \$500. Por otra parte, se sabe que la demanda estimada es de 18.000 unidades al año. La información referente al precio de compra del componente le acaba de llegar y es de \$120 por unidad, con un costo de ordenar de \$80.

Si Ud. asume un costo de inventario del 10%, ¿qué le conviene, comprar o fabricar el producto?

Solución:

a) Opción de compra:

$$P = 120 \text{ \$/unidad}$$

$$C_o = 80 \text{ \$/orden}$$

$$C_i = 0,1 \cdot 120 = 12 \text{ \$/unidad año}$$

$$D = 18.000 \text{ unid/año}$$

$$X = \frac{2 \cdot 80 \cdot 18.000}{12} = 489.897 \sim 490 \text{ unidades}$$

$$E_A = \text{compra actual} + \text{almacenamiento} + \text{costo de ordenar}$$

$$E_A = 18.000 \cdot 120 + \frac{12 \cdot 490}{2} + \frac{80 \cdot 18.000}{490} = 2.165.878,775$$

3) La empresa Battery Inc. Compra baterías por US\$ 20 c/u y el costo de realizar una orden es de US\$ 11. La empresa vende cerca de 10.000 baterías por año a una tasa uniforme. La compañía funciona 5 días por semana, durante 52 semanas a excepción de 6 días de vacaciones al año. El tiempo de ordenamiento es de 4 días y la compañía desea tener un promedio de 2 días como stock de seguridad, cuando una nueva orden está programada por llegar. El costo de mantención es de 24% del valor del ítem por año. Con la información anterior determine:

- Tamaño óptimo del lote
- Nivel esperado del inventario máximo
- Nivel de reordenamiento
- Nivel promedio
- Costo promedio anual de mantención

Solución:

$$a) Q = \sqrt{\frac{2 D_A C_o}{C_i}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000 \cdot 11}{20 \cdot 0,24}} = 214 \text{ (unid/orden)}$$

b) Nivel esperado de inventario máximo:

$$\text{Promedio de ventas por día es: } \frac{10.000}{52 \cdot 5 - 6} = 39,37$$

Si la compañía desea tener un inventario de seguridad de 2 días, esto equivale a $39,37 \cdot 2 = 78,74$ unidades \cong 79 unidades.

Por lo tanto, el inventario máximo será:

$$Q^* + \text{stock de seguridad} = 214 + 79 = 293 \text{ unidades.}$$

- Nivel de reordenamiento:
 $R = D_d \cdot L + B = 39,37 \cdot 4 + 79 = 236,48 = 237$ unidades.
- Nivel promedio = $0,5 \cdot (\text{Máximo} + \text{Mínimo}) = 0,5 \cdot (293 + 79) = 186$ unidades.
- Costo anual de mantención = $0,24 \cdot 20 \cdot 186 = \$892,8$ al año.

4) Considérese un fabricante que necesita 2.000 piezas pequeñas durante el próximo año. El costo de las unidades es de \$5 cada una. Se tienen disponibles en la localidad con un tiempo de entrega de 1 semana, y el costo de ordenar para el fabricante es de \$5 por orden. El costo de conservación es de \$1,50 al año por almacenamiento, más 10% por unidad por año, debido al costo por unidad del capital. Basado en estos antecedentes, responda las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas unidades debe ordenar el fabricante con el fin de minimizar los costos totales de inventario?
- ¿Cuántos pedidos se harán en un año?
- ¿Cuántos días calendario habrá entre órdenes?
- ¿Cuál es el punto de reorden?
- ¿Cuál es el costo anual de inventario?

Solución:

$$D_A = 2.000 \text{ unidades por año}$$

$$C_o = \$5 \text{ por orden}$$

$$C_i = \$1,50 + (10\%)(\$5) = \$2 \text{ por unidad por año}$$

$$L = \text{siete días} = 1 \text{ semana}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2D_A C_o}{C_i}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000 \cdot 5}{2}} = 100 \text{ (unid/orden)}$$

b) $N^\circ \text{ de pedidos} = f = \frac{1}{T} = \frac{D_A}{Q} = \frac{2000}{100} = 20 \text{ órdenes / año}$

c) $\text{Días entre ordenes} = T = \frac{365}{f} = \frac{365}{20} = 18 \text{ días / orden}$

d) $\text{Punto de reorden} = R = D \cdot L = \frac{2.000}{365} \cdot 7 = 38 \text{ unidades}$

e) $\text{Costo anual de inventario} (E_A) = C_o \frac{D_A}{Q} + C_i \frac{Q}{2} = \frac{5 \cdot 2000}{100} + \frac{2 \cdot 100}{2} = 200 \text{ \$/año}$

- 5) La Vetter Corporation fabrica mesas y estaciones de trabajo para la siempre creciente industria de computadoras. Vetter inició sus operaciones hace tres años con un sólo producto; un soporte para tubo de rayos catódicos (TRC) cuyo precio fijo es \$98. Este producto fue diseñado por Vetter, la cual contrató la fabricación completa de las partes, pero llevado a cabo el montaje en su propia planta.

Desde un principio, Vetter ha estado desarrollando constantemente nuevos productos y realizó esfuerzos para integrar verticalmente sus operaciones de producción y montaje. Actualmente, Vetter fabrica la totalidad de sus cubiertas, hace todo el trabajo de laminado y todo el que se relaciona con láminas metálicas, excepto las patas tubulares de acero cromado para las mesas. Esas patas son fabricadas por una compañía importante situada a 120 millas de distancia aproximadamente. Las ventas de Vetter han aumentado a un ritmo tal que las existencias de patas para mesa han sido constantemente insuficientes. Los encargados del almacén han sido presionados para que mantengan una reserva de patas en existencias. Vetter utiliza 300 juegos de patas diariamente en la fabricación de dos soportes de TRC diferentes. En vista de las demoras y la incertidumbre respecto a la entrega, Vetter ha considerado la posibilidad de fabricar esas patas. Su lote económico ha sido de 6.000 juegos. El costo anual de conservación de cada juego es de \$1,20. El Ingeniero Industrial de Vetter estima que, con el equipo adecuado, es posible producir 800 juegos de patas por día. Los costos de preparación del equipo serán de \$ 750.

