

Tutorial Gestión de Inventarios

Tutorial Gestión de Inventarios

El tema debe estudiarse junto con:

- Material de estudio disponible en el Campus
- Guía de TP
- Taha: Investigación de operaciones
- Miguel Miranda: Sistemas de optimización de stocks (Educa)



Tutorial Gestión de Inventarios

El tutorial contiene pistas de audio; requiere conectar audífonos o parlantes

Temario:

- Introducción
- Modelo Básico
- Stock de protección
- Reposición no instantánea
- Agotamiento admitido
- Precio de compra variable
- Demanda aleatoria



Tutorial Gestión de Inventarios

Introducción

Los Stocks de productos y materiales son necesarios para asegurar un funcionamiento continuo de los sistemas productivos y comerciales.

La inmovilización de productos y materiales implica un costo de capital.

El costo de la inmovilización puede ser optimizado.



Tutorial Gestión de Inventarios

Introducción

Los Stocks de productos y materiales son necesarios para asegurar un funcionamiento continuo de los sistemas productivos y comerciales.

La inmovilización de productos y materiales implica un costo de capital.

El costo de la inmovilización puede ser optimizado.

¿ Qué magnitud tiene los inventarios dentro de la gestión de las empresas ?



S&P 500	<i>12 meses finalizados -></i>	2Q 2019	3Q 2019	4Q 2019	1Q 2020
Ventas / Inventarios		14,3	14,2	14,2	13,6
Costo Mercadería Vendida / Inventarios		8,5	8,2	7,9	7,4

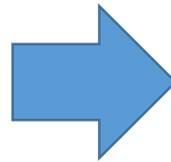
Tutorial Gestión de Inventarios

Introducción

Los Stocks de productos y materiales son necesarios para asegurar un funcionamiento continuo de los sistemas productivos y comerciales.

La inmovilización de productos y materiales implica un costo de capital.

El costo de la inmovilización puede ser optimizado.



Política de Inventario

¿Cuánto pedir?

¿Cuándo pedir?

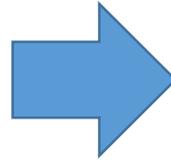
Tutorial Gestión de Inventarios

Introducción

Política de Inventario

¿Cuánto pedir?

¿Cuándo pedir?



Modelo general de stocks

minimizar

Costo de Compra: b

Precio por unidad del artículo. Puede ser constante o puede haber descuentos en función de la cantidad comprada. Si el producto es producción propia, es el costo de fabricación.

Costo de preparación: k

Costo fijo incurrido cuando se coloca un pedido. Es independiente de la cantidad pedida. Si el producto es producción propia, es el costo de *set-up*.

Costo de almacenamiento: c_1

Comprende el costo del interés sobre el capital y el costo de almacenamiento y manejo.

Costo de faltante: c_2

Penalización que se enfrenta cuando no se puede responder un pedido por falta de existencias.

Tutorial Gestión de Inventarios

Introducción

	Revisión Periódica	Revisión Continua
Reposición de lotes fijos	(1) Si al momento de la revisión, el nivel de inventario está por debajo de un nivel crítico (S_R), entonces se ordenan (Q) unidades. Las revisiones se realizan en intervalos de tiempo de duración (t).	(2) Tan pronto como el inventario cae debajo del nivel crítico (S_R), se ordena una cantidad de unidades (Q).
Reposición de lotes variables	(3) Si al momento de la revisión, el nivel de inventario está por debajo de un nivel crítico (S_R), entonces se ordena una cantidad de unidades que permita llevar el inventario a un nivel (S). Las revisiones se realizan en intervalos de tiempo de duración (t).	(4) Tan pronto como el inventario cae debajo del nivel crítico (S_R), se ordena una cantidad de unidades tal que permita llevar el inventario a un nivel (S).

Tutorial Gestión de Inventarios

Introducción

Modelos de demanda determinista

- Modelo básico
- Stock de protección
- Modelo con agotamiento
- Reaprovisionamiento no instantáneo
- Descuentos por cantidad
- Modelos multiproducto con restricciones
- ...

Modelos de demanda aleatoria

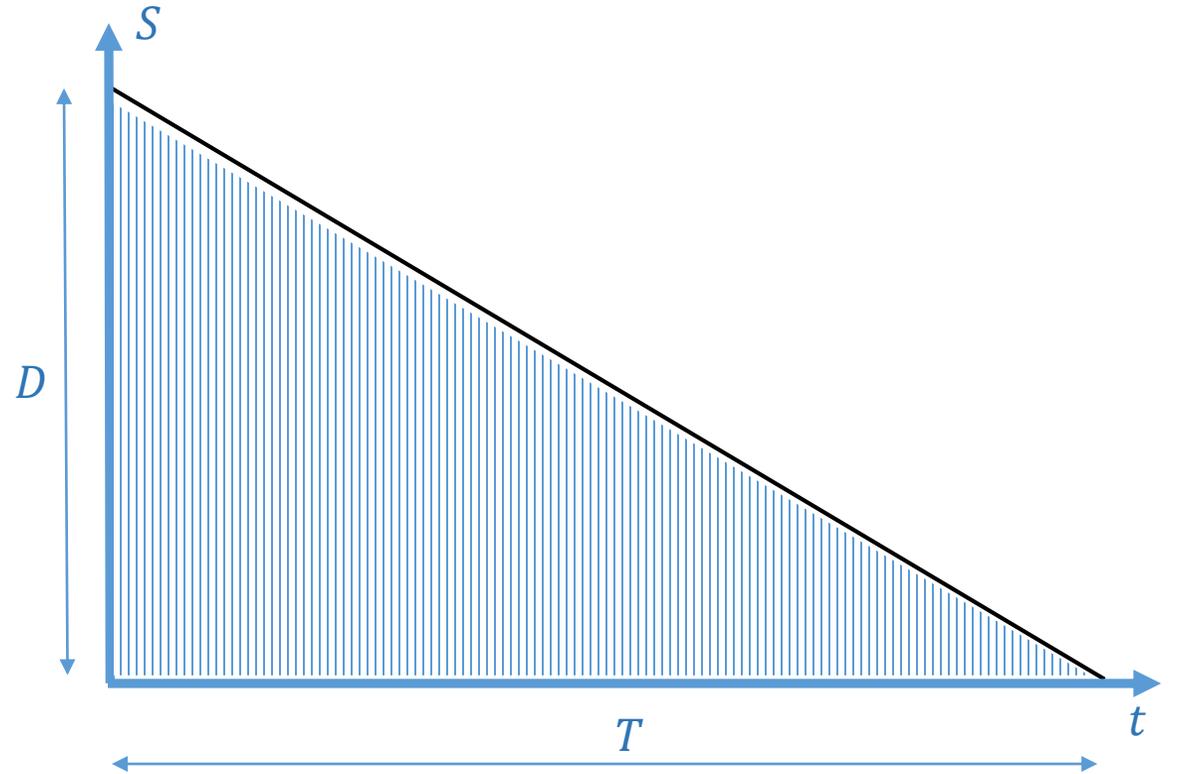
- Un período (problema del canillita)
- Revisión continua y costo de faltante
- Revisión continua y nivel de servicio
- Revisión periódica y agotamiento
-

Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico

Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- Resposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.

