



Dpto. Matemática Aplicada y Estadística

Titulación: Ingeniero en Organización Industrial  
Asignatura: Investigación Operativa  
Curso: 2009/2010  
**EXAMEN PRÁCTICAS SEPTIEMBRE 2010**

**NOTA:** En todos los apartados debes justificar los procedimientos utilizados

1. **(2.5 puntos)** Una empresa se dedica a la elaboración de tres tipos de combustibles ( $G_1$ ,  $G_2$  y  $G_3$ ), para lo cual necesita tres recursos: crudo tipo 1, crudo tipo 2 y aditivo. La siguiente tabla indica las necesidades (en litros) de cada uno de los recursos por litro de combustible fabricado, así como el beneficio (por litro) de cada uno de ellos:

Combustible	Crudo 1	Crudo 2	Aditivo	Beneficio
$G_1$	1	10	2	10
$G_2$	1	4	2	6
$G_3$	1	5	6	4

La compañía dispone actualmente de 100 litros de Crudo 1, 600 de Crudo 2 y 300 de Aditivo. Se desea determinar la producción de cada tipo de combustible con el fin de obtener máximo beneficio.

- (a) Formula y resuelve con WinQSB el problema correspondiente. **(0.75 puntos)**  
(b) Por motivos de mercado, el beneficio de cada combustible está sujeto a variación con la siguiente "ligadura": Si el beneficio de  $G_2$  aumenta, entonces también lo hace el beneficio de  $G_3$  en la misma cantidad, **mientras que el de  $G_1$  disminuye el doble**. Obtener todas las soluciones del problema para beneficios positivos. **(1.75 puntos)**
2. **(4 puntos)** Una empresa fabrica automóviles en tres plantas de producción P1, P2 y P3. Las capacidades de producción por mes son de 80, 70 y 60 unidades, respectivamente. Los automóviles se llevan a dos centros de venta V1 y V2, que solicitan para el próximo mes 100 unidades cada uno. Antes de poner a la venta un vehículo, éstos deben pasar una inspección en alguno de los dos centros de control existentes C1 y C2 para detectar posibles defectos de fabricación. La siguiente tabla muestra las capacidades máximas de transporte entre las posibles rutas:

	C1	C2	V1	V2
P1	50	40		
P2	50	30		
P3	60	10		
C1			50	60
C2			60	50

- (a) Representa el problema en forma de red o grafo. **(0.4 ptos)**
- (b) Se desea determinar el número máximo de vehículos que se podrán poner a la venta el próximo mes. Resuélvelo con WinQSB indicando el tipo de problema (representa la solución en un grafo). **(1.8 ptos)**
- (c) Supongamos que, en lugar de capacidades máximas de transporte, la tabla del problema representa costes unitarios de transporte. Se desea determinar el plan de distribución más barato satisfaciendo la demanda. Resuélvelo con WinQSB indicando el tipo de problema (representa la solución en un grafo). **(1.8 ptos)**

3. **(3.5 puntos)** En el proceso de fabricación de dos tipos de envases de plástico  $E_1$  (gama alta) y  $E_2$  (gama básica), se utiliza polietileno y un aditivo, en las cantidades que se indican en la tabla. En dicha tabla aparecen también las disponibilidades de materia prima (**que no pueden aumentarse por motivos logísticos**), costes de mano de obra y del proceso de fabricación (u.m.), consumos de energía (kW) y contaminación emitida (mg), todos por cada envase producido.

	$E_1$	$E_2$	Disponibilidad
Polietileno	60	40	8000
Aditivo	40	60	10000
Coste mano obra	5	6	
Coste proceso	7	4	
Consumo energía	30	20	
Contaminación	8	20	

El fabricante desea planificar la producción de envases (**el número de envases fabricados deben ser valores enteros**) y para ello establece las siguientes metas ordenadas por orden de importancia:

- M1: Cubrir la demanda de envases 1 y 2. A partir de estudios de mercado, se estima que la demanda conjunta es de al menos 100. **(0.75 puntos)**
- M2: Los costes totales (mano de obra más proceso) no deben superar los fondos disponibles, que se sitúan en 1100 u.m. **(0.75 puntos)**
- M3: La contaminación emitida no debe superar los 1400 mg. **(0.75 puntos)**
- M4: El consumo de energía debe ser inferior a 2000 kW. **(0.75 puntos)**

Proporciona la solución de mejor compromiso usando programación por metas secuencial, expresando adecuadamente el problema correspondiente a cada meta así como su solución. ¿Se han alcanzado todas las metas? **(0.5 puntos)**