Juan Pérez, supervisor de producción, está a favor de que se realice el proyecto adquiriendo el nuevo equipo. Argumenta que *"la posibilidad de producir aquí mismo permitirá que virtualmente no haya necesidad de contar con existencias disponibles. Nuestros costos de conservación de inventario disminuirán sustancialmente"*. Pedro González, el agente de compras alega que *"si vamos a ser los únicos en utilizar/as, el tiempo ocioso acabará sin duda con nosotros"*. José Rojas, supervisor del almacén, dice que *"sencillamente ya no tenemos espacio para aumentar el inventario. Si fabricándolo nosotros mismos podemos resolver el problema de espacio, estoy a favor del proyecto"*.

- a) ¿Qué lote de producción se justificaría si Vetter decidiera comprar el equipo para fabricar las patas?

Solución:

Si el año tiene 365 días:

$D_d = 300$ patas/día Luego: $D_A = 300 * 365 = 109.500$ patas/año

$P_d = 800$ patas/día Luego: $P_A = 800 * 365 = 292.000$ patas año

$$X = \sqrt{\frac{2D_A C_o P_A}{C_i (P_A - D_A)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 750 \cdot 109500 \cdot 29200}{1.2 \cdot (292000 - 109500)}} = 14798,6(\text{unid/orden})$$

El lote mínimo a producir de tal forma que sea económico es de 14.799 juegos de patas aproximadamente. Lo que hay que evaluar es si hay recursos financieros para tomar la decisión, así como la disponibilidad de espacio.

2.-Resolver los siguientes ejercicios planteados:

A.- Una ferretería local vende 364,000 kilos de clavos al año. En la actualidad ordena 14,000 kg de clavos cada dos semanas al precio de \$0.50 por kilo. Suponga que la demanda ocurre a una tasa constante, el costo de ordenar un pedido es de \$50 sin importar la magnitud del pedido. El costo anual de mantener inventario es de 12% del valor de nivel medio de inventario. Estos factores no cambian con el tiempo. Se requiere:

- a) ¿Cuál es el nivel promedio de inventario?
¿Cuál es el costo anual de mantener inventario?
¿Cuál es el costo anual de pedidos?
 - b) ¿Cuál es el costo anual de mantener inventario y ordenar?
 - c) ¿Cuál es el costo total anual?
 - d) ¿Sería más barato para el propietario surtirse en grandes lotes (y con menor frecuencia) o en lotes menores (y más frecuentes)?
2. Una tienda de pendrive ha tenido éxito en los años recientes con ventas al menudeo de \$ 400,000 por año, Las ventas se realizan a una tasa constante durante el año. Ellos compran sus pendrives y los venden a una razón de 5/3 veces el costo de compra. El costo de ordenar para cada embarque de pedidos es de \$ 75, independientemente del volumen de pedido. Los costos anuales de mantener inventario son el 10% del costo del nivel promedio del inventario.
- a) ¿Cuál es el valor en \$ del tamaño económico del lote?
 - b) ¿Con que frecuencia debe ordenar cada año la empresa?
 - c) ¿Cuál es el tamaño óptimo de ciclo en años? (Sugerencia: si p es el costo unitario y Q es el tamaño económico de lote, pQ es el valor en dólares del tamaño económico del lote.)
3. La demanda de libros de temas generales en una universidad ocurre a una razón constante de 25,000 ejemplares por año. El administrador satisface esta demanda sin permitir faltantes. El calcula la cantidad óptima a ordenar con base en un costo de ordenar de \$ 25 Y un costo de mantener inventario anual de \$ 5 por libro. Las órdenes se surten 7 días después de que se reciben por teléfono. Suponga que hay 250 días por año.
- a) ¿Cuáles son los valores del lote optimo: Q^* , Tiempo de ciclo, costo del modelo?
 - b) ¿Cuándo se hace un pedido. Cuál es el nivel de inventario disponible, inventario de pedidos, posición de inventario?
 - c) ¿Cuál es la demanda durante el tiempo de abastecimiento?

Suponga que la librería tiene opción de faltantes por surtir y que le cuestan \$ 1.667

por unidad de demanda al año. (Cuando se admiten faltantes la posición de inventario se define como el inventario disponible más el inventario de pedidos menos S^*)

- d) Cuáles son los valores de Q^* , N^* , T^* , S^* y MOF?
- e) Cuando se hace un pedido. ¿Cuál es el nivel de inventario disponible, inventarios pedidos, posición de inventario?
- f) ¿Cuál es la demanda durante el tiempo de abastecimiento?
- g) ¿La librería debe aceptar faltantes por surtir?

NOMENCLATURA

Q^* = tamaño económico de lote.

N^* = Número óptimo de veces que se ordenará al año.

T^* = Tamaño de ciclo óptimo

MO^* = Valor óptimo de Costo anual de mantener y ordenar.

S^* = Tamaño óptimo de faltantes.

MOF (Q^*, S^*) = Costo con faltantes por surtir

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RONALD H. BALLOU, Administración de la Cadena de Suministros, Pearson Educación, Quinta Edición.