

Ud. es el administrador de la famosa Pizzería Don Muzza y debe decidir acerca de la compra de materia prima para el próximo mes de Diciembre. Los ingredientes básicos que no deben faltar son: harina, tomate y queso cremoso. Los restantes productos, condimentos en general, no influyen significativamente en los costos y no tienen problemas de reaprovisionamiento.

Por experiencia conoce que la demanda de pizzas se distribuye en forma discreta, dependiendo si se trate de los días 1 al 10, del 11 al 20 o del 21 al 31. Además, los días lunes la pizzería no trabaja, y particularmente el 25/12 tampoco, por más que haya demanda de pizza.

Para preparar cada pizza son necesarios 150 g de harina, 250 g de queso y 50 g de puré de tomates. El costo por Kilogramo de estos productos es de: harina a \$ 2, queso a \$ 26 y tomate a \$ 10.

El puré de tomates, al no tener conservantes y por cuestiones de control de calidad de la Pizzería, sirve sólo para dos (2) días consecutivos y se prepara con tomates que se vende en cajones de 20 Kg, la harina se compra en fardos de 10 Kg y el queso en paquetes de 40 Kg. El queso debe consumirse en no más de diez (10) de la fecha de compra. El almacenamiento mensual de la harina tiene una tasa de 20%, el queso de 30% y el tomate de 25%. No se guardan pizzas preparadas de un día para el siguiente. Toda la materia prima básica se compra en el Mercado Central y el costo de traslado con un vehículo propio, ida y vuelta, hasta la pizzería es de \$ 100, independientemente si se llevan los tres productos, dos o uno sólo, con una demora máxima de dos horas.

Redactar un Informe Gerencial para recomendar una política de reaprovisionamiento para la pizzería con la consigna de que no haya faltantes, de tal manera de satisfacer toda la demanda diaria. Como sugerencia, el informe de responder, como mínimo, estas cuestiones: ¿Cual es el lote económico de la harina y del queso? ¿Cada cuántos días se deben comprar las materias primas? ¿Conviene que se compren el mismo día? ¿Cuál es el margen de utilidad del mes considerando los costos de gestionar el stock y de adquisición de la materia prima? Dar alguna sugerencia para evitar el desabastecimiento y evitar la pérdida de fidelidad de los clientes, sumado a que el dueño de la pizzería tiene una enorme aversión al riesgo. En el mismo informe estimar la demanda para el mes de Diciembre, calcular los costos involucrados en la gestión y compra de la materia prima básica y el margen de utilidad si el precio de venta de la pizza es de \$ 35 / unidad. Agregar cualquier comentario que crea necesario.

También se aprovecha esta oportunidad para evaluar el desempeño de los cocineros, el ayudante y las cuatro mozas en la atención de los pedidos, particularmente para los días viernes y sábados.

Los pedidos de los clientes siguen una distribución de Poisson con una tasa de 120 pizzas por hora y la atención sigue una distribución Exponencial con una tasa de 125 pizzas por hora. Esto genera en algunos momentos picos de pedidos que demoran la entrega en más de 20 minutos. La salida de las pizzas está condicionada principalmente por la máxima capacidad de los hornos.

Evalúe los datos dados para medir la estructura de la espera de la pizza. Si es necesario mencione alguna estrategia para mejorar la calidad de atención indicando el costo cualitativo en el que se debe incurrir.

La pizzería Don Muzza atiende al público desde la hora 21:00 a la 01:00.

Gracias por su asesoramiento y los esperamos en nuestro local con aire acondicionado y atención personalizada para saborear nuestras exquisitas pizzas.

SOLUCIÓN MODELO DE LA CATEDRA:

Para responder acerca del lote económico del queso y de la harina y el tiempo de reposición, primero hay que tener en claro la demanda de pizzas. El tomate está condicionado por la falta de conservantes en la salsa, por lo que puede asumirse que se repondrá cada dos (2) días.

Distribución acumulada:

Demanda de pizzas del 1 al 10		
-	0,05	150
0,05	0,10	200
0,10	0,20	250
0,20	0,35	300
0,35	0,60	350
0,60	0,85	400
0,85	1,00	450

Demanda de pizzas de 11 al 20		
-	0,15	100
0,15	0,35	150
0,35	0,65	200
0,65	0,85	250
0,85	1,00	300

Demanda de pizzas del 21 al 31		
-	0,05	200
0,05	0,10	250
0,10	0,20	300
0,20	0,30	350
0,30	0,55	400
0,55	0,85	450
0,85	1,00	500

Demanda de Pizzas:

Día	01/12	02/12	03/12	04/12	05/12	06/12	07/12	08/12	09/12	10/12
	sáb	dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom	lun
Aleatorio	0,71	0,40	0,55	0,19	0,22	0,91	0,62	0,55	0,20	0,58
Demanda	400	350	-	250	300	450	400	350	300	-

