



1. **[JUNIO 2009] (3.5 pts)** 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. Existen 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. **Se sabe que los centros de control C1 y C2 sólo pueden atender mensualmente la inspección de 120 vehículos cada uno.** 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

Se desea determinar el número máximo de vehículos que se podrán poner a la venta el próximo mes.

- (a) Representa el problema en forma de red o grafo. **(0.5 pts)**
- (b) Resuélvelo con WinQSB indicando el procedimiento utilizado y comenta la solución obtenida (representada en un grafo). **(3 pts)**
2. **(2 pts)** Una empresa textil de la región busca personal para contratar en plantilla. La actividad de la empresa consiste en la realización de 3 tareas en cadena, cada una de las cuales debe realizarse íntegramente por el mismo individuo, así que dispone de 3 puestos a cubrir. En el proceso de selección, el director de la empresa ha decidido poner a prueba a todos los candidatos en cada uno de los tres puestos, obteniéndose la siguiente tabla de tiempos de realización (horas):

	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3
Candidato 1	4	3	5
Candidato 2	3	4	5
Candidato 3	6	5	4
Candidato 4	5	6	2
Candidato 5	4	3	3

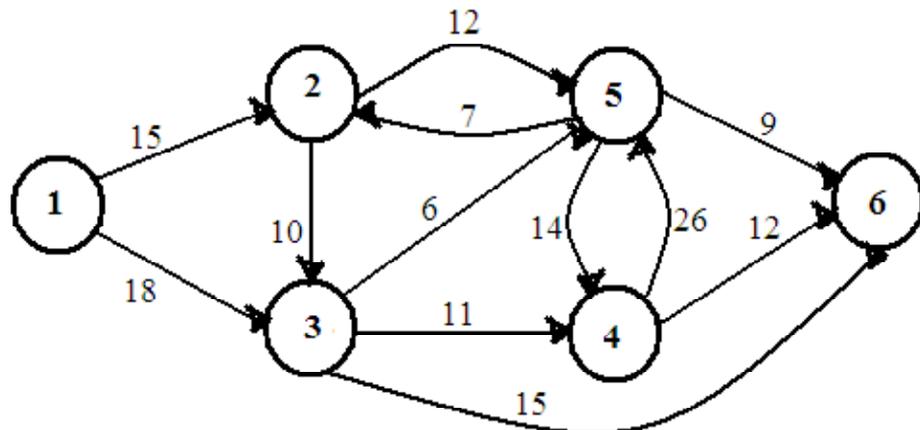
Se desea determinar qué candidatos escoger y qué puestos desempeñarán con el fin minimizar el tiempo total necesario en la realización de las tareas.

- (a) Resuelve con WinQSB comentando de qué tipo de problema se trata. **(1.5 pts)**
- (b) ¿Qué método de resolución resulta eficiente para este tipo de problemas? Comenta brevemente en qué consiste. **(0.5 pts)**
3. **[SEPTIEMBRE 2009] (3.25 puntos)** Un proyecto de construcción está formado por 9 actividades, cuyas relaciones de precedencia se muestran en la siguiente tabla. Además, se indican los tiempos

normales y acelerados (en meses) de cada actividad, así como sus costes asociados (en euros).

Actividad	Predecesores	Tiempo normal	Tiempo acelerado	Costo normal	Costo acelerado
A	-	3	2	6000	8000
B	-	5	1	5000	7000
C	A	4	2	16000	25000
D	B	3	2	18000	26000
E	B	1	1	20000	20000
F	C, D, E	4	2	16000	18000
G	C, D	2	1	2000	4000
H	F, G	2	1	6000	10000
I	F	3	2	9000	12000

- (a) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos normales. ¿Qué actividad permite una mayor demora en su ejecución sin afectar a la duración del proyecto? ¿Cuál será el estado del proyecto a los 8 meses desde el inicio? **(0.75 puntos)**
- (b) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos acelerados. **(0.5 puntos)**
- (c) Si disponemos de un presupuesto de 110.000 euros, ¿en cuánto tiempo, como mínimo, podríamos completar el proyecto? Indica la ruta crítica en este caso, así como las actividades que deben acelerarse en la ejecución. **(0.75 puntos)**
- (d) Se sabe que es prioritario para la constructora realizar el proyecto en un año de la forma más económica. ¿Cuál es el camino crítico y el coste de realización en este caso? ¿Qué actividades deben acelerarse en la ejecución? **(0.75 puntos)**
- (e) La empresa que nos encargó el proyecto de construcción espera su entrega en un año, bonificándonos con 4.000 euros por cada mes de adelanto. Sin embargo, debemos indemnizarlos con 10.000 euros por cada mes de retraso. ¿En cuánto tiempo realizaremos el proyecto de manera que nos cueste lo mínimo? ¿Cuál sería el coste final? **(0.5 puntos)**
4. **[JUNIO 2008] (2 ptos)** La siguiente red de comunicaciones permite transferir información entre 6 servidores distintos. Los números sobre los arcos indican las capacidades máximas de transferencia (en Terabytes) de cada línea.

