




# Tema 3. Planificación de proyectos

-  Planificación de proyectos
-  Confección de agendas (*scheduling*)
-  Gestión de riesgos






# Bibliografía

- ❏ Capítulo 5. Project Management. Software Engineering Sommerville 7ª edición.
- ❏ Capítulo 5. Planificación de Proyectos software. Ingeniería del software. 4ª edición. Roger S. Pressman.
- ❏ Capítulo 6. Gestión del riesgo. Ingeniería del software. 4ª edición. Roger S. Pressman.
- ❏ Capítulo 7. Planificación temporal y seguimiento del proyecto. Ingeniería del software. 4ª edición. Roger S. Pressman.

# Importancia de la gestión

- ❏ Se trata probablemente de la actividad de gestión que más tiempo consume
- ❏ Es una actividad que se realiza de forma **CONTINUADA** desde el concepto inicial del sistema, hasta su entrega. Los planes se deben revisar continuamente según esté disponible nueva información

# Tipos de planes de proyectos

-  Plan de calidad
-  Plan de validación
-  Plan de gestión de configuraciones
-  Plan de mantenimiento
-  Plan de gestión de personal

# Proceso de planificación

Planificar es decidir de antemano:

- **QUÉ** hay que hacer
- **CÓMO** hay que hacerlo
- **CUÁNDO** se va a hacer
- **QUIÉN** lo va a hacer

## ALGORITMO:

Establecer **restricciones** proy.

Hacer **evaluaciones** iniciales

Definir **hitos** y **entregas**

Mientras proy no acaba hacer

Confeccionar **agenda**

Inciar trabajos agenda

Esperar

**Revisar** el progreso

Revisar estimaciones








**Actualizar** agenda

Re-negociar restricciones

Solucionar posibles problemas

Fin mientras


# Estructura del plan del proyecto

-  Introducción
-  Organización del proyecto
-  Análisis de riesgos
-  Requerimientos hardware y software
-  Estructura de actividades del proyecto
-  Agenda del proyecto
-  Mecanismos de monitorización y control

# Organización de las actividades

- Las actividades se deben organizar de forma que produzcan salidas "tangibles" válidas para la gestión del progreso del desarrollo
- Los HITOS (*milestones*) marcan el final de una actividad del proceso de desarrollo
- Las ENTREGAS (*deliverables*) son resultados del proyecto que se entregan a los clientes
- El proceso en cascada permite identificar de forma sencilla los **hitos** que marcan el progreso del proyecto

# Scheduling

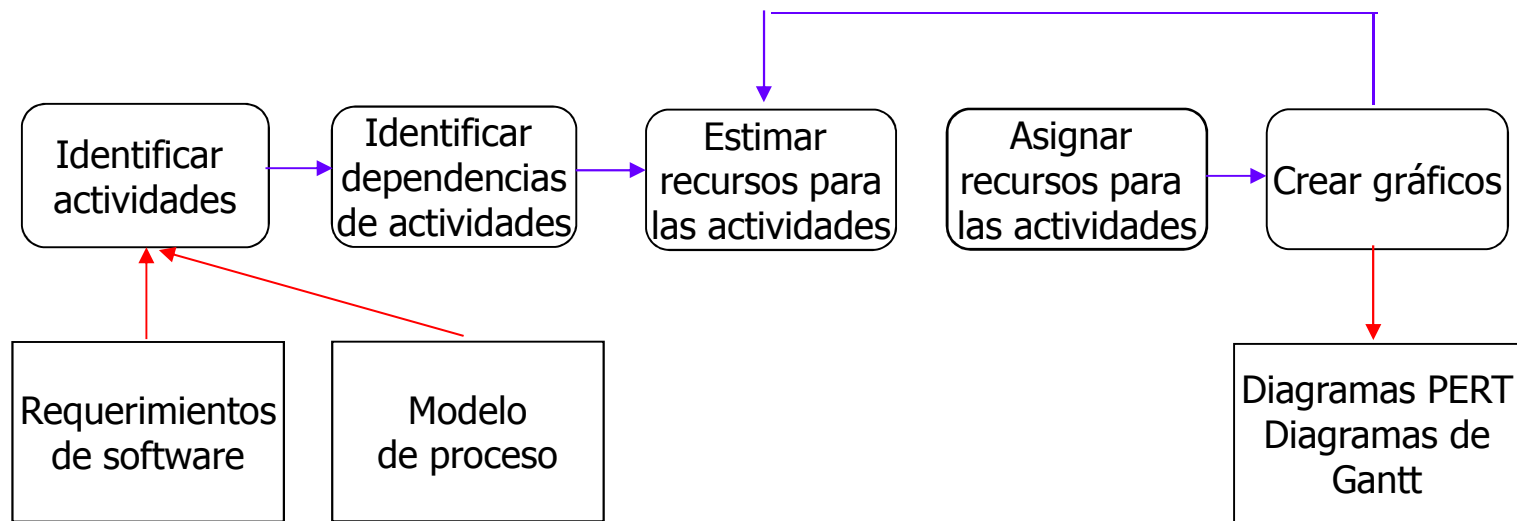
 Consiste en la organización temporal y asignación de recursos a las actividades de un proyecto.

 Pasos a seguir:

- Determinación de las actividades a realizar
- Asignación de tiempos estimados
- Asignación de recursos
- Organización temporal de las actividades



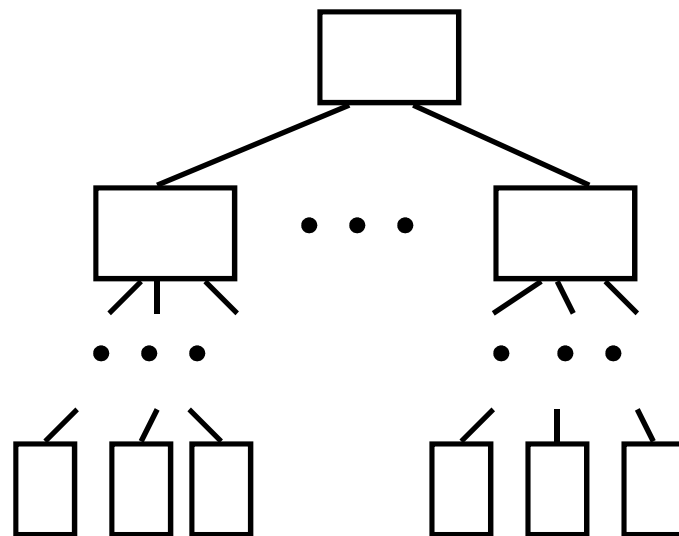
# El proceso de *Scheduling*



# Estructuración de las actividades

Agrupación de actividades por niveles.

