

Clase de repaso 2
15.053 Introducción a la optimización
15 de febrero de 2002

Temas:

1. Revisión de formulación y abstracción; temas del boletín de ejercicios 1.
2. Geometría de la programación lineal (incluye el análisis de sensibilidad).
3. Forma estándar.
4. Método simplex.

1 Programación de horarios de empleados de correos

En una oficina de correos, los horarios de los empleados se hallan programados a lo largo de n periodos de tiempo, repitiéndose en cada uno de ellos. Hay un número n de posibles turnos, cada uno de los cuales comienza con cada periodo n . Sea $a_{ij} = 1$ cuando los empleados del turno j trabajan durante el periodo i , d_i la demanda de empleados en dicho periodo y c_j el coste de cada empleado durante el mismo. Por lo tanto, el coste total de un turno será la suma de los costes de los empleados durante los periodos correspondientes al mismo. Expresé en forma de programa lineal el problema consistente en minimizar el coste de la plantilla de modo que cubra la demanda para cada periodo o la supere. Por lo que respecta a las variables de decisión, puede llamar x_j al número de empleados que trabajan en el turno j y f_j al coste por empleado en dicho turno. Indique claramente el valor de f_j con relación a los costes c .

2 Planificación de producción

La Ebel Mining Company es propietaria de dos minas de las que se extrae un determinado tipo de mineral. Una vez triturado, éste se clasifica en tres calidades: alta, media y baja. La compañía debe suministrar diariamente a su empresa matriz 12 toneladas de mineral de alta calidad, 8 de calidad media y 24 de calidad baja. Los costes diarios de explotación son 20.000 dólares para la primera mina y 16.000 para la segunda. La producción diaria de cada una de ellas en toneladas es la siguiente:

	Alta	Media	Baja
Mina 1	6	2	4
Mina 2	2	2	12

- a) ¿Cómo puede Ebel cumplir las exigencias de su empresa matriz con el mínimo coste? Formule un programa lineal. (Ya tratamos este mismo problema en la clase de repaso 1).
- b) Determine gráficamente un plan de producción que minimice los costes.
- c) ¿Qué costes máximo y mínimo de la mina 2 harían que la solución del apartado b) siguiera siendo óptima, suponiendo que el resto de los datos permanecieran iguales?
- d) Supongamos que la empresa matriz necesita una cantidad $12 + A$ de toneladas de

mineral de alta calidad. ¿Cómo afectará este incremento al coste global, expresado como una función lineal de A? ¿Qué valor máximo puede alcanzar A sin que la respuesta deje de ser válida?

e) Resuelva el problema utilizando Excel Solver. (Trabajo en casa).

3 BHM n° 3, pág. 84 (con algunas modificaciones)

Reduzca el siguiente sistema de ecuaciones a forma canónica, indicando las variables adicionales y de beneficio:

$$\begin{array}{rclcl}
 -2x_1 & + & x_2 & \leq & 4 \\
 3x_1 & + & 4x_2 & \geq & 2 \\
 5x_1 & + & 9x_2 & = & 8 \\
 x_1 & + & x_2 & \geq & 0 \\
 2x_1 & + & x_2 & \geq & -3 \\
 -3x_1 & - & x_2 & \leq & -2 \\
 3x_1 & + & 2x_2 & \leq & 10 \\
 x_1 & \geq & 0 & &
 \end{array}$$

4 BHM n° 5, pág. 84

El camarero del pub local le pide que le ayude a encontrar la combinación de cócteles que maximice sus beneficios. Dispone de las siguientes bebidas:

1 cuarto (32 onzas) de Old Cambridge (whisky de calidad - coste = 8 dólares/cuarto)

1 cuarto de Joy Juice (también whisky de calidad – coste = 10 dólares/cuarto)

1 cuarto de vermut Ma's Wicked (10 dólares/cuarto)

2 cuartos de ginebra Gil-boy's Gin (6 dólares/cuarto)

Al ser nuevo en la profesión, únicamente conoce estos cuatro cócteles:

Cóctel	Ingredientes	Precio
Whisky sour	2 oz. de whisky	1 \$
Manhattan	2 oz. de whisky 1 oz. de vermut	2 \$
Martini	2 oz. de ginebra 1 oz. de vermut	2 \$
Especial	2 oz. de ginebra 2 oz. de whisky	3 \$

Aplique el método simplex a la maximización de los beneficios del pub.