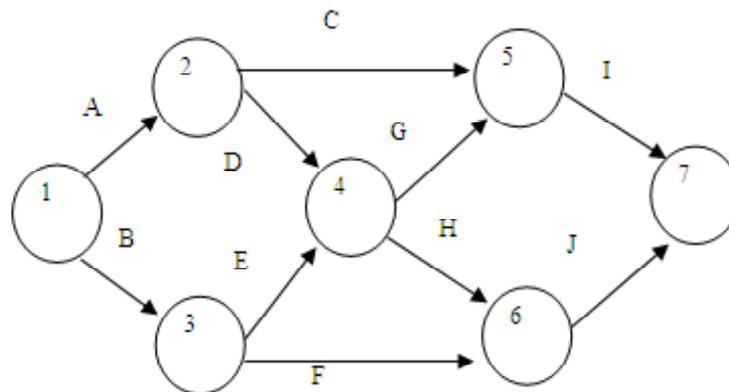


- (a) Determina la cantidad máxima de información que se puede transferir del servidor 1 al 6 e indica en un grafo la forma de enviar dicha información. **(1 pto)**

- (b) ¿A qué línea(s) aumentarías su capacidad para poder transferir un 8% más de información del servidor 1 al 6? Responde a esta cuestión modificando el menor número de líneas posible y así abaratar costes. **(0.75 ptos)**
- (c) Si se envía información desde los servidores 1 y 2 simultáneamente, ¿qué cantidad máxima de información podría llegar al servidor 6? Muestra la solución en un grafo. **(0.75 ptos)**

5. [SEPTIEMBRE 2008] Idem Septiembre 2009

6. [JULIO 2007] (1 pto) La siguiente red representa un proyecto de ingeniería compuesto por 10 actividades:



Los tiempos de realización normales y acelerados de cada actividad, así como sus costes asociados se presentan en la tabla siguiente:

Actividad	Normal		Acelerado	
	Duración (días)	Costo (€)	Duración (días)	Costo (€)
A	4	200	4	200
B	7	500	6	650
C	3	400	2	450
D	5	400	3	600
E	4	200	4	200
F	6	300	4	700
G	8	600	5	900
H	9	700	8	900
I	3	300	3	300
J	6	500	6	500

- (a) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos normales. **(0.15 ptos)**
- (b) ¿Qué actividad permite una mayor demora en su ejecución sin afectar a la duración del proyecto? ¿Cuál será el estado del proyecto a los 8 días desde el inicio? **(0.15 ptos)**
- (c) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos acelerados. **(0.15 ptos)**
- (d) Si disponemos de un presupuesto de 4500 euros, ¿en cuánto tiempo, como mínimo, podríamos completar el proyecto? Indica la ruta crítica en este caso, así como las actividades que deben acelerarse en la ejecución. **(0.25 ptos)**
- (e) Se sabe que es prioritario para la empresa reducir la duración del proyecto en 2 días de la forma más económica. ¿Cuál es el camino crítico y el coste de realización en este caso? **(0.15 ptos)**
- (f) La empresa que nos encargó el proyecto de construcción espera su entrega en 25 días, bonificándonos con 400 euros por cada día de adelanto. Sin embargo, debemos indemnizarlos con 500

euros por cada día de retraso. ¿En cuánto tiempo realizaremos el proyecto de manera que nos cueste lo mínimo? Indica el coste de realización en este caso y el camino crítico con la duración de cada actividad. **(0.15 ptos)**

7. **(1 pto)** Una empresa tiene tres depósitos (D1, D2 y D3) donde guarda mercancía y desde los que abastece a cuatro puntos de venta (V1, V2, V3 y V4). La siguiente tabla muestra la capacidad de almacenamiento de cada depósito, la demanda de cada punto de venta y las capacidades máximas de transporte entre las posibles rutas (las casillas con el símbolo [-] indican que la ruta no es posible):

	V1	V2	V3	V4	Capacidad
D1	80	-	70	-	150
D2	-	60	90	85	300
D3	40	60	-	50	250
Demanda	130	200	150	250	

- (a) Formula un problema de programación lineal con el fin de maximizar la cantidad de mercancía transportada y resuélvelo con WinQSB. Comenta la solución obtenida. ¿Qué algoritmo has empleado para la resolución? **(0.5 ptos)**
- (b) Supongamos que, en lugar de capacidades máximas de transporte, la tabla del problema muestra costes unitarios de transporte. Se desea obtener el plan de distribución más económico. ¿Qué método (algoritmo) resulta más adecuado para este tipo de problemas? Comenta brevemente dicho método y resuelve el problema con WinQSB (comentando la solución obtenida). **(0.5 ptos)**