

# Procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto I

- Relación entre Procesos de Gestión y Áreas de Conocimiento de la Gestión de Proyectos.

	Iniciación	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	X	X	X	X	X
Alcance		X		X	
Tiempo		X		X	
Coste		X		X	
Calidad		X	X	X	
R.R.H.H.		X	X		
Comunicación		X	X	X	
Riesgos		X		X	
Adquisiciones		X	X	X	X
Interesados	X	X	X	X	

# Procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto II

- Relación entre Procesos de Gestión y Áreas de Conocimiento de la Gestión de Proyectos.

	Iniciación	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	X	X	X	X	X
Alcance		X		X	
Tiempo		6.1 Planif. Gestión del Cronograma 6.2 Definición de las Actividades 6.3 Establecimiento de la Secuencia de las Actividades 6.4 Estimación de Recursos de las Actividades 6.5 Estimación de la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollo del Cronograma		6.7 Control del Cronograma	
Coste		X		X	
Calidad		X	X	X	
R.R.H.H.		X	X		
Comunicación		X	X	X	
Riesgos		X		X	
Adquisiciones		X	X	X	X
Interesados	X	X	X	X	

# Proceso de Definición de Actividades I

- ▶ Actividad  $\leq$  Paquete de Trabajo:
  - Depende de la granularidad del EDT
  - Es posible que un paquete de trabajo contenga varias actividades
  - En proyectos pequeños Actividad = Paquete Trabajo
  - PMP indica que Paquete de Trabajo es un concepto de la Gestión del Alcance y Actividad es un concepto de la Gestión del Tiempo
  - Unificaremos términos y haremos referencia al concepto de Tarea

**En este proceso identificaremos las tareas que son necesarias para completar el trabajo definido, y que vamos a representar en el cronograma**

# Proceso de Secuenciamiento de las tareas I

- ▶ Identificar y documentar dependencias:
  - Restricciones
  - Supuestos
  - Dependencias obligatorias
  - Dependencias discrecionales
  - Dependencias externas

# Proceso de Secuenciamiento de las tareas II

## ► Restricciones:

- Limitan las opciones del equipo de desarrollo
- Impuestas por el cliente o la dirección de la empresa proveedora
- Ejemplos: Lenguaje de desarrollo, Equipos en que debe funcionar el sistema, personal disponible.

## ► Supuestos

- Se asumen como ciertos
- La suposición se convierte en un riesgo que debemos gestionar
- Ejemplos: Habrá un servidor en las instalaciones del cliente

# Proceso de Secuenciamiento de las tareas III

## ► Dependencias obligatorias:

- Son las inherentes a la naturaleza del trabajo (aspectos técnicos).
- Se suelen deber a la necesidad de disponer de un entregable que es punto de partida de una tarea.
- Ejemplo: “Prueba del programa XYZ”, debe ser precedida de “Codificación del programa XYZ”

## ► Dependencias discrecionales:

- Las que define el equipo del proyecto.
- Pueden condicionar la programación del proyecto en el futuro.
- Se basan en:
  - ✓ Las “Mejores Prácticas”
  - ✓ Se prefiere determinada ordenación porque será más fácil de controlar
  - ✓ Limitaciones en la asignación de personal

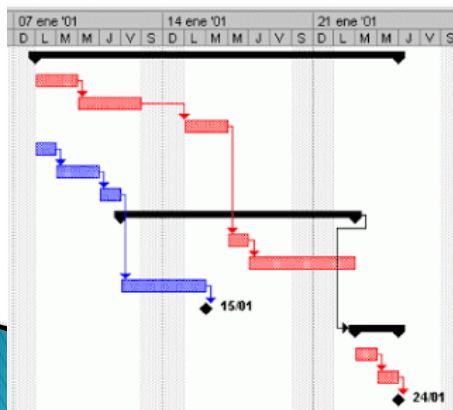
# Proceso de Secuenciamiento de las tareas IV

- ▶ Dependencias externas:
  - Vienen impuestas desde el exterior.
  - Se refieren a la interdependencia:
    - ✓ Con otros proyectos.
    - ✓ Con empresas externas o contratos y muchas veces no podemos ejercer ninguna presión.
  - Una tarea no puede comenzar hasta que no se disponga de un producto ajeno.
  - Ejemplo: pruebas de programas sobre el Hardware, que no pueden hacerse hasta que no tenga el hardware y eso depende de un suministrador.

