

## Administración de inventarios

Un inventario es la existencia de bienes mantenidos para su uso o venta en el futuro. La administración de inventario consiste en mantener disponibles estos bienes al momento de requerir su uso o venta, basados en políticas que permitan decidir cuándo y en cuánto reabastecer el inventario.

**Administración del inventario:** es un enfoque de métodos cuantitativos a la administración de inventarios que involucra el uso de un modelo matemático para buscar y llevar a cabo una política de inventario óptima.

La utilización de los métodos y modelos cuantitativos permiten mejorar las políticas de inventarios, haciendo uso de la administración de inventario, la cual se rige por los siguientes pasos:

1. formular un modelo matemático que describe el comportamiento del sistema de inventarios
2. buscar una política óptima de inventarios respecto a este modelo
3. usar un sistema de procesamiento de información para mantener un registro de los niveles de inventario actuales
4. usar este registro de niveles actuales de inventario y aplicar la política de inventario óptimo para indicar cuándo y cuánto reabastecer el inventario

### Administración de inventario con demanda conocida

La demanda de un producto en inventario es el número de unidades que se necesita sacar del inventario para algún uso (ventas) durante un período específico. Si la demanda en períodos futuros se puede pronosticar con buena precisión es razonable emplear una política de inventario que suponga que todos los pronósticos siempre serán totalmente precisos (inventario con demanda conocida).

#### **Costo de adquisición** ( $c$ = costo de adquisición unitario)

Costo directo de reabastecer el inventario, ya sea mediante compra o fabricación del producto (este costo puede ser fijo por unidad o puede existir un descuento por volumen, el cual reduce el costo por unidad para órdenes más grandes)

#### **Costo de mantener inventario** ( $h$ = costo anual de mantenimiento por unidad mantenida; costo unitario de mantenimiento – almacenamiento)

Costo de mantener unidades en inventario (costo de capital comprometido, costo de espacio, seguros, protección e impuestos)

#### **Costo por faltantes** ( $p$ = costo anual por faltante por unidad que falta; costo unitario por faltante)

Costo de tener un faltante de unidades, esto es, de necesitar unidades de inventario cuando no hay existencia del producto y se requiere

Los modelos de inventario se centran en la determinación de una política de inventarios óptima, que indique cuándo debe reabastecerse un inventario y en cuánto.  
El **objetivo es minimizar el costo total de inventario por unidad de tiempo** (es común tomar un año como unidad de tiempo)

TC = costo total de inventario por año; suma de los cuatro costos anuales anteriores

El costo de adquisición algunas veces no es necesario considerarlo, ya que es un costo fijo, un costo que permanece igual sin importar las decisiones tomadas. Los únicos costos relevantes son los costos variables – los costos que afectan las decisiones tomadas –, puesto que estos son los únicos costos que pueden disminuir al mejorarse las decisiones.

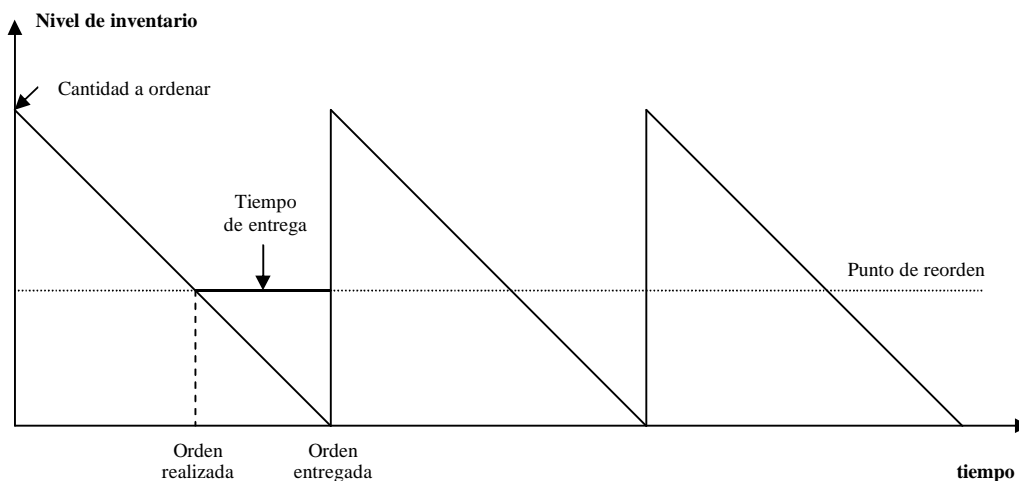
### Modelo del lote económico (EOQ)

Este modelo está diseñado para el tipo de situación donde el producto debe retirarse del inventario, en esencia, a una tasa constante (al menos como una aproximación razonable). Esto se conoce como tasa de demanda constante.

