

Investigación de Operaciones 1/Optimización

Tarea # 1

Claudia Andrea Chacón Ossa
cchacon@alumnos.inf.utfsm.cl

María José Astudillo Núñez
mastudil@alumnos.inf.utfsm.cl

Profesor Alvaro Luzzi Haussmann
alvaro.luzzi@usm.cl

Renata Paz Mella Godoy
renata.mella.12@sansano.usm.cl

Profesor Carlos Castro
carlos.castro@inf.utfsm.cl

2 de septiembre de 2016

1. Modelamiento - Programación lineal

Se está planificando la urbanización de un gran terreno donde habitarán 1000 familias de la V región. Una de las etapas consiste en determinar desde donde se extraerá el agua potable. Las alternativas son las siguientes:

1. Obtener el agua de un pozo cuya napa se encuentra a 40 metros de profundidad
2. Obtener el agua de un pozo cuya napa se encuentra a 100 metros de profundidad
3. Obtener el agua de un estero que se encuentra ubicado en un terreno próximo

El agua obtenida del pozo de la alternativa 1 contiene impurezas y debe ser tratada, con un costo de $\$C_1$ por litro. Además el caudal máximo que se puede extraer es Q_1 [lts/s]. El agua del pozo de la alternativa 2 es pura, pero sólo se puede extraer un caudal máximo de Q_2 [lts/s]. Del estero se puede extraer un caudal máximo de Q_3 [lts/s] pero los derechos de agua le pertenecen a un ganadero vecino que cobra C_3 por cada litro ocupado.

El consumo de agua de toda la gente está bien estudiado y se puede predecir con seguridad que será el siguiente:

Horario	De 08.00 a 16.00 hrs	De 16.00 a 24.00 hrs	De 24.00 a 8.00 hrs
Consumo de agua [lts]	D_1	D_2	D_3

Para extraer el agua de los pozos se consume energía eléctrica, cuyo precio dependerá también del horario:

Horario	De 08.00 a 16.00 hrs	De 16.00 a 24.00 hrs	De 24.00 a 8.00 hrs
Costo por litros (pozo 1) [\$/lts]	P_{11}	P_{12}	P_{13}
Costo por litros (pozo 2) [\$/lts]	P_{21}	P_{22}	P_{23}

Para almacenar el agua se cuenta con un estanque de V lts. de volumen. Además el COREMA estipuló que el máximo de agua que se puede sacar al mismo tiempo (en las tres alternativas) es de 30 [lts/s]. Suponga que el estanque a las 08.00 hrs. se encuentra a la mitad de su capacidad.

Formule el modelo de programación lineal que permita determinar cuanta agua extraer de cada alternativa y en los distintos horarios para satisfacer la demanda de los pobladores a un costo mínimo.

2. Resolución de modelos

Considere el siguiente modelo de programación lineal:

$$\text{F.O. Min } Z = 3x_1 - 2x_2$$

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$2x_1 + x_2 \geq 4$$

$$x_2 \geq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

1. Utilice el método gráfico para encontrar soluciones al modelo. ¿Es posible encontrar el óptimo?
2. Resuelva el problema usando el método Simplex.
3. Explique cada una de las bases encontradas durante la realización del algoritmo Simplex.
4. ¿Existen soluciones alternativas a la solución encontrada? Explique.
5. Resuelva con el software LINDO. ¿Obtuvo el mismo resultado o fue distinto? Comente y explique.

3. Análisis de Sensibilidad

Se tiene el siguiente modelo:

Función Objetivo:

$$\text{Máx } Z = 25x_1 + 15x_2 + 16x_3$$

Restricciones:

$$4x_2 + 8x_3 \leq 1600$$

$$10x_1 + 2x_2 = 2100$$

$$x_3 \leq 300$$

$$x_2 \leq 250$$

Con el se obtiene el siguiente tableau final

Base	c_j	x_1 25	x_2 15	x_3 16	s_1 0	a_2 -M	s_3 0	s_4 0	b_j
x_3	16	0	0	1	1/8	0	0	-1/2	75
x_1	25	1	0	0	0	1/10	0	-1/5	160
s_3	0	0	0	0	-1/8	0	1	1/2	225
x_2	15	0	1	0	0	0	0	1	250
z_j		25	15	16	2	5/2	0	2	8950
$c_j - z_j$		0	0	0	-2	-M-5/2	0	-2	

1. Encuentre el rango de la variable s_1
2. Encuentre el rango en el que se puede mover el coeficiente de la variable x_2 . Explique que pasaría si el coeficiente que acompaña a x_2 cambiara a 10.
3. Mencione para cada restricción si es activa o inactiva.
4. Realice un análisis de la variación que puede tener el lado derecho de la primera restricción. Encuentre la nueva solución si varía en +1000. Analice los casos extremos.
5. Qué sucederá si se agrega la restricción: $6x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 1900$. ¿La cumple o no? En caso de no cumplirla, explique cómo resolvería el problema.

4. Reglas de la entrega

- La tarea se realiza en grupos de 2 personas.
- El informe debe contener las respuestas a los puntos y preguntas realizadas (sin introducción ni conclusiones). Debe estar escrito en LaTeX (obligatoriamente).
- Debe ser entregado el día Lunes 12 de Septiembre en la Secretaría del Departamento de Informática antes de las 17:00 hrs (impreso).
- Además, el mismo día hasta las 23:55 hrs, se debe subir a la plataforma MOODLE el informe en formato digital (PDF + .Tex) y el archivo de resolución del software LINDO.
- Todo lo anterior debe estar comprimido en un archivo .tar y debe cumplir con el siguiente formato: **Laboratorio1-Apellido1Apellido2.tar.gz**. El archivo pdf debe tener el mismo formato.
- Por cada día habil de atraso implica un descuento de 10 % en la nota de la tarea. Toda tarea no entregada dentro de los 5 (cinco) días siguientes a la fecha de entrega tiene nota 0 (cero), tal y como sale en el programa del curso.
- Si no se cumple con los formatos solicitados, se aplicará un descuento adicional de 20 puntos. SEA ORDENADO/A.