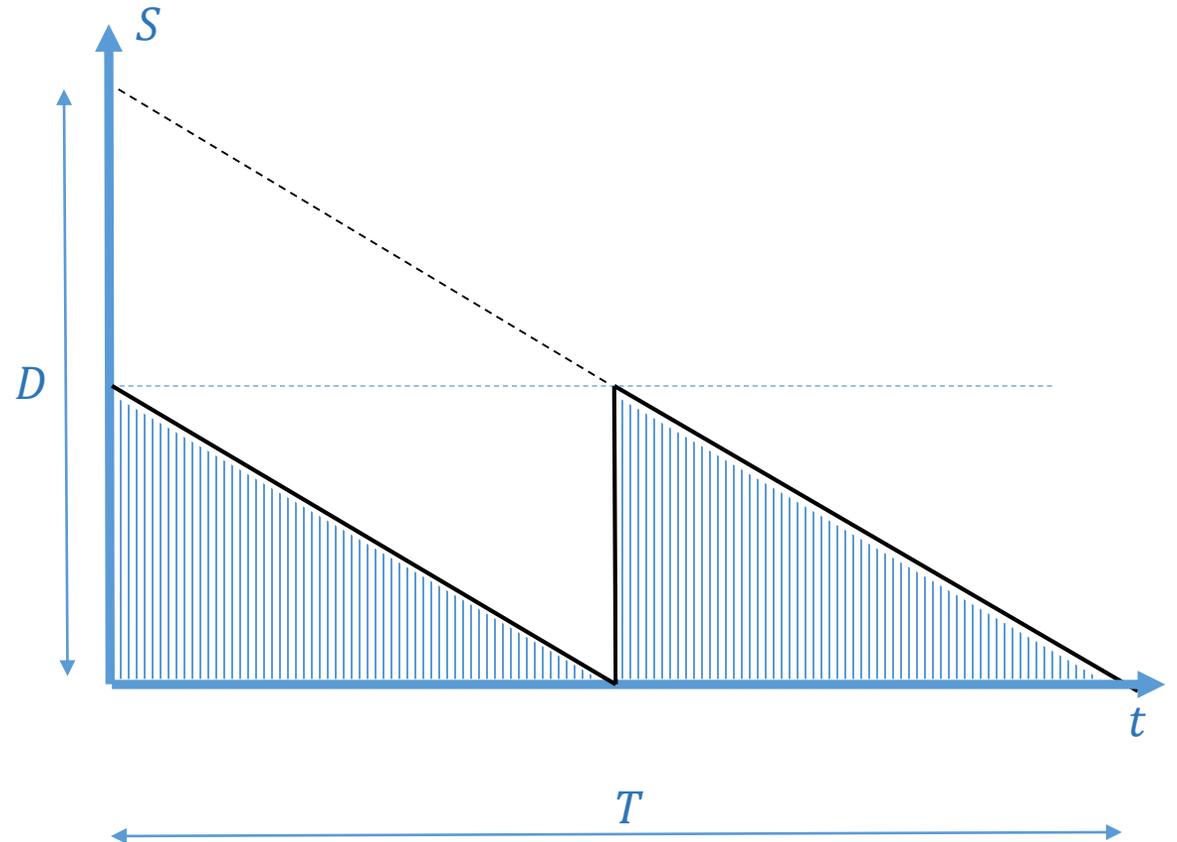


Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico

Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- Resposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.

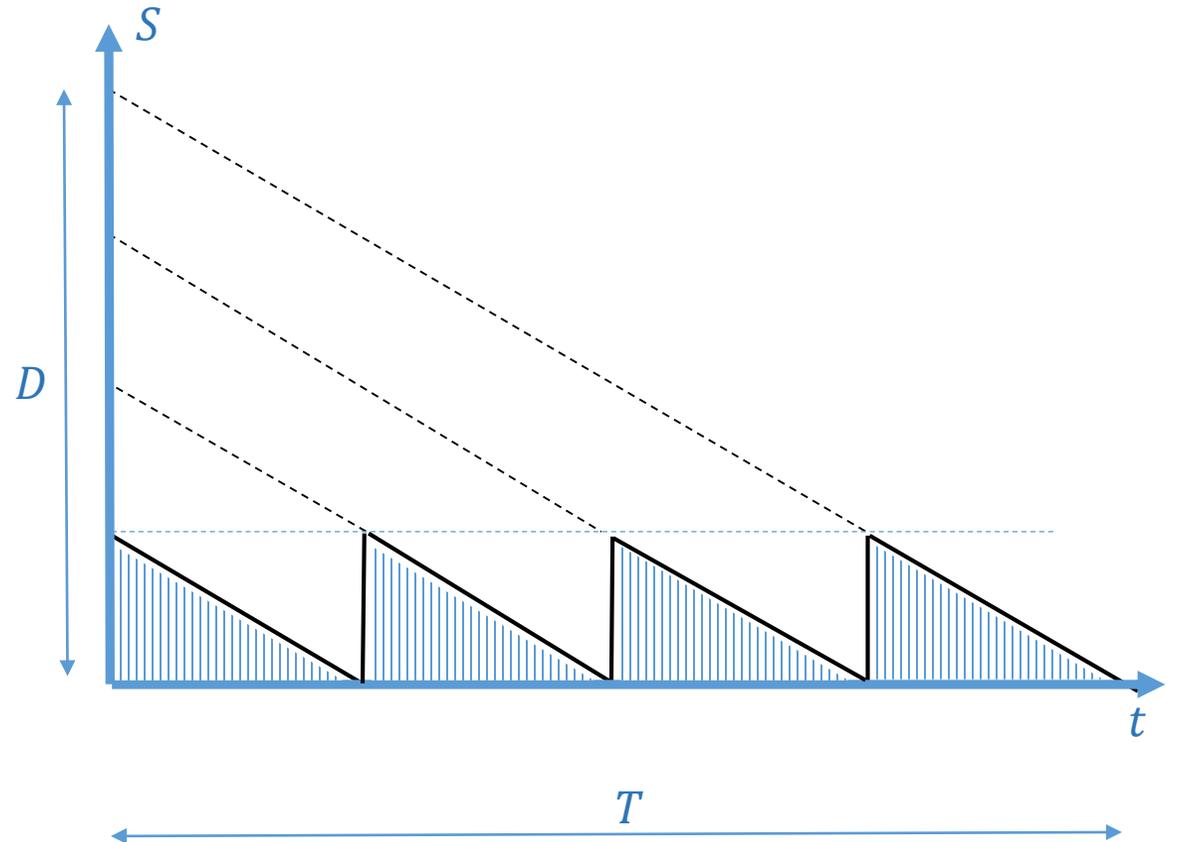


Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico

Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- Resposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.

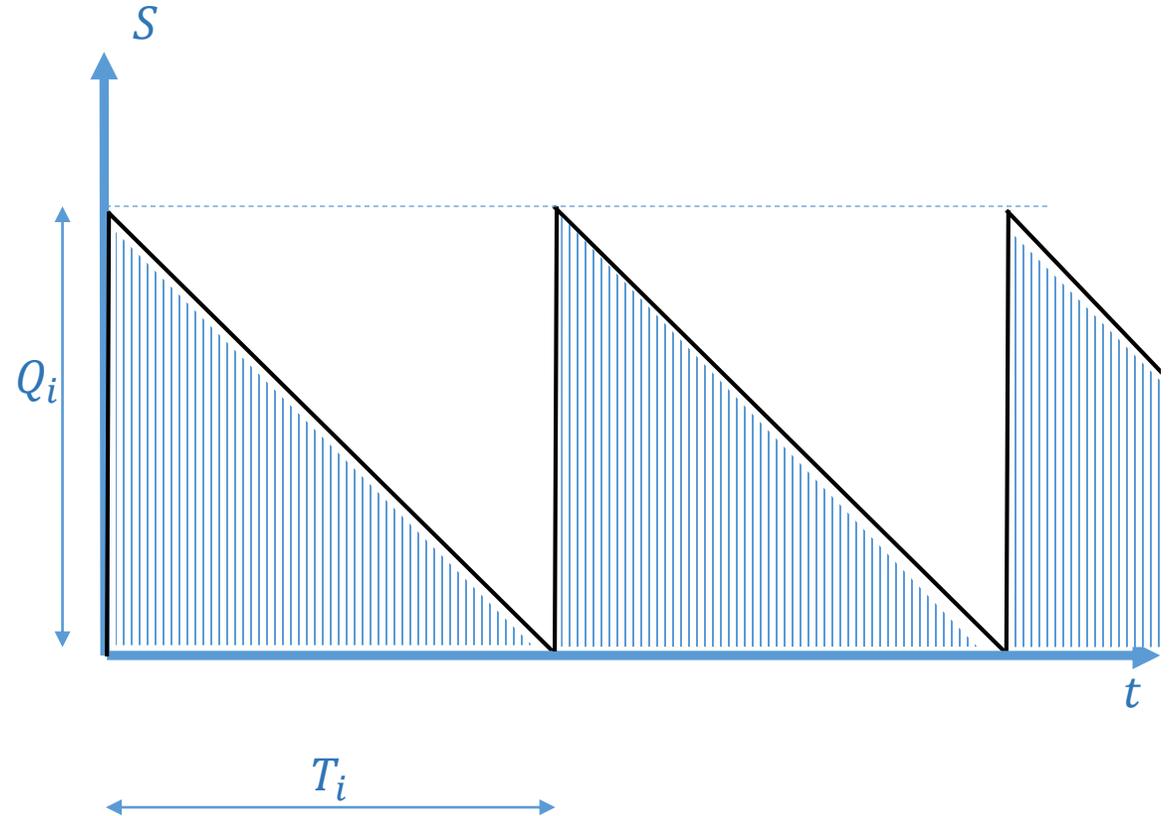


Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico

Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- Resposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.