Sirven para situar las actividades dentro de la organización del proyecto



00000 Nivel 0

10000 Subnivel 1

11000 Subnivel 1.1

11100 Actividad 1.1.1

11200 Actividad 1.1.2

20000 Subnivel 2

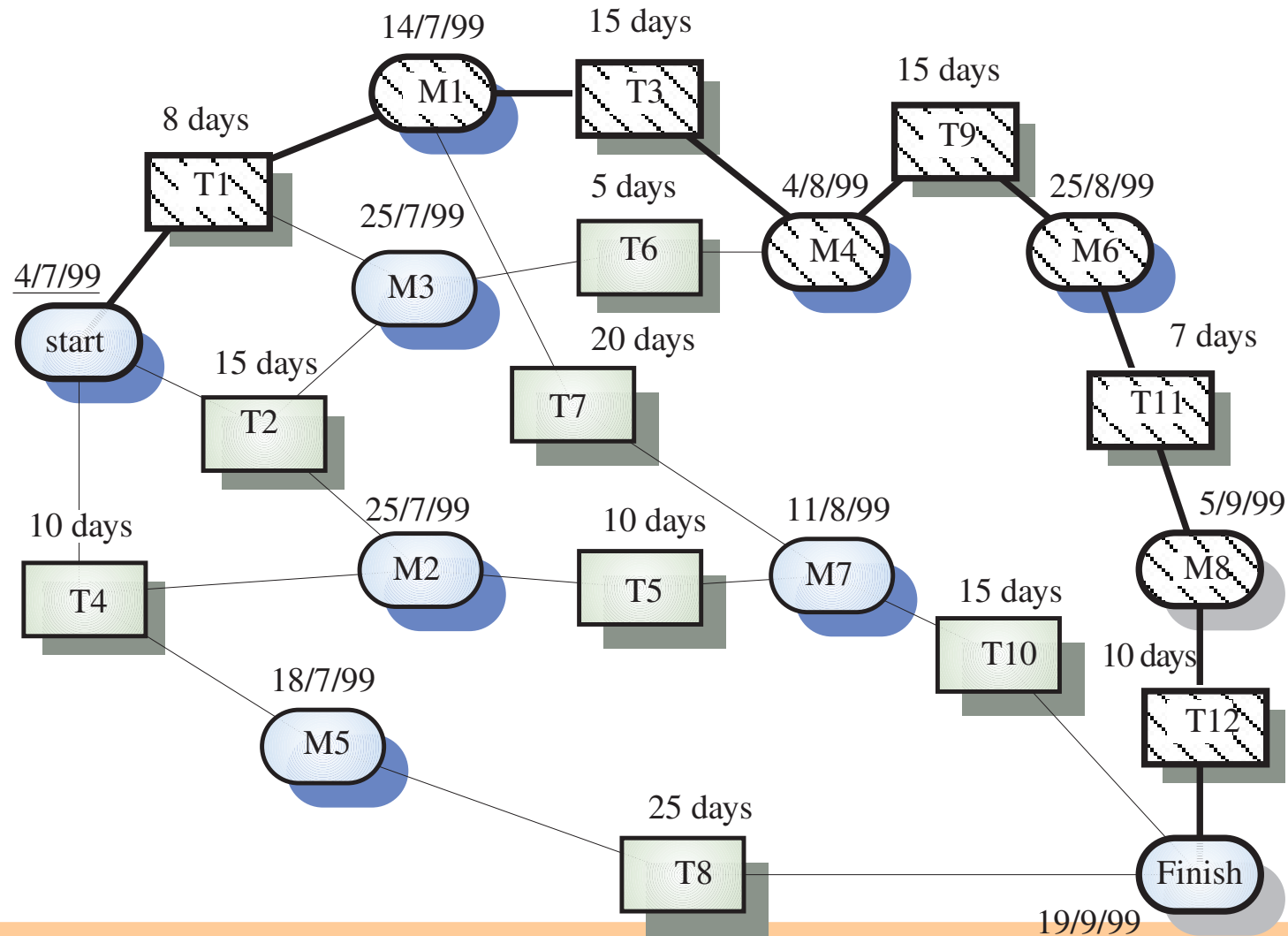
# Representaciones gráficas

- ❏ Se utilizan para ilustrar la agenda del proyecto
- ❏ Permiten mostrar una vista de la división en tareas del proyecto. Las actividades no deberían ser demasiado "pequeñas" (alrededor de una semana o más)
- ❏ Los diagramas de actividades muestran las dependencias de las tareas y el camino crítico
- ❏ Los diagramas de barras muestran la agenda del proyecto

