

Modelos de Stocks

Investigación Operativa I



invop.alumnos.exa.unicen.edu.ar

Informática de Gestión

Agenda

- Características generales
- Esquemas
- Tipos de modelos
- Variables intervinientes
- Modelos
- Resolución de problemas

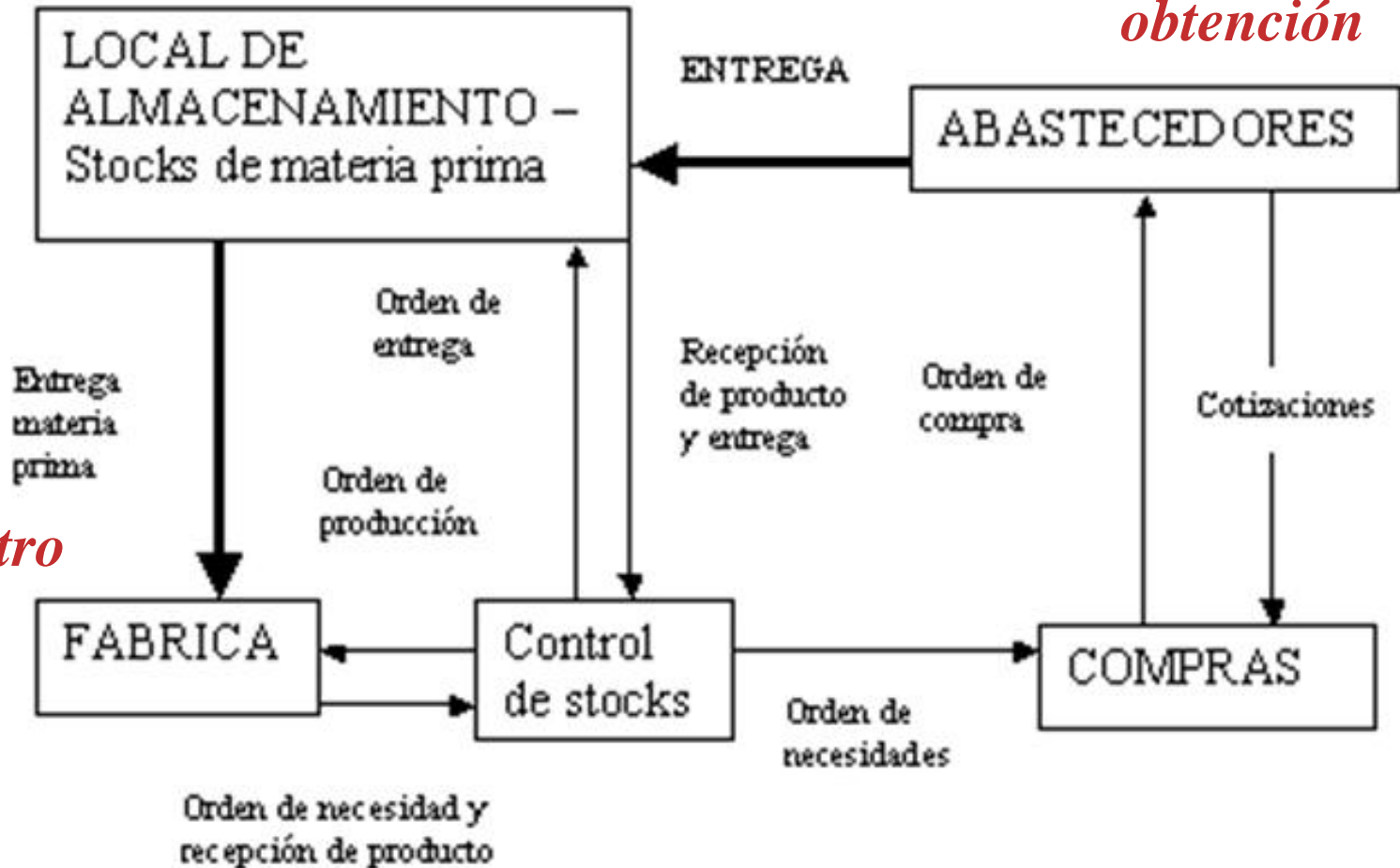
¿Stocks?