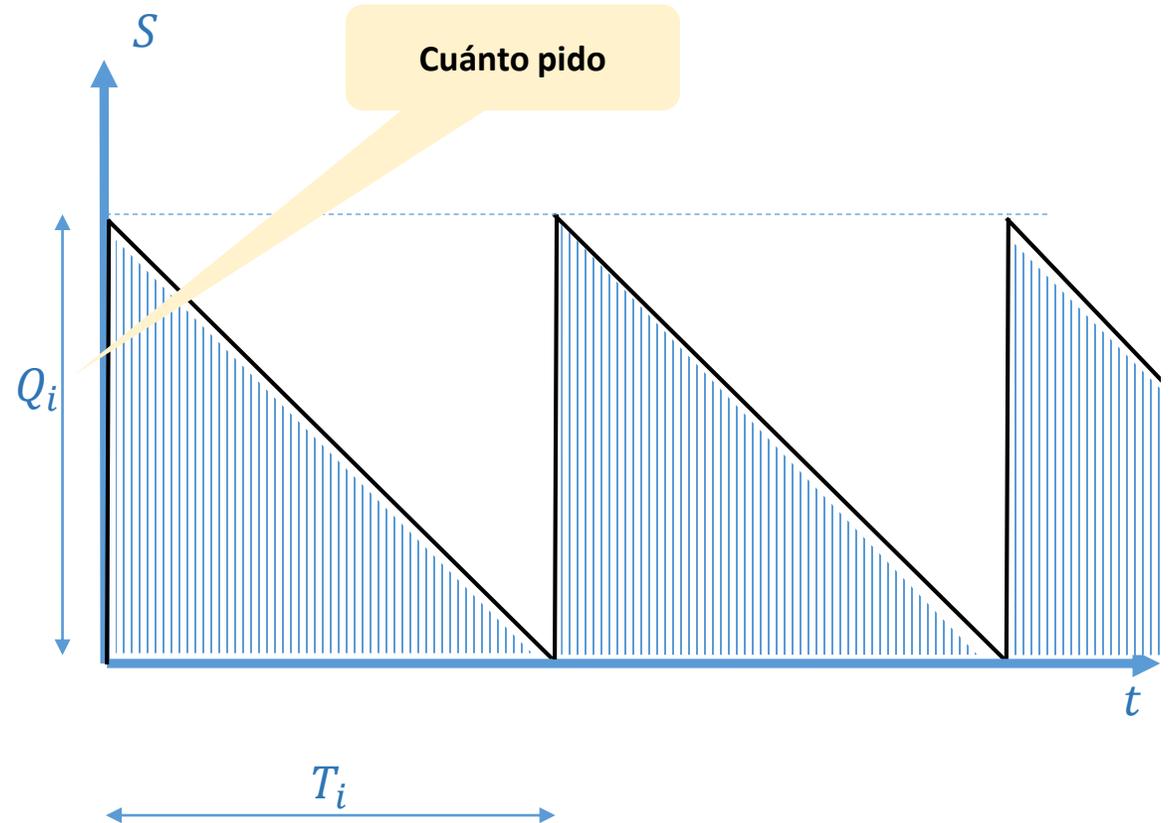


Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico

Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- Resposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.