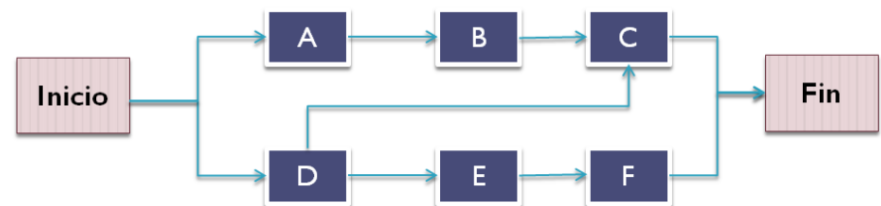
# Proceso de Secuenciamiento de las tareas V

- ▶ Actualizar diccionario de la EDT/WBS:
  - Indicando predecesoras
  - Documenta el tipo de dependencia (Restricciones, Supuestos, Dependencias obligatorias, Dependencias discrecionales, Dependencias externas).
- ▶ Representar gráficamente la ordenación de las tareas:

Diagramas de Gantt



Diagramas de Red

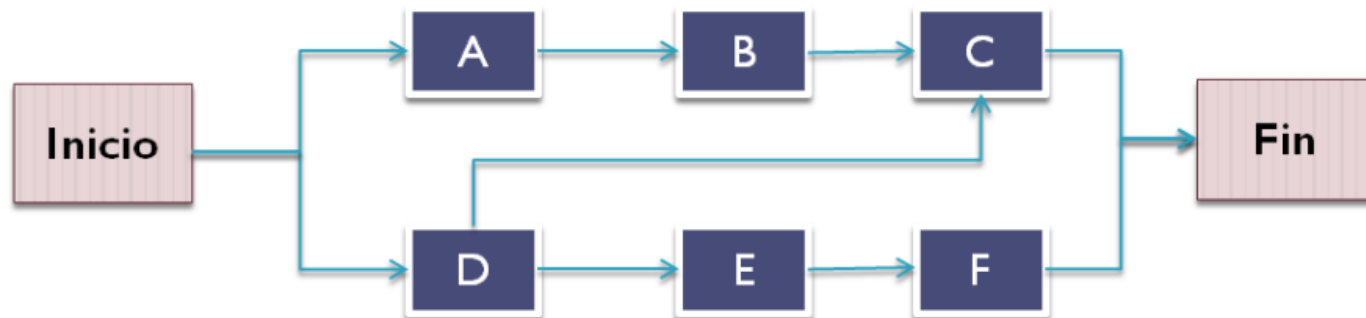




# Proceso de Secuenciamiento de las tareas VI

## ► Diagrama de Red:

- También denominado Diagrama de Precedencia
- Muestra la relación lógica entre las tareas
- Las tareas se representan por cajas
- Las dependencias se representan por arcos
- Es posible tener múltiples dependencias
- Todas las cajas tienen el mismo tamaño y pueden contener mucha información sobre la tarea correspondiente
- Los arcos van desde la tarea antecesora a la predecesora, indicándolo con una flecha.



# Procesos de Estimación de Recursos y Duración I

## ► Proceso de Estimación de Recurso:

- Determinar los recursos y sus tipos: personas, equipos, o material
- Cantidad de cada recurso que se utilizará
- Cuando será necesario que esté disponible el recurso para su participación en el proyecto.
- Está muy vinculado con la Estimación del Coste del Proyecto

## ► Proceso de Estimación de Duración:

- Determinar el Esfuerzo de trabajo necesario para completar la tarea
- Determinar la cantidad de períodos laborables necesarios para completar la tarea, en función de los calendarios y de los recursos asignados.
- Está muy vinculado con la Estimación del Coste del Proyecto

# Procesos de Estimación de Recursos y Duración II

## ► Interconexión entre Proceso de Estimación



# Proceso de Desarrollo del Cronograma I

## ► Desarrollo del Cronograma:

- Determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las tareas del proyecto.
- Se revisan y se ajustan las estimaciones de la duración de las tareas.
- Se revisan y se ajustan las estimaciones de los recursos de las tareas.
- Se genera un Cronograma Aprobado formalmente por el cliente y la gerencia.



