Dpto. Matemática Aplicada
y Estadística

Ingeniero en Organización Industrial
Asignatura: Investigación Operativa
(Curso 2007/2008)
Profesora: Mª Carmen Ruiz Abellón
Hoja 2. Formulación y resolución gráfica de P.P.L.

1.- Una planta ensambladora de radios produce dos modelos, HiFi-1 y HiFi-2, en la misma línea de ensamble. La línea de ensamble consta de tres estaciones. Los tiempos de ensamble en las estaciones son:

Estación de trabajo	Minutos por unidad de producto producido	
	Radios HiFi-1	Radios HiFi-2
1	6	4
2	5	5
3	4	6

Cada estación de trabajo tiene una disponibilidad máxima de 480 minutos por día. Sin embargo, las estaciones de trabajo requieren mantenimiento diario, que constituye el 10%, 14% y 12% de los 480 minutos totales de que se dispone diariamente para las estaciones 1, 2 y 3 respectivamente. La compañía desea determinar las unidades diarias que se ensamblarán de HiFi-1 y HiFi-2 a fin de minimizar la suma de tiempos inactivos en las tres estaciones.

2.- Una compañía de transporte dispone de 10 camiones con capacidad de 40000 libras y 5 camiones con capacidad de 30000 libras. Los camiones grandes tienen un coste de transporte de 30 céntimos/km y los pequeños de 25 céntimos/km. En una semana la compañía debe transportar 400000 libras en un recorrido de 800 Km. La posibilidad de otros compromisos recomienda que por cada dos camiones pequeños mantenidos en reserva, debe quedarse por lo menos uno de los grandes. Teniendo en cuenta estas premisas, determinar el número de camiones que deben movilizarse para realizar el transporte de manera óptima.

3.- Una empresa fabrica dos productos A y B utilizando para ello dos materiales I1 e I2: Para cada unidad de A se precisan 5 unidades de I1 y 3 unidades de I2 y para cada unidad de B se precisan 3 unidades de I1 y 5 unidades de I2: Se dispone de 300 unidades de I1 y 420 unidades de I2 y los beneficios por unidad fabricada de A son 3 unidades monetarias y por cada unidad de B son 4 unidades monetarias. Plantear el problema de maximizar los beneficios de la empresa. Y resolverlo gráficamente.

4.- Una planta química fabrica dos productos A, B mediante dos procesos I y II. La tabla da los tiempos de producción de A y B en cada proceso y los beneficios por unidad vendida

Proceso	Prod. A	Prod. B
I	2	3
II	3	4
Beneficio	4	10

Se dispone de 16 horas de operación del proceso I y 24 del proceso II. La producción de B da, además, un subproducto C (sin coste adicional) que puede venderse a 3 u.m./u. Sin embargo, el sobrante de C debe destruirse con coste 2 u.m./u. Se obtienen 2 unidades de C por cada unidad de B producida. La demanda de C se estima en, a lo sumo, 5 unidades. Obtener el plan de producción con máximo beneficio.

5.- Una empresa consultora tiene en cartera una serie de proyectos de dos tipos (A y B) cuyo coste de desarrollo unitario es el mismo. Las necesidades de analistas, programadores y terminales para cada tipo de proyecto se indican en la tabla siguiente. Estos proyectos pueden hacerse bien total o parcialmente y el deseo de la empresa es minimizar el coste de desarrollo de los proyectos que se vayan a ejecutar.
Los condicionantes para el desarrollo de estos proyectos son: Al menos 10 programadores y 5 analistas deben estar ocupados en ellos y se cuenta únicamente con 6 terminales.

Tipo	N. de programadores	N. de analistas	N. de terminales
A	2	2	3
B	3	6	1

6.- Un nutricionista asesora a un individuo que sufre una deficiencia de hierro y vitamina B, y le indica que debe ingerir al menos 2400 mg de hierro, 2100 de vitamina B-1 (tiamina) y 1500 mg de vitamina B-2 (riboflavina) durante cierto período de tiempo. Existen dos píldoras de vitaminas disponibles, la marca A y la marca B. Cada píldora de la marca A contiene 40 mg de hierro, 10 mg de vitamina B-1, 5 mg de vitamina B-2 y cuesta 6 centavos. Cada píldora de la marca B contiene 10 mg de hierro, 15 mg de vitamina B-1 y de vitamina B-2, y cuesta 8 céntimos. Determinar la combinación de píldoras que debe comprar el paciente para cubrir sus requerimientos de hierro y vitamina al menor costo.

7.- Un estudiante dedica parte de su tiempo al reparto de propaganda publicitaria. La empresa A le paga 5 céntimos por cada impreso repartido y la empresa B, con folletos más grandes, le paga 7 céntimos por impreso. El estudiante lleva dos bolsas: una para los impresos A, en la que caben 120 y otra para los impresos B, en la que caben 100. Ha calculado que cada día es capaz de repartir 150 impresos como máximo. Lo que se pregunta el estudiante es: ¿Cuántos impresos habrá que repartir de cada clase para que su beneficio diario sea máximo?

8.- Dos pinturas A y B tienen ambas dos tipos de pigmentos p y q; A está compuesto de un 30% de p y un 40% de q, B está compuesto de un 50% de p y un 20% de q, siendo el resto incoloro. Se mezclan A y B con las siguientes restricciones:

- La cantidad de A es mayor que la de B.
- Su diferencia no es menor que 10 gramos y no supera los 30 gramos.
- B no puede superar los 30 gramos ni ser inferior a 10 gramos.

Entonces, determinar

a. ¿Qué mezcla contiene la mayor cantidad del pigmento p?

b. ¿Qué mezcla hace q mínimo?

9.- Sea el recinto poligonal convexo definido por el sistema de inecuaciones:

$$x - 4y \geq -4 \;;\; x + 2y - 4 \leq 0 \;;\; x \geq 0 \;;\; y \geq 0$$

Se pide:
a) Dibujarlo y hallar sus vértices.
b) Razonar si es posible maximizar en él la función f(x,y)= x + 2y .
c) En caso afirmativo, calcular el valor óptimo correspondiente y puntos donde se alcanza.

10 .- Resolver gráficamente los siguientes programas lineales:

a)

$$\begin{aligned} &max\ z = 3x_1 + 5x_2 \\ &s.a. \quad 2x_1 + x_2 \leq 230 \\ &\qquad x_1 + 2x_2 \leq 250 \\ &\qquad x_1 \geq 150 \\ &\qquad 0 \leq x_2 \leq 120 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} &max\ z = 3x_1 + 5x_2 \\ &s.a. \quad 2x_1 + x_2 \geq 230 \\ &\qquad x_1 + 2x_2 \geq 250 \\ &\qquad x_1 \geq 0 \\ &\qquad 0 \leq x_2 \leq 120 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} &\max z = 2x_1 + 4x_2 \\ &s.a. \quad 2x_1 + x_2 \geq 230 \\ &\qquad x_1 + 2x_2 \leq 250 \\ &\qquad x_1 \geq 0 \\ &\qquad 0 \leq x_2 \leq 120 \end{aligned}$$

d)

$$\begin{aligned} &max\ z = 3x_1 + 5x_2 \\ &s.a. \quad 2x_1 + x_2 \leq 230 \\ &\qquad x_1 + 2x_2 \leq 250 \\ &\qquad x_1 + x_2 \leq 300 \\ &\qquad x_1 \geq 150 \\ &\qquad 0 \leq x_2 \leq 120 \end{aligned}$$