

ESCUELA NAVAL *Arturo Prat*

UT N°6 Gestión de Stocks.



Curso
Administración Logística del Material
III Año Abastecimiento.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

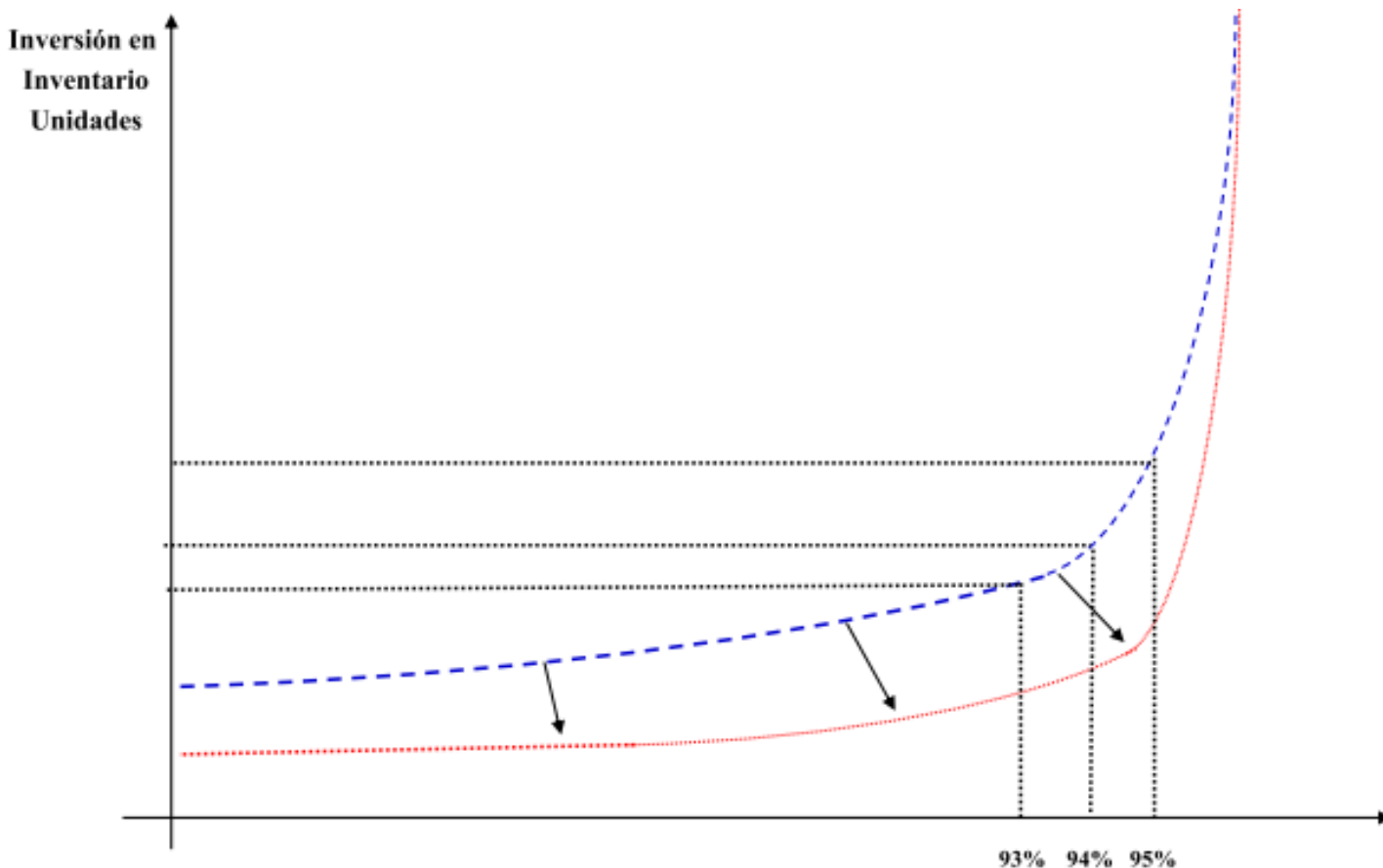


- Los costos logísticos totales están determinados por los stocks y el nivel de servicio asociado.
- Para calcular los costos logísticos totales se debe considerar los aspectos de tenencia de stock ya señalados mas los relacionados con:
 - Costos de adquirir.
 - Costos de mantener.
 - Nivel de servicio.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Relación entre inversión en inventario y nivel de servicio.





● Diferentes tipos de stock.

- Stock cíclico.
- Stock de seguridad.
- Stock estratégico.
- Stock inmovilizado.
- Stock en transito.
- Stock especulativo.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Stock cíclico.

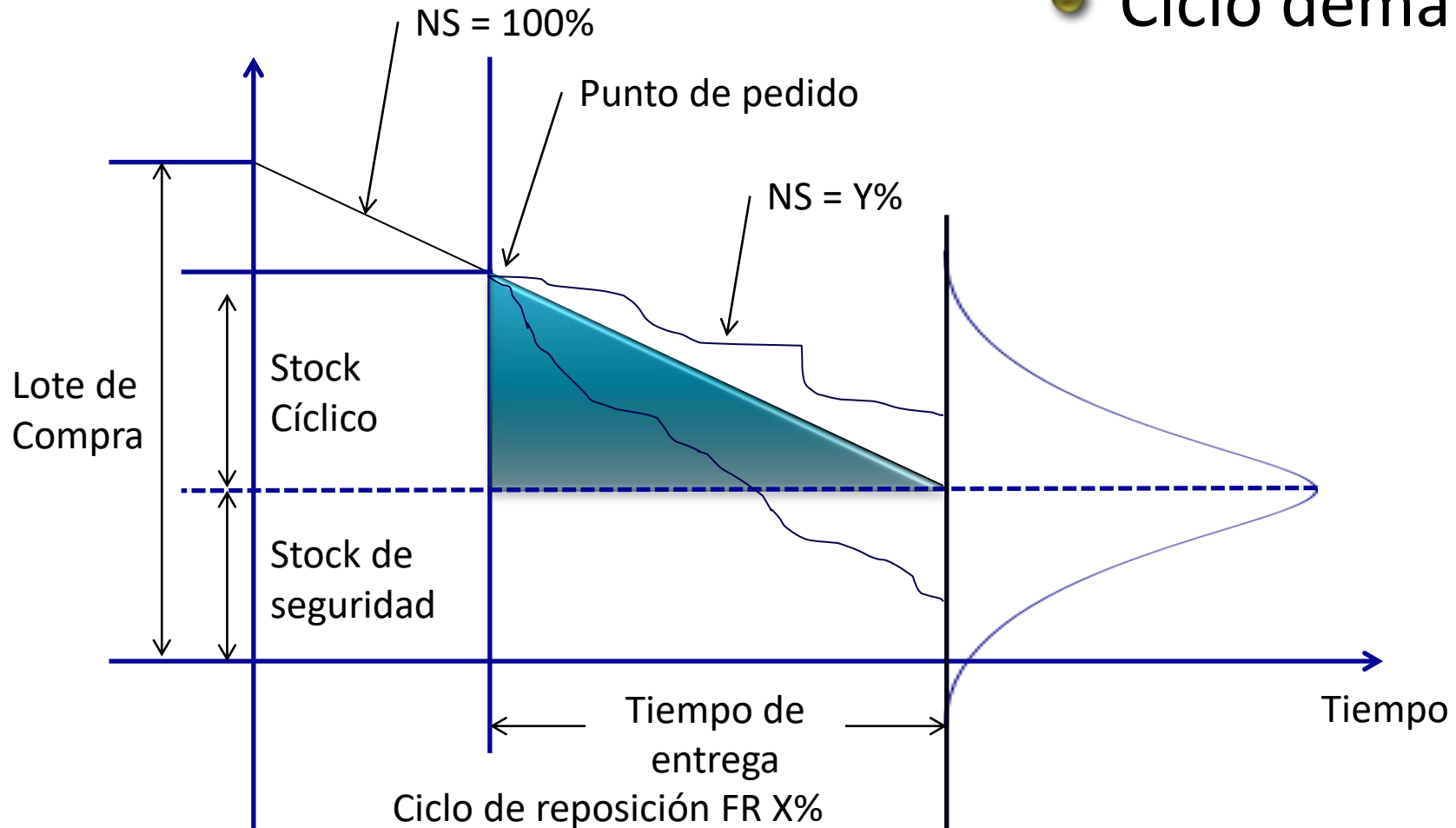
- Es el stock que se consume durante el tiempo de entrega.

$$SC = \bar{S} * \bar{t}$$

- $\bar{S}$ = Demanda promedio diaria (Unidades/días).
- $\bar{t}$ = Tiempo promedio de entrega del producto (días)

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

● Ciclo demanda.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Stock de seguridad.
 - Corresponde al stock destinado a cubrir la variabilidades de la demanda y del tiempo de entrega del proveedor, actuando como colchón de seguridad ante la incertidumbre que genera esta interacción.

$$SS = k * \sigma_c$$

- SS = Stock de seguridad.
- k = Factor de Seguridad.
- σ_c = Desviación standard combinada. (Unidades)



Cálculo del stock de seguridad.

- Existen factores que también pueden influir en el cálculo del stock de seguridad.
- Por ejemplo, una mejora importante se puede conseguir calculando el nivel de inventario por cada SKU (Item-Almacén), haciendo así una operación más 'objetiva'.
- Si tomamos como ejemplo un SKU cuya demanda sigue un perfil de distribución normal, la fórmula aceptada por la mayoría de libros de texto para determinar el stock de seguridad en una determinada ubicación es la siguiente:



Cálculo del stock de seguridad.

$$\text{Stock de Seguridad} = Z * \sqrt{(\overline{PE} * \sigma D) + (\overline{D} * \sigma PE)}$$

Los factores utilizados en esta fórmula son los siguientes:

- Z : Valor tabulado según el nivel de servicio asignado al SKU
- $\overline{PE}$: Plazo de entrega medio en días (sin unidad)
- σD : Variación de la demanda por día
- $\overline{D}$: Demanda media por día
- σPE : Variación en el plazo de entrega (sin unidad)



Cálculo del stock de seguridad.

Ejemplo N°1

- Imaginemos un SKU con demanda media de 500 uds/día y una desviación media de 75 uds. El proveedor que lo suministra tiene un plazo de entrega de 15 días y una desviación media del plazo de entrega de 1 día. El nivel de servicio que hemos asignado a este SKU es del 95% ($Z=1,645$).
- En este caso, aplicando la fórmula anterior para el cálculo del stock de seguridad obtendremos:

$$SS = 1,645 * \sqrt{(15 * 75) + (500 * 1)} = 67 \text{ Uds.}$$



Cálculo del stock de seguridad.

Ejemplo N°2

- Disponemos para el mismo SKU de un proveedor más barato y que tiene el mismo plazo de entrega. La única parte negativa es que es menos fiable que el anterior. La desviación en el plazo de entrega para este proveedor es de 5 días. En este caso, aplicando la fórmula anterior para el cálculo del stock de seguridad obtendremos:

$$SS = 1,645 * \sqrt{(15 * 75) + (500 * 5)} = 99 \text{ Uds.}$$

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



Simulación Nivel de Servicio vs Stock de Seguridad

- Plazo de entrega : 15 días
- Frecuencia de pedido: 7 días
- Cantidad mínima de compra : 2.000 unidades
- Demanda media mensual : 9.800 unidades
- Precio de compra unitario : 1,36

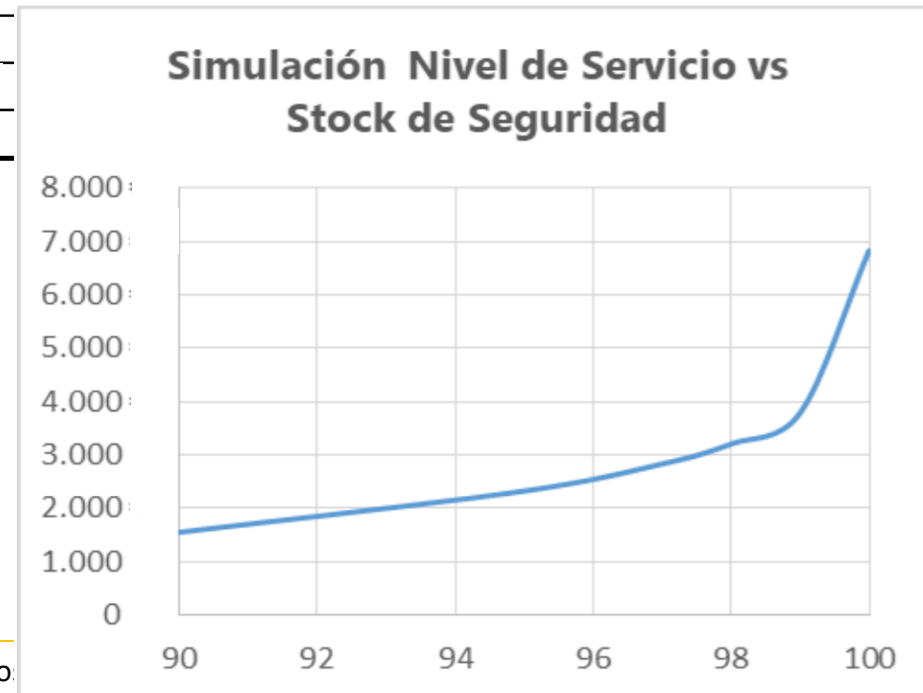
Simulación Nivel de Servicio vs Stock de Seguridad		
Nivel de Servicio	Stock de Seguridad (uds)	Stock de Seguridad
90	1141	1.552
95	1710	2.326
97	2084	2.834
98	2359	3.208
99	2793	3.798
99,99	5016	6.822