## ► Datos del Cronograma:

- Hitos del cronograma.
- Tareas y su descripción: Diccionario de la EDT + relaciones entre tareas + aspectos temporales de las tareas
- Supuestos y Restricciones
- Otros aspectos relacionados con el cronograma

# Cálculo de Fechas. Camino Crítico I

- ▶ Método del Camino Crítico (CPM, Critical Path Method):
  - Se utiliza para calcular las fechas del proyecto.
  - Se lleva a cabo en cuatro pasos:
    1. Disponer de la lista de tareas, con su duración y sus relaciones de precedencia
    2. Secuenciar las actividades con el Diagrama de Red o Precedencia.
    3. Realizar una pasada hacia delante (Forward Pass), calculando los inicios tempranos y los finales tempranos de cada tarea.
    4. Realizar una pasada hacia atrás (Backward Pass), calculando los inicios tardíos y los finales tardíos de cada tarea.
- ▶ Esto permite calcular otros conceptos útiles, que vamos a ver en las próximas diapositivas.

# Cálculo de Fechas. Camino Crítico II

## ► Método del Camino Crítico (Continuación):

- Cada nodo del diagrama de precedencia tendrá los mismos campos.
- Inicialmente, sólo se conoce ID y Dur.:
  - ID es el identificador de la tarea.
  - Dur. Es la duración de la tarea, especificando las unidades (horas, días, semanas, etc.).

ES	ID	EF
LS	Dur.	LF

- La técnica del camino crítico consiste en calcular los otros cuatro valores, que me generan una información muy importante para la planificación temporal de las tareas.

# Cálculo de Fechas. Camino Crítico III

- ▶ Método del Camino Crítico (Continuación):
  - **ES (Early Start). Inicio Temprano:** Será la fecha más temprana en la que puedo empezar la tarea, dependiendo de sus relaciones de precedencia.
  - **LS (Later Start). Inicio tardío:** Será la fecha más tardía en la que puedo empezar la tarea, dependiendo de sus relaciones de precedencia.
  - **EF (Early Finish). Final temprano:** Será la fecha más temprana en la que puede finalizar una tarea, sin que se vea afectada otra tarea.
  - **LF (Later Finish). Final tardío:** Será la fecha más tardía en la que puede finalizar una tarea, sin que se vea afectada otra tarea.