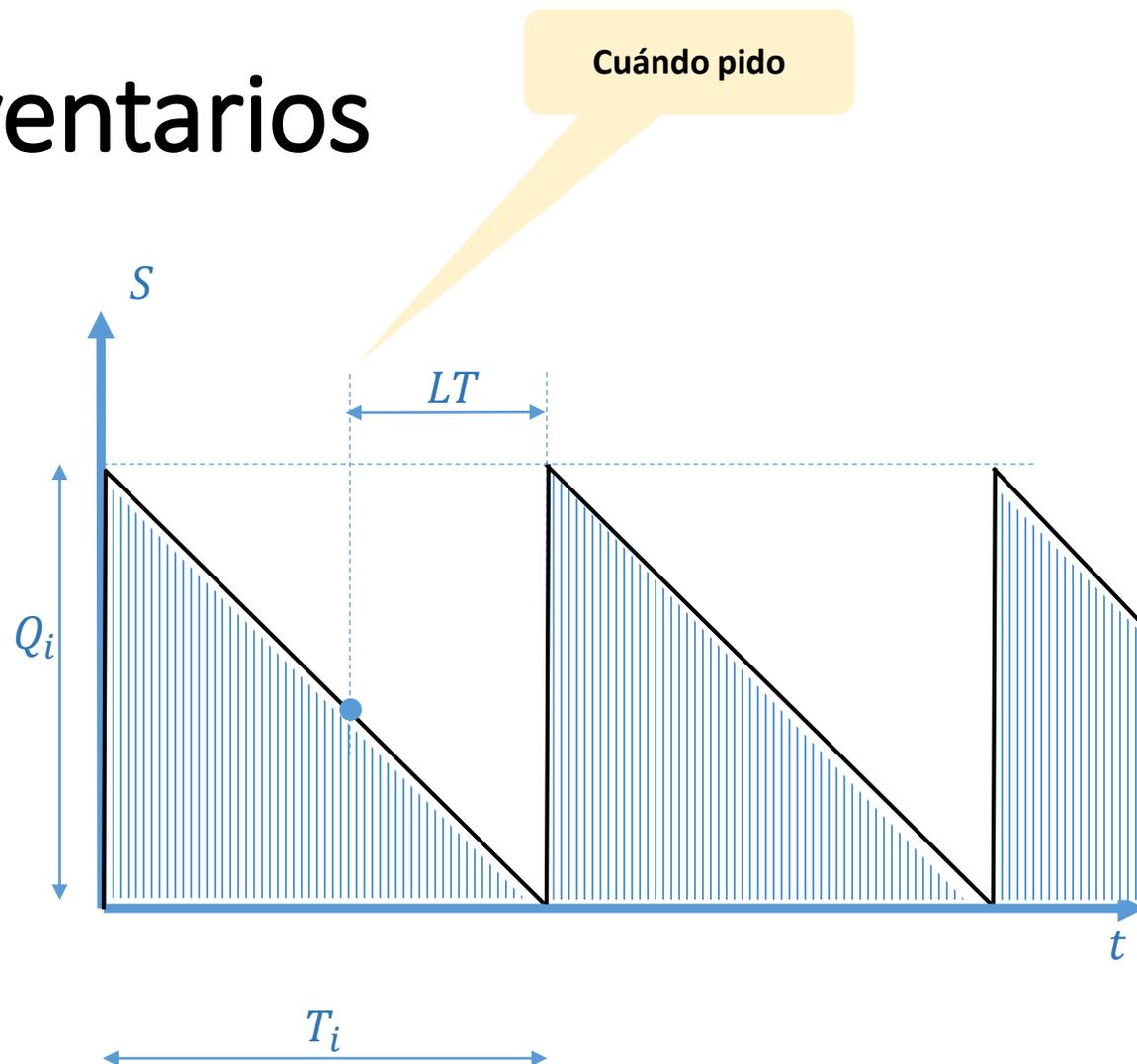


Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico

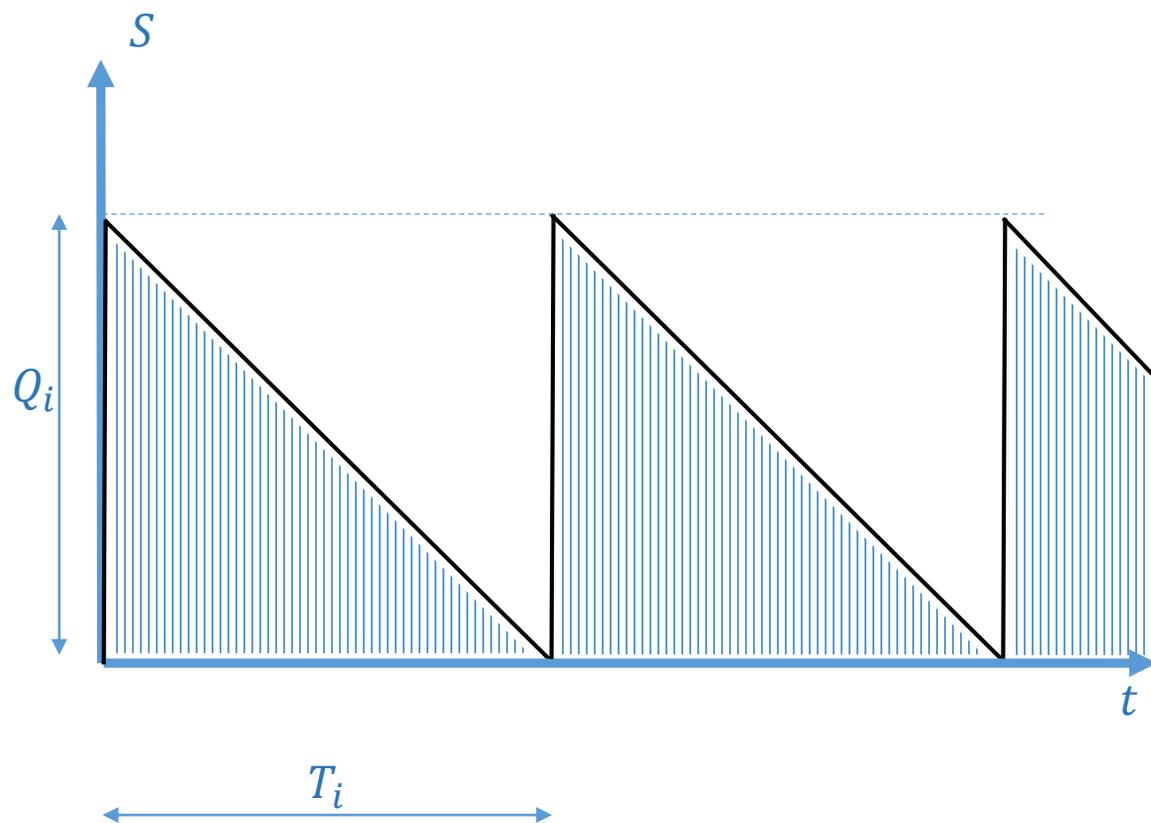
Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- Resposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.



Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico



UNIDADES

k [\$]

D [unidad]

c1 [\$/ (unidad.tiempo)]

T: [tiempo]

El costo en el período T_i es:

$$CTE_i = k + b \cdot Q_i + \frac{1}{2} \cdot Q_i \cdot c_1 \cdot T_i$$

Si en el horizonte de planeamiento T la demanda es D , habrá n ciclos de longitud T_i

$$n = \frac{T}{T_i} = \frac{D}{Q_i}$$

$$CTE = n \cdot CTE_i = n \cdot \left\{ k + b \cdot Q_i + \frac{1}{2} \cdot Q_i \cdot c_1 \cdot T_i \right\}$$

$$CTE = k \cdot \frac{D}{Q_i} + b \cdot Q_i \cdot \frac{D}{Q_i} + \frac{1}{2} \cdot Q_i \cdot c_1 \cdot T_i \cdot \frac{T}{T_i}$$

$$CTE = k \cdot \frac{D}{Q_i} + b \cdot D + \frac{1}{2} \cdot Q_i \cdot c_1 \cdot T$$

Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico

UNIDADES

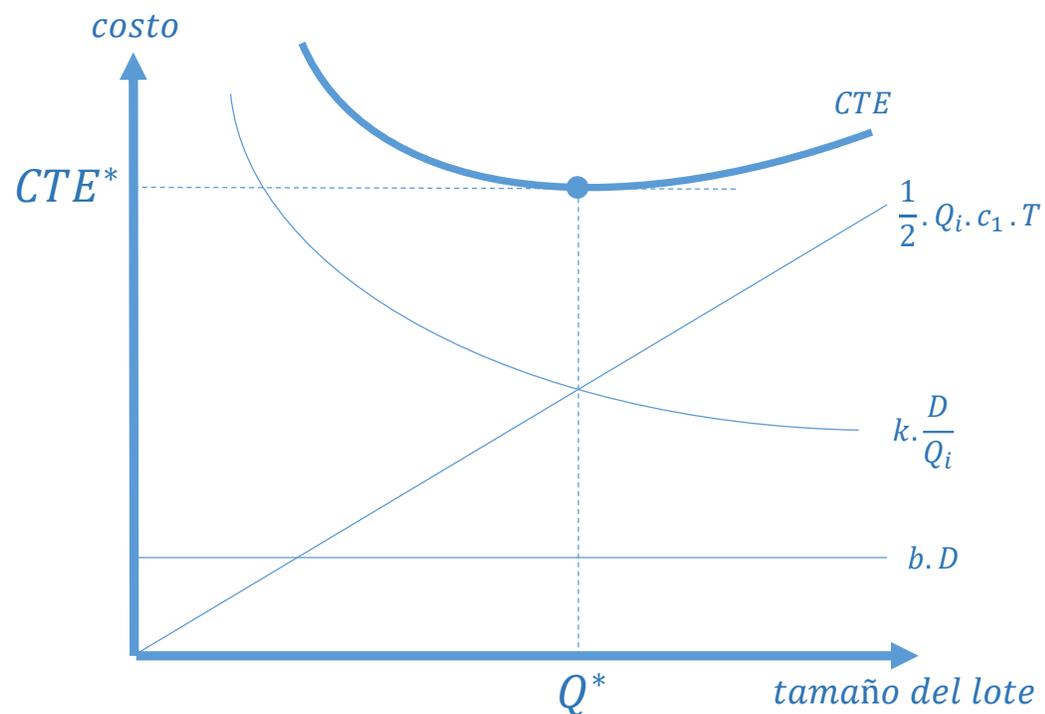
k [\$]

D [unidad]

c1 [\$/ (unidad.tiempo)]

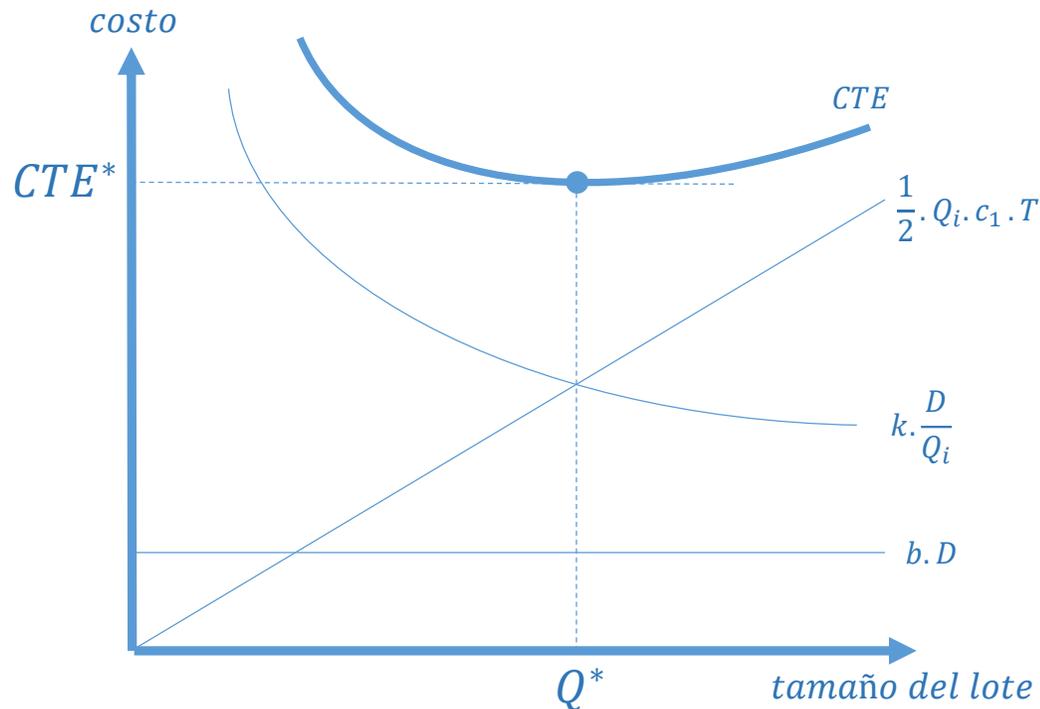
T: [tiempo]

$$CTE = k \cdot \frac{D}{Q_i} + b \cdot D + \frac{1}{2} \cdot Q_i \cdot c_1 \cdot T$$



Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico



UNIDADES

k [\$]

D [unidad]

c_1 [\$/ (unidad.tiempo)]

T: [tiempo]

$$CTE = k \cdot \frac{D}{Q_i} + b \cdot D + \frac{1}{2} \cdot Q_i \cdot c_1 \cdot T$$

$$\frac{\partial CTE}{\partial Q_i} = -k \cdot \frac{D}{Q_i^2} + \frac{1}{2} \cdot c_1 \cdot T = 0$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot D}{c_1 \cdot T}}$$

$$CTE^* = \sqrt{2 \cdot k \cdot D \cdot c_1 \cdot T} + b \cdot D$$

$$T^* = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot T}{c_1 \cdot D}}$$

Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico: análisis de sensibilidad

¿ qué ocurre con el *CTE* si en lugar de operar con el lote óptimo Q^* operamos con el lote $Q = \alpha \cdot Q^*$ distinto del óptimo ?

El error relativo en el *CTE* es: $\varepsilon = \frac{1}{2} \left(\alpha + \frac{1}{\alpha} \right) - 1$

α	ε
1,25	2,5%
0,75	4,2%



- El modelo es poco sensible a los desvíos en la estimación del lote óptimo.
- Es más sensible a las estimaciones en defecto que a las estimaciones en exceso.

Tutorial Gestión de Inventarios

Modelo Básico: análisis de sensibilidad

¿ qué ocurre con el lote óptimo Q^* si operamos con estimaciones de los parámetros c_1, k, D ?

Si los valores estimados son: $c'_1 = \beta \cdot c_1$ $k'_1 = \gamma \cdot k$ $D' = \delta \cdot D$

El desvío en el cálculo del lote óptimo es: $Q = \alpha \cdot Q^*$

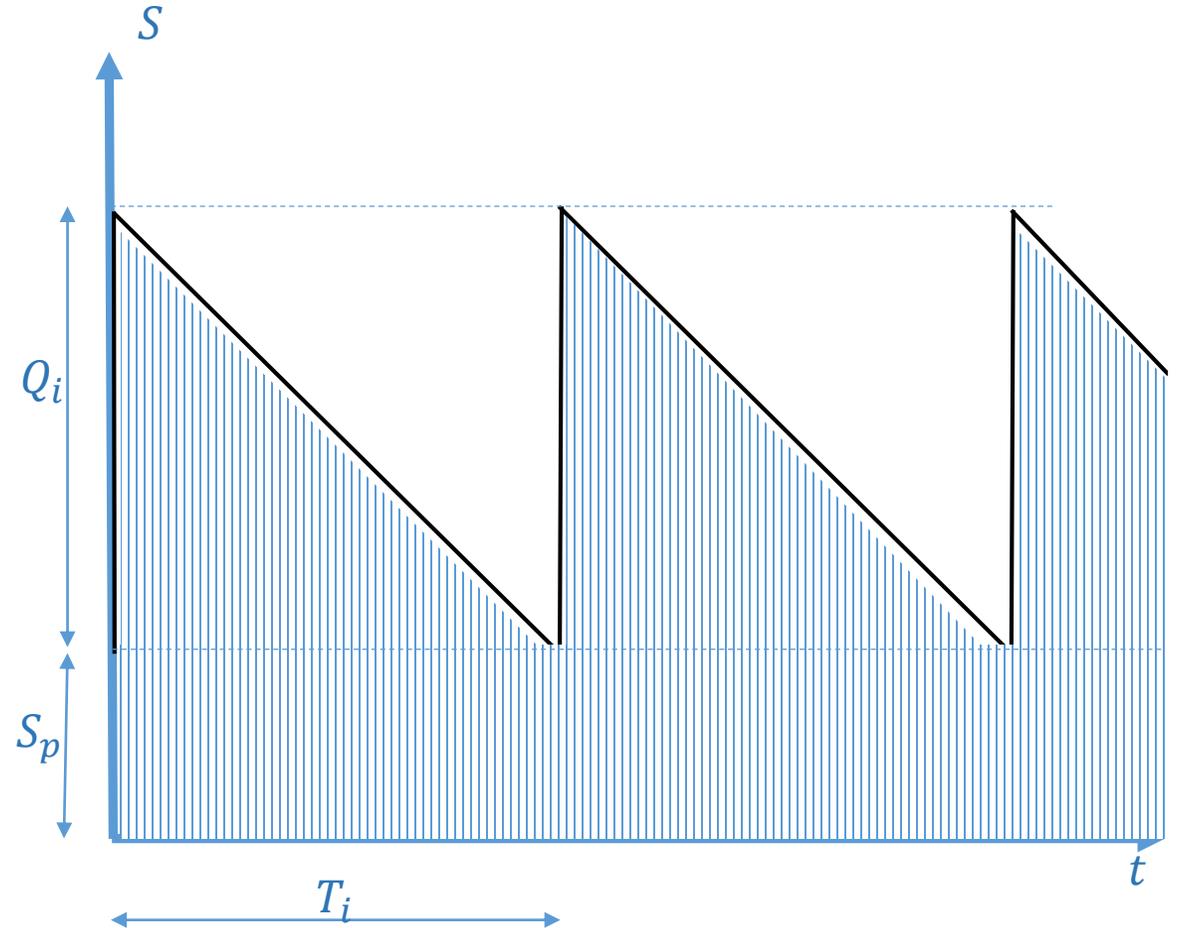
con $\alpha = \sqrt{\frac{\gamma \cdot \delta}{\beta}}$

Tutorial Gestión de Inventarios

Stock de protección

Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- Resposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.
- Se mantiene almacenada una cantidad S_p en forma permanente.

