

### Pregunta 1

- a) Se introduce este sistema para priorizar los pedidos. La etiqueta roja significa que el trabajo es de máxima prioridad y van en cualquier material que necesite procesarse por un cuello de botella. Cuando llegue un lote de partes con etiqueta roja, se debe trabajar en este inmediatamente. (3 puntos)

El problema que tuvieron es que, por priorizar tanto las piezas rojas, se comenzaron acumular muchas piezas rojas frente al cuello de botella esperando ser procesadas por este y, una gran cantidad de stock esperando a que esas partes se terminen para poder ser ensambladas. (2 puntos). Solucionaron este problema con un sistema computacional, con el cual podían predecir cuándo liberar material para las partes de etiqueta roja de acuerdo con el ritmo en que los cuellos de botella lo necesitaran. (2 puntos)

- b) La máquina cuya capacidad es igual o menor a la demanda, es decir, la máquina con más piezas acumuladas esperando a ser procesadas. (6 puntos)

- c) Los cuellos de botella son la NCX-10 y la máquina de tratado térmico. (3 puntos)

Algunas de las medidas implementadas fueron:

- Pusieron unas máquinas antiguas que juntas cumplían con la función de la NCX-10 y ayudaron a aumentar la producción.
- Realizar el control de calidad antes de que las piezas pasen por los cuellos de botella.
- Reajustes con los descansos del personal y sus puestos de trabajo, para mantener los cuellos de botella funcionando siempre.
- Sistema de las etiquetas verdes y rojas.
- Se dieron cuenta que había piezas que están pasando por las máquinas cuello de botella y que no lo necesitan, por lo que dejan de pasarlas.

Estas son algunas de las medidas, hay más. Mínimo mencionar tres, 1 punto por cada una (3 puntos en total).

Finalmente, los cuellos de botella dejaron de serlo y la fábrica pasó a tener más capacidad que la demanda del mercado, por lo que el cuello de botella pasó a ser la sección de marketing. (1 punto)

- d) Estos términos son:

- Throughput: velocidad a la que el sistema genera dinero a través de las ventas.
  - Inventario: dinero que se ha invertido en comprar cosas que se pretende vender.
  - Gastos operacionales: dinero que se gasta para transformar el inventario en ingresos.
- (1,5 puntos por cada uno. Si solo los nombraron y no mencionaron como se relacionan entre sí, 0,5 puntos por cada uno)

En las definiciones está la forma en que se relacionan entre sí. Además, la meta es aumentar el throughput, a medida que se disminuye el inventario y los gastos operacionales. (0,5 puntos)

## Pregunta 2

- a) Barilla debe aplicar **Revenue Management**. 1 punto

Las razones por las que debe aplicar RM, son las características que identifican a RM.

1. Producto perecible con un horizonte de venta fijo y predeterminado. La nueva pasta es perecible y tiene un horizonte de venta de 11 meses.
2. Capacidad de inventario fija: Lo que se produce de la pasta durante Enero será lo que se tendrá disponible durante todo el año.
3. Demanda estocástica: No se tiene información de cuál será la demanda de esta pasta, incertidumbre que es acrecentada por ser un producto nuevo.
4. Posibilidad de segmentar la demanda según precio: Se puede utilizar el precio para controlar la demanda de la pasta según el stock con el que se cuenta dentro del horizonte de venta con el que dispone.

1 punto por nombrar característica, 1 punto la explicación. Para cada una de las características.

- i. Tabla que representa el plan agregado de ajuste de nivel usando solo inventario y no permite faltante.

Periodo	1	2	3	4	5	6		
Empleados	60	76	66	58	61,5	65,5		
Demanda	2400	3040	2640	2320	2460	2620	2580	
Dda Acum	2400	5440	8080	10400	12860	15480		
DdaAcu/n	2400	2720	2693	2600	2572	2580		
Produccion	2720	2720	2720	2720	2720	2720		
Prod Acum	2720	5440	8160	10880	13600	16320		
Inventario	320	0	80	480	740	840	2460	24600
Emple Nec	68	68	68	68	68	68	408	783360
Contratos	3						3	2400
							<b>TOTAL</b>	<b>810360</b>

ii. Tabla que presenta un plan agregado de ajuste usando contratación, despido y sobretiempo.

Periodo	1	2	3	4	5	6		
Demanda	2400	3040	2640	2320	2460	2620		
Emple								
Nec	60	76	66	58	61,5	65,5		
Despidos	5		10	8			23	11500
Contratos		16			3	4	23	18400
Sobretiempo					0,5	0,5	1	2880
Fulltime	60	76	66	58	61	65	386	741120
							<b>TOTAL</b>	<b>773900</b>

**7 puntos** cada tabla, se descuenta 1 punto por calculo erróneo del costo total.

**3 puntos** por realizar correctamente las tablas y concluir correctamente que el plan agregado de ajuste minimiza los costos, nombrando las desventajas de utilizar contratación/despido.

**1,5 puntos** en vez de 3 puntos por concluir que el de ajuste minimizaba costos sin explicación alguna o errores pequeños en las tablas.