# Cálculo de Fechas. Camino Crítico IV

## ► Método del Camino Crítico.

1. Elaborar la lista de tareas, con su duración y sus relaciones de precedencia

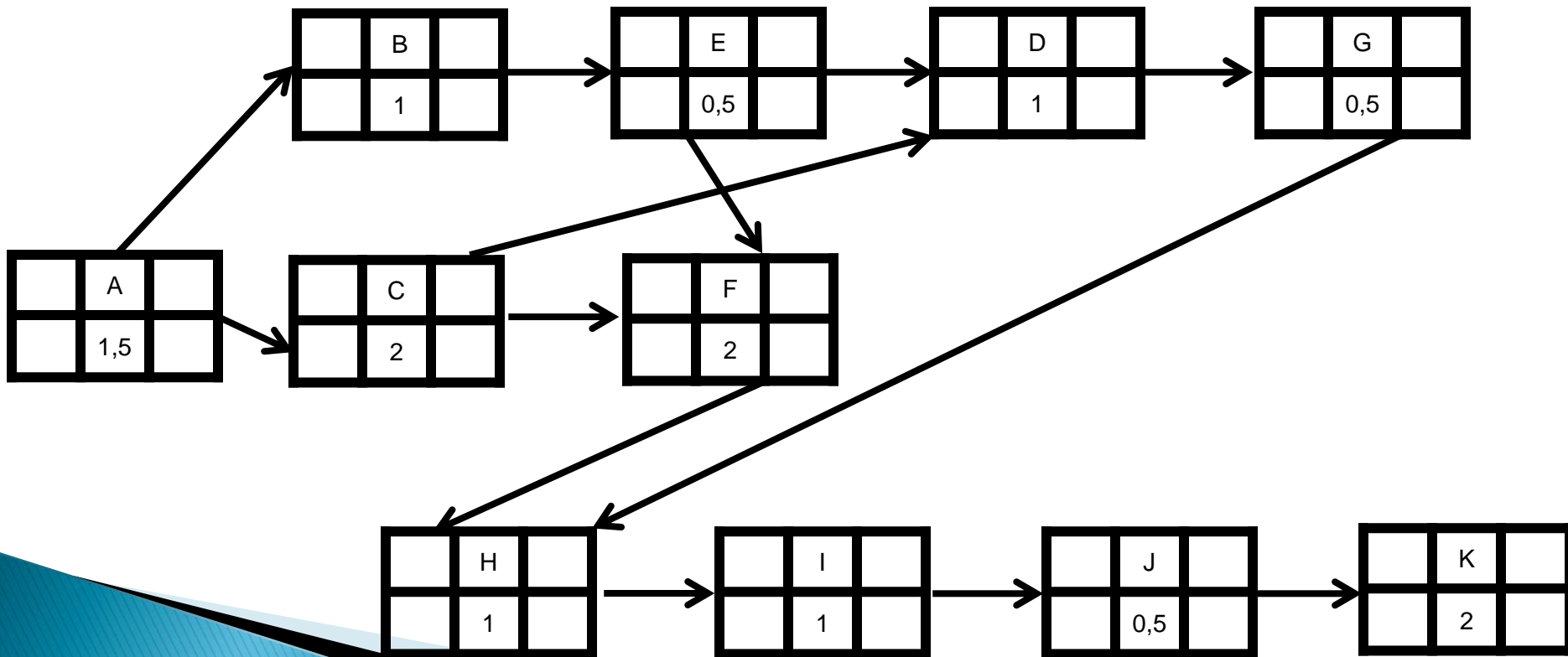
Tarea	Descripción	Esfuerzo	Predecesoras
A	Análisis de Requerimientos	1,5 meses	-
B	Diseño de la B.D.	1 mes	A
C	Diseño de Procesos	2 meses	A
D	Construcc. Prototipo	1 mes	C, E
E	Desarrollo Esquema	0,5 meses	B
F	Codificación	2 meses	C, E
G	Revisión Prototipo	0,5 meses	D
H	Revisión Código con Mejoras Solicitadas	1 meses	F, G
I	Pruebas	1 meses	H
J	Instalación Sistema	0,5 mes	I
K	Mantenim. Inicial	2 meses	J