D = tasa de demanda anual; número de unidades retiradas del inventario por año

Suposiciones del modelo:

- ? Una tasa de demanda constante
- ? La cantidad a ordenar para reabastecer el inventario llega toda a la vez cuando se desea
- ? No se permiten los faltantes planeados



**Cantidad a ordenar:** número de unidades de un producto que se adquiere, mediante compra o fabricación, para reabastecer el inventario

**Tiempo de entrega:** cantidad de tiempo entre la colocación de una orden y su recepción

**Punto de reorden:** nivel de inventario en el cual se coloca la orden

**Sistema de revisión continua:** es un sistema de inventario cuyo nivel actual está vigilado de manera continua.

**Sistema de revisión periódica:** es un sistema de inventario cuyo nivel sólo se verifica en forma periódica.

El modelo de lote económico supone el uso del sistema de revisión continua (esta clasificado como un modelo de inventario de revisión continua)

Según el modelo, el nivel de inventario bajará hasta 0 en el mismo instante en que ocurre la entrega. Esto es solo una aproximación de cómo operan la mayoría de los sistemas reales de inventario.

Objetivo del modelo de lote económico

El propósito del modelo EOQ es elegir la cantidad a ordenar que sea más económica ( $Q$  = cantidad a ordenar), y el objetivo específico al seleccionar  $Q$  es:

Mimimizar CVT = costo variable total anual del inventario

CVT = costo inicial anual + costo de mantener anual

Costo inicial anual =  $K \cdot$  número de inicios o preparaciones anuales

Costo de mantener anual =  $h \cdot$  nivel promedio del inventario

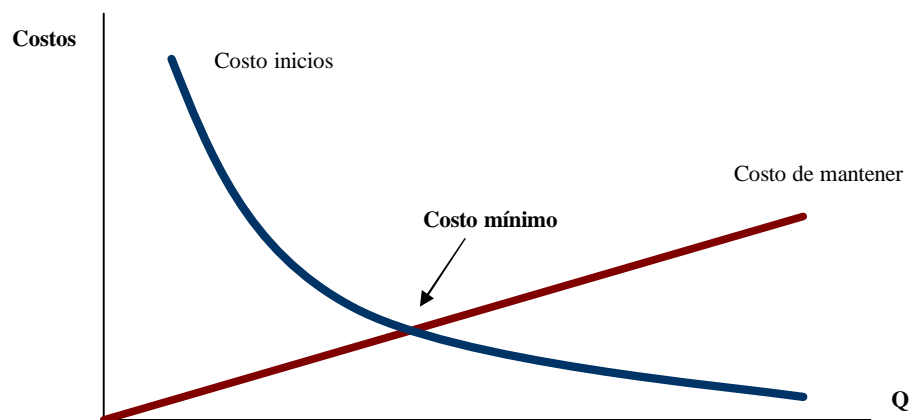
Número de inicios o preparaciones al año =  $D / Q$

Nivel promedio del inventario = (nivel máximo + nivel mínimo) / 2 =  $(Q - 0) / 2 = Q/2$

Costo inicial anual =  $(K \times D) / Q$

Costo de mantener anual =  $(h \times Q) / 2$

CVT =  $\{(K \times D) / Q\} + \{(h \times Q) / 2\}$



$$(K \times D) / Q = (h \times Q) / 2 \Rightarrow Q^* = \sqrt{2KD/h}$$

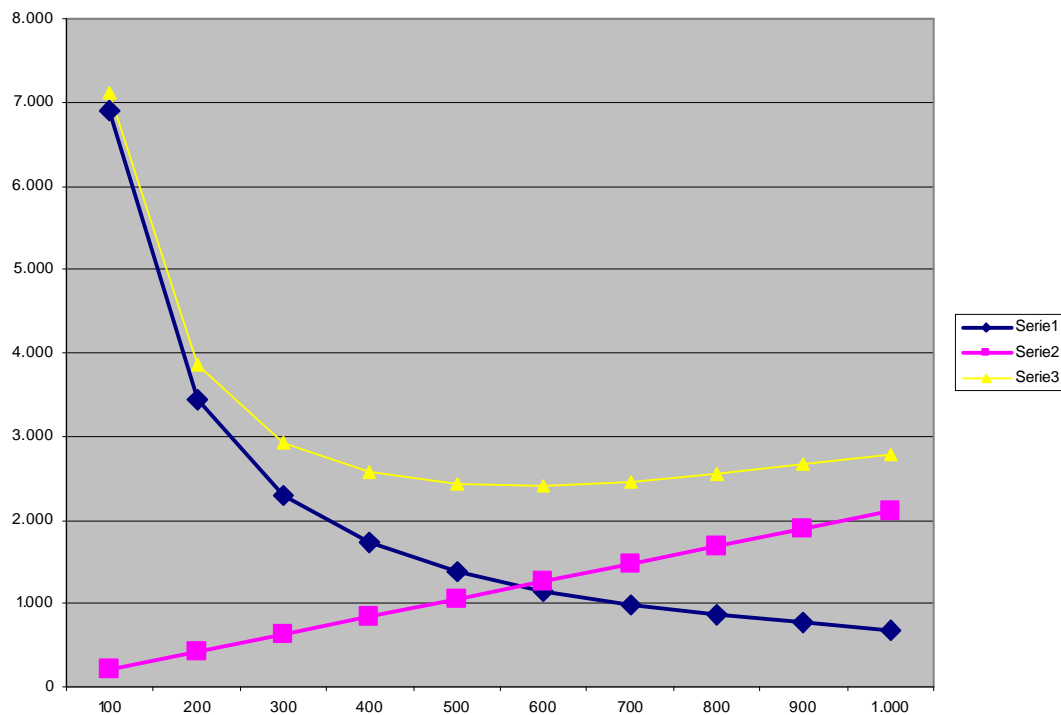
### Ejemplo:

D = 6000 demanda por año  
 costo de  
 K = 115 reabastecimiento  
 h = 4,2 costo de almacenamiento  
 L = 9 tiempo de reorden  
 WD = 250 días de trabajos al año

Punto de reorden =  $216 \quad D / WD * L$   
 Costo anual de reabastecimiento =  $1203,74418 \quad K / Q * D$   
 Costo anual de almacenamiento =  $1203,74414 \quad Q / 2 * h$   
 Costo total variable =  $2407,48832 \quad ant1 + ant2$

Q = 573,211 cantidad a ordenar  
 ecuación Q\*

Cantidad	Costo	Costo	Costo
Ordenar	reabastecimiento	almacenaje	Variable
100	6.900	210	7.110
200	3.450	420	3.870
300	2.300	630	2.930
400	1.725	840	2.565
500	1.380	1.050	2.430
600	1.150	1.260	2.410
700	986	1.470	2.456
800	863	1.680	2.543
900	767	1.890	2.657
1.000	690	2.100	2.790



## Análisis de sensibilidad utilizando el modelo del lote económico EOQ

Supongamos que los valores de h y K varían en un +-10%

	Intervalos de valores posibles
Costo inicial	desde \$103.50 a \$126.50
Costo unitario de mantener	desde \$3.78 a \$4.62

- ¿Cuánto puede variar la cantidad a ordenar óptima  $Q^*$  de 573 si los valores verdaderos de h y K están en otra parte de este intervalo?
- Si los valores verdaderos están en otra parte del intervalo, pero se utiliza  $Q^* = 573$  ¿Cuánto puede exceder el CVT?

Costo de almacenaje

<b>573</b>	3,78	3,99	4,20	4,41	4,62
103,50	<b>573</b>	<b>558</b>	<b>544</b>	<b>531</b>	<b>518</b>
109,25	<b>589</b>	<b>573</b>	<b>559</b>	<b>545</b>	<b>533</b>
115,00	<b>604</b>	<b>588</b>	<b>573</b>	<b>559</b>	<b>547</b>
120,75	<b>619</b>	<b>603</b>	<b>587</b>	<b>573</b>	<b>560</b>
126,50	<b>634</b>	<b>617</b>	<b>601</b>	<b>587</b>	<b>573</b>

Máximo = **634**                      Mínimo = **518**

$Q^*$  es bastante sensible a las variaciones de h y K.  
Observe la diagonal ¿Por qué da 573 constante? (cuando se cambia h y K proporcionalmente la raíz cuadrada permanece inalterable)

Costo de almacenaje

<b>2407</b>	3,78	3,99	4,20	4,41	4,62
103,50	<b>2167</b>	<b>2227</b>	<b>2287</b>	<b>2347</b>	<b>2407</b>
109,25	<b>2227</b>	<b>2287</b>	<b>2347</b>	<b>2407</b>	<b>2468</b>
115,00	<b>2287</b>	<b>2347</b>	<b>2407</b>	<b>2468</b>	<b>2528</b>
120,75	<b>2347</b>	<b>2408</b>	<b>2468</b>	<b>2528</b>	<b>2588</b>
126,50	<b>2408</b>	<b>2468</b>	<b>2528</b>	<b>2588</b>	<b>2648</b>

Q= 573

Costo de almacenaje

<b>2407</b>	3,78	3,99	4,20	4,41	4,62
103,50	<b>2167</b>	<b>2226</b>	<b>2284</b>	<b>2340</b>	<b>2395</b>
109,25	<b>2226</b>	<b>2287</b>	<b>2347</b>	<b>2404</b>	<b>2461</b>
115,00	<b>2284</b>	<b>2347</b>	<b>2407</b>	<b>2467</b>	<b>2525</b>
120,75	<b>2340</b>	<b>2404</b>	<b>2467</b>	<b>2528</b>	<b>2587</b>
126,50	<b>2395</b>	<b>2461</b>	<b>2525</b>	<b>2587</b>	<b>2648</b>

Q=  $Q^*$

Costo de almacenaje

	3,78	3,99	4,20	4,41	4,62
103,50	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
109,25	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
115,00	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
120,75	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
126,50	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Máximo = **12**                      **0,50%**

Aunque la variación de h y K es de +-10%, la variación en el CVT es de 0,50% (no se incurre en gran variación en el costo adicional)