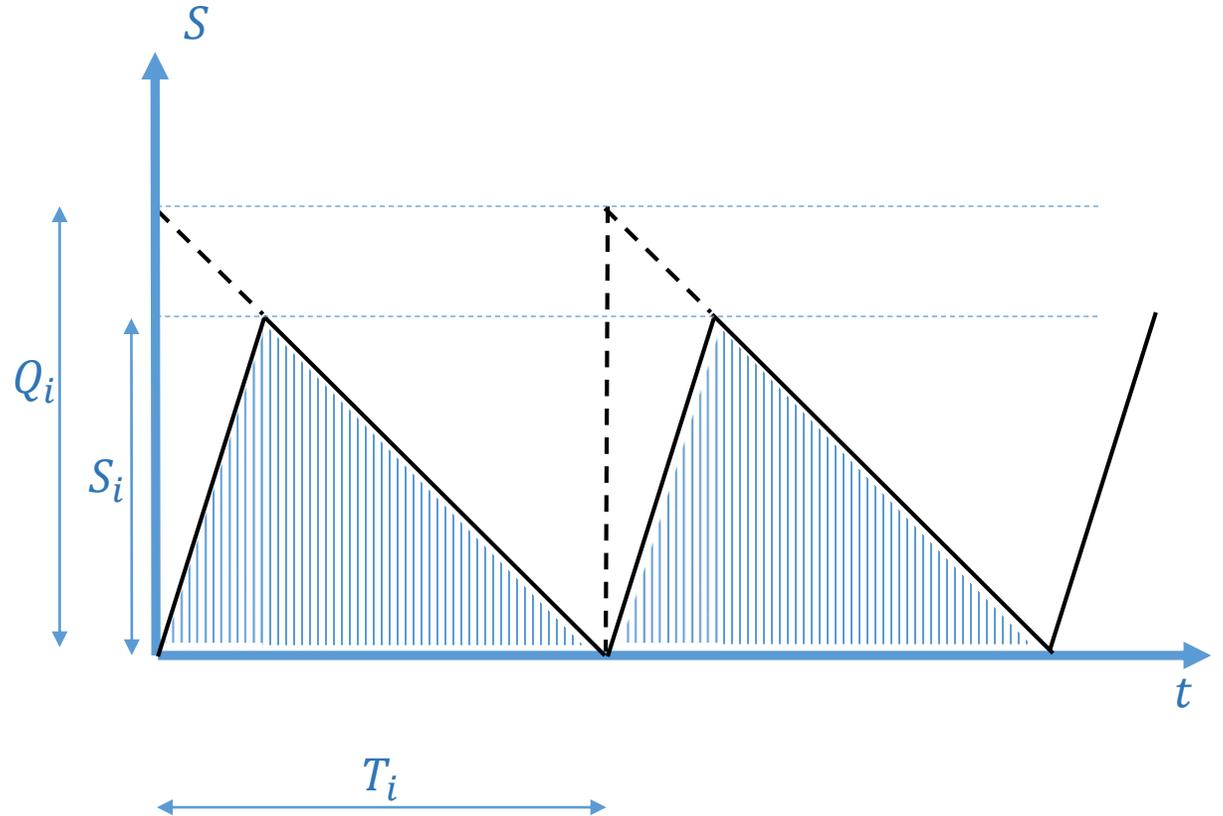


Tutorial Gestión de Inventarios

Reposición no instantánea

Hipótesis

- Demanda constante y conocida.
- La reposición se hace a una tasa constante p .
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo no hay stock ni pedidos insatisfechos.

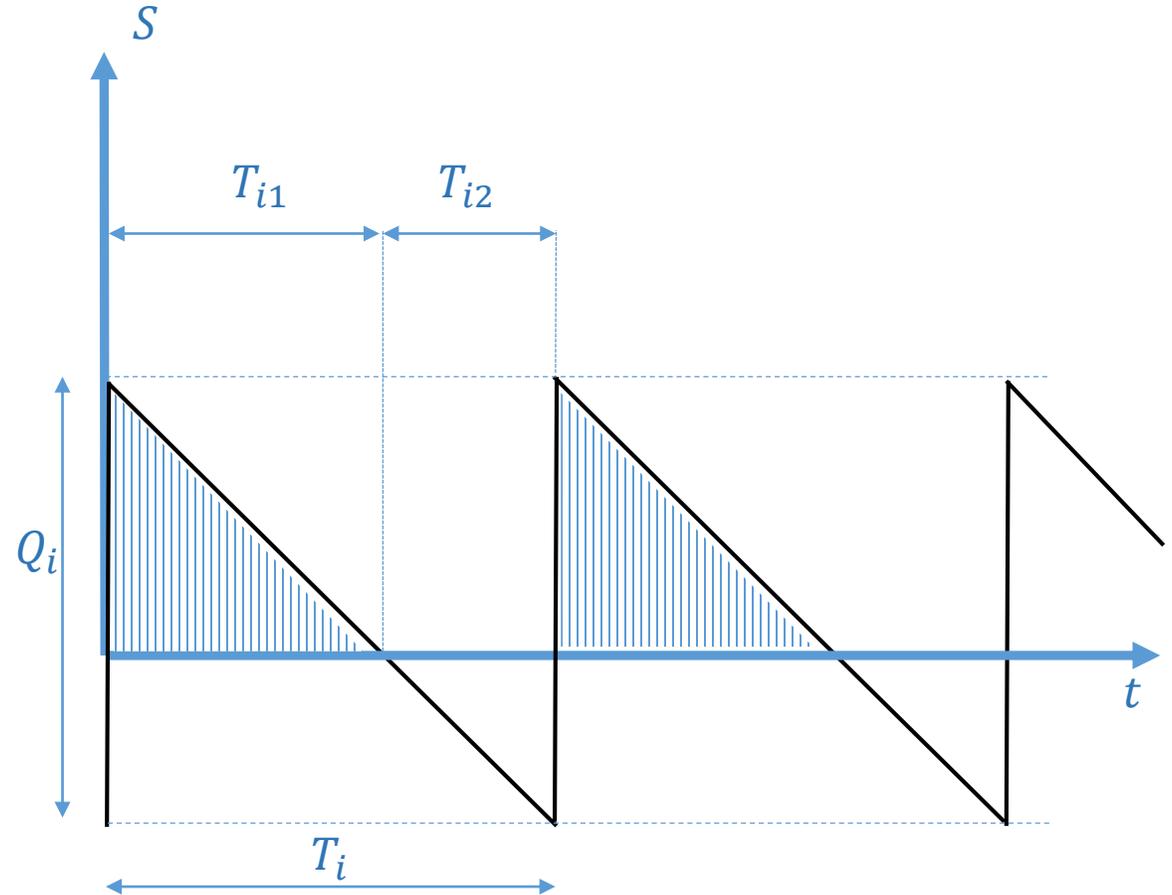


Tutorial Gestión de Inventarios

Con agotamiento admitido

Hipótesis

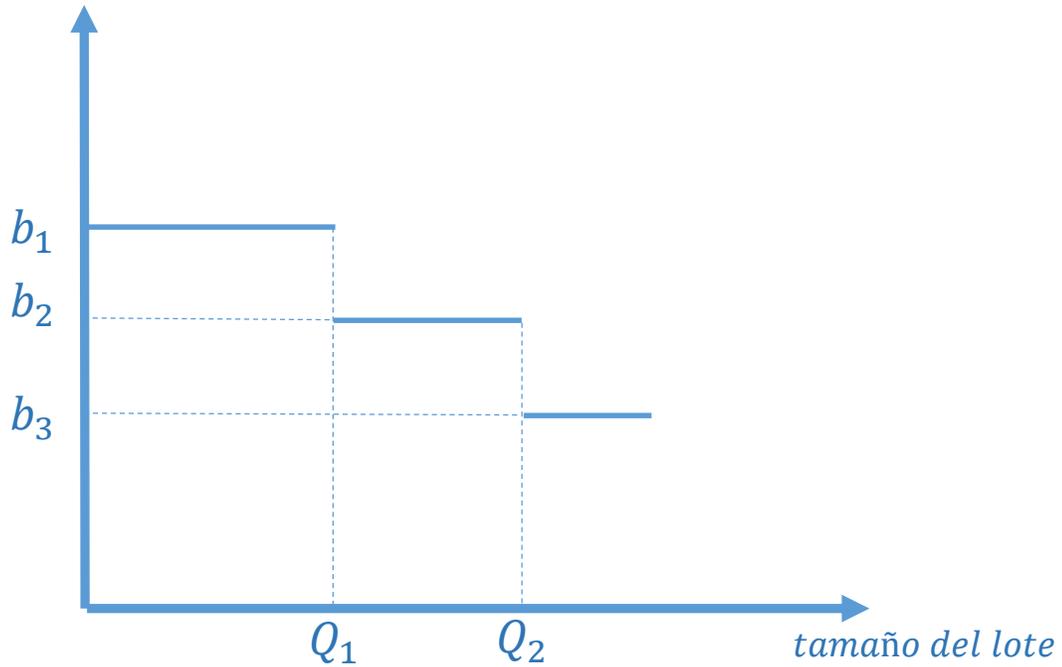
- Demanda constante y conocida.
- Reposición instantánea.
- Costo unitario de almacenamiento por unidad de tiempo c_1 , constante.
- Costo unitario de agotamiento por unidad de tiempo c_2 , constante.
- Costo de reposición k , constante.
- Costo unitario de producto b , constante.
- No existen otros costos.
- No existen restricciones.
- Al comienzo de cada periodo hay pedidos insatisfechos.