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

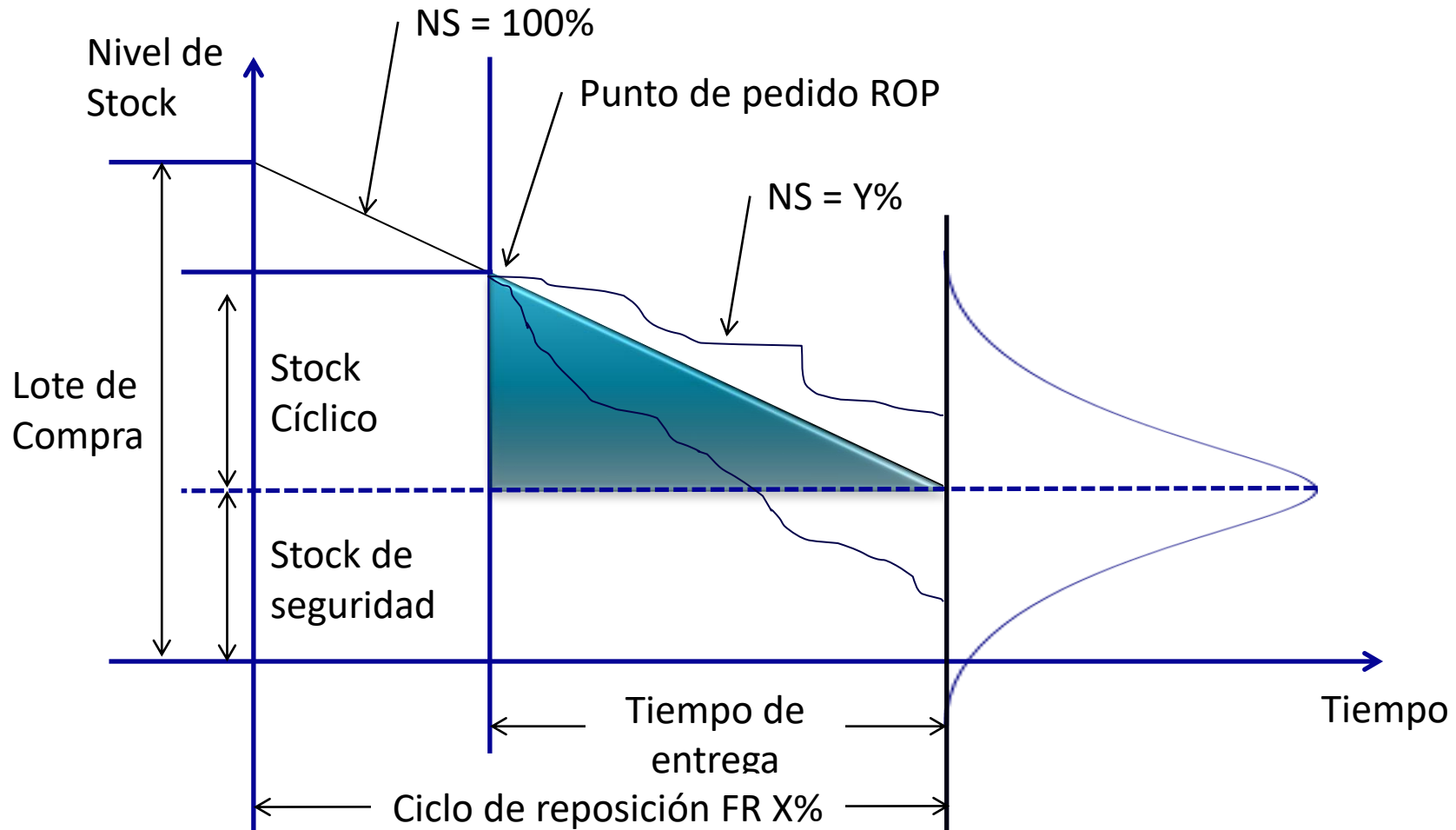


Simulación Nivel de Servicio vs Stock de Seguridad

Simulación Nivel de Servicio vs Stock de Seguridad		
Nivel de Servicio	Stock de Seguridad (uds)	Stock de Seguridad
90	1141	1.552
95	1710	2.326
97	2084	2.834
98	2359	3.208
99	2793	3.798
99,99	5016	6.822



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Stock Estratégico.

- Es el stock definido por la gerencia y que cumple objetivos de carácter estratégico para la empresa.

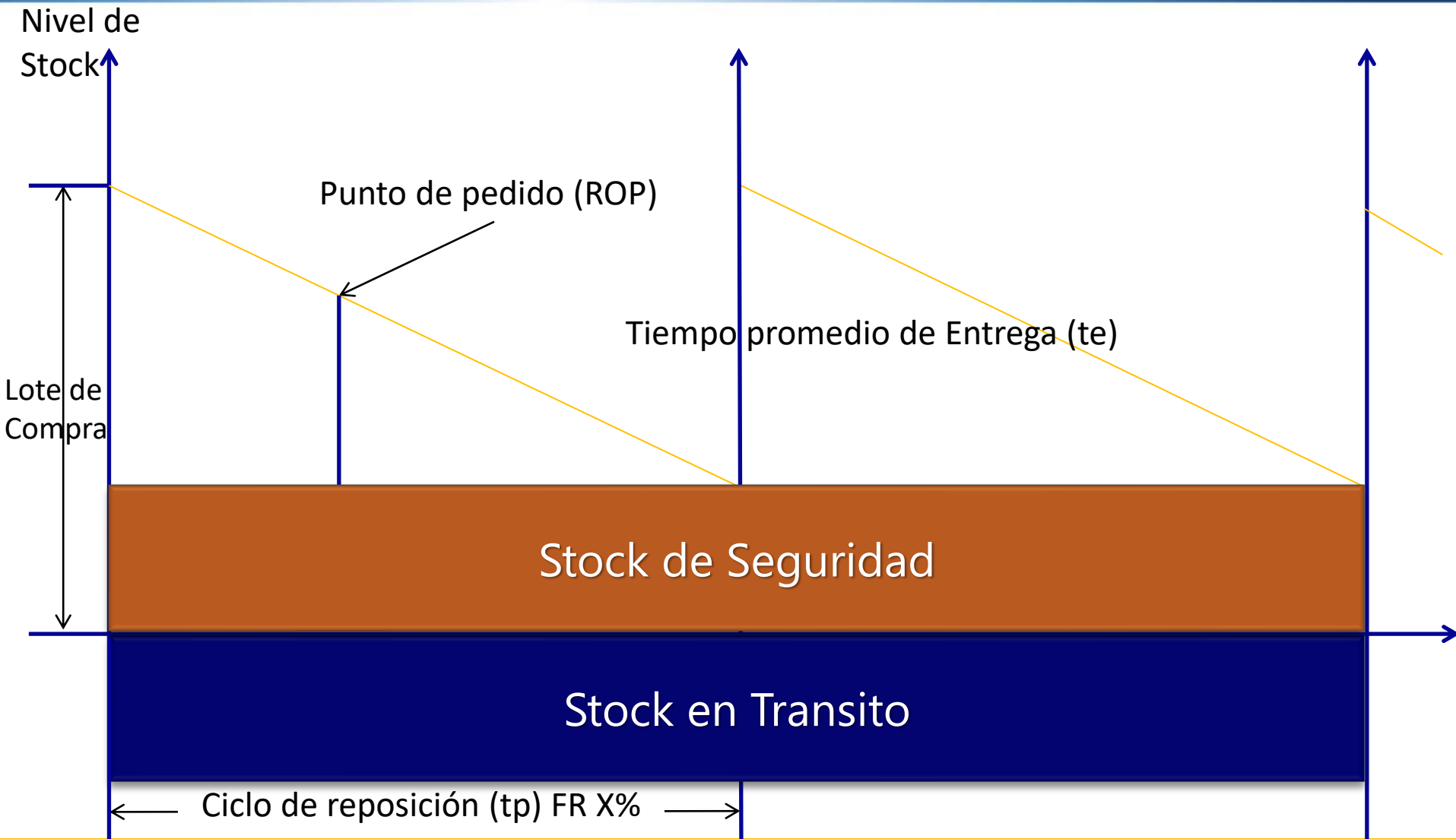
- Stock Inmovilizado.

- Se entiende por tal, aquel stock obsoleto que no tiene movimiento desde un largo período de tiempo.

- Stock en Tránsito.

- Productos que encuentran en algún punto intermedio entre su lugar de origen y destino.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Stock Especulativo.

- Inventario que se tiene producto de alguna razón diferente a la de satisfacer la demanda promedio diaria.





Criterios Operativos.

- Stock óptimo.
 - Es el que compatibiliza una adecuada atención a la demanda y una rentabilidad maximizada teniendo en cuenta el costo de almacenaje.
- Stock Físico.
 - Es la cantidad de stock disponible en un momento determinado en el Centro de Distribución.



Criterios Operativos.

- Stock Neto.
 - Es el stock físico menos la demanda (puede ser negativo).
- Stock Disponible.
 - Stock Físico, más los pedidos en tránsito menos la demanda insatisfecha.



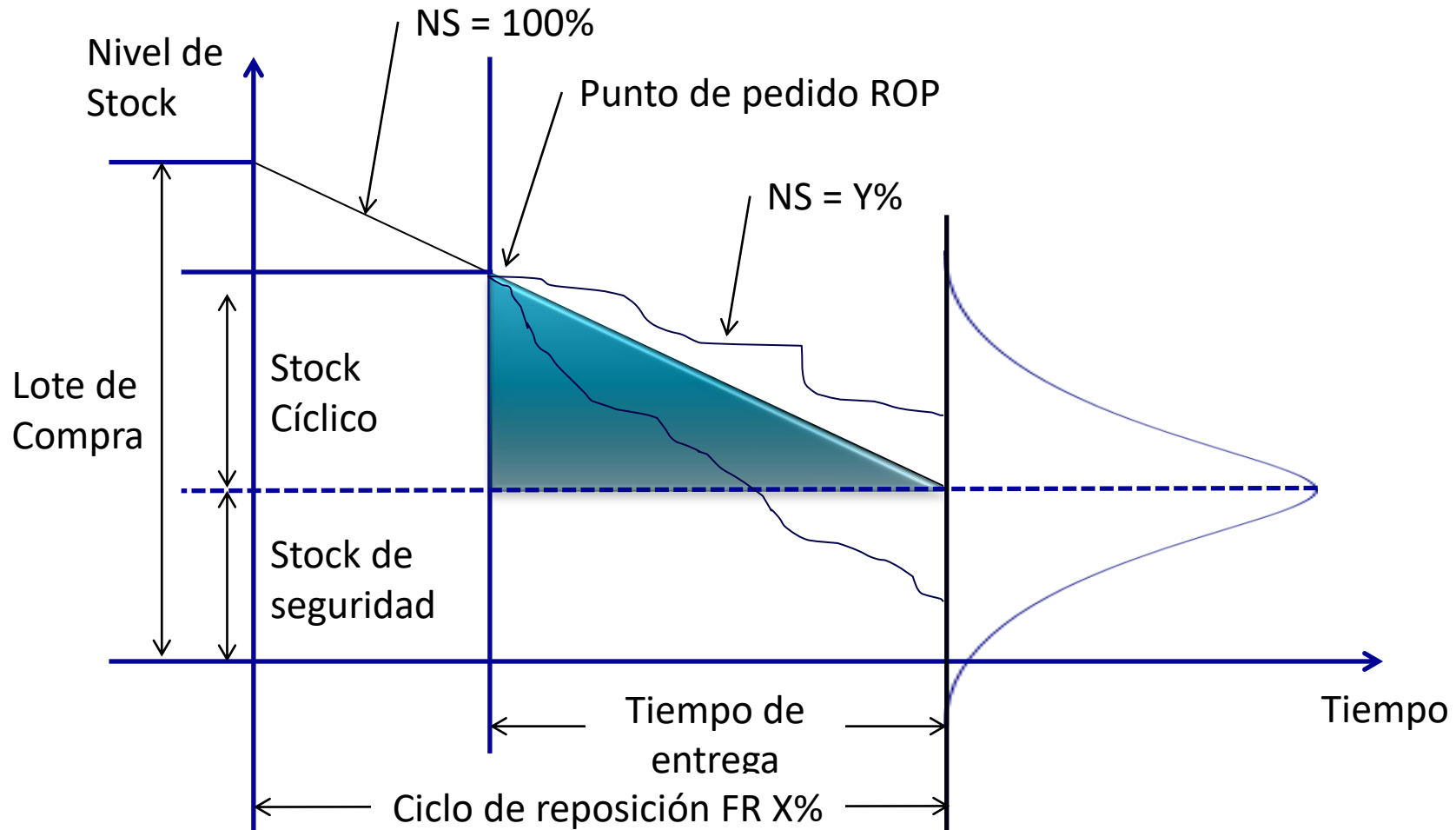
Cantidad a pedir.