# Cálculo de Fechas. Camino Crítico V

## ► Método del Camino Crítico.

2. Secuenciar las actividades con el Diagrama de Red o Precedencia.



# Cálculo de Fechas. Camino Crítico VI

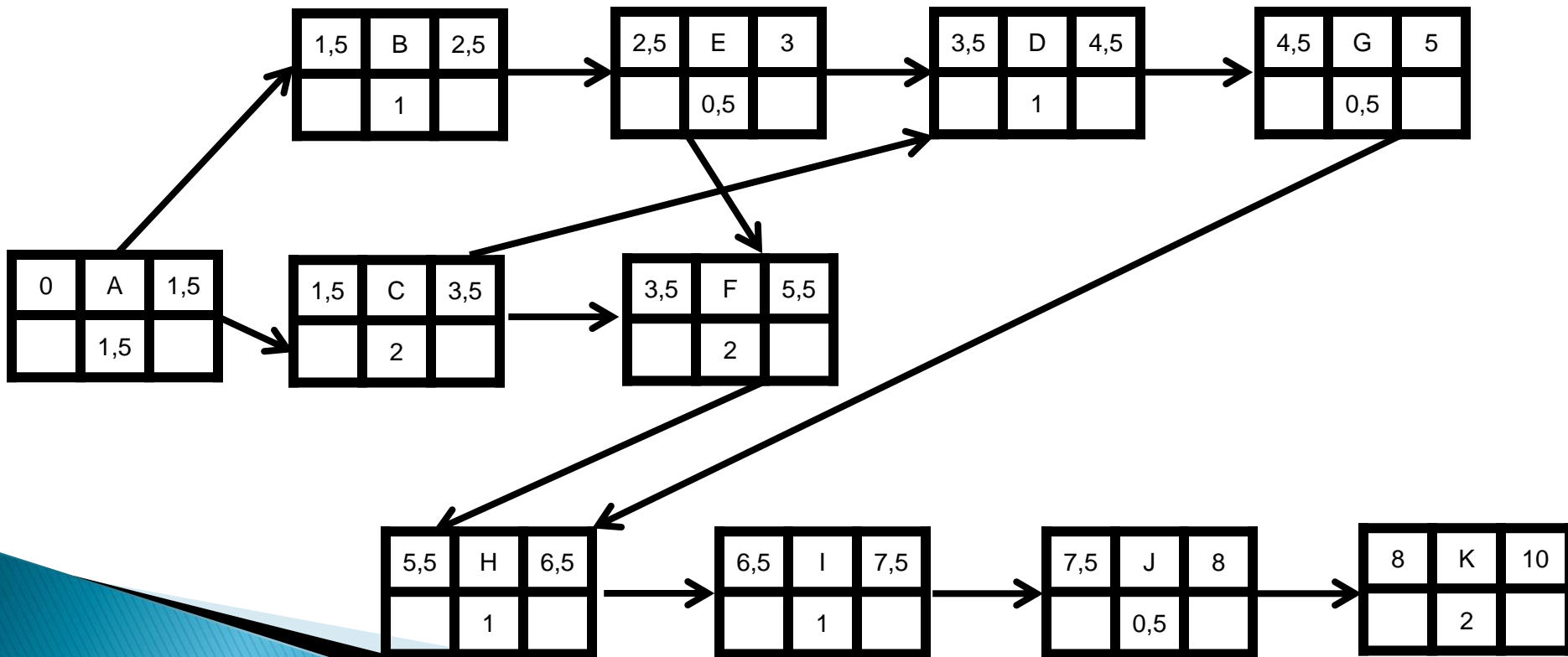
## ► Método del Camino Crítico.

3. Realizar una pasada hacia delante (Forward Pass), calculando los inicios tempranos y los finales tempranos de cada tarea.
  - a) Asignamos como inicio temprano “0” a todas las tareas sin predecesor.
  - b) El final temprano de cada tarea es el inicio temprano más su duración.
  - c) Si la tarea tiene predecesoras, y todas estas tienen calculado su final temprano, asignamos como inicio temprano el máximo de todos ellos.

# Cálculo de Fechas. Camino Crítico VII

## ► Método del Camino Crítico.

3. Forward Pass: Calculando los inicios tempranos y los finales tempranos de cada tarea.



# Cálculo de Fechas. Camino Crítico VIII

- ▶ Método del Camino Crítico.
  - Obtenemos la fecha de final del proyecto,
    - ✓ Partimos de la máxima fecha de final temprano,
    - ✓ o de la indicada por el cliente (Habitualmente se toma la primera, el cliente siempre lo quiere para ayer)
  - A todas las tareas que no tengan sucesoras se le asigna esta fecha como final tardío.