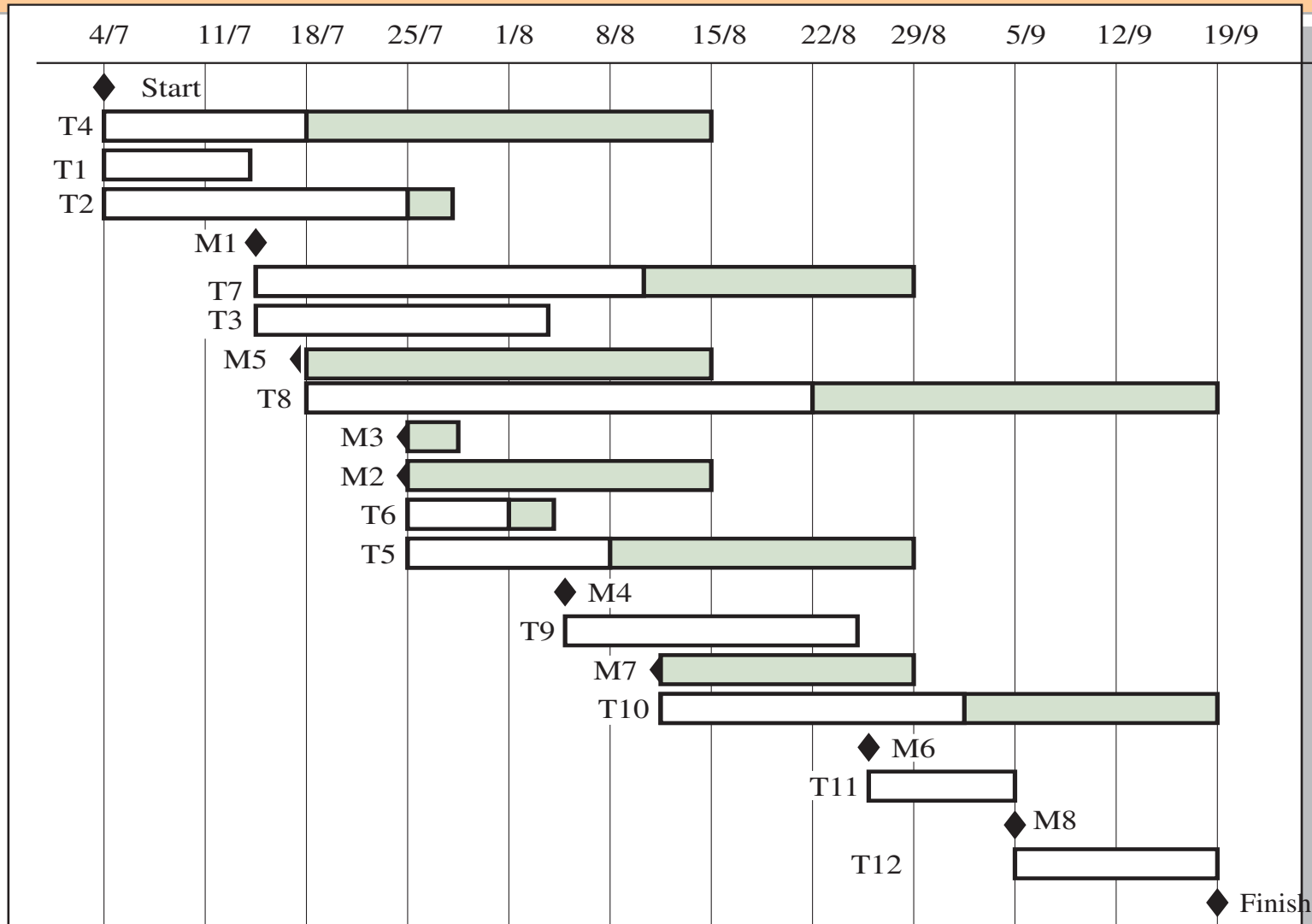
# Duración de tareas y dependencias

Task	Duration (days)	Dependencies
T1	8	
T2	15	
T3	15	T1 (M1)
T4	10	
T5	10	T2, T4 (M2)
T6	5	T1, T2 (M3)
T7	20	T1 (M1)
T8	25	T4 (M5)
T9	15	T3, T6 (M4)
T10	15	T5, T7 (M7)
T11	7	T9 (M6)
T12	10	T11 (M8)

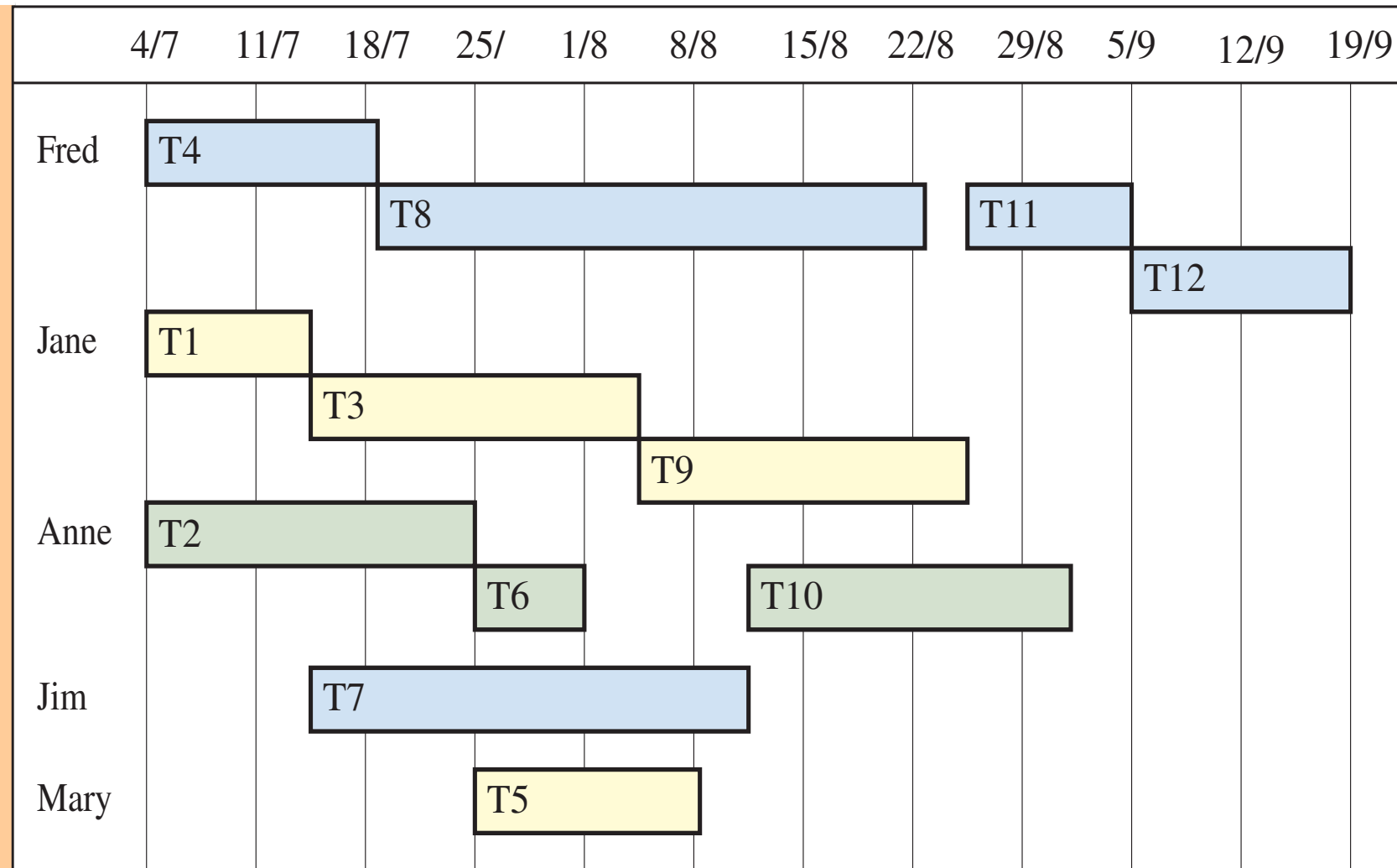
# Red de actividades



# Secuencia temporal actividades



# Asignación de personal



# Grafos PERT



## Datos de entrada:

- Lista de precedencias del proyecto
- Asignación de tiempos y recursos a actividades



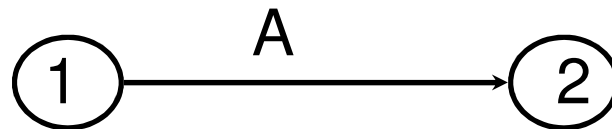
## Proceso a realizar:

- Representar grafo
- Cálculo de tiempos “early” y “last”
- Cálculo de holguras
- Cálculo del camino crítico
- Confección de agenda