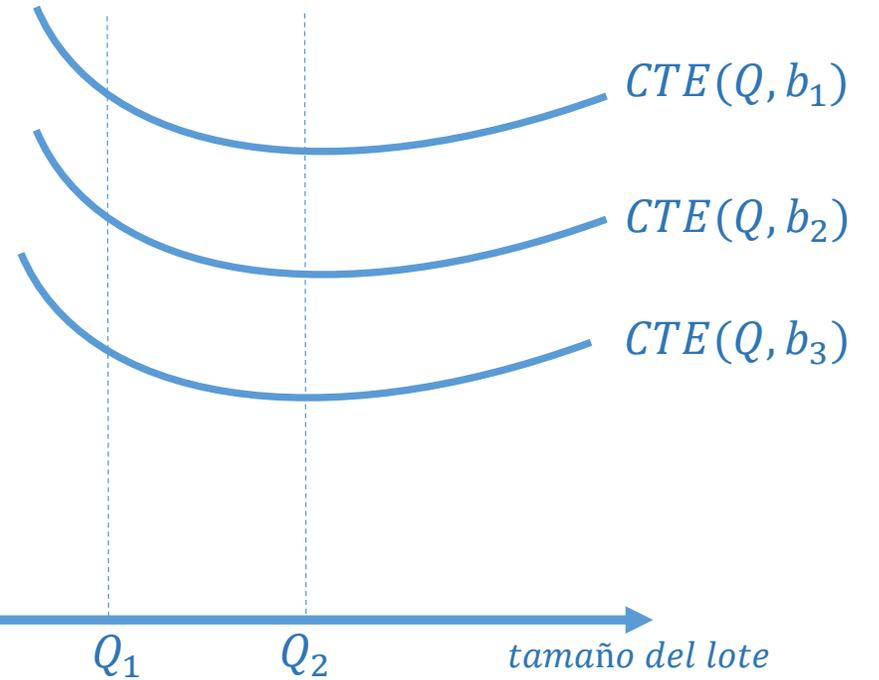
Tutorial Gestión de Inventarios

Precio de compra variable

precio unitario



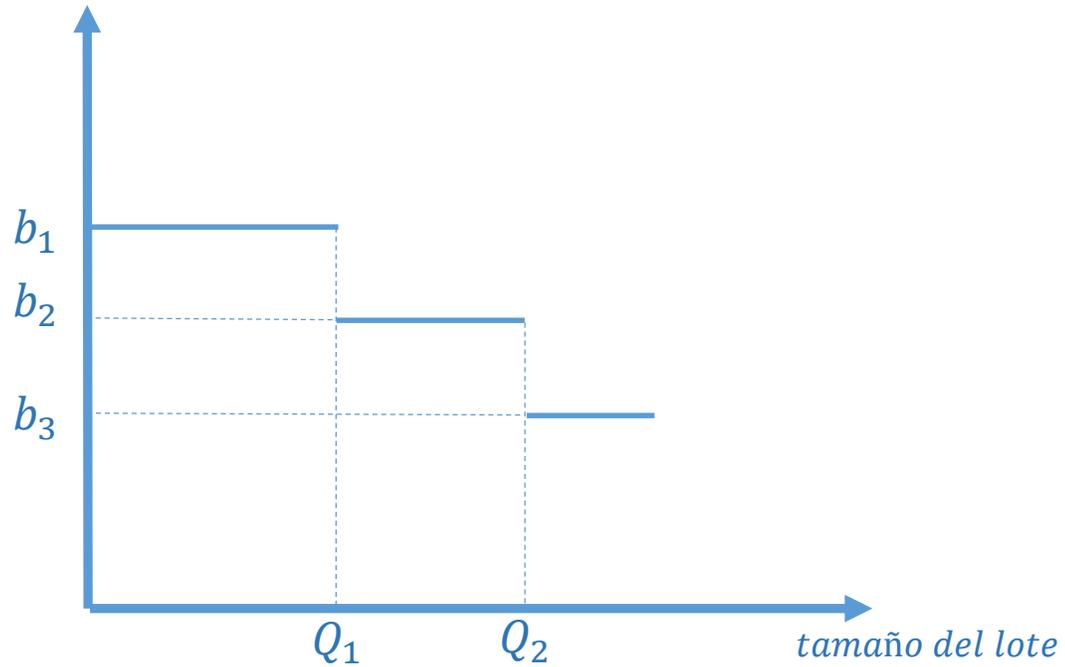
costo



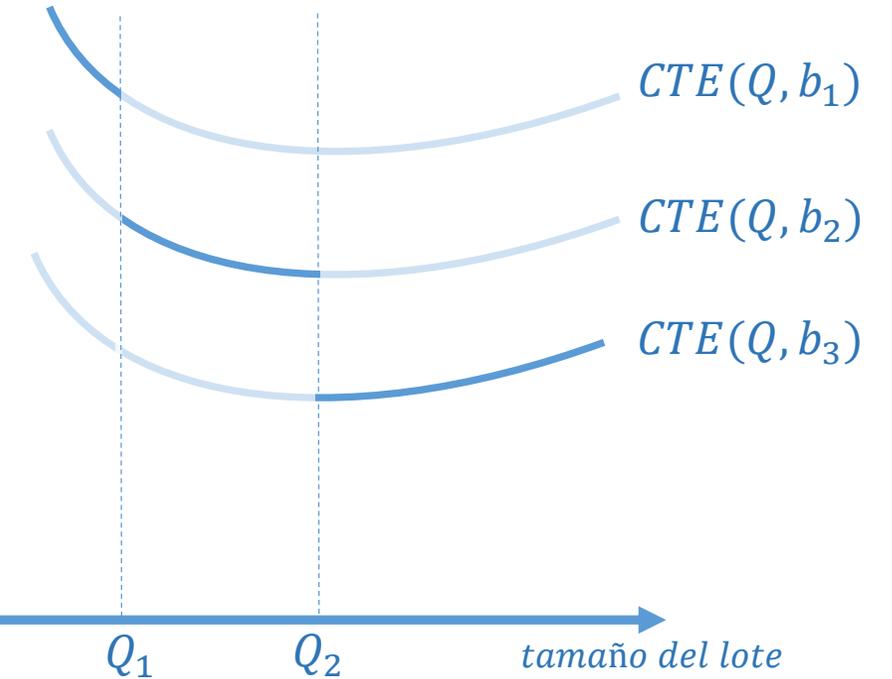
Tutorial Gestión de Inventarios

Precio de compra variable

precio unitario



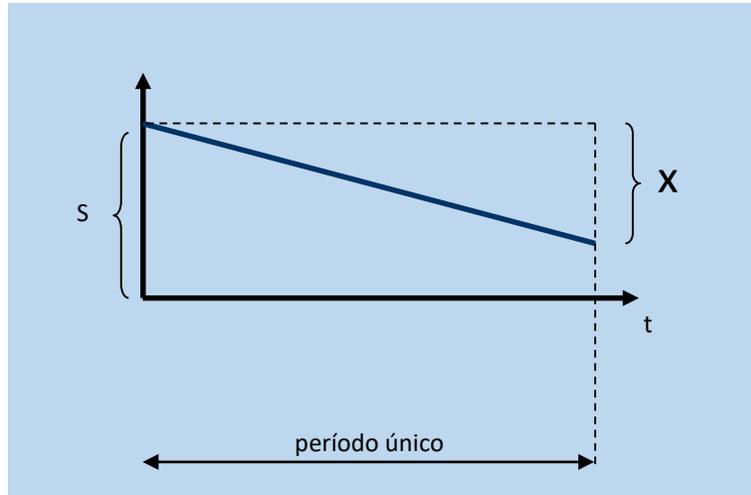
costo



Tutorial Gestión de Inventarios

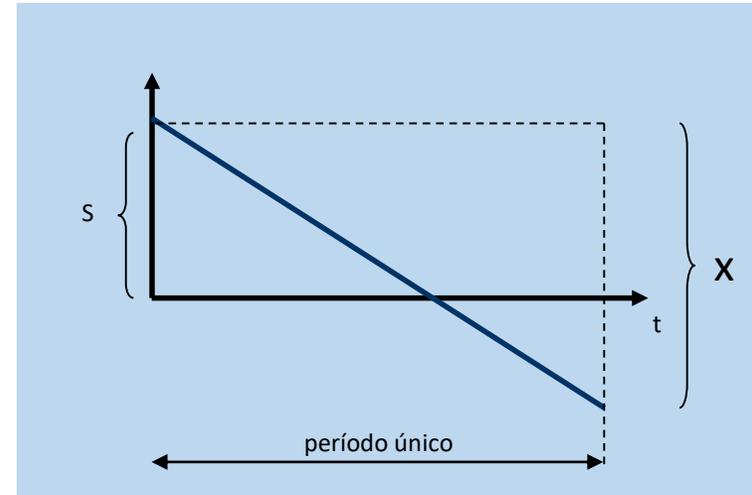
Demanda aleatoria: período único

Situación "A"