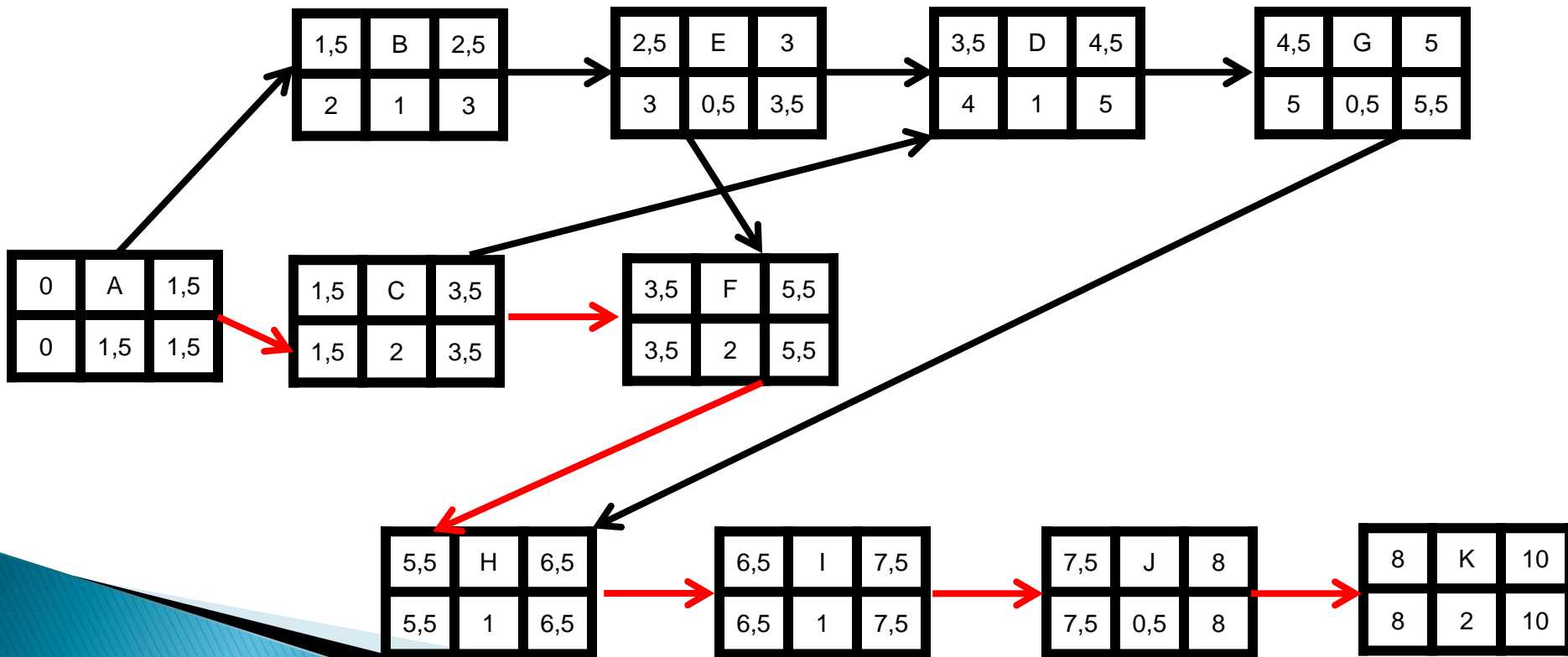
# Cálculo de Fechas. Camino Crítico IX

- ▶ Método del Camino Crítico.
- 4. Realizar una pasada hacia atrás (Backward Pass), calculando los inicios tardíos y los finales tardíos de cada tarea.
  - a) Aquellas tareas con sucesoras, se les asigna como final tardío el mínimo de los inicios tardíos de estas.
  - b) El inicio tardío se calcula restando al final tardío la duración.