- Lote de Compra.
 - Es la cantidad que se ha decidido comprar cada vez que se emite un pedido.
- EOQ (Lote económico de compra)
- Q equivalente a Stock Cíclico. $SC = \bar{S} * \bar{t}$



- Ciclo de reposición(tp).
 - Es el tiempo promedio transcurrido entre dos procesos consecutivo de abastecimiento de los stocks un mismo producto.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

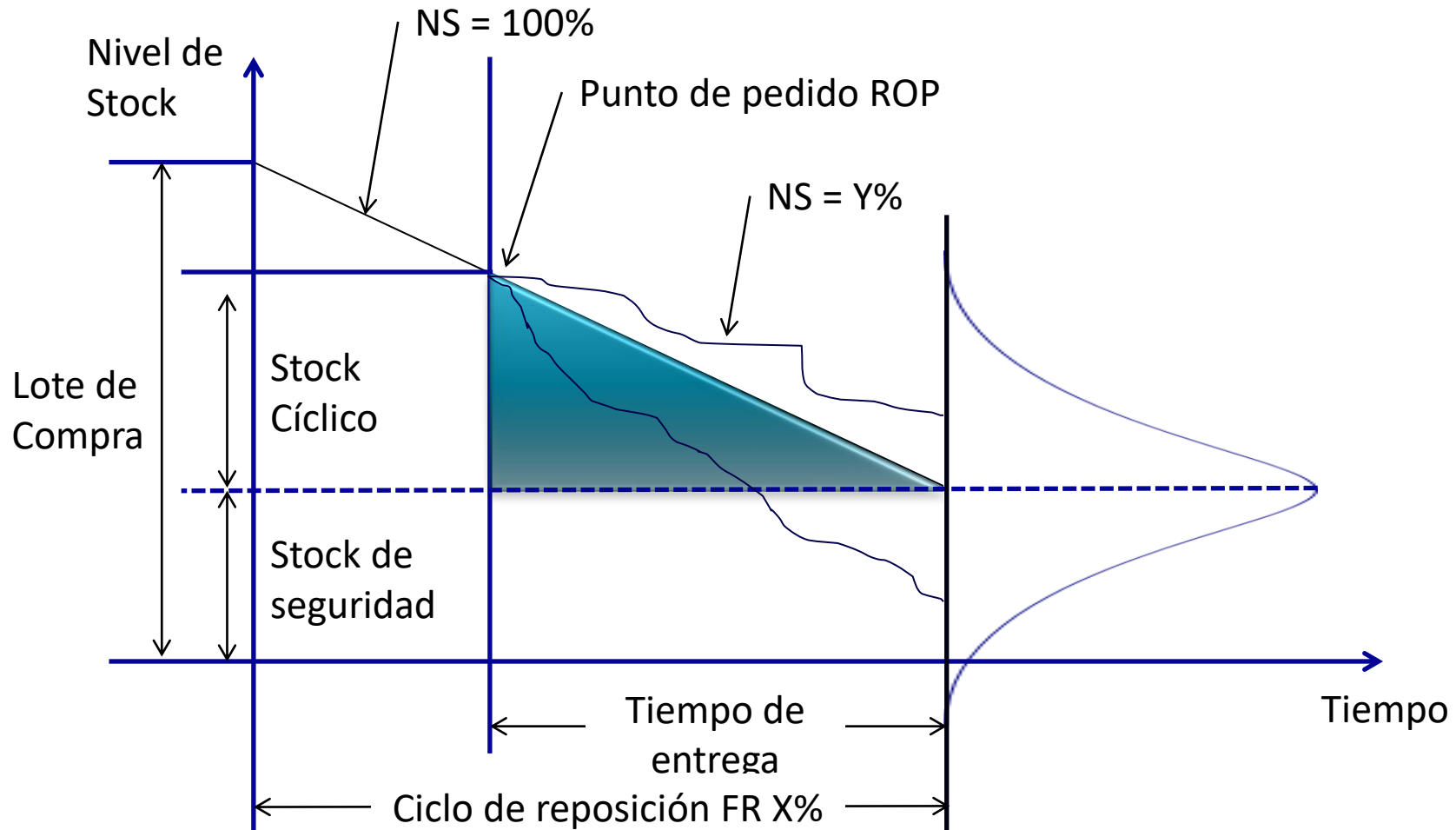




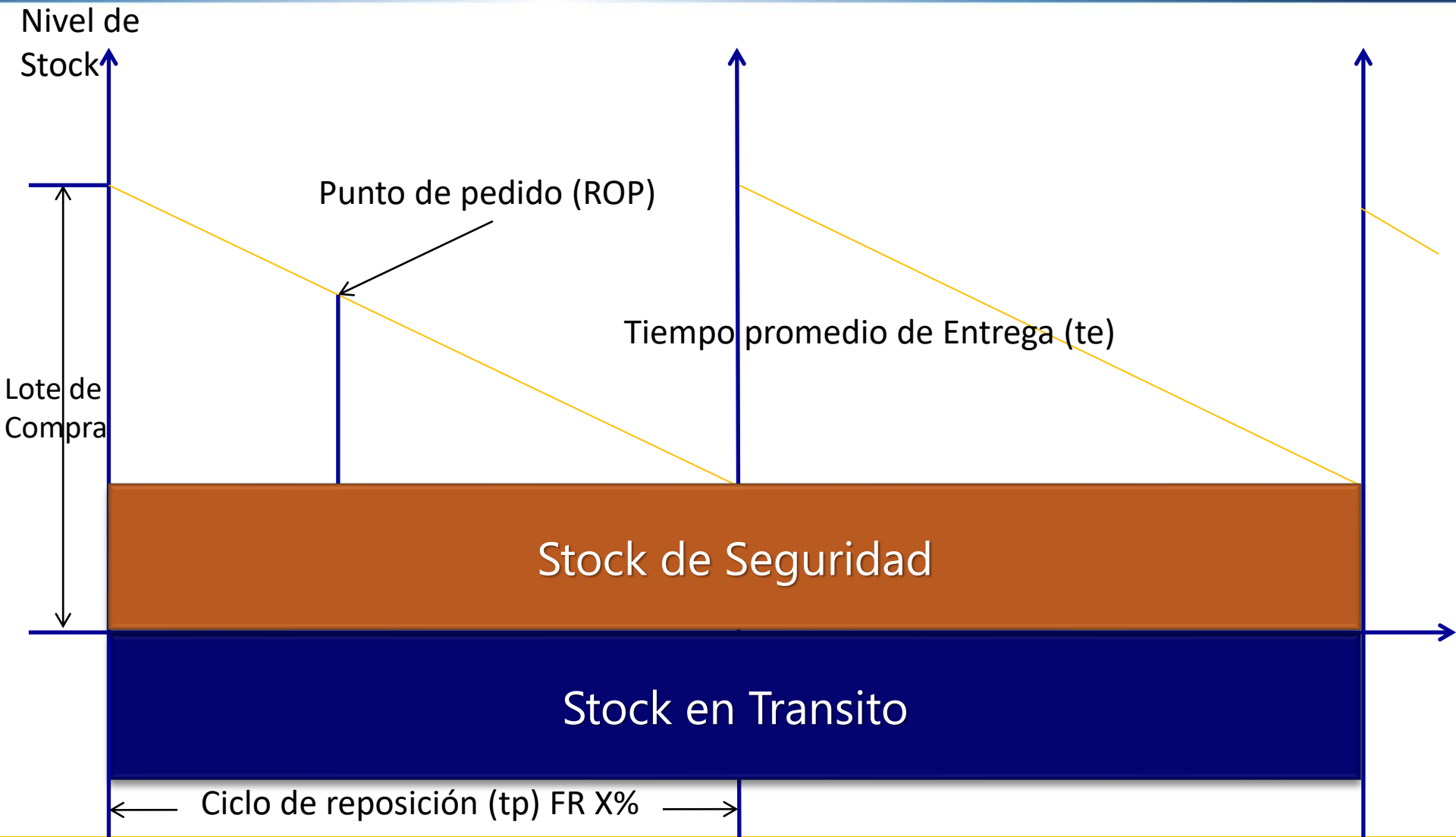
● Tiempo de Entrega (te).

- Es el tiempo promedio transcurrido entre la generación de la orden de compra y la entrega física de los productos en el lugar en que éstos son requeridos.
- También se conoce como Lead Time del proveedor.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



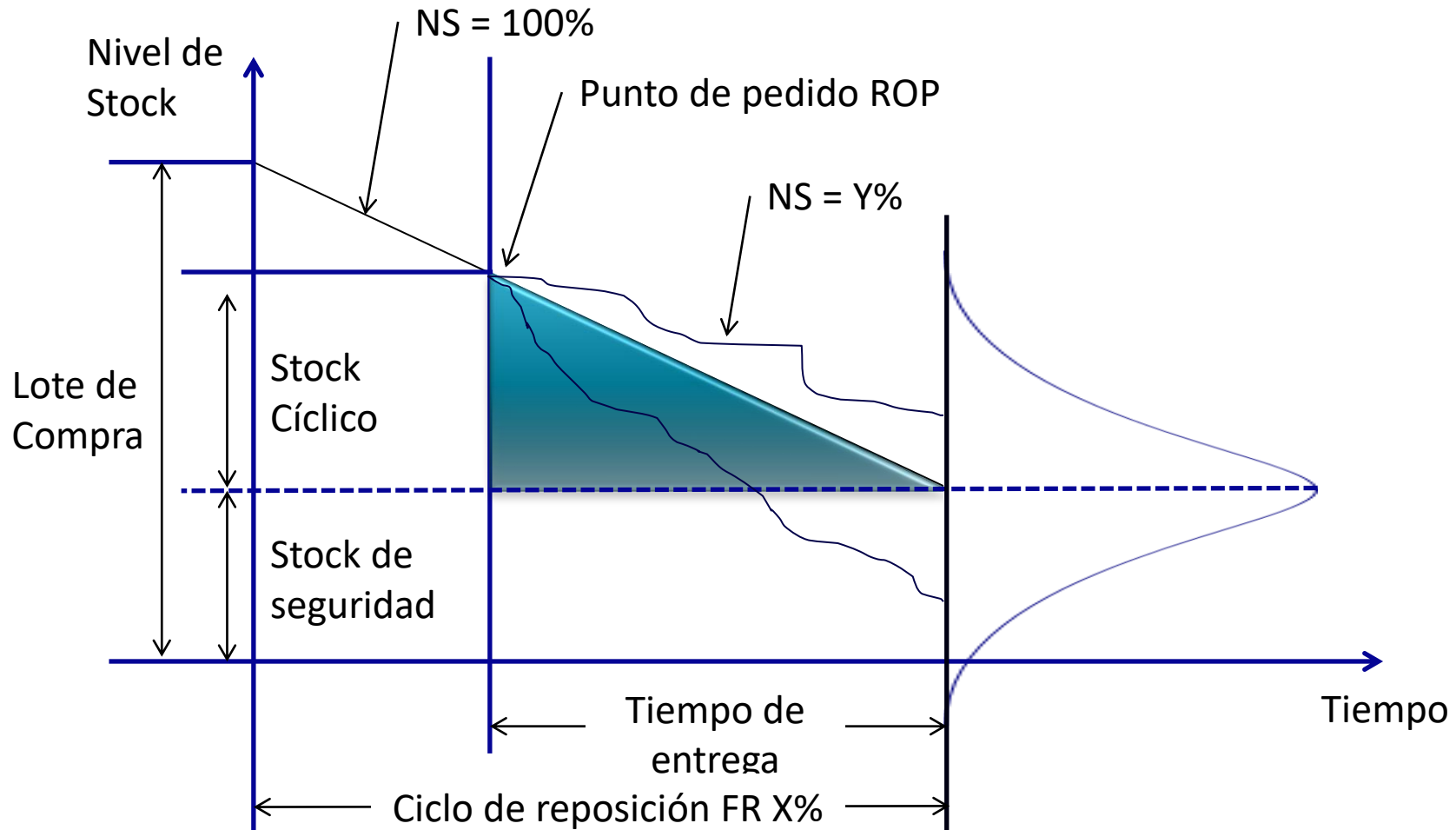
COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.