La demanda x es menor al stock inicial S
Al final del período hay excedente $(S-x)$
Costo = $c_1(S-x)$

Situación "B"

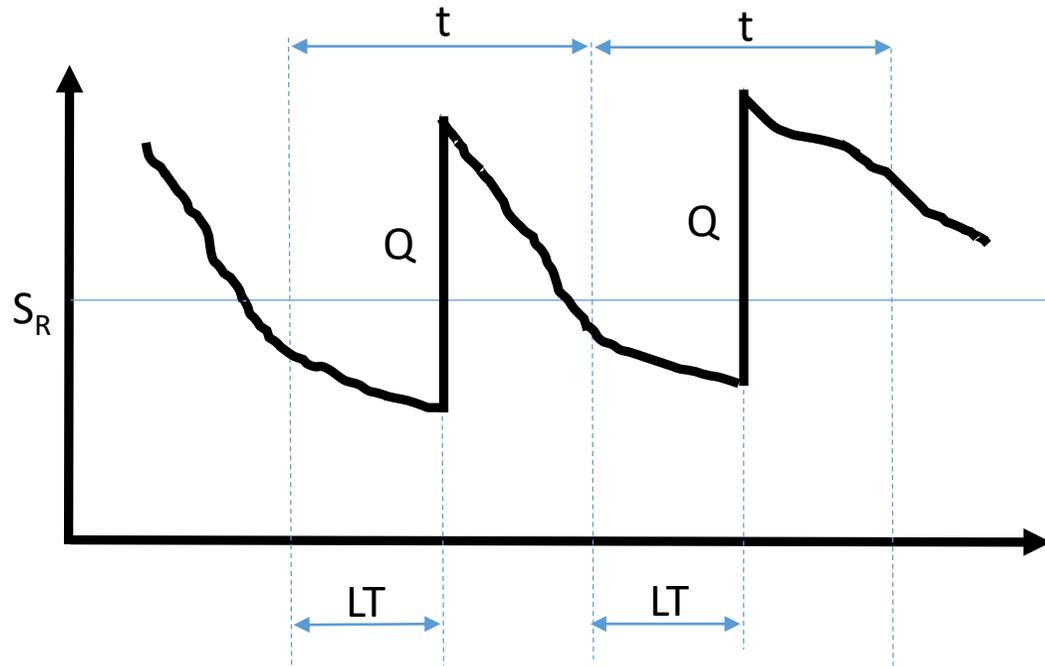


La demanda x es mayor al stock inicial S
Al final del período hay un faltante $(x-S)$
Costo = $c_2(x-S)$

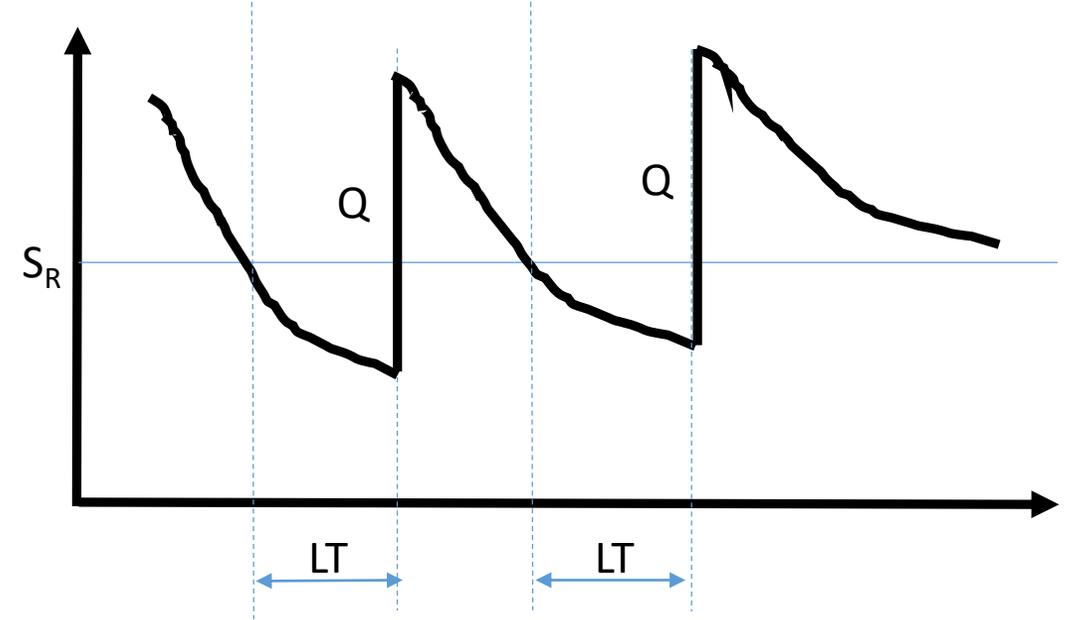
Tutorial Gestión de Inventarios

Demanda aleatoria: multiperíodo

Lotes fijos y revisión periódica



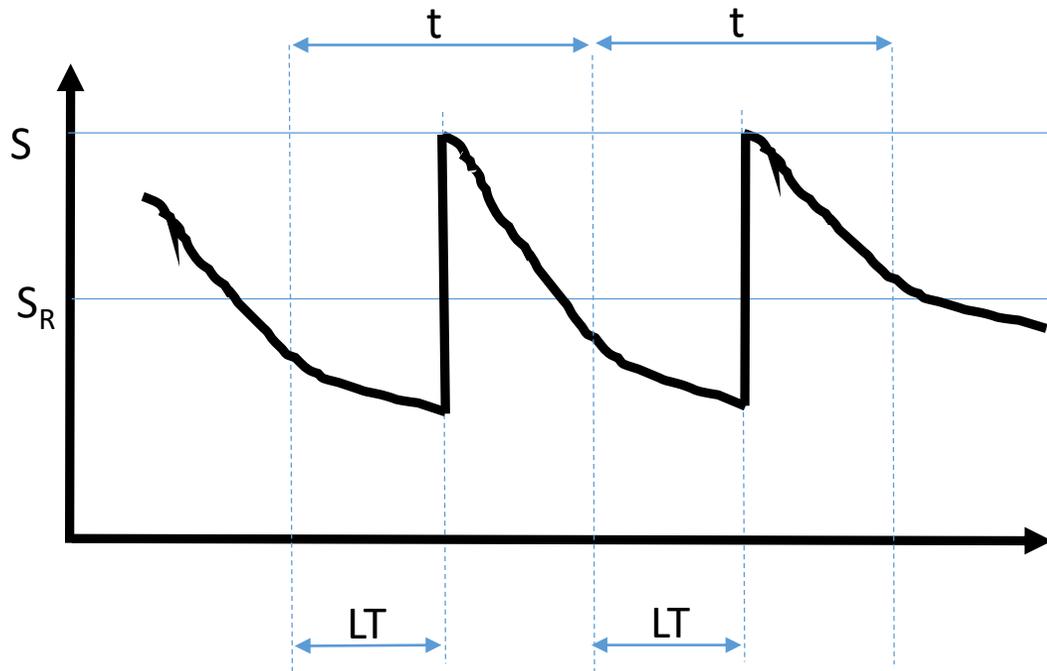
Lotes fijos y revisión continua



Tutorial Gestión de Inventarios

Demanda aleatoria: multiperíodo

Lotes variables y revisión periódica



Lotes variables y revisión continua

