



Titulación: **Ingeniero en Organización Industrial**

Asignatura: **Investigación Operativa**

Curso: **2008/2009**

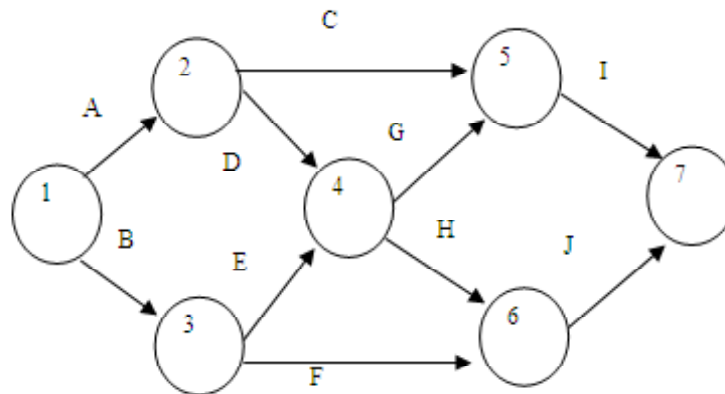
SESIÓN DE PRÁCTICAS 8 (PERT-CPM)

1. 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) Dibuja la red CPM y 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?
- (b) Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos acelerados.
- (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.
- (d) En la situación del apartado anterior, determina cuál sería el gasto ejecutado a los 5 meses si todas las actividades comienzan lo antes posible.
- (e) 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?
- (f) 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?

2. 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

- 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 días desde el inicio?
- Determina el camino crítico, duración y coste del proyecto usando tiempos acelerados.
- 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.
- 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?
- 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.

3. La gerencia de British Airways desea determinar la cantidad mínima de tiempo necesaria entre el aterrizaje y el siguiente despegue de uno de sus aviones. Para tal efecto, el administrador de vuelo ha identificado las siguientes tareas que se necesitan llevar a cabo entre la llegada y la partida:

TAREA	DESCRIPCIÓN
A	Desalojo de pasajeros
B	Descarga del equipaje
C	Reabastecimiento de combustible
D	Limpieza del interior
E	Carga de la comida
F	Carga del equipaje
G	Abordaje de los pasajeros
H	Revisión de seguridad

Las comidas no pueden ser subidas a bordo ni la limpieza del interior puede efectuarse hasta que hayan bajado los pasajeros. El equipaje de los pasajeros que parten no puede ser cargado hasta que se ha descargado el equipaje de los que llegan. Los pasajeros no pueden subir al avión hasta que el interior esté limpio. La prueba de seguridad debe realizarse después de que los motores han sido abastecidos de combustible y las comidas, equipajes y pasajeros ya están a bordo. Además, los tiempos de realización de cada tarea son variables, con los tiempos optimista, más probable y pesimista siguientes:

TAREA	Tiempo optimista (min)	Tiempo más prob. (min)	Tiempo pesimista (min)
A	12	15	20
B	20	25	35
C	27	30	40
D	12	15	20
E	12	15	20
F	15	20	30
G	15	20	30
H	10	10	10

- Determinar los predecesores de cada tarea y trazar la red del proyecto.
- Calcular el tiempo esperado de realización del proyecto, su varianza y el camino crítico.
- ¿Cuál es la probabilidad de partir en menos de una hora?
- ¿Cuál es la probabilidad de partir en más de 65 minutos?
- En su informe anual, la empresa aérea indica que el 90% de su flota es capaz de despegar antes de un instante t_0 . Determina dicho instante de tiempo.
- Responder a los apartados b), c) y d) suponiendo que los tiempos de realización de todas las tareas siguen distribuciones normales de media 16 (minutos) y varianza 1.