

Auxiliar Extra

Pregunta 1

Un comerciante de lavadoras se encuentra planificando su política de abastecimiento de lavadoras marca MH. La Empresa MH importa dos modelos de lavadoras de carga frontal al país: modelo-Y y modelo-Z. El comerciante maneja la siguiente información.

Modelo	Demanda (unidades) anual	Costo de compra MH (\$/unidad)
Y	5000	100000
Z	3500	180000

Las demandas de estos modelos son aproximadamente constantes durante el año.

La empresa MH cobra un costo fijo por orden de \$100.000, independiente si la orden es por el modelo-Y, por el modelo-Z o por ambos. Finalmente, el costo de capital para el comerciante es de 10% por año.

Determine la política óptima de inventarios para los dos modelos de lavadoras. Claramente detalle el tamaño de la orden de cada modelo, el número de órdenes por año y el costo anual de esta estrategia para el comerciante. Indique además si en su estrategia propuesta las órdenes de cada modelo de lavadoras son puestas en forma independiente o conjunta.

Solución

Como los costos de poner una orden son independientes del tipo (o tipos) de lavadora que se ordenan, el comerciante debería siempre ordenar simultáneamente los dos tipos de lavadoras. Es decir, nunca le podría resultar óptimo poner una orden por un solo tipo de lavadora. Como discutimos en clases, cuando dos o más productos son ordenados en forma simultánea podemos definir un producto artificial que representa la combinación de los productos que se están pidiendo. En este caso particular podemos definir el modelo YZ. La demanda anual para este producto artificial es (naturalmente) la suma de las demandas anuales de los modelos Y y Z, es decir, 8500 unidades. En términos de los costos de compra, el costo de la unidad del modelo YZ es la suma ponderada (usando las demandas como pesos) de los costos de los modelos Y y Z, es decir

$$\text{Costo Modelo YZ} = C_{YZ} = \frac{D_Y \cdot C_Y + D_Z \cdot C_Z}{D_Y + D_Z} = \frac{5000 \cdot 100 + 3500 \cdot 180}{3500 + 5000} = 132,94$$

Por último, el costo unitario anual del inventario es igual al 10% del costo unitario de compra, es decir,

$$H = C \cdot i = 132,94 \cdot 10\% = 13,3$$

La siguiente tabla resume los costos de inventario para cada uno de los tres productos: los modelos Y y Z el modelo artificial YZ.

	Modelo Y	Modelo Z	Modelo YZ
Demanda	5000	3500	8500
Costo de compra	100,0	180,0	132,9412
Costo de inventario	10,0	18,0	13,3
Costo de orden	100	100	100
EOQ	316,23	197,20	357,60
Costo de orden	1581,14	1774,82	2376,97
Costo de inventario	1581,14	1774,82	2376,97
Costo total	3162,28	3549,65	4753,95

Todos los costos están expresados en miles de \$.

De la tabla vemos que si las políticas de inventario del modelo Y y el modelo Z se manejan en forma independiente (órdenes independientes), el costo anual sería la suma de los costos de cada producto, es decir, $3162,28 + 3549,65 = 6711,93$ (miles de \$). Por otro lado, si los modelos se manejan en forma simultánea los costos anuales son solo de 4753,95 (miles de \$).

Por otro lado, si los modelos se manejan en forma simultánea los costos anuales son solo de 4753,95 (miles de \$). Esto confirma que manejar los dos productos en forma conjunta es óptimo.

El número de órdenes por año viene dado por $8500/357,6 = 23,8 \approx 24$. Es decir, el comerciante debe ordenar dos veces por mes.

Finalmente, para determinar el tamaño de la orden de cada producto debemos separar la orden combinada del producto YZ en órdenes específicas para cada modelo. Para ello, simplemente usamos el porcentaje de la demanda de cada producto, es decir,

$$\text{Tamaño orden modelo Y} = 357,6 \times 5000/8500 = 210,4 \approx 211 \text{ unidades}$$

$$\text{Tamaño orden modelo Z} = 357,6 \times 3500/8500 = 147,2 \approx 148 \text{ unidades}$$

Pregunta 2

Siguiendo con la pregunta anterior, suponga que la empresa MH decidió discontinuar el modelo-Y y solo importa al país el modelo-Z. El impacto de esta estrategia de MH para el comerciante es que su pronóstico de demanda para el modelo-Z es ahora mucho más incierto. El comerciante estima que parte de la demanda por el modelo-Y se traspasará al modelo-Z pero no sabe bien cuánto. En particular, el comerciante ha estimado que la nueva demanda por el modelo-Z es una variable aleatoria uniformemente distribuida entre 3500 unidades y 8500 unidades. Suponga que el comerciante ha decidido fijar su política de inventario ordenando solo una vez al mes el modelo-Z. Además, ha estimado que el costo de tener exceso de inventarios al final de mes alcanza a los \$ 1.000 por unidad y el costo de tener quiebres de stock al final del mes es de \$ 2.000 por unidad.