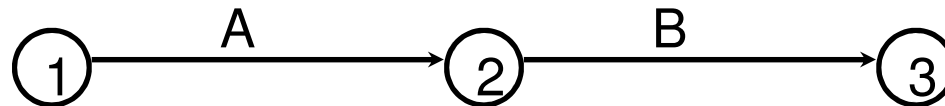


# Precedencia entre actividades(I)

$G = (V, E)$ ,  $V$  = cto. de vértices  $\Rightarrow$  **sucesos**  
 $E$  = cto. de aristas  $\Rightarrow$  **actividades**

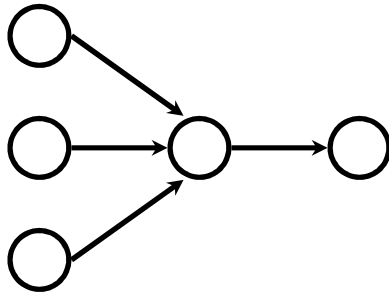


PRELACIÓN LINEAL

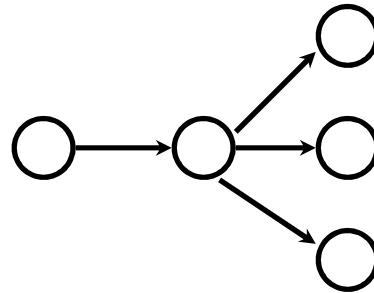


# Precedencia entre actividades(II)

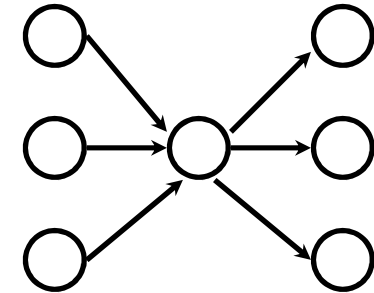
CONVERGENCIA



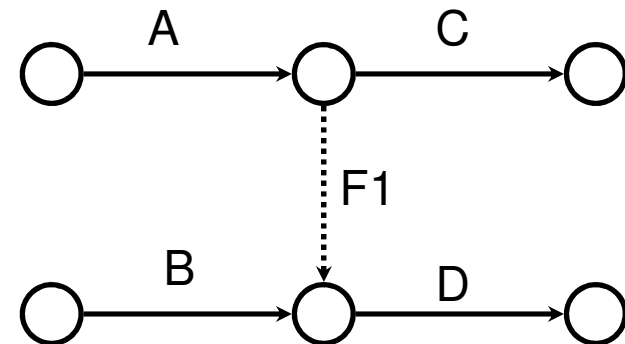
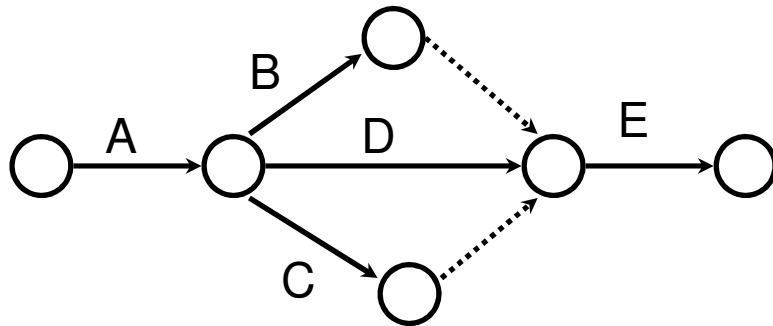
DIVERGENCIA



CONV-DIVER.



ACTIVIDADES FICTICIAS



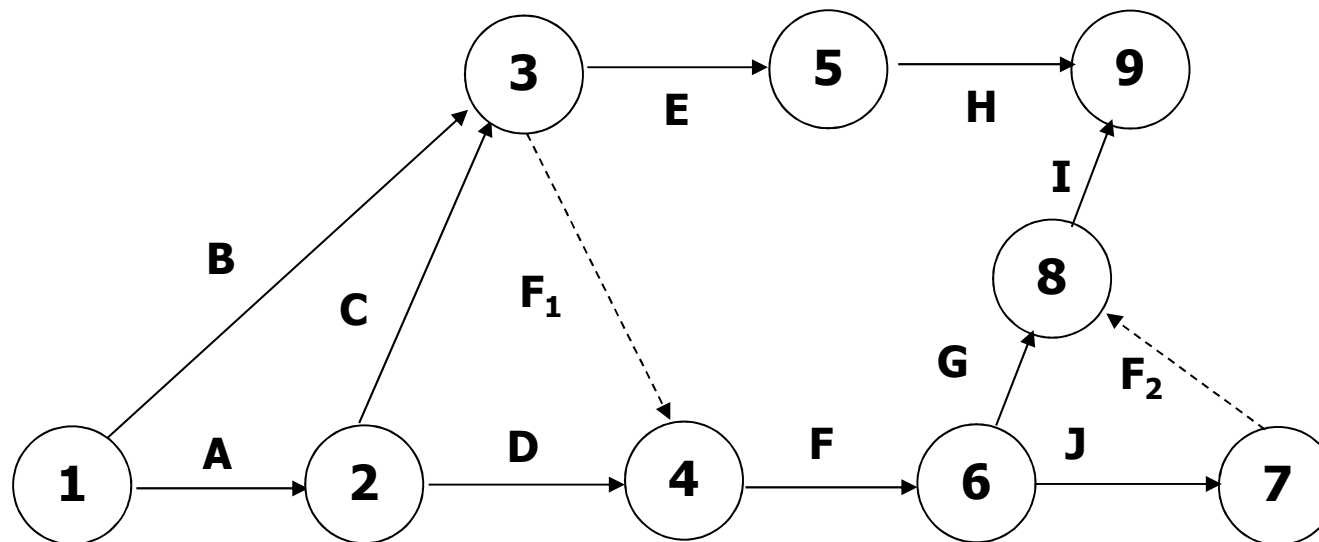
# Precedencia entre actividades(III).

Ejercicio: Dibuja el grafo PERT.