- Sistema complejo
- Entidades y elementos intervinientes
- Control
- Soft transaccional
 - componentes
- SSD

Stock – visión de sistema

almacenamiento

obtención



suministro

Abastecimiento a clientes

Necesidad del control de Stock

- Control de stocks

*Sistema de **obtención, suministro y almacenamiento** de materiales, de manera tal de lograr un abastecimiento eficiente en cantidad y tiempo, de acuerdo con las necesidades de producción, y haciéndolo al **menor costo posible**.*

- Objetivos de la gestión de stock

*Lograr la **producción o venta** prefijada, con el **mínimo de inversión** (en capitales inmovilizados) en materiales, y el **mínimo monto** empleado en tramite de **completar la recepción**.*

Necesidad del control de Stock

Ventajas

- Disponibilidad de artículos siempre que se los necesite.
 - Fidelidad del cliente
 - Reputación
- Costos menores de adquisición
 - Compra en cantidad.
 - Gastos indirectos que ocasiona el acto de comprar.

Necesidad del control de Stock

Desventajas

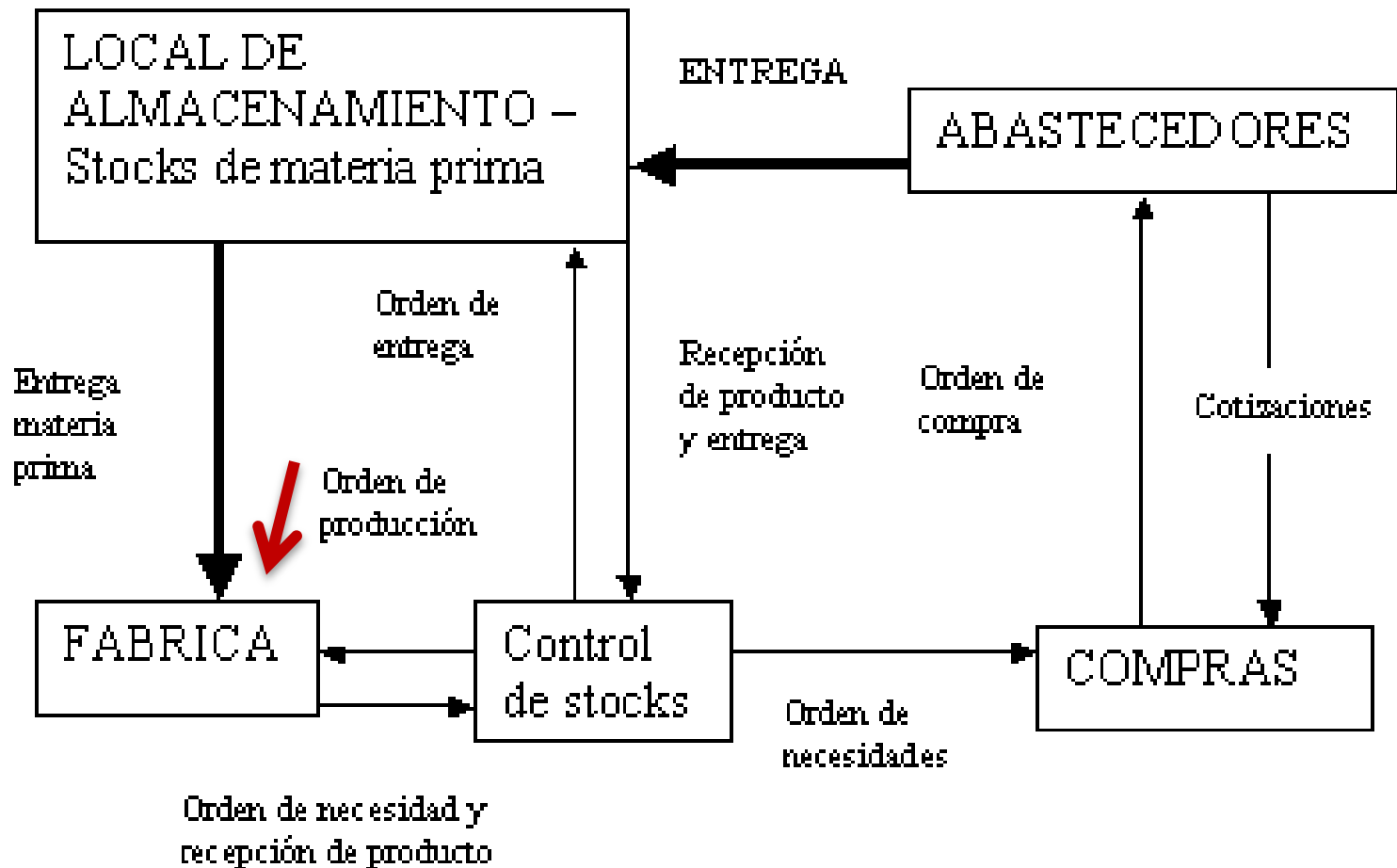
- Escasez de capital para efectuar otras inversiones.
- Necesidad de contar con grandes locales para almacenamiento.
- Deterioro de material.
- Costo elevado de mantenimiento en stock.
- Obsolescencia.