Determine cuál es el número óptimo de unidades del modelo-Z que el comerciante debería tener en inventario al comienzo de cada mes si su objetivo es minimizar los costos esperados por unidad de tiempo.

Solución

En este caso, el problema del comerciante es similar al tradicional "problema del vendedor de diarios" que discutimos en clases.

Sea S el número óptimo de unidades que el comerciante debe tener al comienzo de cada mes. Entonces, el valor de S se obtiene minimizando los costos esperados por unidad de tiempo, o equivalentemente

$$\text{Min}C(S) = E[h \cdot (S - D)^+ + b \cdot (S - D)^-]$$

Donde h es el costo unitario de inventario ($h = \$1000$) y b es el costo unitario de quiebres de stock ($b = \$2000$). La solución óptima S^* resuelve

$$F(S^*) = \frac{b}{b+h} \Rightarrow S^* = F^{-1}\left(\frac{b}{b+h}\right)$$

Donde F es la distribución de probabilidades de la demanda, es decir, uniforme (3500,8500). Luego no es difícil ver que

$$S^* = 3500 + 5000 \cdot \frac{2}{3} = 6833.33 \approx 6834 \text{ unidades.}$$

Pregunta 3

El gerente de Midtown Hotel se encuentra en el proceso de rediseño del sistema de reserva. El hotel tiene 300 piezas divididas en 200 piezas dobles y 100 piezas de lujo. El precio por una doble y por una de lujo es \$150 y \$250 respectivamente. El gerente quiere un nuevo sistema que permita absorber el exceso de demanda de las piezas doble, cuando estén todas ocupadas en una noche determinada se puedan asignar a las piezas de lujo disponibles, sin subir el precio.

- a) Suponga que tres días antes de año nuevo todas las piezas dobles están reservadas, y aun quedan 40 piezas de lujo disponibles para esa noche. ¿Cuántos pedidos de piezas dobles debería aceptar el hotel moviéndolas a piezas de lujo? Suponga que la demanda agregada para piezas de lujo para los próximos tres días es la siguiente:

Demanda	Probabilidad	Acumulado
0	5%	5%
10	10%	15%
20	20%	35%
30	30%	65%
40	10%	75%
50	10%	85%
60	8%	93%
70	5%	98%
80	2%	100%

- b) ¿Cuál es el número esperado de piezas a utilizar utilizando la estrategia de la parte a)? ¿Cuál es la utilidad total de hotel?
- c) El gerente está analizando otro tipo de alternativa. Si todas las piezas dobles están tomadas y hay otro pedido por una de estas piezas, el sistema le ofrece una de lujo por \$150, pero con la restricción que el hotel puede cancelar esta reserva en el último minuto reembolsándole al cliente \$200 (\$150 por la pieza más \$50 por la cancelación). Bajo las mismas condiciones de demanda que en la parte a) ¿cuál es la máxima cantidad de piezas de lujo que debería aceptar el sistema? ¿recomienda utilizar esta alternativa?

Solución

a)

Demand		
Demand	Probability	Cumulative
0	5%	5%
10	10%	15%
20	20%	35%
30	30%	65%
40	10%	75%
50	10%	85%
60	8%	93%
70	5%	98%
80	2%	100%

$$\text{Underage Cost} = 250 - 150 = \$100$$

$$\text{Overage Cost} = \$150$$

$$\text{Fractile} = 100 / (100 + 150) = 0.4$$

From the Table (cumulative probability column) the manager will keep 30 luxury rooms to sell at \$250 and upgrade 10 rooms and sell them at \$150.

b)

$$\begin{aligned} \text{Expected Number of Luxury Rooms} &= 60 + 5\%*0 + 10\%*10 + 20\%*20 + 65\%*30 = 84.5 \text{ rooms} \\ \text{Revenue from Double} &= \text{Revenue from Regular Rooms} + \text{Revenue from Upgrades} \\ &= \$150*200 + \$150*10 = \$30,000 + \$1,500 = \$31,500 \\ \text{Revenue from Luxury} &= \$250 * 84.5 = \$21,125 \end{aligned}$$

c)

Underage Cost = \$50 Overage Cost = \$150 Fractile = $50/(50+150) = 0.25$
 This time the manager reserves only 20 luxury rooms to sell at \$250.

Demand	Probability	Cancellations		Revenues		Profits
		Number	Fees	Double	Luxury	
0	5%	0	0	33000	15000	48000
10	10%	0	0	33000	17500	50500
20	20%	0	0	33000	20000	53000
30	30%	10	500	31500	22500	53500
40	10%	20	1000	30000	25000	54000
50	10%	20	1000	30000	25000	54000
60	8%	20	1000	30000	25000	54000
70	5%	20	1000	30000	25000	54000
80	2%	20	1000	30000	25000	54000
				Expected		53000

We recommend this new strategy since the total profit is (slightly) higher.