Actividades	Precedentes	Duraciones
A	---	2
B	---	3
C	A	7
D	A	8
E	B, C	3
F	B, C, D	9
G	F	8
H	E	2
I	G, J	2
J	F	10

# Precedencia entre actividades(VI).

Ejercicio: Dibuja el grafo PERT (SOLUCION)



# Tiempos "early" y "last" (I)



**Cálculo de tiempos más tempranos de ejecución**

$$t_j = \max [ t_i + t_{ij} ] \text{ para todo } i \quad \triangle$$

**Cálculo de tiempos más tardíos de ejecución**

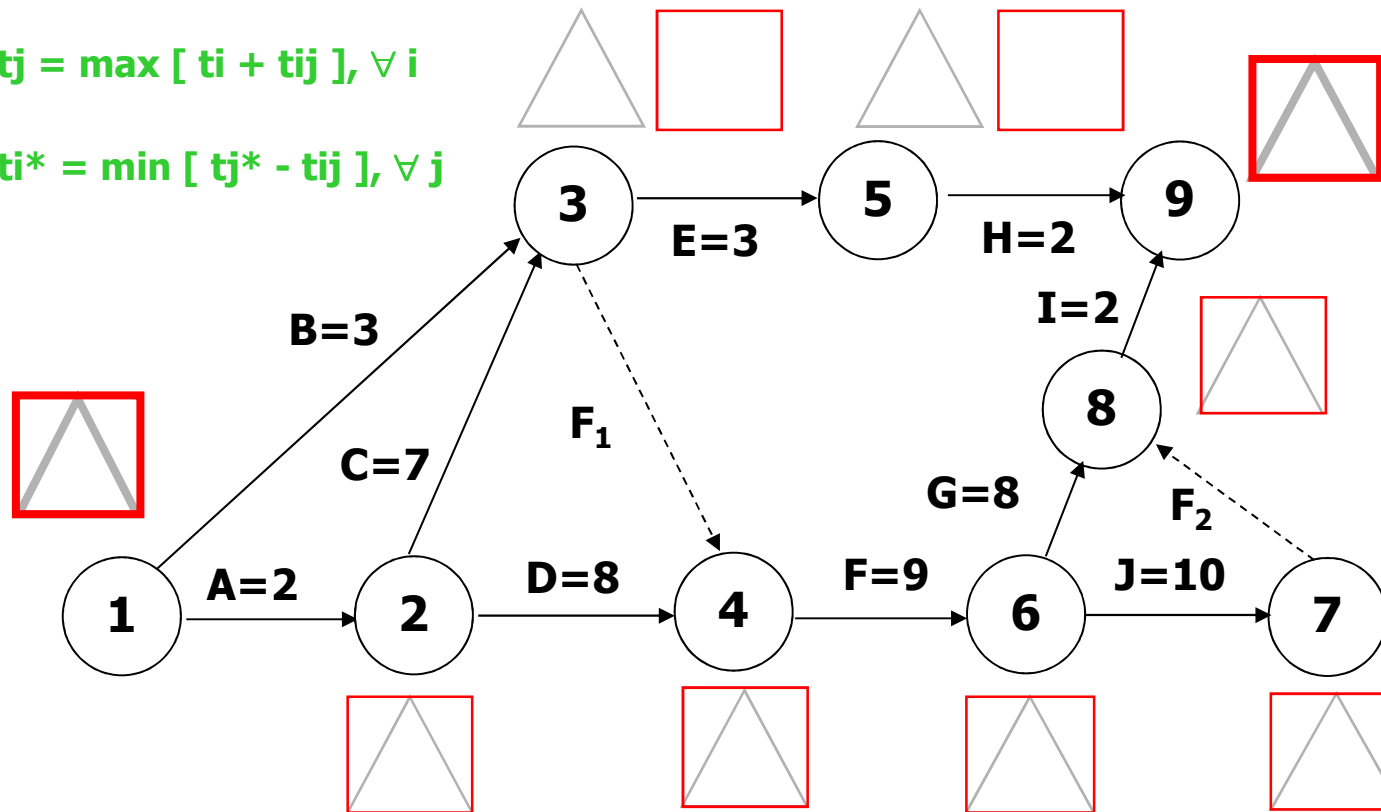
$$t_i^* = \min [ t_j^* - t_{ij} ] \text{ para todo } j \quad \square$$

# Tiempos "early" y "last" (II).

Ejercicio: Calcula los tiempos last y early.

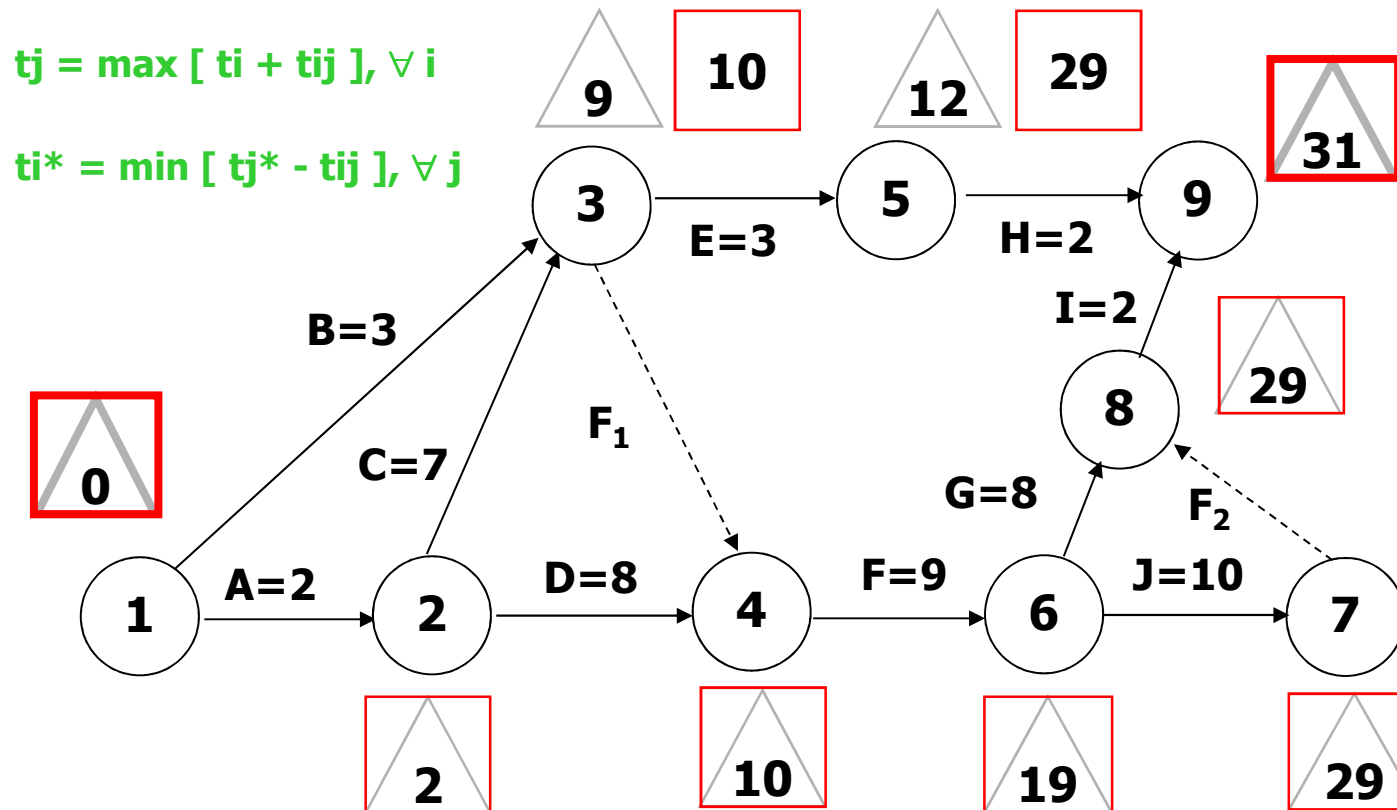
$$t_j = \max [ t_i + t_{ij} ], \forall i$$

$$t_i^* = \min [ t_j^* - t_{ij} ], \forall j$$



# Tiempos "early" y "last" (II).

Ejercicio: Calcula los tiempos last y early (SOLUCION).