Características generales de los problemas de stock

1. Una demanda de ciertos artículos
2. La existencia de esos artículos para satisfacer la demanda
3. Costos asociados a esas operaciones
4. Objetivos a alcanzar o restricciones

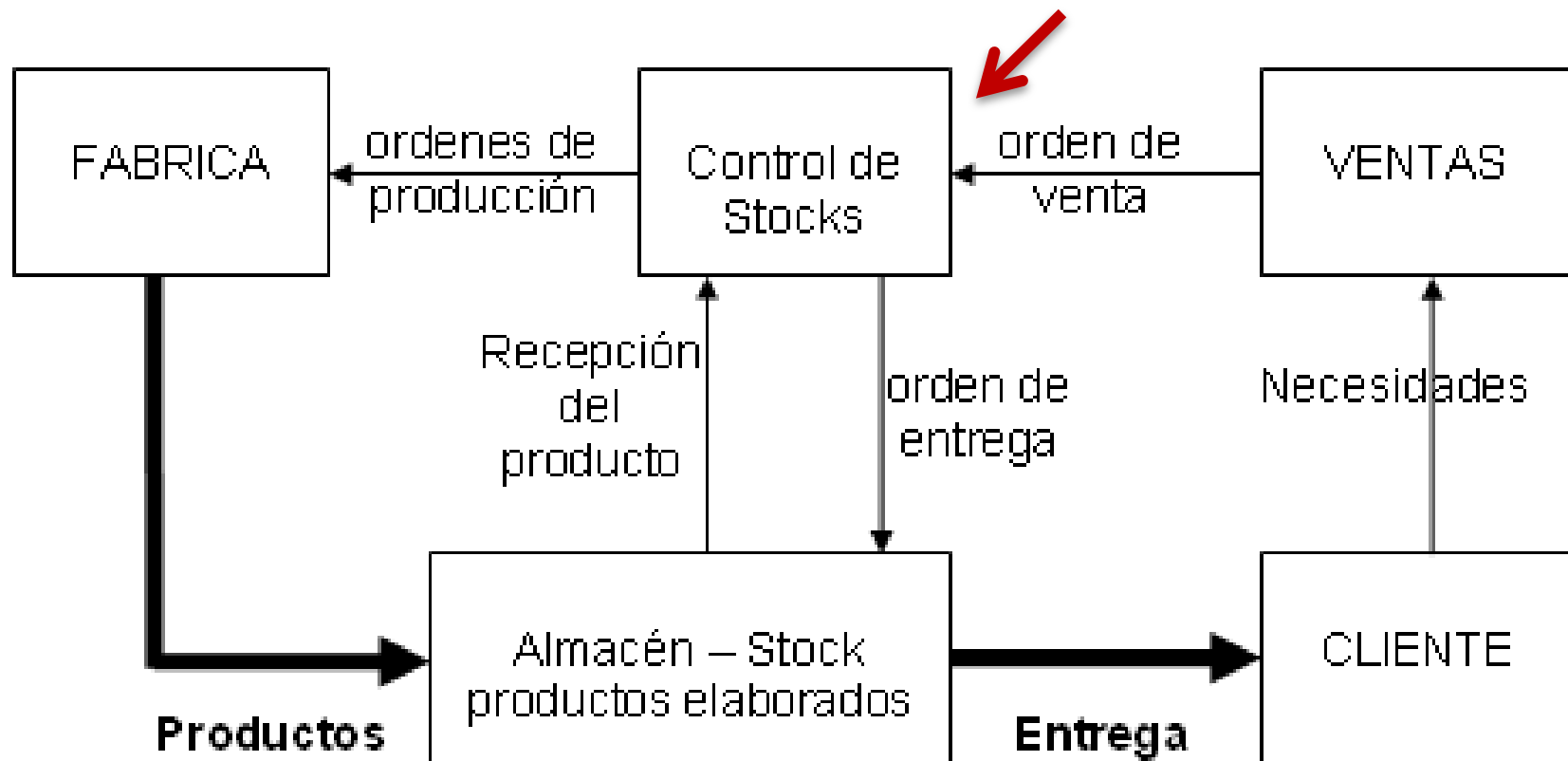
Esquema general 1

Ejemplo de un proceso de abastecimiento de materia prima en una fábrica (simplificado)