# Cálculo de Fechas. Camino Crítico X

## ► Método del Camino Crítico.

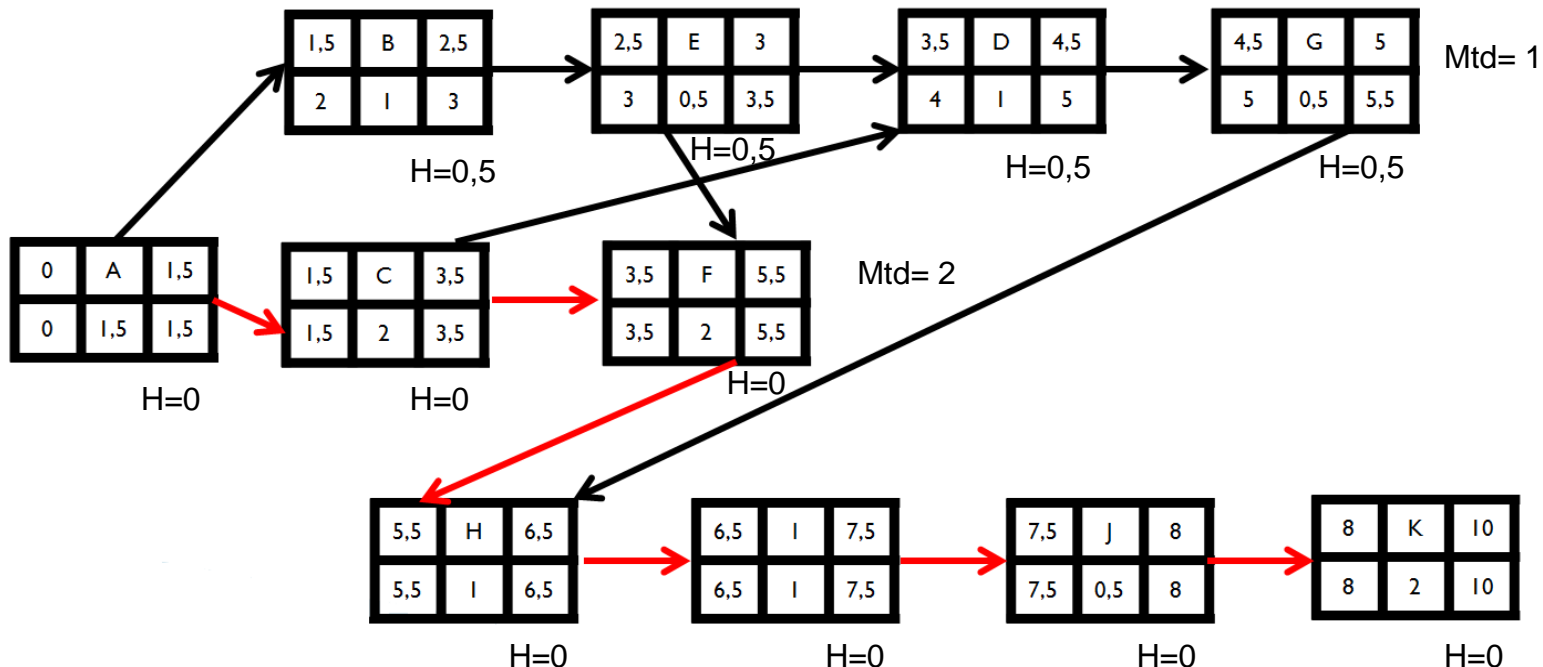
4. Backward Pass: calculando los inicios tardíos y los finales tardíos de cada tarea.



# Cálculo de Fechas. Camino Crítico XI

## ► Método del Camino Crítico.

- $\text{Holgura de Tarea} = \text{Final Tardío} - \text{Final Temprano}$   
 $= \text{Inicio tardío} - \text{Inicio temprano}$



Máximo tiempo disponible de Tarea = Final tardío - Inicio temprano  
= Duración + Holgura

# Cálculo de Fechas. Camino Crítico XII

- ▶ Método del Camino Crítico.
  - **Camino Crítico:** Conjunto de tareas con Holgura cero.
    - a) Se inicia en una tarea sin predecesoras,
    - b) Atraviesa el grafo por tareas con holgura cero
    - c) Termina en una tarea sin sucesoras.
  - El final (temprano o tardío) de la última tarea del camino crítico indica la duración mínima del proyecto. En el ejemplo anterior, es de 10 meses, como mínimo.
  - Cuando una tarea del camino crítico se retrasa, también lo hace el proyecto.