# Holguras y camino crítico (I)

$$H_i = t_i^* - t_i$$

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij} \quad \text{Holgura total}$$

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij} \quad \text{Holgura libre}$$

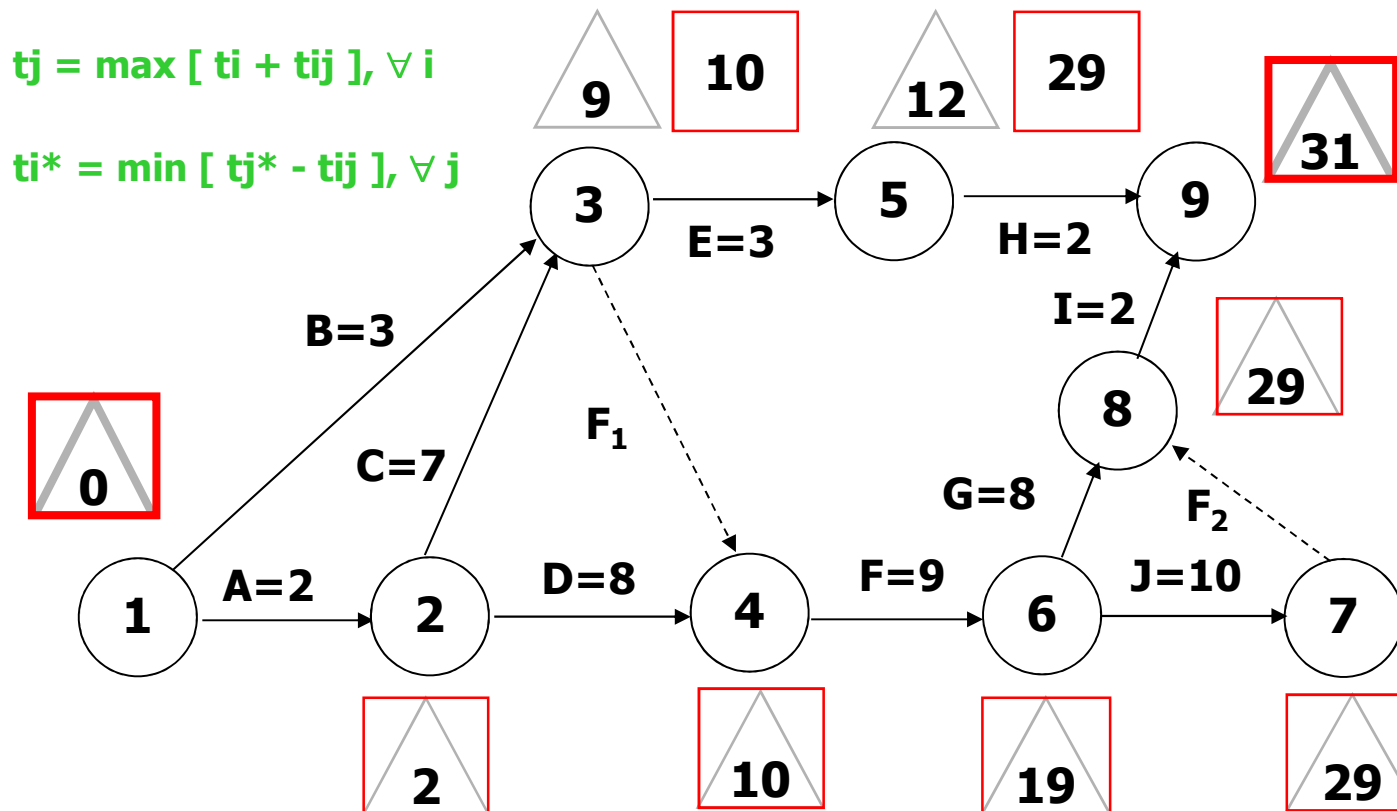
## Cálculo del camino crítico

- Camino más largo en el grafo
- Viene determinado por el **tiempo early** del suceso fin del proyecto
- Puede haber más de un camino crítico
- **TODAS** las actividades del camino crítico tienen holgura total = 0 (condición necesaria)



# Holguras y camino crítico (II)

Ejercicio: Calcula las holguras y establece el camino crítico.

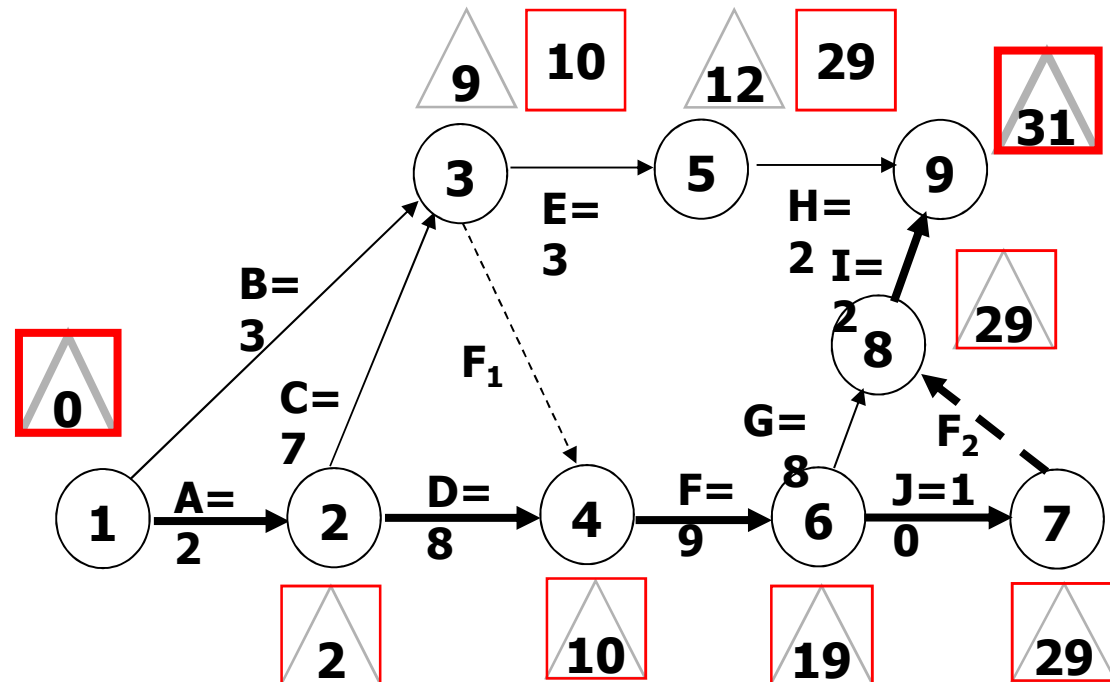


# Holguras y camino crítico (III).

Ejercicio: Calcula las holguras y establece el camino crítico (SOLUCION).