- Punto de Reposición (ROP).
 - Es el punto equivalente a unidades almacenada, en el que se coloca la Orden de compra.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

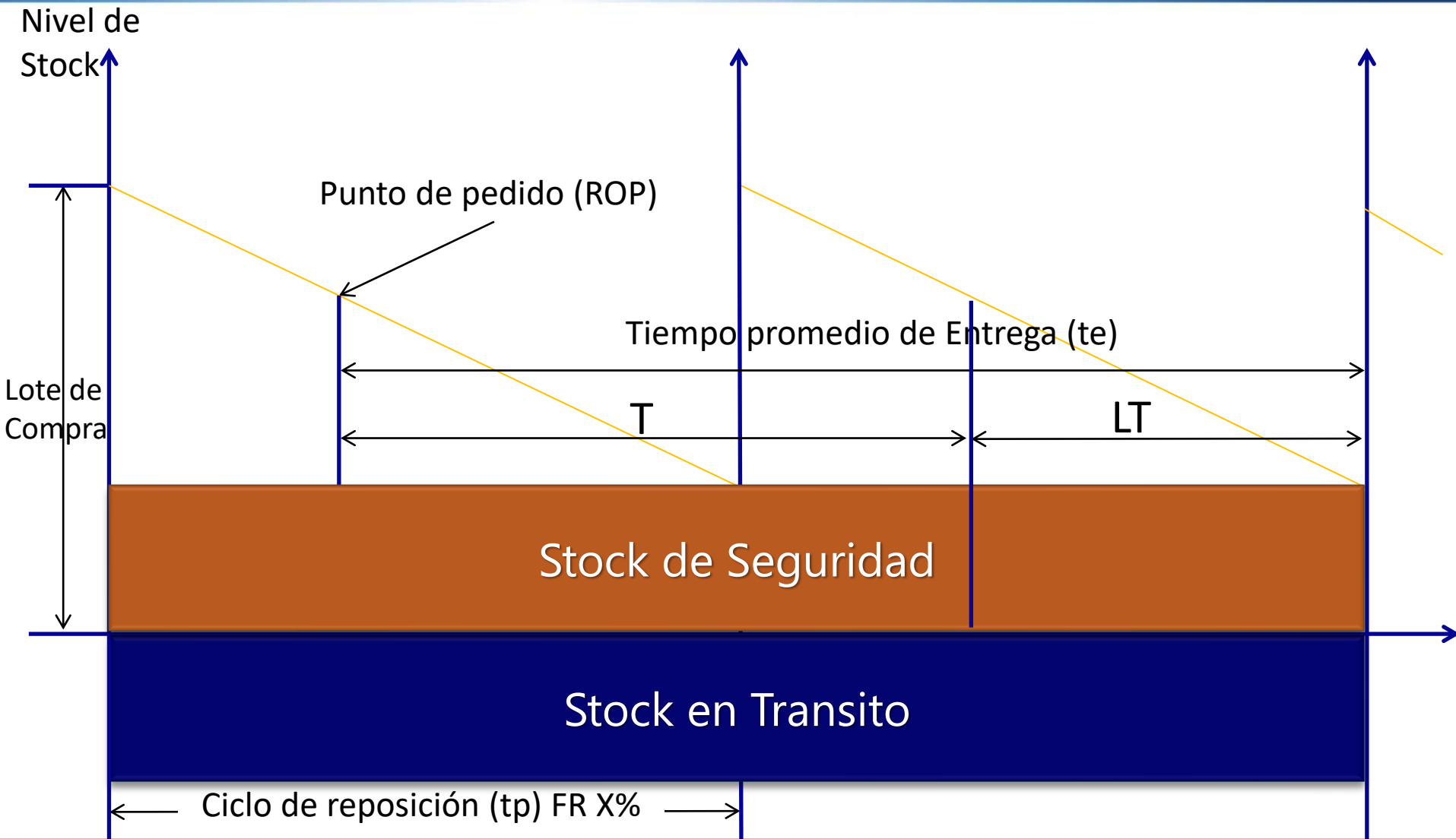


- Tiempo de Entrega Menor al Ciclo de Reposición.

$$ROP = t_e * \bar{S} + SS$$

- ROP : Punto de pedido.
- SS : Stock de Seguridad.
- $\bar{S}$: Demanda promedio Diaria.
- t_e : Tiempo promedio de entrega.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Tiempo de Entrega mayor al Ciclo de Reposición.

$$ROP = FRAC \left[\frac{t_e * \bar{S}}{Q} \right] * Q + SS + ENT \left[\frac{t_e * \bar{S}}{Q} \right]$$

- ROP : Punto de pedido.
- SS : Stock de Seguridad.
- $\bar{S}$: Demanda promedio Diaria.
- t_e : Tiempo promedio de entrega.
- Q : Lote de compra.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



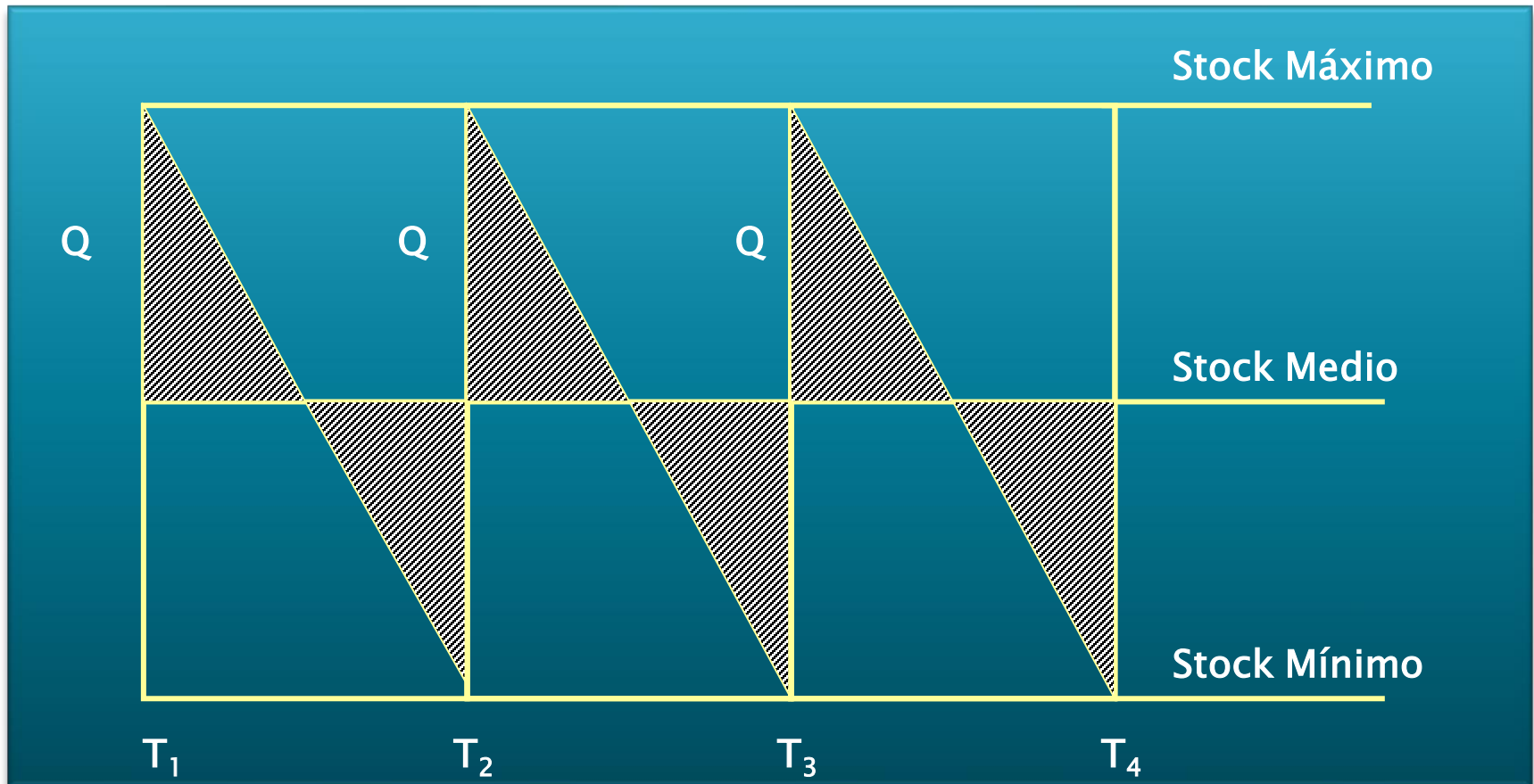
- Stock Medio.

$$SM = \frac{Q}{2} + SS$$

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Stock Medio.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Stock Medio.

$$\text{Stock Medio} = \frac{\sum (a_i + b_i)}{2N} t_i$$

a_i = Stock Máximo.

b_i = Stock Mínimo.

T_i = Fecha de llegada de un pedido.

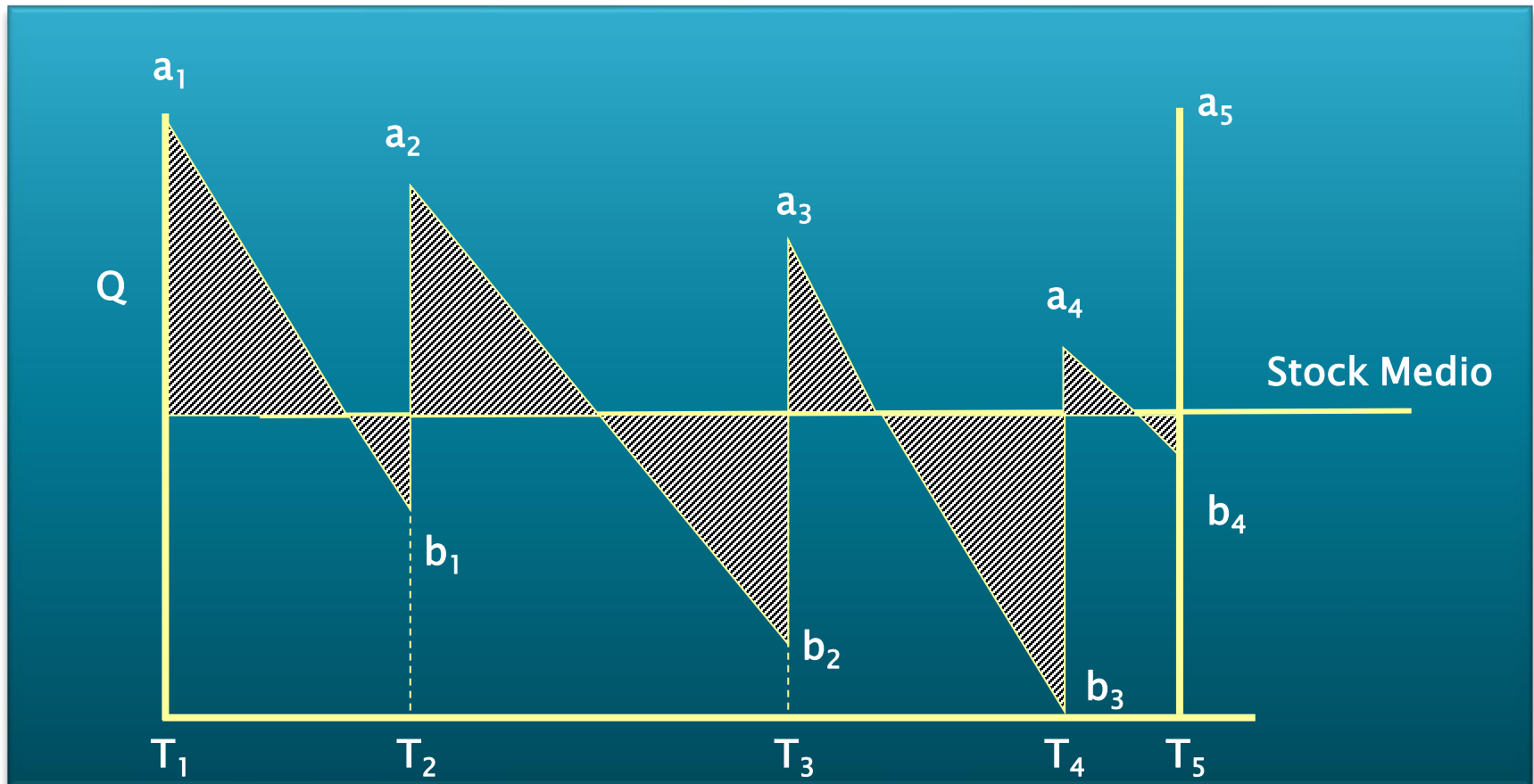
t_i = Tiempo que media entre la llegada al almacén de los pedidos consecutivos.