Esquema general 2

Ejemplo de un proceso de almacenamiento/venta de productos elaborados (simplificado)



Modelos de Stocks

- **Determinísticos**

Este tipo de modelos asume que la demanda es conocida con certeza y a una razón constante U unidades por año. Con lo cual podemos calcular la demanda en período de t meses como $D = U \cdot t / 12$. También se asume que el plazo de entrega de los pedidos es constante y su magnitud conocida.

- **Probabilísticos**

En estos casos, más cercanos a la realidad, la demanda y / o el tiempo entre pedidos pueden asumir una distribución probabilística.

Modelos Determinísticos de Stocks

- Modelo de compra (materias primas)
=> reposición instantánea
- Modelo de fabricación (productos terminados)
=> espera el tiempo de fabricación para reponer

En ambos modelos puede surgir un déficit

Variables de los modelos

- C' : Costo Total [\$]
- C_1 : Costo Unitario [\$/u]
 - Mano de obra directa o indirecta
 - Materiales directos o indirectos
 - Gastos generales
- C_2 : Costo de ordenar la compra o de lanzamiento de la producción [\$]
 - Administrativos y de oficina
 - Orden de compra
 - Despacho trámite del pedido
 - Transporte
 - Solicitud y evaluación de presupuestos
 - Comunicaciones
 - Organizar la producción
 - Mano de obra
 - Materiales

Variables de los modelos

- **C_3** : Costo de almacenamiento [$\$/u \cdot t$]
 - Espacio de almacenamiento
 - Manipulación
 - Seguros
 - Obsolescencia, deterioro
- **C_4** : Costo de escasez [$\$/u \cdot t$]
 - Administrativos
 - Requerimientos de tiempo extra
 - Pérdida de reputación
- **I_m** : Inventario Máximo [u]

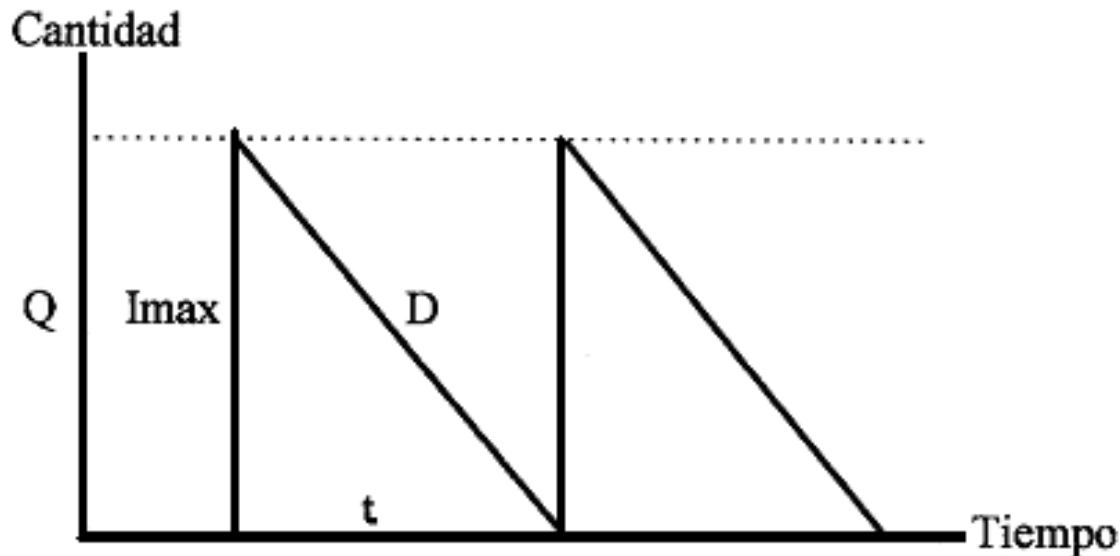
Variables de los modelos

- **D:** Demanda total para un intervalo de tiempo [u/t]
- **Q:** Lote óptimo [u]
- **t:** Intervalo entre pedidos (período de reaprovisionamiento)
- **CTA:** Costo total anual [\$]
- **n:** Cantidad de pedidos o períodos [1/t]
- **R:** Tasa de Fabricación [u/t]
- **S:** Déficit [u]

1. Modelo de compra sin déficit

Supuestos:

- La demanda es determinística y ocurre a tasa constante.
- El costo de ordenar un pedido no depende de la cantidad a pedir.
- El tiempo de espera de cada pedido es cero.
- No se permite escasez.



