



FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas  
UNIVERSIDAD DE CHILE

**Profesores:** Daniel Espinoza G. - Jaime Miranda P.

**Semestre:** Primavera 2006

**Fecha:** 13 de noviembre de 2006

# IN47B Ingeniería de Operaciones

## Control N°2

### Problema 1 (33 %)

#### Variables:

$$x_{pjs} = \begin{cases} 1 & \text{si el profesor } p \text{ hace} \\ & \text{el curso } j \text{ en la sala } s. \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

#### Restricciones :

- Cantidad de cursos que debe hacer cada profesor por contrato:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{s=1}^S x_{pjs} = n_p \quad \forall p.$$

- Cursos excluyentes:

$$\sum_{p,s} x_{pj^*s} + \sum_{p,s} x_{pj^{**}s} \leq 1$$

- Cursos incluyentes:

$$\sum_{p,s} x_{pj^*s} - \sum_{p,s} x_{pj^{***}s} = 0$$

- Capacidad máxima de las salas:

$$x_{pjs} \cdot A_{jp} \leq CAP_s \quad \forall s.$$

- Se debe asignar a lo más un profesor a cada curso y sala:

$$\sum_{p=1}^P x_{pjs} \leq 1 \quad \forall s, j.$$

- Se debe asignar a lo más un curso a cada profesor y sala:

$$\sum_{j=1}^J x_{pjs} \leq 1 \quad \forall p, s.$$

- Se debe asignar una sala a lo más a cada profesor y curso:

$$\sum_{s=1}^S x_{pjs} \leq 1 \quad \forall p, j.$$

- Naturaleza de las variables:

$$x_{pjs} \in \{0, 1\} \quad \forall p, j, s.$$

#### Función Objetivo:

$$Max \quad \sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^J \sum_{s=1}^S B_{pjs} \cdot x_{pjs}$$

## Problema 2 (33 %)

1. La estructura del costo unitario promedio está dada por la siguiente expresión:

$$C(Q) = \begin{cases} 0,3 & \text{si } 0 \leq Q < 500 \\ 0,29 + \frac{5}{Q} & \text{si } 500 \leq Q < 1000 \\ 0,28 + \frac{15}{Q} & \text{si } 1000 \leq Q \end{cases}$$

2. Utilizando la función encontrada anteriormente, los costos anuales de compra, pedido e inventarios estarían dados por:

$$G(Q) = S \frac{D}{Q} + iC(Q) \frac{Q}{2} + C(Q)D$$

3. Resolviendo el problema de optimización por intervalos:

$$G_0(Q) = 8 \times \frac{600}{Q} + 0,2 \times 0,3 \times \frac{Q}{2} + 0,3 \times 600$$

$$G_1(Q) = 8 \times \frac{600}{Q} + 0,2 \times (0,29 + \frac{5}{Q}) \times \frac{Q}{2} + (0,29 + \frac{5}{Q}) \times 600$$

$$G_2(Q) = 8 \times \frac{600}{Q} + 0,2 \times (0,28 + \frac{15}{Q}) \times \frac{Q}{2} + (0,28 + \frac{15}{Q}) \times 600$$

$$\frac{\partial G_0(Q)}{\partial Q} = -\frac{4800}{Q^2} + 0,03 = 0$$

$$\frac{\partial G_1(Q)}{\partial Q} = -\frac{7800}{Q^2} + 0,029 = 0$$

$$\frac{\partial G_2(Q)}{\partial Q} = -\frac{13800}{Q^2} + 0,028 = 0$$

$$\Rightarrow Q_0^* = \sqrt{\frac{4800}{0,03}} = 400$$

$$\Rightarrow Q_1^* = \sqrt{\frac{7800}{0,029}} \approx 519$$

$$\Rightarrow Q_2^* = \sqrt{\frac{13800}{0,028}} \approx 702$$

Como  $Q_2^*$  es no realizable, menor que 1000, bastaría comparar el valor de los costos anuales asociados a  $Q_0^*$  y  $Q_1^*$  para saber cuál es la cantidad óptima de pedido.

$$G_0(400) = 8 \times \frac{600}{400} + 0,2 \times 0,3 \times \frac{400}{2} + 0,3 \times 600 = 204$$

$$G_1(519) = 8 \times \frac{600}{519} + 0,2 \times (0,29 + \frac{5}{519}) \times \frac{519}{2} + (0,29 + \frac{5}{519}) \times 600 \approx 204,13$$

Por lo tanto, la cantidad económica de pedido considerando los descuentos incrementales es  $Q^* = 400$  unidades.

4. El costo asociado a la cantidad óptima de pedido es  $G_0(400) = 204$  dólares.
5. Dado que la demanda mensual es de 50  $[\frac{\text{circuitos}}{\text{mes}}]$  y el tiempo de entrega es de 3 meses, se deberían pedir  $Q^*$  unidades cada vez que el inventario alcance las 150 unidades ( $50 \times 3$ ).

## Problema 3 (33 %)

1. ¿Qué factores han cambiado en el último tiempo que hacen factible y necesario las prácticas de precio dinámico? (5 líneas máximo).

El acceso a información en tiempo real (tanto de ventas propias como de precios de la competencia, en especial en los canales de venta on-line, el bajo costo de cambiar precios a los artículos y de informar a los clientes), y la posibilidad de

- resolver los problemas en tiempo casi real, además de los bajos costos (relativamente hablando) de tecnologías de información, hacen que Revenue Management sea una herramienta viable, si no fundamental.
2. Indique cuatro factores en común que tienen las industrias donde Revenue Management se ha aplicado con éxito. (5 líneas máximo).
    - a) La empresa opera con una capacidad relativamente fija (oferta fija).
    - b) La demanda puede ser segmentada en partes claramente identificadas (discriminación por precio).
    - c) El producto puede ser vendido anticipadamente (antes de su consumo).
    - d) La demanda varía sustancialmente en el tiempo en cada segmento de consumidores.
    - e) Los costos marginales (o variables) de ventas y producción son bajos, pero los costos fijos altos.
    - f) Perecibilidad o no inventariabilidad de los bienes (si no son usados, se pierden).
  3. ¿En qué consiste la estrategia de *Bid-Prices* y en qué situaciones se utiliza? (5 líneas máximo).

La estrategia de *Bid-Prices* se utiliza en aquellas situaciones donde los bienes que vendemos se componen de una serie de recursos, donde un mismo recurso puede ser utilizado para fabricar varios productos finales. La idea básica es obtener una valoración de cada uno de los insumos en el producto final, y con esa información decidir que productos finales vender, bajo la regla de que el precio de venta debe ser al menos la suma de las valoraciones de cada uno de los insumos.

### **Bono (0.7 pts.)**

Responda las siguientes preguntas (charla Coca-Cola):

1. Coca-Cola soluciona su problema de capacidad mediante la generación de un plan maestro que planifica la producción de diciembre a contar de agosto del mismo año. La idea central es que se producen productos un par de meses antes para satisfacer la demanda que supera por mucho la capacidad máxima de producción normal de un mes
2. El costo de transporte representa entre un 12 % a un 15 % del costo total del producto.