



Ingeniería de software II

Gestión del Proyecto

Planificación temporal



Planificación Temporal

Ingeniería de Software II – 2024



Planificación Temporal

Es una actividad que distribuye el esfuerzo estimado a lo largo de la duración prevista del proyecto

La precisión de la planificación temporal es muy importante para no generar clientes insatisfechos, costos adicionales, reducción del impacto en el mercado, etc.

Planificación Temporal

- ❖ La ***calendarización del proyecto*** de software es una acción que distribuye el esfuerzo estimado a través de la duración planificada del proyecto, asignando el esfuerzo a ***tareas*** específicas del desarrollo de software.

Calendarización

Casos

- ❖ Con fecha final establecida por el cliente

Obligados a distribuir el esfuerzo dentro del plazo previsto

- ❖ Con fecha final fijada por los desarrolladores

El esfuerzo se distribuye para conseguir un uso óptimo de los recursos y se define una fecha de fin luego de un cuidadoso análisis

Lamentablemente la primera es la más frecuente

Planificación Temporal-Calendarización

Compuesta por:

Tarea *Secuencia de acciones a realizar en un plazo determinado.*

Tarea Crítica *Es aquella cuyo retraso genera un retraso en todo el proyecto.*

Hito *Es “algo” que se espera que esté hecho para alguna fecha, como por ejemplo, un módulo testeado o una característica del funcionamiento, un logro que sea objetivo, fácil de evaluar y notable.*

Planificación Temporal

❖ Tareas

Una tarea puede describirse con cuatro parámetros :

Precursor: evento o conjunto de eventos que deben ocurrir antes de que la actividad pueda comenzar.

Duración: cantidad de tiempo necesaria para completar la actividad.

Fecha de entrega: fecha para la cual la actividad debe estar completada.

Resultado: Hito o componente listo.

Planificación Temporal-Calendarización

Red de tareas

- ❖ Es una representación gráfica del flujo de las tareas desde el inicio hasta el fin de un proyecto
- ❖ En algunos casos los conjuntos de tareas permiten realizar algunas actividades en paralelo.
- ❖ Representan la secuencia de las tareas y su interdependencia

Planificación Temporal-Calendarización

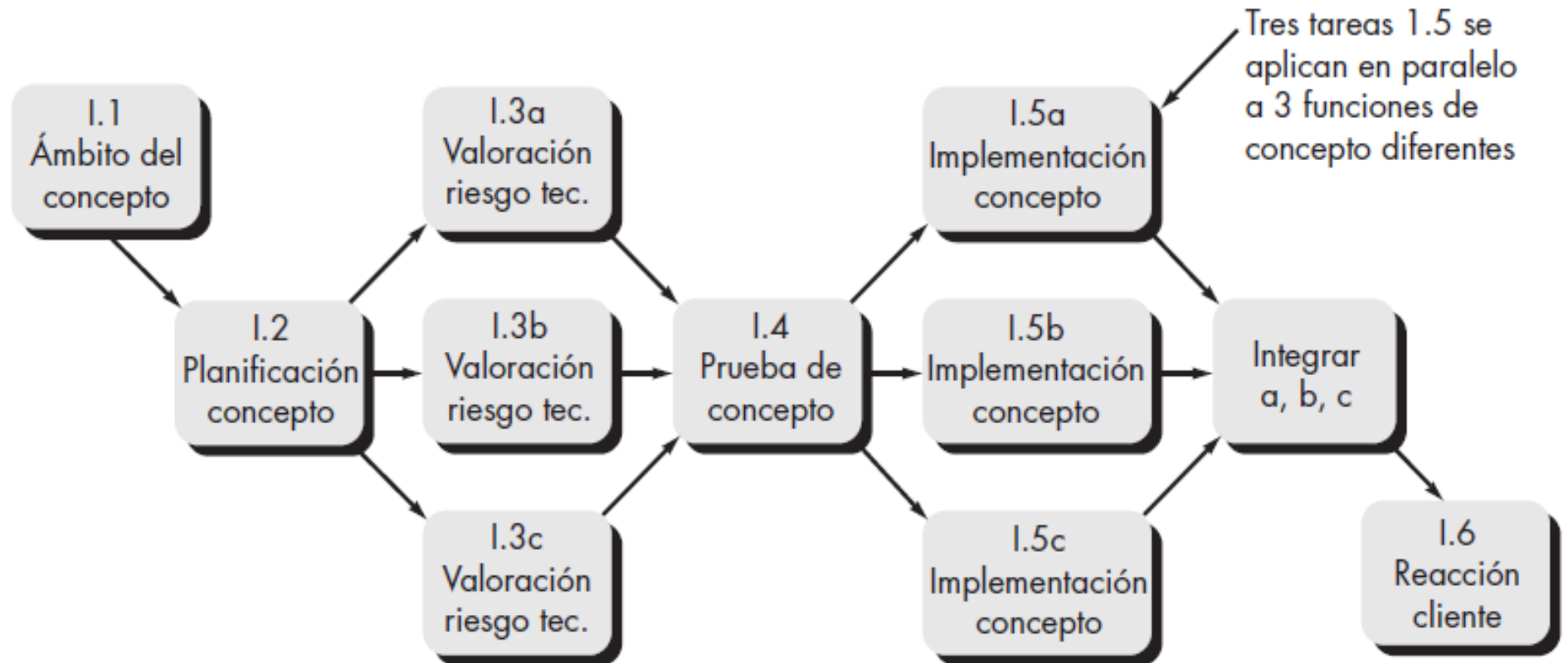
El conjunto de tareas variará dependiendo del tipo de proyecto y grado de rigor.