1. Modelo de compra sin déficit

Costo total =

Costo unitario +

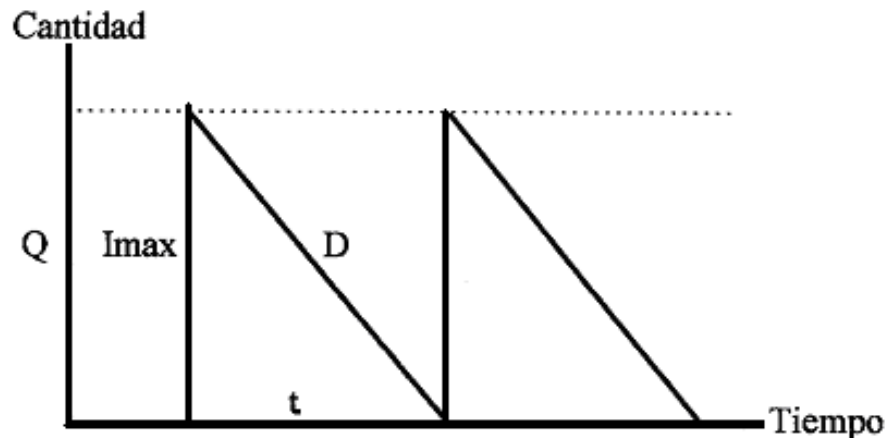
Costo ordenar compra +

Costo mantener inventario

$$C_1 * Q$$

$$C_2$$

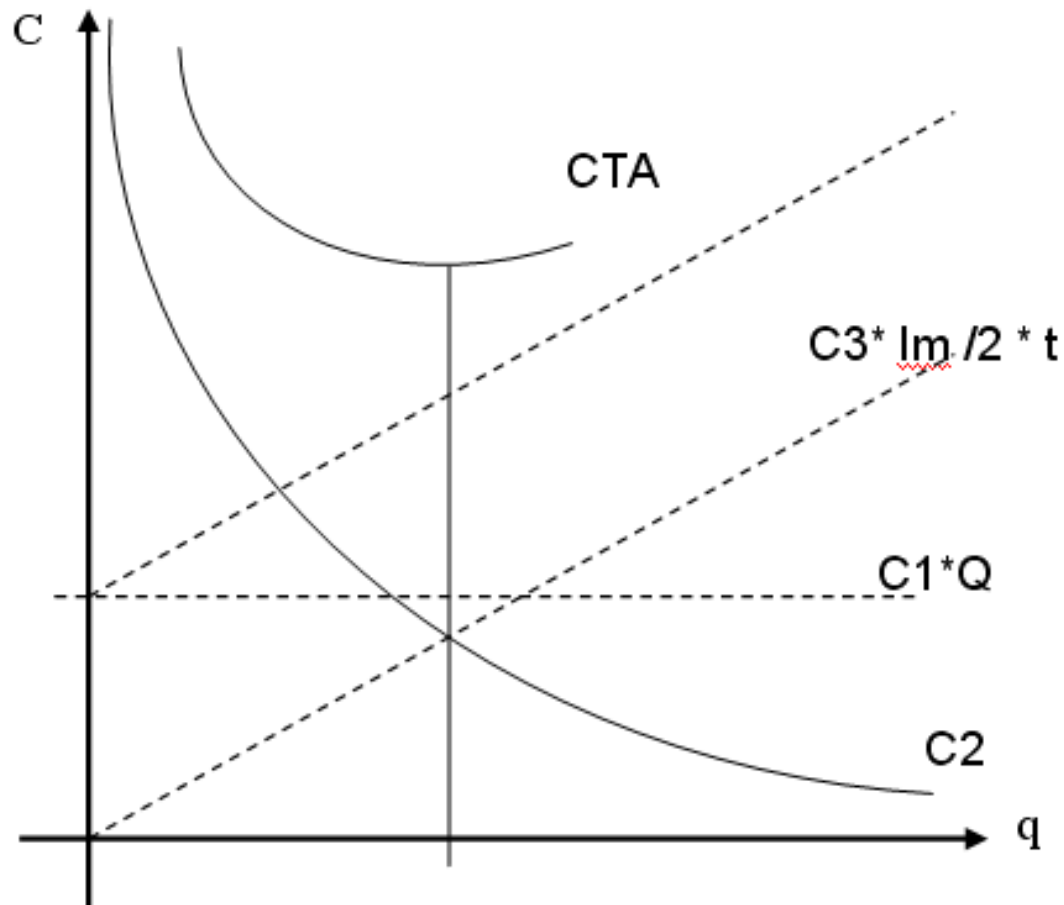
$$C_3 * I_m / 2 * t$$