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

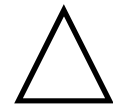
ACTIVIDAD (i-j)	A (1-2)	B (1-3)	C (2-3)	D (2-4)	E (3-5)	F (4-6)	G (6-8)	H (5-9)	I (8-9)	J (6-7)
$H_{ij}^T$	0	7	1	0	17	0	2	17	0	0



# Agenda (I)



Fecha de comienzo



$$\triangle_{ij} = t_i$$

Más temprana



$$\triangle_{ij}^* = t_j^* - t_{ij}$$

Más tardía

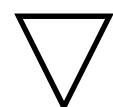


Fecha de fin



$$\nabla_{ij} = t_i + t_{ij}$$

Más temprana



$$\nabla_{ij}^* = t_j^*$$

Más tardía

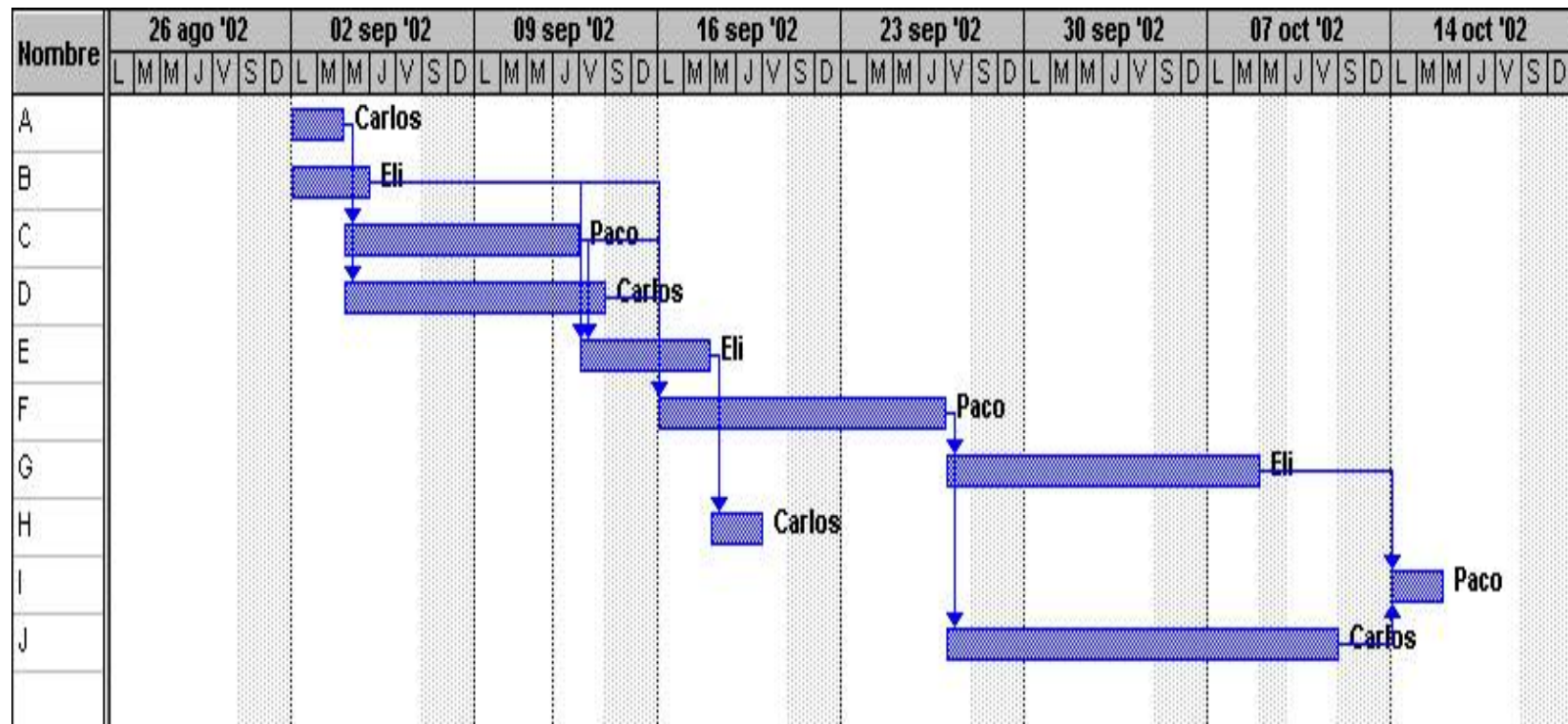
# Agenda (II)

Actividades	Fecha inicio	Fecha fin
A		
B		
C		
D		
E		
G		
H		
I		
J		
K		

# Diagrama Gant

- ❏ Eje de ordenadas
  - Representa Actividades o Recursos
- ❏ Eje de abscisas
  - Tiempo
- ❏ Permite observar con detalle la evolución del proyecto.
- ❏ La herramienta Microsoft Project permite generar automáticamente
  - Diagramas de Gantt
  - Grafos PERT

# Diagrama Gant (II)



# Ejercicio 1

Tareas	Preced.	Duración.
A	-	2
B	-	3
C	-	2
D	A	3
E	A, B	1
F	A	4
G	B, C	2
H	C	5
N	D, E	3
J	N	2
K	F, J	2
M	F, G	3

Calcular:

1. Tiempo mínimo de duración del proyecto
2. Camino crítico
3. Agenda
4. ¿qué ocurre si G se retrasa en 4 días y M en 3?
5. Si retrasamos G en 1 día, ¿qué le ocurre a M?

# Ejercicio 2

Tareas	Preced.	Duración.
A	-	4
B	-	2
C	A , B	1
H	E , C	3
F	B	1
G	B	5
J	F	2
K	F , H	3
L	H , F	6
Q	M , J , G	4
R	Q	5
P	L , K	4
N	K	1
E	B	1
M	H , F	1

Calcular:

1. Tiempo mínimo de duración del proyecto
2. Camino crítico
3. Agenda
4. ¿qué ocurre si J se retrasa en 5 días ?
5. ¿qué ocurre si F se retrasa en 2 días ?