Los factores que influyen en el conjunto de tareas a elegir son :

- ❖ Tamaño del proyecto
 - ❖ Número de usuarios potenciales
 - ❖ Criticidad del proyecto
 - ❖ Estabilidad de los requerimientos
 - ❖ Facilidad de comunicación con el cliente/usuario
 - ❖ Madurez de la tecnología aplicable
 - ❖ Restricciones
- entre otros

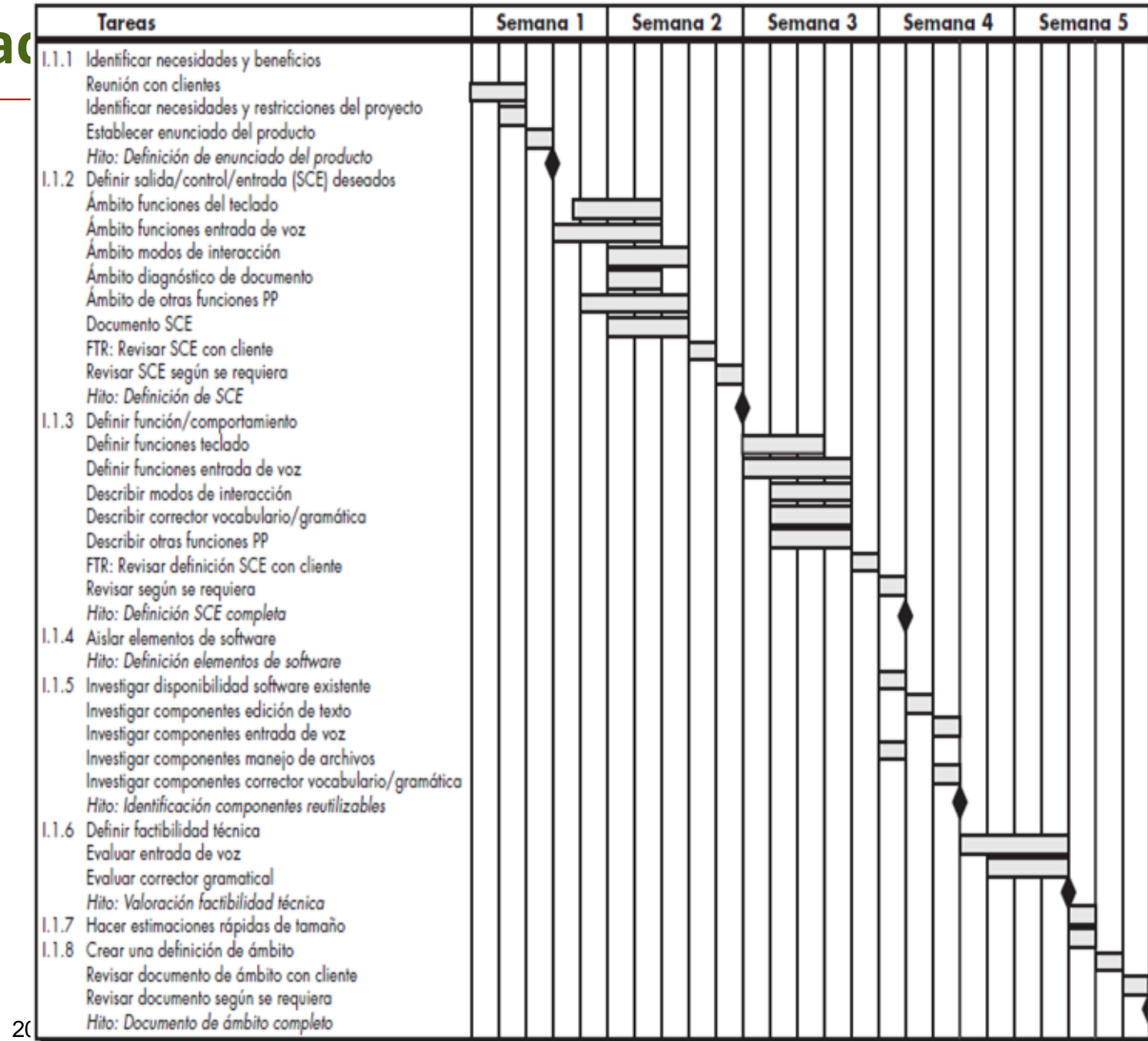
Planificación Temporal

Red de tareas



Método de planificación

GANTT



Método de planificación temporal

PERT (Program Evaluation & Review Technique):

- ❖ Creado para proyectos del programa de defensa del gobierno norteamericano entre 1958 y 1959.
- ❖ Se utiliza para controlar la ejecución de proyectos con gran número de actividades que implican investigación, desarrollo y pruebas.
- ❖ Red de tareas con Fechas tempranas, tardías, Camino crítico
- ❖ Probabilístico

Método de planificación temporal

CPM (Critical Path Method):

- ❖ Desarrollado para dos empresas americanas entre 1956 y 1958.
- ❖ Se utiliza en proyectos en los que hay poca incertidumbre en las estimaciones.
- ❖ Tiempo de inicio temprano y tardío
- ❖ Determinístico

Método de planificación temporal

❖ PERT y CPM

Actualmente se ha tomado lo mejor de ambos
vuelto uno solo, conocido como *Método del Camino*