$$\text{Costo Total } [\$] = C' = C_1 * Q + C_2 + C_3 * I_m / 2 * t$$

Obj: obtener Q minimizando los costos

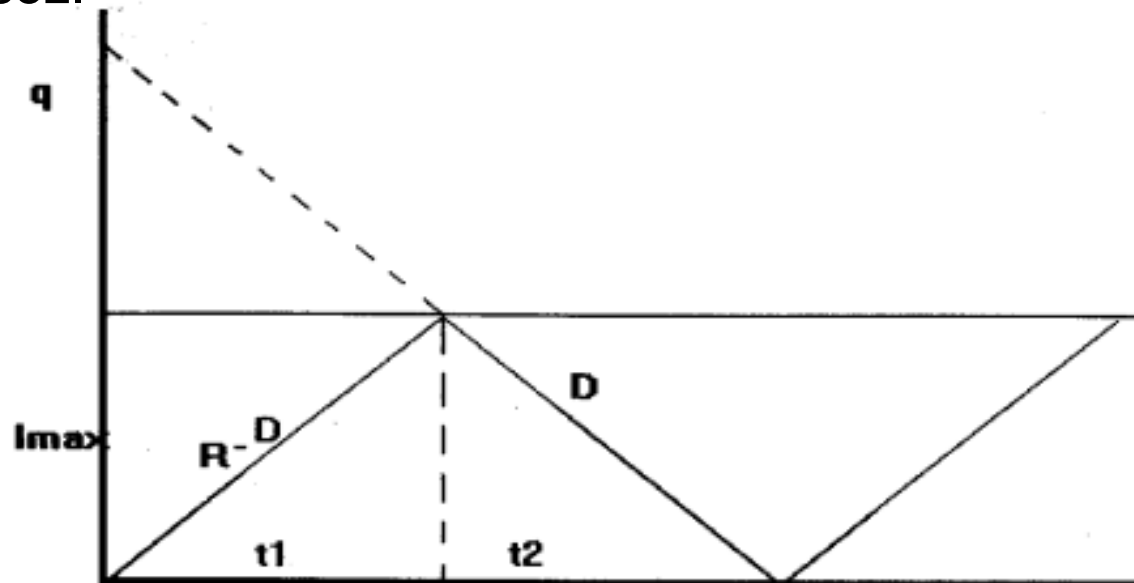
$$\text{Costo Total } [\$] = \mathbf{C'} = \mathbf{C_1 * Q} + \mathbf{C_2} + \mathbf{C_3 * Im / 2 * t}$$