# Problemas de *scheduling*

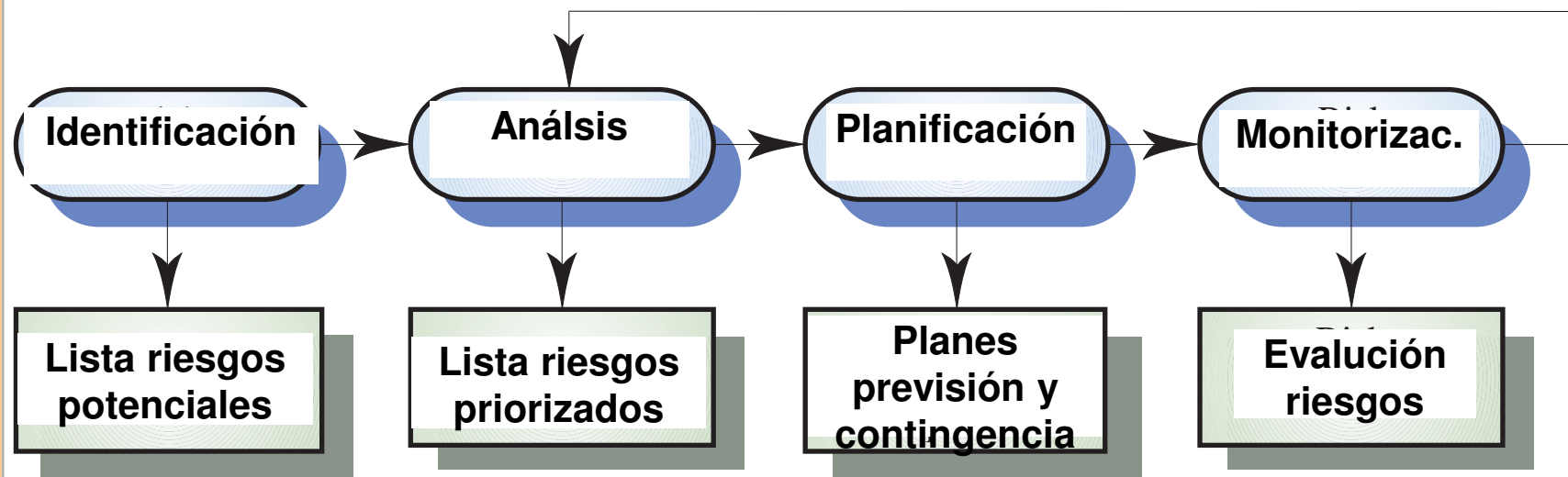
- ❏ La tarea de estimar la dificultad del problema y por lo tanto el coste asociado es bastante "dura"
- ❏ La productividad no es proporcional al número de gente trabajando en una tarea
- ❏ Añadir gente a un proyecto que va con retraso lo retrasará más todavía debido a la sobrecarga en cuanto a las comunicaciones personales
- ❏ Lo inesperado SIEMPRE ocurre. Se debe tener esto en cuenta a la hora de planificar

# Gestión de riesgos

- ❏ Actividad que concierne a la identificación de los riesgos y desarrollo de planes para minimizar sus efectos en un proyecto.
- ❏ Un riesgo es una **probabilidad** de que pueda ocurrir alguna circunstancia adversa.
  - Los riesgos del proyecto afectan a la agenda o los recursos
  - Los riesgos del producto afectan a la calidad o realización del desarrollo
  - Los riesgos del negocio afectan a la organización que desarrolla o que gestiona el proyecto

# El proceso de gestión de riesgos

- Identificación de riesgos
- Análisis de riesgos
- Planificación de los riesgos
- Monitorización de los riesgos



# Identificación de riesgos

TIPO DE RIESGO	POSIBLE RIESGO
TECNOLOGÍA	La Base de Datos utilizada no puede procesar muchas transacciones por segundo como se esperaba.
PERSONAS	Es imposible seleccionar personal con las habilidades requeridas para el proyecto.
ORGANIZACIONAL	Los problemas financieros en la organización causan reducciones en el presupuesto del proyecto.
HERRAMIENTAS	Las herramientas CASE no se pueden integrar.
REQUERIMIENTOS	Se proponen cambios en los requerimientos que suponen rehacer el diseño.
ESTIMACIÓN	El tiempo requerido para desarrollar el software está infraestimado.

# Análisis de riesgos

POSIBLE RIESGO	PROBABILIDAD	EFFECTOS
Problemas financieros en la organización.	BAJA	CATASTRÓFICO
Problemas de selección de personal.	ALTA	CATASTRÓFICO
Cambios en los requerimientos.	MODERADA	SERIO
Rendimiento de la Base de Datos.	MODERADA	SERIO
Tiempo de desarrollo infraestimado.	ALTA	SERIO
Herramientas CASE no se pueden integrar.	ALTA	TOLERABLE

# Planificación de riesgos

RIESGO	ESTRATEGIA
Problemas financieros en la organización.	Preparar un documento breve para el gestor principal que muestre que el proyecto hace contribuciones muy importantes a los objetivos del negocio.
Problemas de selección de personal.	Alertar al cliente de las dificultades potenciales y las posibilidades de retraso, previsión de cursos de formación.
Cambios en los requerimientos.	Investigar la información para valorar el impacto del cambio en los requerimientos, prototipado y revisión con el cliente.
Rendimiento de la Base de Datos.	Investigar la posibilidad de comprar una base de datos de rendimiento más alto.
Tiempo de desarrollo infraestimado.	Investigar los componentes comprados y la utilización de un generador de programas.

# Monitorización de riesgos

TIPO DE RIESGO	IDENTIFICADORES POTENCIALES
TECNOLOGÍA	Entrega retrasada del hardware o del soporte software.
PERSONAS	Personal con moral baja, malas relaciones entre miembros del equipo.
ORGANIZACIONAL	Cotilleos en la organización, pasividad en el gestor principal.
HERRAMIENTAS	Quejas sobre herramientas CASE, peticiones de estaciones de trabajo más potentes.
REQUERIMIENTOS	Peticiones de cambios en muchos requerimientos, quejas del cliente.
ESTIMACIÓN	Fracaso en el cumplimiento de la agenda acordada.

# Puntos clave

- ❏ Una buena gestión de proyectos es esencial para el éxito del proyecto
- ❏ La naturaleza intangible del software causa problemas en la gestión de proyectos
- ❏ Los gestores se encargan de varias tareas, pero las más significativas con planificación, estimación y confección de agendas (*scheduling*)
- ❏ La planificación y estimación son procesos iterativos y continuados durante todo el desarrollo del proyecto