# Revisión y Ajuste del Cronograma I

- ▶ El primer cronograma suele hacerse con criterios técnicos, por lo que suele ser necesario revisarlo.
- ▶ Puntos del cronograma que deben revisarse:
  - Secuencia de las tareas
  - Duración de las tareas

# Revisión y Ajuste del Cronograma II

- ▶ Revisar la secuencia de las tareas:
  - Estudiaremos las tareas del camino crítico y revisaremos la razón por la que se había creado la secuencia de tareas.
  - ¿Es posible sacar una tareas de la secuencia?
- ▶ Aumentando paralelismo entre tareas (**Fast Tracking**):
  - ¿Es posible que una tarea pueda comenzar cuando la precedente se ha realizado al 60%?
  - Las actividades del camino crítico se ejecutan en paralelo para acelerar el calendario
  - Incrementa el riesgo del proyecto
  - Esto es peligroso, puede llevar a retrabajos.
  - Requiere un control muy elevado del proyecto

# Revisión y Ajuste del Cronograma III

- ▶ Revisar la duración de las tareas:
  - Reducir la duración de las tareas del camino crítico, y la del proyecto.
  - Tener en cuenta que al reducir la duración de una tarea, puede cambiar el camino crítico.
  - Cuando el reducir la duración de una tarea lleva a un coste mayor, deberemos ajustar la reducción al máximo con coste mínimo.
- ▶ Actuaciones:
  - Utilizar mejores técnicas y herramientas.
  - Modificar la productividad de las personas.
  - Modificar la cantidad de personas asignadas a una tarea.

# Revisión y Ajuste del Cronograma IV

- ▶ Revisión tareas, utilizando mejores técnicas y herramientas:
  - ¿La duración de la tarea se basa en una técnica o herramienta?
  - ¿Existe software que puede dar soporte a una tarea?
    - ✓ ¿Podemos permitirnos el precio? ¿¿es rentable??
    - ✓ Tener en cuenta la curva de aprendizaje.
  - Eliminar las tareas de formación.
    - ✓ ¿Se puede ir a herramientas conocidas?

# Revisión y Ajuste del Cronograma V

- ▶ Revisión tareas, modificando la productividad:
  - Asignar recursos con más experiencia
  - Asignar recursos que no necesitan formación en herramientas específicas.
  - Asignar recursos más productivos

# Revisión y Ajuste del Cronograma VI

- ▶ Revisión tareas, modificando la cantidad de personas:
- Podemos asignar más personas al proyecto, de modo que en las tareas críticas se puedan incluir más personas (**Crashing**):
  - ✓ Acelera la ejecución del proyecto (para combatir retrasos) añadiendo recursos a las actividades del camino crítico
  - ✓ Anticipa costes incrementados del proyecto
  - ✓ Elegir actividades que tendrían menos coste de crash
- Hay que tener en cuenta:
  - ✓ Los diferentes tipos de tareas que hay, según la cantidad de personas que asignemos.
  - ✓ El añadir más personal a un proyecto en marcha puede retrasar la finalización del proyecto.

# Control del Cronograma

- ▶ Comparar Calendario planificado con Situación Real.
- ▶ Utilizar técnicas y herramientas vistas en el Tema 3 (Línea de progreso, Gestión del Valor Ganado y Software de Gestión de Proyectos).
- ▶ Detectar desviaciones y las causas de dichas desviaciones.
- ▶ Proponer Acciones Correctivas:
  - Fast Tracking
  - Crashing (añadir más personal a un proyecto en marcha puede retrasar la finalización del proyecto)
  - Horas Extras
  - Cambios del alcance y del coste
  - Otros.....

# Bibliografía

- ▶ A Guide to the Project Management Body of Knowledge
  - Apartados 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 y 6.6
  
- ▶ A user's manual to the PMBOK guide-- fifth edition. [Recurso electrónico]
  - Capítulos 6 y 22
  
- ▶ Mastering Software Project Management: Best Practices, Tools and Techniques. [Recurso electrónico]
  - Capítulos 5, 6, 7 y 9



# Cuestiones más relevantes

- ▶ Tipos de Dependencias
- ▶ Procesos de Estimación de Recursos y Duración
- ▶ Concepto de **Línea Base del Cronograma**. Datos del Cronograma.
- ▶ Método del Camino Crítico
- ▶ Revisión y Ajuste del Cronograma
- ▶ **Fast Tracking**
- ▶ **Crashing**
- ▶ Control del Cronograma

**Fin de la 2ª Sesión**