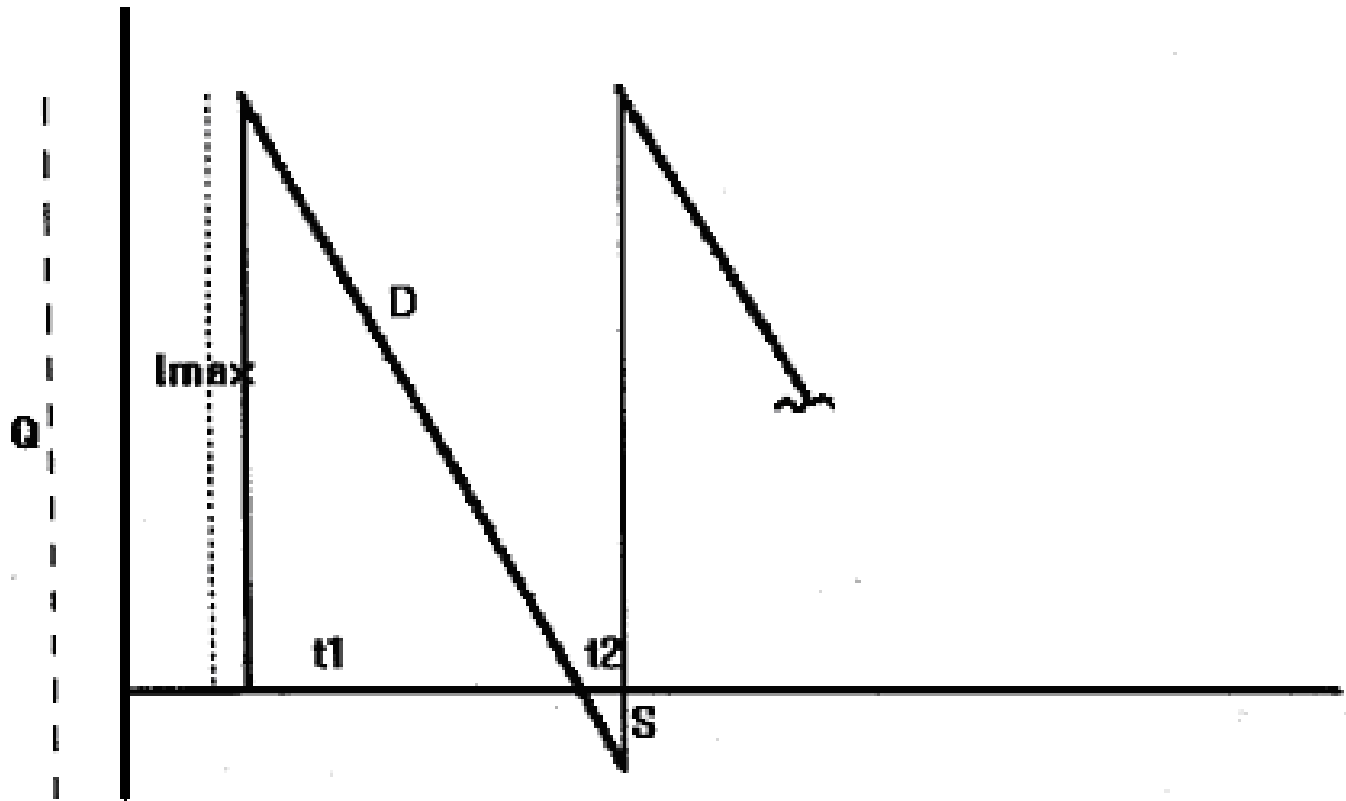
2. Modelo de fabricación sin déficit

Supuestos:

- La demanda es determinística y ocurre a tasa constante.
- El costo de ordenar una producción no depende de la cantidad a fabricar.
- La empresa puede producir R unidades por unidad de tiempo.
- En cualquier instante la cantidad producida es $R \cdot t$. No se permite escasez.