N = Período de tiempo total al cual referimos la gestión.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Stock Medio.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Se debe encontrar el equilibrio en el nivel de stock de manera que se cumplan los objetivos de nivel de servicio, inversiones mínimas de stock y eficiencia en la fabricación.

¿ Cuando debe lanzarse la orden de pedido ?



¿ Cuanto debe pedirse en la orden de pedido ?

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Factores que afectan en la Gestión de Inventarios.

- Costo.
- Nivel de servicio.
- Demanda.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Costo Anual
Total

Costo Anual
de compras

Costo Anual
de pedidos

Costo Anual
de Almacenar

$$TC = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

TC = Costo anual

D = Demand anual

C = Costo por Unidad

Q = Cantidad a ordenar

S = costo de colocar pedido

H = Costo anual de almacenar

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Costo de Adquisición del producto (CP).
 - Es el relacionado con la compra o fabricación de los items.
 - Suele ser independiente del tamaño y número de lotes a considerar, aunque puede no ser así, como en el caso de descuentos por cantidad, etc.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Costo de ordenar (RC).
 - Agrupa todos los costos producidos cada vez que se realiza un pedido.
 - Se incluyen en él los costos referentes a documentación necesaria, transporte, etc.
 - Cuando el pedido se realiza dentro de la empresa hay que tener en cuenta la preparación de los pedidos y/o herramientas necesarias. En este caso se denomina coste de pedir,
 - Suele considerarse el coste independiente del tamaño de lote de los pedido y proporcional al número de estos.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

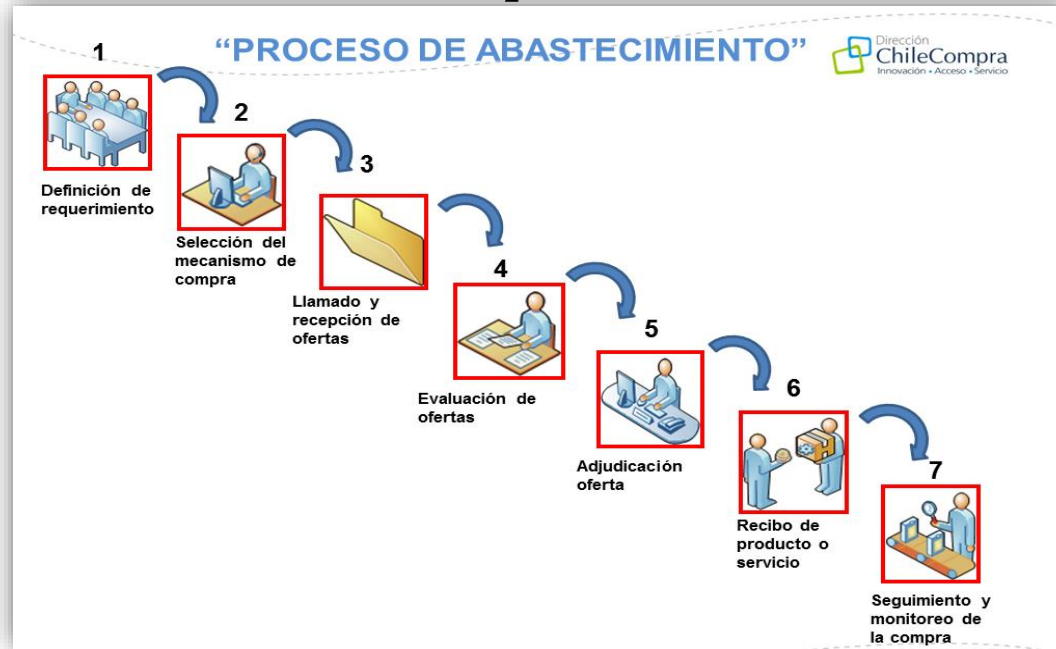
● Costo de ordenar.

D = Demand anual

Q = Cantidad a ordenar

RC = costo de colocar pedido

$$\frac{D}{Q} * RC$$



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

● Costo de almacenar (H).

CONCEPTO		ANUAL
Seguros	Mercaderia	USD 40.000,00
Impuestos		USD 65.000,00
Almacenamiento	USD 10.850,00	USD 130.200,00
Mercaderia dañada y perdida		USD 60.000,00
Gastos operación almacenamiento	Personal y equipamiento	USD 64.800,00
	10% del valor del producto puesto en bodega USD 2.000.000	USD 200.000,00
Costo oportunidad		
Total Costo Anual		USD 560.000,00
Costo de mantener inventario	Costo Total Anual/Costo de inventario	28%

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

- Costo de almacenar.

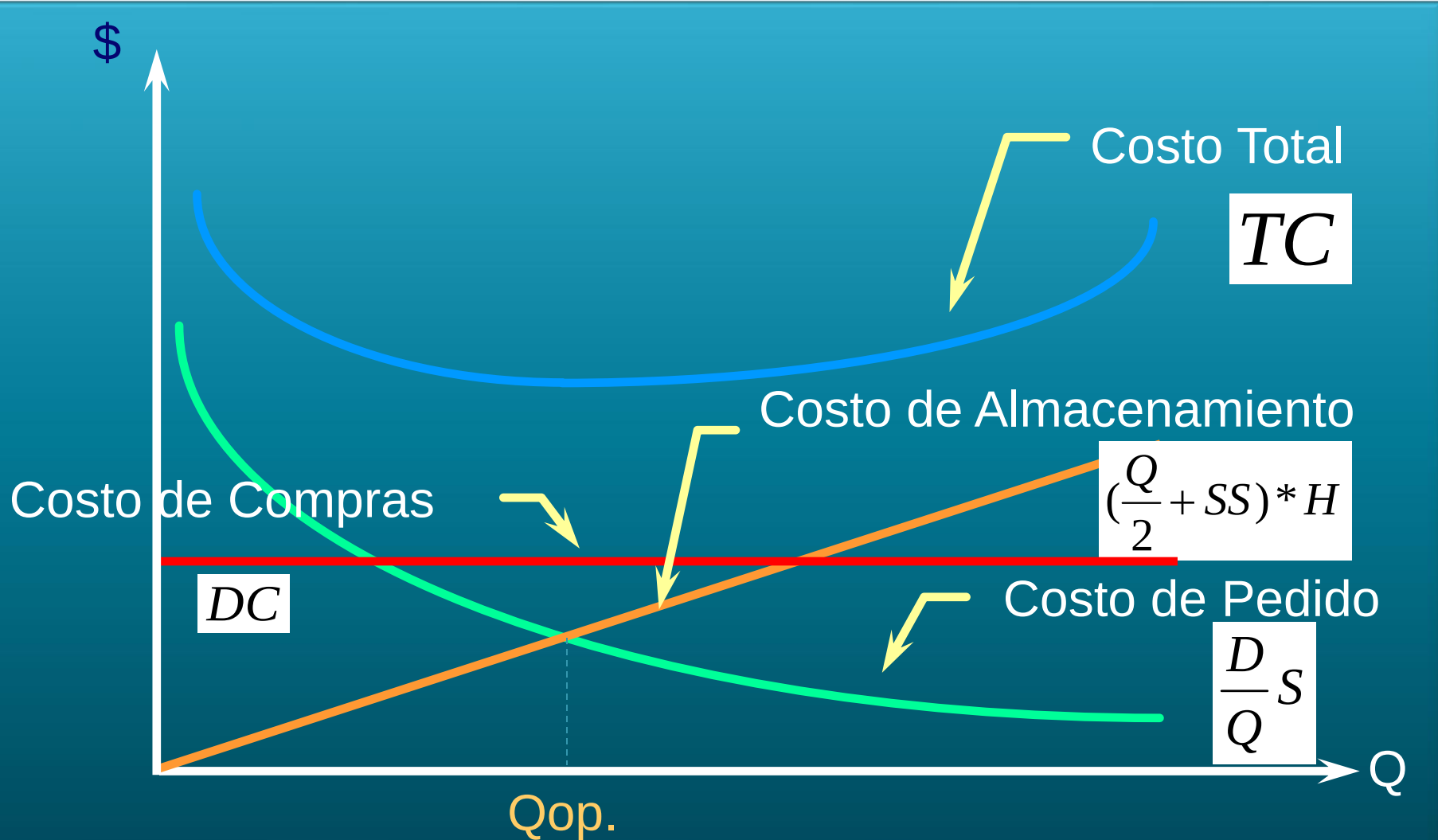
$$\frac{Q}{2} H$$

$Q =$ Cantidad a ordenar

$H =$ Costo anual de almacenar



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Lote Económico. EOQ.

$$\frac{\partial \mathbf{CT}}{\partial \mathbf{Q}} = \frac{\mathbf{D_t * RC}}{\mathbf{Q^2}} + \frac{\mathbf{HC}}{\mathbf{2}} = \mathbf{0}$$

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

- Costo del Trade Off requerido para determinar el EOQ.

$$P = \$ 40$$

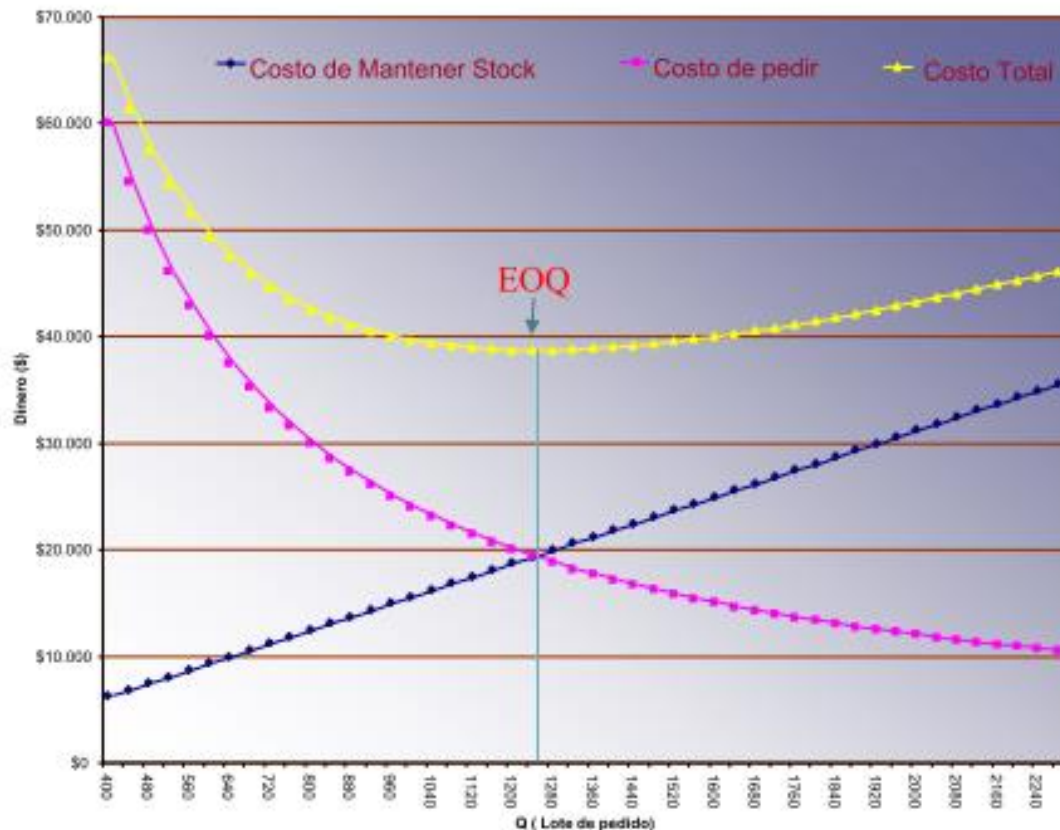
$$C \cdot V = \$ 25$$

$$CT = \frac{D_t \cdot RC}{Q} + \frac{Q \cdot HC}{2}$$

Cantidad Ordenada	Número de Ordenes	Costo de Pedir	Costo de Mantener Stock	Costo Total
EOQ	(D/Q)	$P \cdot (D/Q)$	$\frac{1}{2} \cdot (Q \cdot C \cdot V)$	\$
40	120	\$ 4.800	\$ 500	5.300
60	80	\$ 3.200	\$ 750	3.950
80	60	\$ 2.400	\$ 1.000	3.400
100	48	\$ 1.920	\$ 1.250	3.170
120	40	\$ 1.600	\$ 1.500	3.100
140	35	\$ 1.400	\$ 1.750	3.150
160	30	\$ 1.200	\$ 2.000	3.200
200	24	\$ 960	\$ 2.500	3.460
300	18	\$ 720	\$ 3.750	4.470
400	12	\$ 480	\$ 5.000	5.480

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

- Costo del Trade Off requerido para determinar el EOQ.



