

TEORÍA

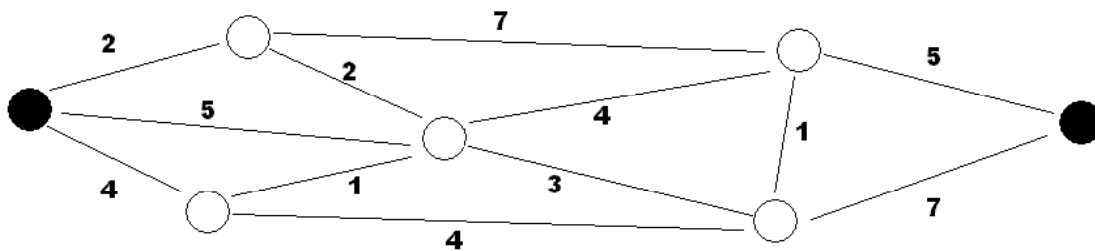
1. Una refinería obtiene tres tipos de fuel: F1, F2 y F3; mezclando adecuadamente tipos diferentes de gasolina cruda: C1, C2, C3 y C4, que produce. Vende al exterior los tipos de fuel así como la gasolina cruda que no utiliza para la producción de los fueles. Se conoce la siguiente información:

Gasolina sin refinar	Calidad (octanos/barril)	Producción (barriles/día)	Coste (u.m./barril)
C1	68	1000	1.02
C2	86	5050	1.15
C3	91	7100	1.35
C4	99	4300	2.75

Fuel	Calidad mínima (oct/barril)	Precio Venta (u.m./barril)	Demanda (num barriles)
F1	95	5.15	máximo 10000/día
F2	90	3.95	se vende todo lo que se produzca
F3	85	3	al menos 15000/día

La gasolina sin refinar la puede vender a 2.95 u.m. el barril si el número de octanos es mayor o igual que 90 y a 1.85 si es menor de 90. Formular el problema de programación lineal correspondiente con el fin de determinar cuántos barriles cada se deben fabricar de F1, F2 y F3 para que se maximice el beneficio total. **(1 punto)**

2. Determinar, utilizando el algoritmo de Dijkstra, la distancia mínima entre el nodo inicial y final (sombreados) en la siguiente red **(1 punto)**.



3. Un transportista tiene la opción de cargar una combinación de seis objetos distintos sujetos a la restricción de que la carga total no debe exceder de 16.5 toneladas. La valoración de los objetos así como su peso aparecen en la tabla siguiente:

Objeto	1	2	3	4	5	6
Valor	5	2	7	4	1	6
Peso (ton)	5	4.5	7.5	2.5	5.5	3

Plantear el problema correspondiente y determinar utilizando algún procedimiento de ramificación y acotación la configuración de carga más valiosa. **(1 punto)**

4. Dado el problema de programación lineal:

$$\begin{array}{llll} \text{Maximizar} & 4x_1 & +6x_2 & +3x_3 \\ \text{Sujeto a} & 3x_1 & +3x_2 & +x_3 \leq 30 \\ & 2x_1 & +2x_2 & +3x_3 \leq 40 \\ & x_j & \geq 0 \end{array}$$

- (a) Resolverlo por el método simplex. **(0.5 puntos)**
 (b) Sabiendo que la tabla óptima viene dada por:

	x_1	x_2	x_3	x_4^h	x_5^h	b
x_2	1	1	0	3/7	-1/7	50/7
x_3	0	0	1	-2/7	3/7	60/7
	2	0	0	12/7	3/7	

contestad a las siguientes cuestiones de manera independiente una de otra.

- Determinar los rangos de variación de los costes para que la solución obtenida permanezca siendo válida. **(0.25 puntos)**
 - Determinar el rango de variación para el primer recurso para que la tabla anterior siga siendo óptima e indicar la solución en cada caso. **(0.25 puntos)**
 - Determinar la solución si la limitación en el segundo recurso pasa de 40 a 60. **(0.25 puntos)**
 - Obtener todas las soluciones del problema primal si perturbamos el vector recursos de la siguiente manera: $b^* = (30, 40) + \lambda (5, -5)$ con $\lambda \in [-3, 3]$. **(1 punto)**
 - Plantea y resuelve su problema dual utilizando holguras complementarias e interpretar los resultados obtenidos para las variables duales. **(0.75 puntos)**
5. La Empresa ABC a identificado las siguientes actividades que tiene lugar en la construcción de una casa:

Cod.	Actividad	Predec	Tp	Tp	To
1	Paredes y techo	2	8	5	3
2	Cimientos		4	2	1
3	Madera de techo	1	3	2	1
4	Recubrir techo	3	5	3	2
5	Inst. elect	1	7	5	3
6	Tejas	4	3	2	1
7	Recubrim. exterior	8	9	7	4
8	Ventanas	1	3	2	1
9	Pintura	6,7,10	4	3	2
10	Acabado exterior	8,5	6	4	2

Representar las actividades por medio de un grafo en el que los arcos representen cada una de las actividades. A partir del grafo, determinar los tiempos promedio y con ellos identifique la ruta crítica, la desviación estándar asociado al tiempo de finalización, así como las holguras de cada una de las tareas. **(1 punto)**