3. Modelo de compra con déficit

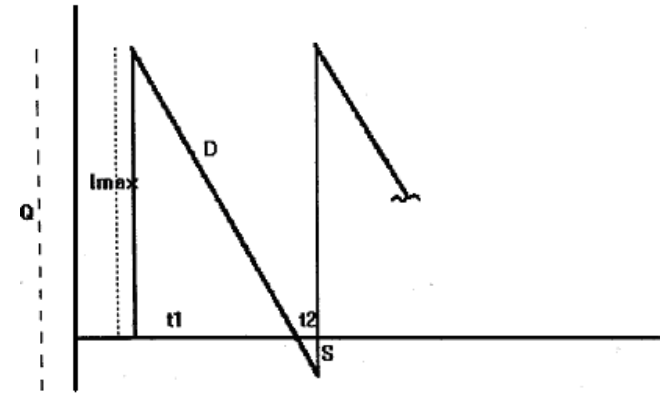


3. Modelo de compra con déficit

Idénticas suposiciones pero permitiendo déficit

t_1 : tiempo en que tengo inventario

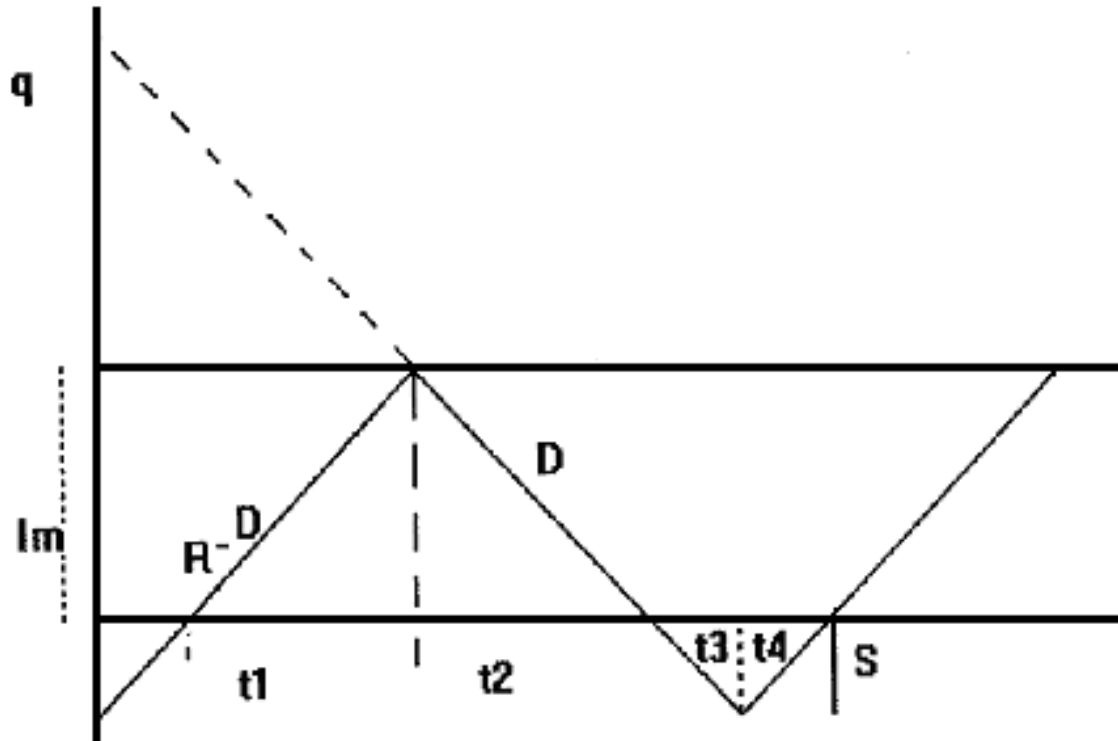
t_2 : tiempo en que tengo déficit



$$C' = C_1 * Q + C_2 + C_3 * t_1 * Im/2 + C_4 * t_2 * S/2$$

$S/2$ es el promedio de unidades agotadas por período

4. Modelo de fabricación con déficit



$$C' = C_1 * Q + C_2 + C_3 * Im/2 * (t_1 + t_2) + C_4 * S/2 * (t_3 + t_4)$$

Resolución de problemas

- Identificar el modelo matemático
- Colocar todos los datos en la misma unidad
- Reemplazar en las ecuaciones para obtener resultados

Ejemplo de un caso práctico

- Una casa de insumos informáticos vende resmas de papel a razón de 15 unidades por semana, las cuales son adquiridas (por dicha casa) al comienzo del mes con un costo de \$4,5 por unidad, con un costo de ordenar la compra de \$1,2. Se sabe que la demanda es constante y que el costo anual de mantenimiento en stock es de \$10,20
 - a) **la identificación del modelo**
 - b) **el lote óptimo**
 - c) **el valor del inventario medio**
 - d) **el costo total anual**
 - e) **el tiempo entre pedidos**
 - f) **el costo por pedido unitario**

Solución

- $C_2 = 1,20$
- $D = 15,00$ semanal \rightarrow 60,00 mensual
- $C_1 = 4,50$
- $C_3 = 10,20$ anual \rightarrow 0,85 mensual

Solución

- a) Compra sin déficit
- b) $Q = \sqrt{(2 \cdot C_2 \cdot D) / C_3} = 13,02$
- c) $Im/2 = Q/2 = 6,51$
- d) $CTA = C' \cdot n = C_1 \cdot D + C_2 \cdot D/Q + C_3/2 \cdot Q = 3372,76$
- e) $n = D/Q = 55,32$
 $t = 1/n = 0,02$ año; por regla de tres $t = 6,60$ días
- f) $C' = CTA/n = 60,97$