V=125 \$/ unidad
P=1000 \$/ pedido
D= 24000 unid/año
C=25%
EOQ= 1239

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Cálculo de Lote Económico de Compra
Modelo Wilson.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * RC}{C * V}}$$

HC

D = Demanda Anual (Unidades / Año).

RC = Costo de colocar un pedido (\$ / Unidad).

C = Costo de mantener stock expresado como porcentaje del
costo del producto puesto en bodega ($25\% < C < 40\%$).

V = Costo del Producto puesto en Bodega(\$/unidad).



- Desviación Standard Combinada.
 - Representa la desviación standard de la demanda durante el tiempo de entrega del proveedor, la cual combina simultáneamente el efecto de la variabilidad de la demanda y los tiempos de entrega.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Desviación Standard Combinada.

$$\sigma_c = \sqrt{\bar{t} * \sigma_s^2 + \bar{s}^2 * \sigma_t^2}$$

$\bar{t}$ = Tiempo promedio de entrega del proveedor (Días).

σ_t = Desviación standard del tiempo de entrega (Días).

$\bar{s}$ = Demanda promedio de ventas (Unidades/Días).

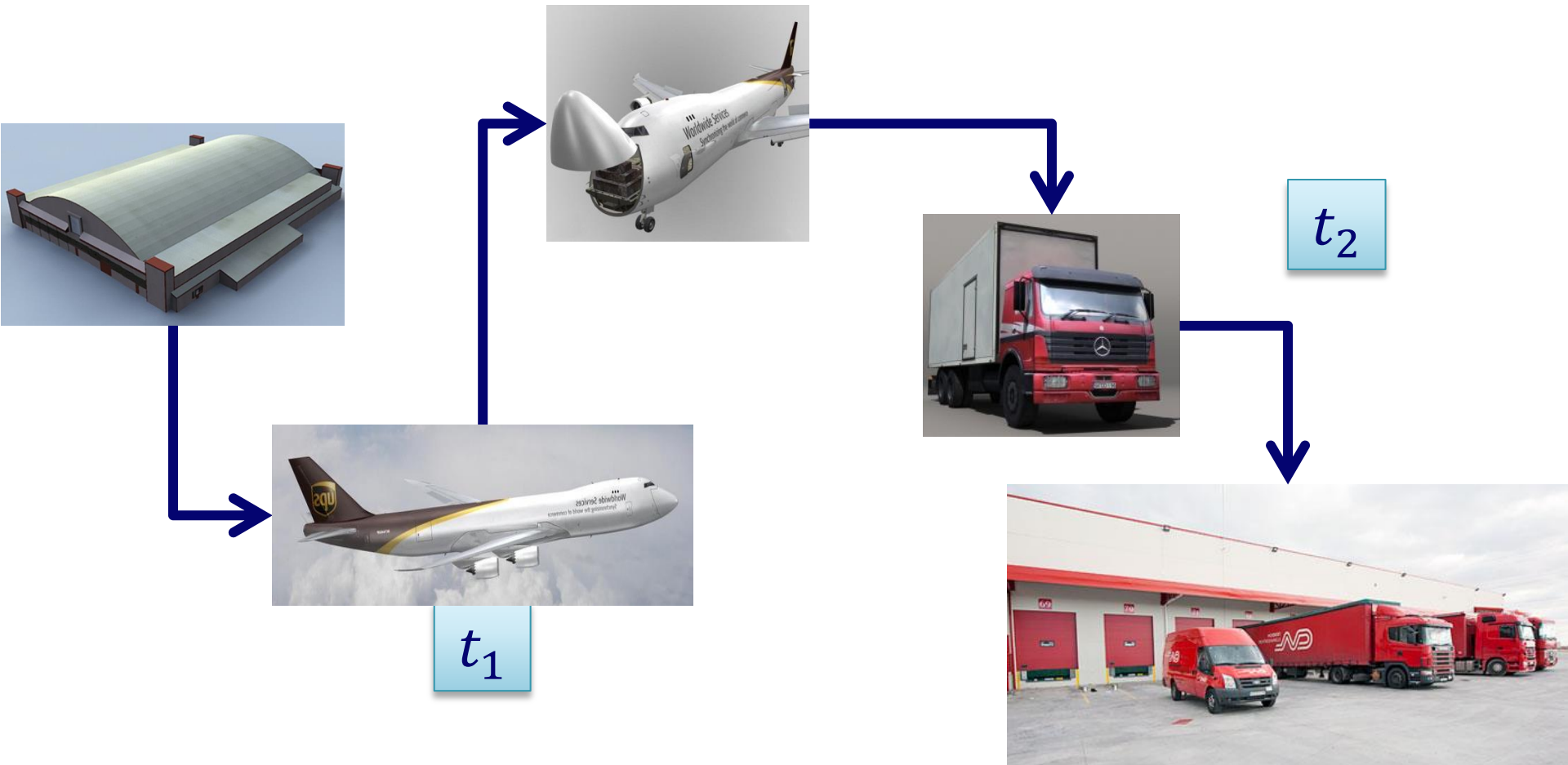
σ_s = Desviación standard de las ventas (Unidades/Días).

σ_c = Desviación standard combinada (Unidades).

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



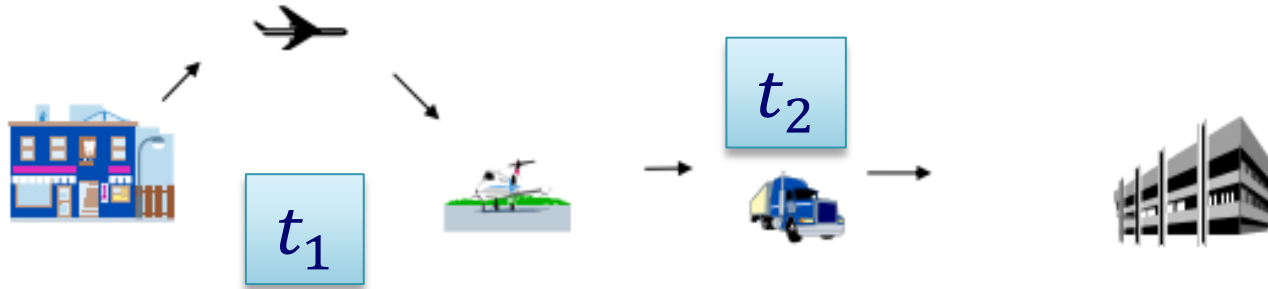
- Tiempo de Lead Time opción Multimodal.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Tiempo de Lead Time opción Multimodal.



$$t_1 = 2 \text{ días}$$
$$\sigma_{t1} = 0,5 \text{ días}$$

$$\bar{t} = t_1 + t_2$$

$$t_2 = 3 \text{ días}$$
$$\sigma_{t2} = 1 \text{ día}$$

$$\sigma_t = \sqrt{\sigma_{t1}^2 + \sigma_{t2}^2}$$

$\bar{t}$ = Tiempo promedio de entrega por parte del proveedor (Días).

σ_t = Desviación standard del tiempo de entrega (Días).



● Conceptos Básicos.

- Nivel de Servicio: Es la representación cuantitativa de la probabilidad de no ruptura de los clientes durante el ciclo de pedido.
- Fill Rate: Es la fracción de la demanda satisfecha durante el ciclo de reposición.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



- Nivel de Servicio:

- Indica la calidad de servicio que se da a los clientes, es decir, en qué medida se sirven los pedidos de manera correcta. Se tienen en cuenta tanto los plazos de servicio estipulados, como si se sirve o no la totalidad de la demanda.
- El Nivel de Servicio Teórico representa la probabilidad esperada de NO llegar a una situación de falta de existencias.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Nivel de Servicio:

- El Nivel de Servicio es uno de los pilares fundamentales sobre los que se apoya la relación con el cliente. Un índice de servicio inadecuado lleva consigo la disminución de la satisfacción del cliente e incluso su pérdida.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Nivel de Servicio:

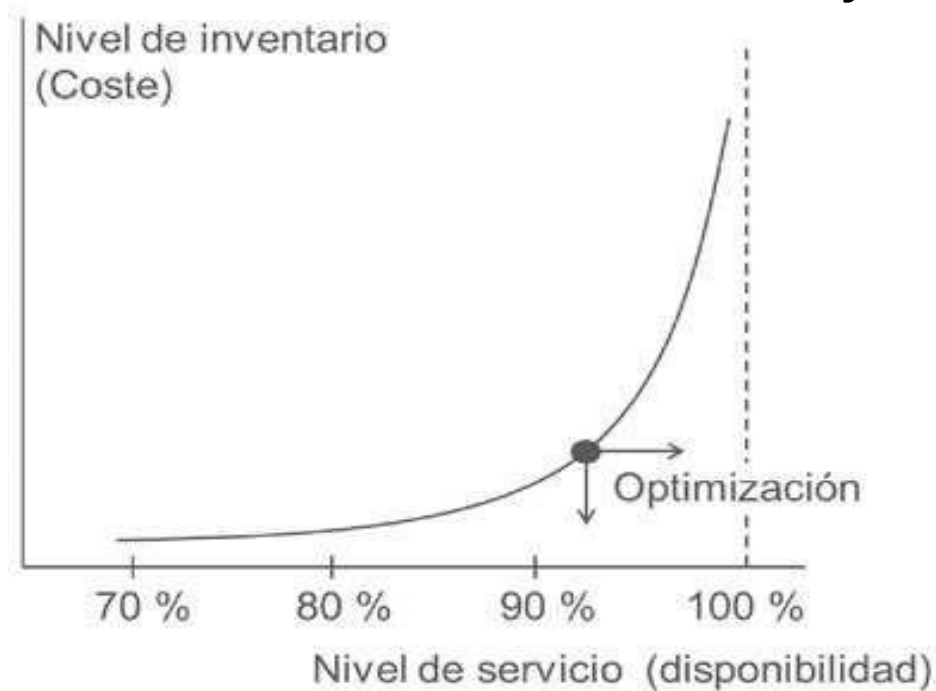
“ Se requieren niveles de inventarios crecientes para niveles de servicio teóricos más altos”

Cuando el nivel de servicio teórico se acerca al 100%, se requieren inventarios muchísimo más grandes. Paulatinamente se observa, que ante aumento porcentuales cada vez menores del nivel de servicio se producen incrementos porcentuales cada vez mayores en el valor del inventario.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

- Nivel de Servicio:

- Por tanto, se pretende encontrar un punto de equilibrio entre el Nivel de Servicio Teórico y el Nivel de Inventario.



COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Fill Rate.

$$FR = 1 - E(k) * \left(\frac{\sigma_c}{Q} \right)$$

$E(k)$ = Porcentaje esperado de unidades insatisfechas, para un nivel de stock de tamaño “ k ” en una curva normal.

Q = Lote de Compra. (Unidades).

σ_c = Desviación Standard combinada de la ventas durante en tiempo de entrega (Unidades).

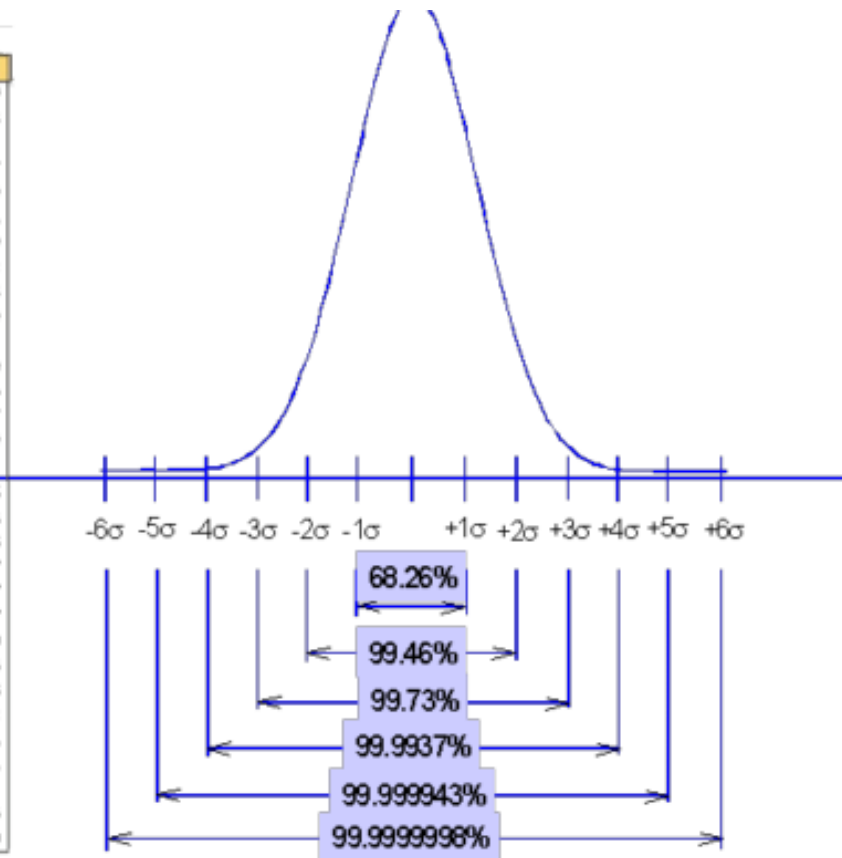
COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.