Tarea	Precedida por	Duración
A	-	2
B	-	5
C	A	4
D	B	7

1. Establecer lista de tareas

2. Fijar dependencia entre tareas

4. Numerar las tareas

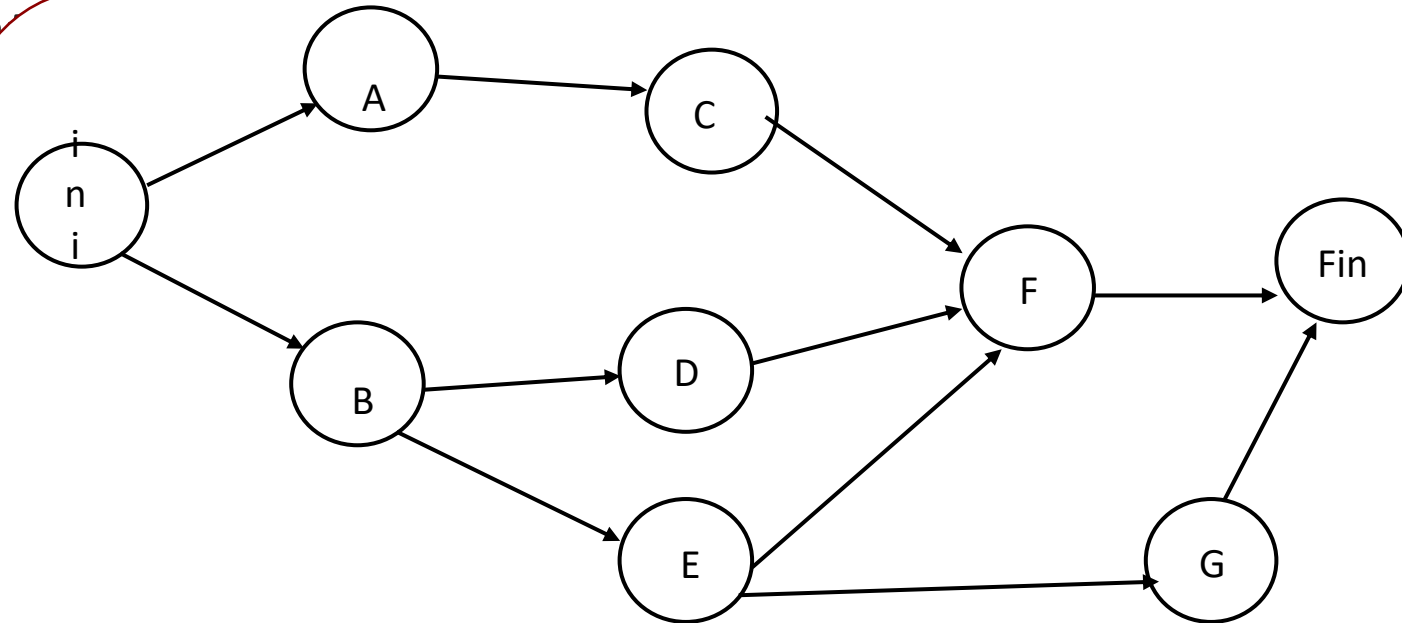
5. Calcular la fecha temprana

Te_i = Fecha temprana

Tai = Fecha tardía

6. Calcular el camino crítico

$\Rightarrow Te_i = Tai$



Método de planificación temporal

PERT - CPM

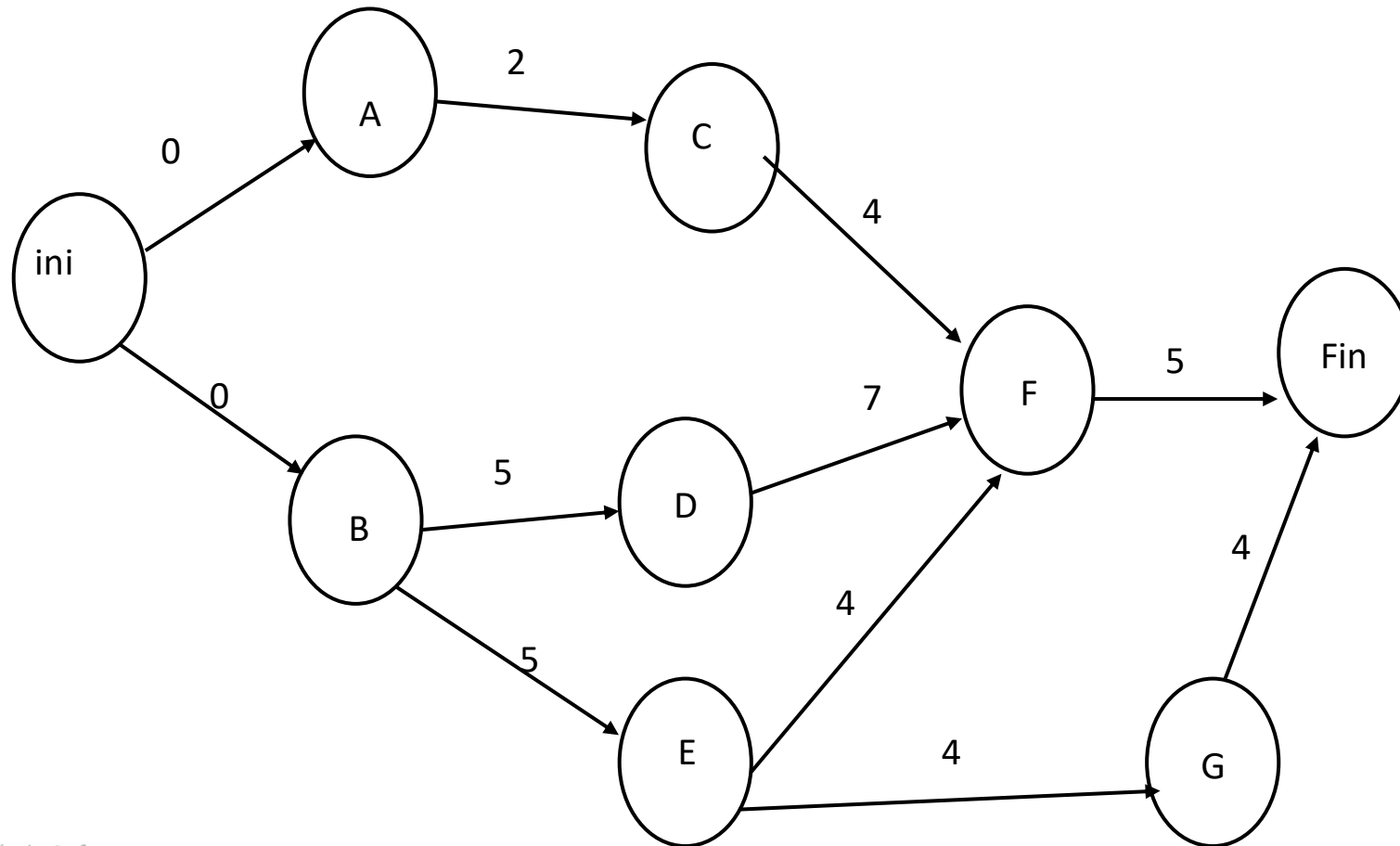
Ejemplo

1. *Establecer lista de tareas*
2. *Fijar dependencia entre tareas y duración*

Tarea	Precedida por	Duración
A	-	2
B	-	5
C	A	4
D	B	7
E	B	4
F	C-D-E	5
G	E	4

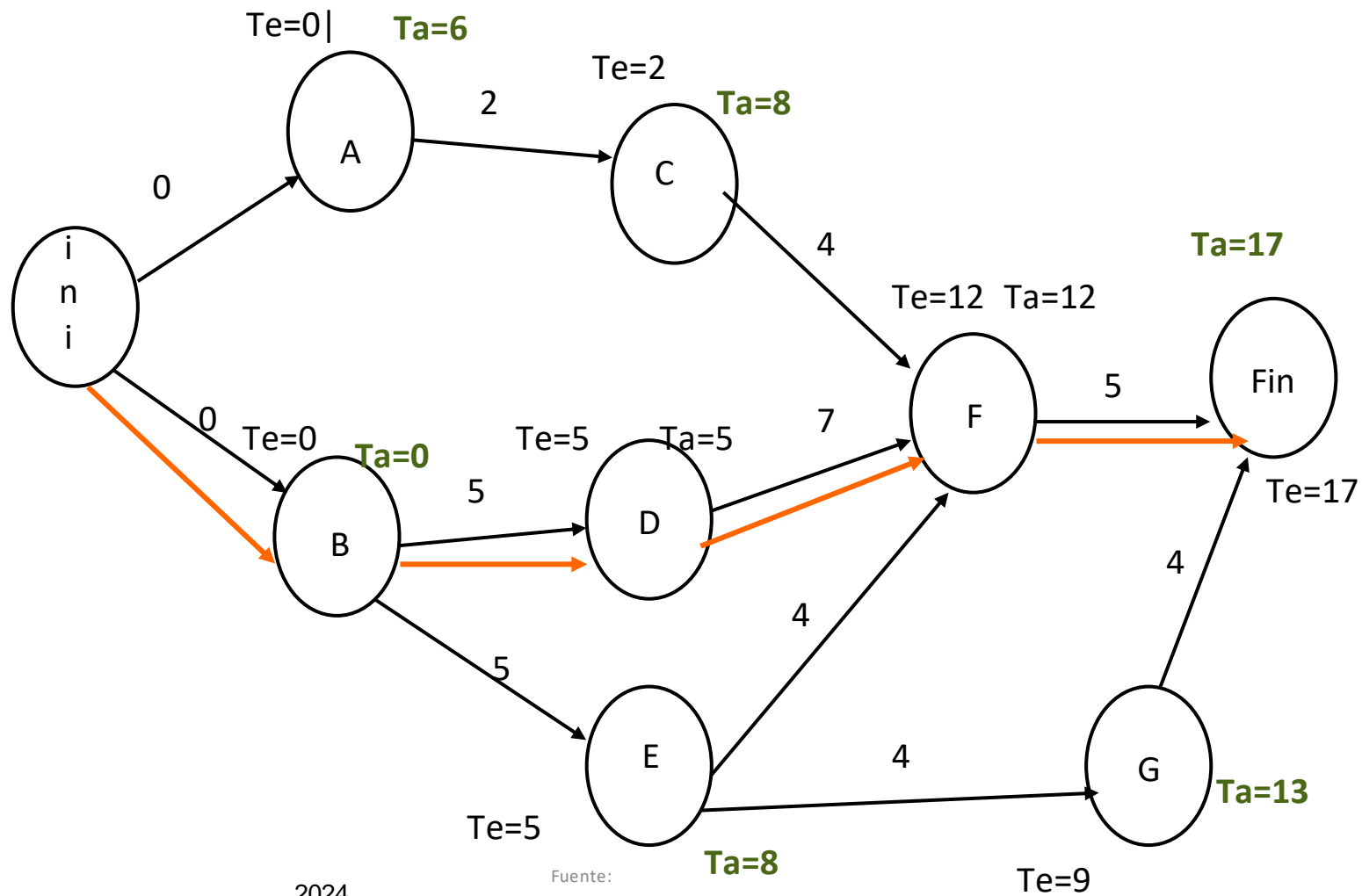
Método de planificación temporal

PERT - CPM



Método de planificación temporal

PERT - CPM



Método de planificación temporal PERT - CPM

❖ Fechas Tempranas

$$TeJ = Tel + tIJ$$

Donde