### Pregunta 3

a)

Se define:  $C_0$ = Costo por cada unidad que sobra al final,  $C_u$ = Costo por unidad de demanda insatisfecha,  $Q$ = Stock,  $D$ = demanda.

$$CT = C_0 \text{Max}(0, Q-D) + C_u \text{Max}(0, D-Q)$$

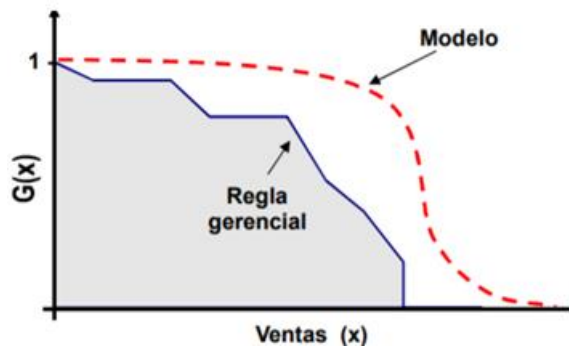
$$E(CT) = C_0 \int_0^Q (Q-x)f(x)dx + C_u \int_Q^\infty (x-Q)f(x)dx$$

Derivando con respecto a  $Q$  e igualando a cero:

$$F(Q^*) = \frac{C_u}{C_0 + C_u}$$

b)

El gráfico se presenta a continuación:



El eje de ordenadas indica la probabilidad de tener al menos un nivel de ventas  $x$  y el eje de abscisas indica el nivel de ventas.

El caso de la regla gerencial en el gráfico era de un departamento de calzado femenino en Falabella. Para calcular la regla gerencial, se usa:

$$\text{Razón} = \frac{\text{fracción de inventario no vendido}}{\text{fracción de tiempo restante}}$$

Por ende, si la razón es mayor a uno, quiere decir que mi fracción de inventario no vendido es mayor a la fracción de tiempo que me queda para venderlo, por lo que el gerente bajará el precio usando su experiencia. Debido a esta subjetividad, el modelo matemático es mejor que la regla gerencial.

c)

i) En este caso se debe usar el modelo de vendedor de diarios. Se define como  $x$  el número máximo de reservas que debe aceptar el vuelo. La cantidad  $S$  se sobrecupo se define como:  $S = X - 200$ . Usando el modelo de vendedor de diarios obtenemos:

$$F_n(S) = \frac{475}{475+800} = 0,3725$$

Por lo tanto usando la tabla de la normal:  $Z = -0,325$

De esta forma:  $S = 30 - 15 * 0,325 = 25,12$ .

Es importante hacer el análisis de que este valor es menor a 30 debido a que el costo por dejar a alguien abajo es mayor que el costo de la demanda perdida.

Por último:  $X = 225,12$ .

ii) Para dejar clientes bajo el avión con 220 reservas, debe ocurrir que el número de *no-shows* (N) sea menor a 20, dado que si tengo 220 reservas y el número de *no-shows* son 18, voy a dejar 2 pasajeros abajo.

Por lo tanto:

$$\Pr(N < 20) = 1 - (0,5 + 0,2454) = 0,2546$$

#### Pregunta 4

i)

$$MAD = \sum \frac{|real - pronóstico|}{n}$$

Resultados = 1,4; 1,8; 1,4 (2 ptos.)

$$MSE = \sum \frac{(real - pronóstico)^2}{n}$$

Resultados = 3,4; 4,6; 3,4 (2 ptos.)

Explicación de las diferencia, el MSE da distinta importancia a los errores penalizando los errores grandes (2 ptos.)

ii) B es el método ingenuo. El pronóstico es la copia de la demanda anterior (1 pto.)

a)

$$a = 140\alpha + 106(1 - \alpha) = 116,2$$

$$b = 160 - a = 42,8$$

$$c = \alpha|160 - a| + (1 - \alpha) \cdot 19,3 = 26,65$$

$$d = \sum \frac{errores}{MAD} = \frac{20 + 34 + b}{c} = 3,67$$

$$e = \frac{20 + 34}{19,3} = 2,8$$

$$f = 20\alpha + (1 - \alpha) \cdot 10 = 13$$

también se consideró correcto  $f = \frac{20}{13} = 13,3$

(1 pto. cada uno, se asigna un punto adicional si todas están correctas).

b) I) y ii)

t	i (2 ptos.)	ii (2 ptos.)	Error i (1 pto.)	Error ii (1 pto.)
4	107,3	109,1	57,7	55,9
5	131,7	142,6	0,3	-10,6
6	133,3	139,0	-22,3	-28,0
7	136,0	122,7	38,0	51,3
8	139,0	150,9	-42,0	-53,9

iii) Según MAD o MSE

MAD i = 32,07

MAD ii = 39,94

MSE i = 1406,47

MSE ii = 1911,61

Con cualquiera de los indicadores se obtiene que el método i es mejor (1pto.). Se asigna 1 pto. por hacer uno de ellos (MAD o MSE). Si hacen ambos se da un punto de bono.

iv) Los supuestos son los siguientes,

- Ambos utilizan un patrón de nivel
- No hay tendencia ni estacionalidad
- El segundo método da más importancia al pasado reciente. (3 ptos.)