● Nivel de Servicio.

Tabla Normal N(0,1)

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990



INVENTORY SAFETY STOCK FACTORS

VALDE ESPERADO

Service Function $E(K)$
(Magnitude Factor)
Partial Expectation
 $I(K)$

σ {Safety
Factor
K

Stock
Protection
(Single Tail σ)

Stockout
Probability
 $F(K)$

0.00	0.5000	0.5000	0.3989
0.10	0.5394	0.4606	0.3509
0.20	0.5785	0.4215	0.3067
0.30	0.6168	0.3832	0.2664
0.40	0.6542	0.3458	0.2299
0.50	0.6901	0.3099	0.1971
0.60	0.7244	0.2756	0.1679
0.70	0.7569	0.2431	0.1421
0.80	0.7872	0.2128	0.1194
0.90	0.8152	0.1848	0.0998
1.00	0.8409	0.1591	0.0829
1.10	0.8641	0.1359	0.0684
1.20	0.8849	0.1151	0.0561
1.30	0.9033	0.0967	0.0457
1.40	0.9194	0.0806	0.0369
1.50	0.9334	0.0666	0.0297
1.60	0.9454	0.0546	0.0236
1.70	0.9556	0.0444	0.0186
1.80	0.9642	0.0358	0.0145
1.90	0.9714	0.0286	0.0113
2.00	0.9773	0.0227	0.0086
2.10	0.9822	0.0178	0.0065
2.20	0.9861	0.0139	0.0049
2.30	0.9893	0.0107	0.0036
2.40	0.9918	0.0082	0.0027
2.50	0.9938	0.0062	0.0019
2.60	0.9953	0.0047	0.0014
2.70	0.9965	0.0035	0.0010
2.80	0.9974	0.0026	0.0007
2.90	0.9981	0.0019	0.0005
3.00	0.9984	0.0014	0.0004
3.10	0.9990	0.0010	0.0003
3.20	0.9993	0.0007	0.0002
3.30	0.9995	0.0005	0.0001
3.40	0.9997	0.0003	0.0001
3.50	0.9998	0.0002	0.0001
3.60	0.9998	0.0002	
3.70	0.9999	0.0001	
3.80	0.9999	0.0001	
3.90	0.9999	0.0001	
4.00	0.9999	0.0001	

SOURCE: Professor Jay U. Sterling, University of Alabama; adapted from Robert G. Brown, *Material Management Systems* (New York: John Wiley & Sons, 1977), p. 429.

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.



Determine el nivel de stock y el tipo de transporte que se debe utilizar para un producto que minimiza los costos de mantener, de compra y transporte. La empresa ha fijado como meta lograr un Fill Rate de 96%.

- Días de Venta: 250 días/año
- Demanda Promedio diaria: 8 Unidades.
- Desviación estándar de la demanda: 3
- V: Costo del producto puesto en bodega \$ 40.000.
- C: Costo de Mantener Stock 30% del Costo del producto puesto en bodega.
- RC : Costo de Pedir por Camión \$ 2.000 por Unidad.
- RC: Costo de pedir por Avión \$ 4.000 por Unidad.
- Lead Time:
 - Camión T= 5 días. $\sigma_t = 1$ día.
 - Avión T= 2 día. $\sigma_t = 0,5$ días.

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

Utilice los siguientes criterios para evaluar los costos logísticos totales y utilice aquel que maximice las utilidades.

1. Criterio lote de pedido equivalente al EOQ transportado en Avión desde el proveedor hasta su empresa.

EOQ



2. Criterio lote de pedido equivalente al stock cíclico transportado en Camión desde el proveedor hasta su empresa.

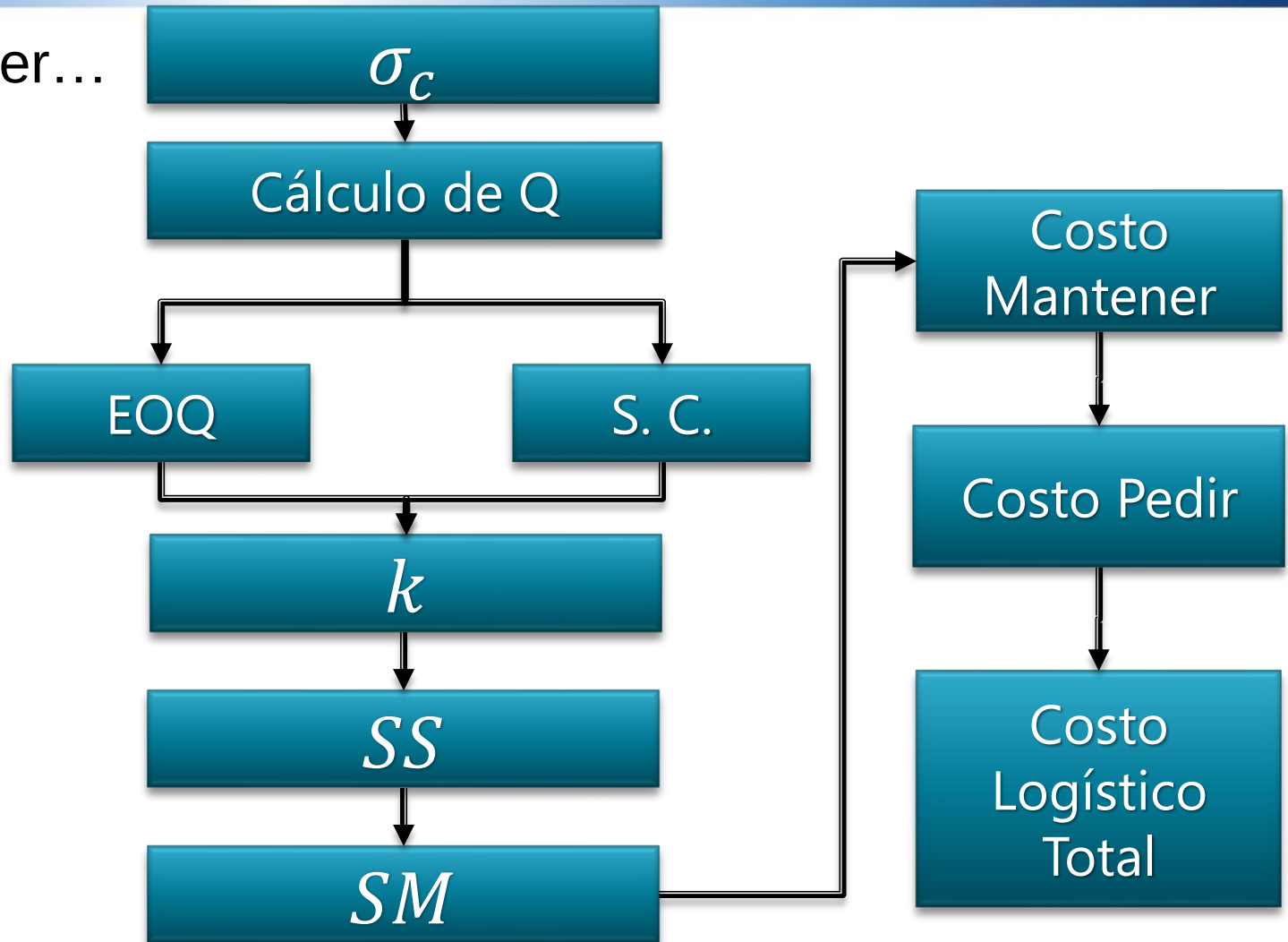
S. C.



10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

Para resolver...



10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

1. Criterio lote de pedido equivalente al **EOQ** transportado en **Avión** desde el proveedor hasta su empresa.
 - a) Cálculo de la Desviación Estándar Combinada.

$$\sigma_c = \sqrt{\bar{t} * \sigma_{\bar{S}}^2 + \bar{S}^2 * \sigma_{\bar{t}}^2} \quad \sigma_c = \sqrt{2 * (3)^2 + (8)^2 * (0,5^2)}$$

$$\sigma_c = \sqrt{2 * 9 + 64 * 0,25}$$

$$\sigma_c = \sqrt{18 + 16}$$

$$\sigma_c = \sqrt{34}$$

$$\sigma_c = 5,8 \rightarrow 6 \text{ unidades}$$

$$\bar{t} = 2 \text{ día.}$$

$$\sigma_{\bar{S}} = 3 \text{ Unidades.}$$

$$\bar{S} = 8 \text{ Unidades.}$$

$$\sigma_{\bar{t}} = 0,5 \text{ días.}$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

1. Criterio lote de pedido equivalente al **EOQ** transportado en **Avión** desde el proveedor hasta su empresa.
 - b) Cálculo de la cantidad a Ordenar en base a EOQ.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * RC}{H * C}}$$

$$D = 8 * 250$$

$$RC_{Av} = 4.000$$

$$H = 0,3 \text{ V/Unidad}$$

$$C = \$ 40.000$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * 8 * 250 * 4.000}{0,3 * 40.000}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{16.000.000}{12.000}}$$

$$EOQ = \sqrt{1.333,33}$$

$$EOQ = 36,5 \rightarrow 37 \text{ Unidades}$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

1. Criterio lote de pedido equivalente al **EOQ** transportado en **Avión** desde el proveedor hasta su empresa.
 - c) Cálculo del Stock de Seguridad mediante Fill Rate.

$$SS = k * \sigma_c$$

$$\sigma_c = 6 \text{ unidades} \quad EOQ = 37 \text{ Unidades} \quad FR = 96\%$$

$$FR = 1 - E(k) * \left(\frac{\sigma_c}{Q} \right) \rightarrow E(k) = (1 - FR) * \left(\frac{Q}{\sigma_c} \right)$$

$$E(k) = (1 - 0,96) * \left(\frac{37}{6} \right)$$

$$E(k) = (0,04) * (6,167)$$

$$E(k) = 0,2467$$

INVENTORY SAFETY STOCK FACTORS

VALDE ESPARDO

Service Function $E(k)$
(Magnitude Factor)
Partial Expectation
 $I(k)$

σ { Safety Factor K	Stock Protection (Single Tail σ)	Stockout Probability $F(K)$	Service Function $E(k)$ (Magnitude Factor) Partial Expectation $I(k)$
0.00	0.5000	0.5000	0.3989
0.10	0.5394	0.4606	0.3509
0.20	0.5785	0.4215	0.3067
0.30	0.6168	0.3832	0.2664
0.40	0.6542	0.3458	0.2299
0.50	0.6901	0.3099	0.1971
0.60	0.7244	0.2756	0.1679
0.70	0.7569	0.2431	0.1421
0.80	0.7872	0.2128	0.1194
0.90	0.8152	0.1848	0.0998
1.00	0.8409	0.1591	0.0829
1.10	0.8641	0.1359	0.0684
1.20	0.8849	0.1151	0.0561
1.30	0.9033	0.0967	0.0457
1.40	0.9194	0.0806	0.0369
1.50	0.9334	0.0666	0.0297
1.60	0.9454	0.0546	0.0236
1.70	0.9556	0.0444	0.0186
1.80	0.9642	0.0358	0.0145
1.90	0.9714	0.0286	0.0113
2.00	0.9773	0.0227	0.0086
2.10	0.9822	0.0178	0.0065
2.20	0.9861	0.0139	0.0049
2.30	0.9893	0.0107	0.0036
2.40	0.9918	0.0082	0.0027
2.50	0.9938	0.0062	0.0019
2.60	0.9953	0.0047	0.0014
2.70	0.9965	0.0035	0.0010
2.80	0.9974	0.0026	0.0007
2.90	0.9981	0.0019	0.0005
3.00	0.9984	0.0014	0.0004
3.10	0.9990	0.0010	0.0003
3.20	0.9993	0.0007	0.0002
3.30	0.9995	0.0005	0.0001
3.40	0.9997	0.0003	0.0001
3.50	0.9998	0.0002	0.0001
3.60	0.9998	0.0002	
3.70	0.9999	0.0001	
3.80	0.9999	0.0001	
3.90	0.9999	0.0001	
4.00	0.9999	0.0001	

$$E(k) = 0,2467$$

INVENTORY SAFETY STOCK FACTORS

VALOR ESPERADO

Service Function $E(k)$
(Magnitude Factor)
Partial Expectation
 $I(k)$

σ { Safety Factor K	Stock Protection (Single Tail σ)	Stockout Probability $F(K)$	
0.00	0.5000	0.5000	0.3989
0.10	0.5394	0.4606	0.3509
0.20	0.5785	0.4215	0.3067
0.30	0.6168	0.3832	0.2664
0.40	0.6542	0.3458	0.2299
0.50	0.6901	0.3099	0.1971
0.60	0.7244	0.2756	0.1679
0.70	0.7569	0.2431	0.1421