Día	11/12	12/12	13/12	14/12	15/12	16/12	17/12	18/12	19/12	20/12
	mar	mié	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	mié	jue
Aleatorio	0,04	0,98	0,87	0,99	0,52	0,09	0,22	0,36	0,97	0,32
Demanda	100	300	300	300	200	100	-	200	300	150

Día	21/12	22/12	23/12	24/12	25/12	26/12	27/12	28/12	29/12	30/12	31/12
	vie	sáb	dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom	lun
Aleatorio	0,64	0,58	0,59	0,73	0,91	0,96	0,06	0,52	0,68	0,10	0,73
Demanda	450	450	450	-	-	500	250	400	450	300	-

Demanda de pizzas: **8.000 unidades.**

Ingreso mensual por la venta de pizzas: $8000 * 35 = \$ 280.000$

Análisis de la harina:

Datos:

- Demanda anual: $8000 \text{ pizzas} * 0,150 \text{ Kg/pizza} * 12 = 14.400 \text{ Kg}$
- $K = \$ 100$
- $b = \$ 2 / \text{Kg}$
- $P = 0,20$
- $q_e = \sqrt{\frac{2*100*14400}{2*0,20*12}}$; $q_e = 774,60 \text{ Kg}$; adopto: **$q_e = 700 \text{ Kg}$**
- $n = D / q_e = 14400 / 700 = 20,57$; adopto: **$n = 24 \text{ veces en el año, equivalente a 2 veces por mes}$** . Con esta elección cubro la demanda y me queda un saldo para evitar el desabastecimiento o para utilizar el siguiente mes.
- $CTe (\text{año}) = 100 * 24 + 0,5 * 700 * 2 * 0,20 * 12 + 700 * 24 * 2 = 37680$
- $CTe (\text{mes}) = 37680 / 12$; **$CTe(\text{mes}) = \3.140**

Análisis del queso:

Datos:

- Demanda anual: $8000 \text{ pizzas} * 0,250 \text{ Kg/pizza} * 12 = 24.000 \text{ Kg}$
- $K = \$ 100$
- $b = \$ 26 / \text{Kg}$
- $P = 0,30$
- $q_e = \sqrt{\frac{2*100*24000}{2*0,30*12}}$; $q_e = 226,46 \text{ Kg}$; adopto: **$q_e = 240 \text{ Kg}$**
- $n = D / q_e = 24000 / 240 = 100$; adopto: **$n = 120 \text{ veces en el año, equivalente a 10 veces por mes}$** . Con esta elección cubro la demanda y me queda un saldo para evitar el desabastecimiento o para utilizar el siguiente mes.
- $CTe (\text{año}) = 100 * 120 + 0,5 * 240 * 26 * 0,30 * 12 + 240 * 120 * 26 = 772032$
- $CTe (\text{mes}) = 772032 / 12$; **$CTe(\text{mes}) = \$ 64.336$**

Análisis del tomate:

Datos:

- Demanda anual: $8700 \text{ pizzas} * 0,050 \text{ Kg/pizza} * 12 = 5.220 \text{ Kg}$
- $K = \$ 100$
- $b = \$ 10 / \text{Kg}$
- $P = 0,25$
- Consumo promedio: $2550 \text{ Kg} / 313 \text{ días} = 8,22 \text{ kg/días}$ (están descontados los lunes).
- Adopto $c = 10 \text{ Kg} / \text{día}$
- q para dos (2) días es de 20 Kg (un cajón)
- $CTe (\text{año}) = 100 * 5220 / 20 + 0,5 * 20 * 10 * 0,25 * 12 + 5220 * 10 = 86700$
- $CTe (\text{mes}) = 86700 / 12$; **$CTe(\text{mes}) = \$ 7.225$**

Utilidad mensual:

- Costo de materias primas mensual: $3140 + 64336 + 7225 = \$ 74.351$
- Ingreso mensual: $\$ 280.000$
- Utilidad: **$\$ 205.649$**

Informe gerencial mínimo:

- *Reponer la mercadería cada dos días en el caso del tomate, cada quince la harina y cada tres el queso.*
- *Para minimizar en algo el costo de transporte y disminuir el riesgo de desabastecimiento, se podría reponer el queso junto al tomate cada dos días.*
- *La utilidad mensual es de \$ 205.649.*

Línea de espera:

Con una tasa de pedido de pizzas de 120 por hora y una tasa de servicio de servicio de 125 por hora no hay riesgo de colapso evidente. Pero esto es un promedio por lo que puede haber un colapso al estar muy cerca los valores. Hay que pensar que en las cuatro horas puede haber 480 pizzas pedidas, y de acuerdo a la distribución de probabilidades puede llegar a 500 en algún momento.

Para evitar las demoras hay que mejorar la tasa de servicio con alguna de estas opciones:

- *Instalar un nuevo horno.*
- *Preparar la masa con antelación.*
- *Los días de mayor demanda contratar un cocinero adicional (hay que estudiar la tendencia por día).*