INVENTORY SAFETY STOCK FACTORS

VALOR ESPERADO

Service Function $E(k)$
(Magnitude Factor)
Partial Expectation
 $I(k)$

σ { Safety Factor K	Stock Protection (Single Tail σ)	Stockout Probability $F(K)$	
0.00	0.5000	0.5000	0.3989
0.10	0.5394	0.4606	0.3509
0.20	0.5785	0.4215	0.3067
0.30	0.6168	0.3832	0.2664
0.40	0.6542	0.3458	0.2299
0.50	0.6901	0.3099	0.1971
0.60	0.7244	0.2756	0.1679
0.70	0.7569	0.2431	0.1421
0.80	0.7881	0.2123	0.1197
0.90	0.8186	0.1834	0.1003
1.00	0.8481	0.1573	0.0838
1.10	0.8766	0.1330	0.0701
1.20	0.9042	0.1107	0.0589
1.30	0.9308	0.0904	0.0500
1.40	0.9564	0.0720	0.0429
1.50	0.9809	0.0564	0.0372
1.60	0.9943	0.0434	0.0326
1.70	0.9993	0.0329	0.0289
1.80	0.9999	0.0242	0.0259
1.90	0.9999	0.0175	0.0234
2.00	0.9999	0.0125	0.0212
2.10	0.9999	0.0090	0.0193
2.20	0.9999	0.0067	0.0177
2.30	0.9999	0.0050	0.0163
2.40	0.9999	0.0037	0.0151
2.50	0.9999	0.0027	0.0140
2.60	0.9999	0.0020	0.0130
2.70	0.9999	0.0015	0.0121
2.80	0.9999	0.0011	0.0113
2.90	0.9999	0.0008	0.0106
3.00	0.9999	0.0006	0.0100
3.10	0.9999	0.0004	0.0094
3.20	0.9999	0.0003	0.0089
3.30	0.9999	0.0002	0.0084
3.40	0.9999	0.0001	0.0080
3.50	0.9999	0.0001	0.0076
3.60	0.9999	0.0001	0.0072
3.70	0.9999	0.0001	0.0068
3.80	0.9999	0.0001	0.0065
3.90	0.9999	0.0001	0.0062
4.00	0.9999	0.0001	0.0059

$$E(k) = 0,2467$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

1. Criterio lote de pedido equivalente al EOQ transportado en Avión desde el proveedor hasta su empresa.
 - c) Cálculo del Stock de Seguridad mediante Fill Rate.

$$SS = k * \sigma_c$$

$$\sigma_c = 6 \text{ unidades} \quad EOQ = 37 \text{ Unidades} \quad FR = 96\%$$

$$(k) = 0,4 \quad \Rightarrow \quad SS = 0,4 * 6 \quad \Rightarrow \quad SS = 2,4$$

$$SM = \frac{Q}{2} + SS$$

$$SM = \frac{37}{2} + 2,4$$

$$SM = 20,9$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

2. Criterio lote de pedido equivalente al **Stock Cíclico** transportado en **Camión** desde el proveedor hasta su empresa.

a) Cálculo de la Desviación Estándar Combinada.

$$\sigma_c = \sqrt{\bar{t} * \sigma_{\bar{S}}^2 + \bar{S}^2 * \sigma_{\bar{t}}^2}$$

$$\sigma_c = \sqrt{5 * (3)^2 + (8)^2 * (1^2)}$$

$$\sigma_c = \sqrt{5 * 9 + 64 * 1}$$

$$\sigma_c = \sqrt{45 + 64}$$

$$\sigma_c = \sqrt{109}$$

$$\sigma_c = 10,44 \rightarrow 11 \text{ unidades}$$

$$\bar{t} = 5 \text{ día.}$$

$$\sigma_{\bar{S}} = 3 \text{ Unidades.}$$

$$\bar{S} = 8 \text{ Unidades.}$$

$$\sigma_{\bar{t}} = 1 \text{ día.}$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

2. Criterio lote de pedido equivalente al Q según **Stock Cíclico** transportado en **Camión** desde el proveedor hasta su empresa.

Q , según Stock Cíclico.

$$Q = S * t_{\text{Camión}}$$

$$Q = 8 * 5$$

$$Q = 40$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

2. Criterio lote de pedido equivalente al Q según **Stock Cíclico** transportado en **Camión** desde el proveedor hasta su empresa.

c) Cálculo del Stock de Seguridad mediante Fill Rate.

$$SS = k * \sigma_c$$

$$\sigma_c = 11 \text{ unidades}$$

$$SC = 40 \text{ Unidades}$$

$$FR = 96\%$$

$$FR = 1 - E(k) * \left(\frac{\sigma_c}{Q}\right) \Rightarrow E(k) = (1 - FR) * \left(\frac{Q}{\sigma_c}\right)$$

$$E(k) = (1 - 0,96) * \left(\frac{40}{11}\right)$$

$$E(k) = (0,04) * (3,636)$$

$$E(k) = 0,14544$$

INVENTORY SAFETY STOCK FACTORS

VALOR ESPERADO
Service Function $E(k)$
(Magnitude Factor)
Partial Expectation
 $I(k)$

σ {Safety Factor K	Stock Protection (Single Tail σ)	Stockout Probability $F(K)$	Service Function $E(k)$ (Magnitude Factor) Partial Expectation $I(k)$
0.00	0.5000	0.5000	0.3989
0.10	0.5394	0.4606	0.3509
0.20	0.5785	0.4215	0.3067
0.30	0.6168	0.3832	0.2664
0.40	0.6542	0.3458	0.2299
0.50	0.6901	0.3099	0.1971
0.60	0.7244	0.2756	0.1679
0.70	0.7569	0.2431	0.1421
0.80	0.7872	0.2128	0.1194
0.90	0.8152	0.1848	0.0998
1.00	0.8409	0.1591	0.0829
1.10	0.8641	0.1359	0.0684
1.20	0.8849	0.1151	0.0561
1.30	0.9033	0.0967	0.0457
1.40	0.9194	0.0806	0.0369
1.50	0.9334	0.0666	0.0297
1.60	0.9454	0.0546	0.0236
1.70	0.9556	0.0444	0.0186
1.80	0.9642	0.0358	0.0145
1.90	0.9714	0.0286	0.0113
2.00	0.9773	0.0227	0.0086
2.10	0.9822	0.0178	0.0065
2.20	0.9861	0.0139	0.0049
2.30	0.9893	0.0107	0.0036
2.40	0.9918	0.0082	0.0027
2.50	0.9938	0.0062	0.0019
2.60	0.9953	0.0047	0.0014
2.70	0.9965	0.0035	0.0010
2.80	0.9974	0.0026	0.0007
2.90	0.9981	0.0019	0.0005
3.00	0.9984	0.0014	0.0004
3.10	0.9990	0.0010	0.0003
3.20	0.9993	0.0007	0.0002
3.30	0.9995	0.0005	0.0001
3.40	0.9997	0.0003	0.0001
3.50	0.9998	0.0002	0.0001
3.60	0.9998	0.0002	
3.70	0.9999	0.0001	
3.80	0.9999	0.0001	
3.90	0.9999	0.0001	
4.00	0.9999	0.0001	

$$E(k) = 0,14544$$

SOURCE: Professor Jay U. Sterling, University of Alabama; adapted from Robert G. Brown, *Material Management Systems* (New York: John Wiley & Sons, 1977), p. 429.

INVENTORY SAFETY STOCK FACTORS

Value Expected

Service Function $E(k)$
(Magnitude Factor)
Partial Expectation
 $I(k)$

σ { Safety Factor K	Stock Protection (Single Tail σ)	Stockout Probability $F(K)$	Service Function $E(k)$ (Magnitude Factor) Partial Expectation $I(k)$
0.00	0.5000	0.5000	0.3989
0.10	0.5394	0.4606	0.3509
0.20	0.5785	0.4215	0.3067
0.30	0.6168	0.3832	0.2664
0.40	0.6542	0.3458	0.2299
0.50	0.6901	0.3099	0.1971

$$E(k) = 0,14544$$

INVENTORY SAFETY STOCK FACTORS

Value Expected

Service Function E
(Magnitude Factor)
Partial Expectation
 $I(k)$

σ { Safety Factor K	Stock Protection (Single Tail σ)	Stockout Probability $F(K)$	Service Function $E(k)$ (Magnitude Factor) Partial Expectation $I(k)$
0.00	0.5000	0.5000	0.3989
0.10	0.5394	0.4606	0.3509
0.20	0.5785	0.4215	0.3067
0.30	0.6168	0.3832	0.2664
0.40	0.6542	0.3458	0.2299
0.50	0.6901	0.3099	0.1971
0.60	0.7244	0.2756	0.1679
0.70	0.7569	0.2431	0.1421
0.80	0.7872	0.2128	0.1194
0.90	0.8152	0.1848	0.0998
1.00	0.8409	0.1591	0.0829
1.10	0.8641	0.1359	0.0684

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

1. Criterio lote de pedido equivalente al EOQ transportado en Avión desde el proveedor hasta su empresa.
 - c) Cálculo del Stock de Seguridad mediante Fill Rate.

$$SS = k * \sigma_c$$

$$\sigma_c = 11 \text{ unidades} \quad SC = 40 \text{ Unidades} \quad FR = 96\%$$

$$(k) = 0,7 \rightarrow SS = 0,7 * 11 \rightarrow SS = 7,7$$

$$SM = \frac{Q}{2} + SS$$

$$SM = \frac{40}{2} + 7,7$$

$$SM = 27,7$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

1. Criterio lote de pedido equivalente al EOQ transportado en Avión desde el proveedor hasta su empresa.

Costo de Mantener.

$$CM = SM * CM * Valor Unidad$$

$$CM = 20 * 0,3 * 40,000$$

$$CM = 240,000$$

Costo de Pedir.

$$CP = \frac{D}{Q} * Costo Adq. por avión$$

$$CP = \frac{250 * 8}{37} * 4.000$$



$$CP = 216.216$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

2. Criterio lote de pedido equivalente al EOQ transportado en Avión desde el proveedor hasta su empresa.

Costo Logístico Total.

$$CLT = CM + CP$$

$$CLT = 240.000 + 216.216$$

$$CLT = 456,216$$

EOQ



10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

2. Criterio lote de pedido equivalente al SC transportado en Camión desde el proveedor hasta su empresa.

Costo de Mantener.

$$CM = SM * CM * Valor\ Unidad$$

$$CM = 27,7 * 0,3 * 40,000$$

$$CM = 332,400$$

Costo de Pedir.

$$CP = \frac{D}{Q} * Costo\ Adq.\ por\ Camión$$

$$CP = \frac{250 * 8}{40} * 2.000$$



$$CP = 100.000$$

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

2. Criterio lote de pedido equivalente al EOQ transportado en Avión desde el proveedor hasta su empresa.

Costo Logístico Total.

$$CLT = CM + CP$$

$$CLT = 332.400 + 100.000$$

$$CLT = 432,400$$

S. C.



10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

S. C.



$$CLT = CM + CP$$

$$CLT = 332.400 + 100.000$$

$$CLT = 432,400$$

EOQ



$$CLT = CM + CP$$

$$CLT = 336,000 + 216,216$$

$$CLT = 456,216$$

<

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

EOQ



$$CLT = CM + CP$$

S. C.

S. C.

EOQ

S.C.



$$CLT = CM + CP$$

EOQ

S.C.

EOQ

10. COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES.

Ejercicio.

Utilice los siguientes criterios para evaluar los costos logísticos totales y utilice aquel que maximice las utilidades.

1. Criterio lote de pedido equivalente al EOQ transportado en Camión desde el proveedor hasta su empresa.

EOQ



2. Criterio lote de pedido equivalente al stock cíclico transportado en Avión desde el proveedor hasta su empresa.

S. C.



ESCUELA NAVAL *Arturo Prat*

UT N°6 Gestión de Stocks.



Curso
Administración Logística del Material
III Año Abastecimiento.