TeJ = fecha más temprana del nodo destino

Tel = fecha más temprana del nodo origen

tIJ = duración de la tarea desde el nodo I hasta el nodo J

Si hay más de un camino ... Max (TeJ1, TeJ2..)

Tarea	Precedida por	Duración
A	-	2
B	-	5
C	A	4
D	B	7



Método de planificación temporal

PERT - CPM

❖ Fechas Tardías

$$TaI = TaJ - tIJ$$

Donde

TaI = fecha más tardía del nodo origen

TaJ = fecha más tardía del nodo destino

tIJ = duración de la tarea desde el nodo I hasta el nodo J

Si hay más de un camino ... Min (TaJ1, TaJ2..)

Método de planificación temporal

PERT - CPM



❖ Margen Total

$$Mt = TaJ - Tel - tIJ$$

Donde

TaJ = fecha tardía del nodo destino

Tel = fecha temprana del nodo origen

tIJ = duración de la tarea desde el nodo I hasta el nodo J

OBSERVAR que el Margen total también puede calcularse como
MtJ = TaJ - Tel

Es decir como la diferencia entre la fecha más tardía y más temprana del mismo nodo

Método de planificación temporal

PERT - CPM



¿Qué ocurre cuando tengo un margen total de por ej. 6 días?

Significa que la tarea puede iniciarse con 6 días de retraso sin que ello afecte a la duración total del proyecto.

Método de planificación temporal

PERT - CPM

❖ ¿Qué ocurre cuando el margen total es 0?

Significa que no hay margen y que esa tarea hay que iniciarla y finalizarla en las fechas más tempranas.

Puntualmente estas tareas con margen cero serían críticas.

- ❖ El camino formado por una sucesión de tareas críticas recibe el nombre de camino crítico.
- ❖ El camino crítico puede obtenerse utilizando el cálculo del margen total.

Método de planificación temporal

PERT - CPM

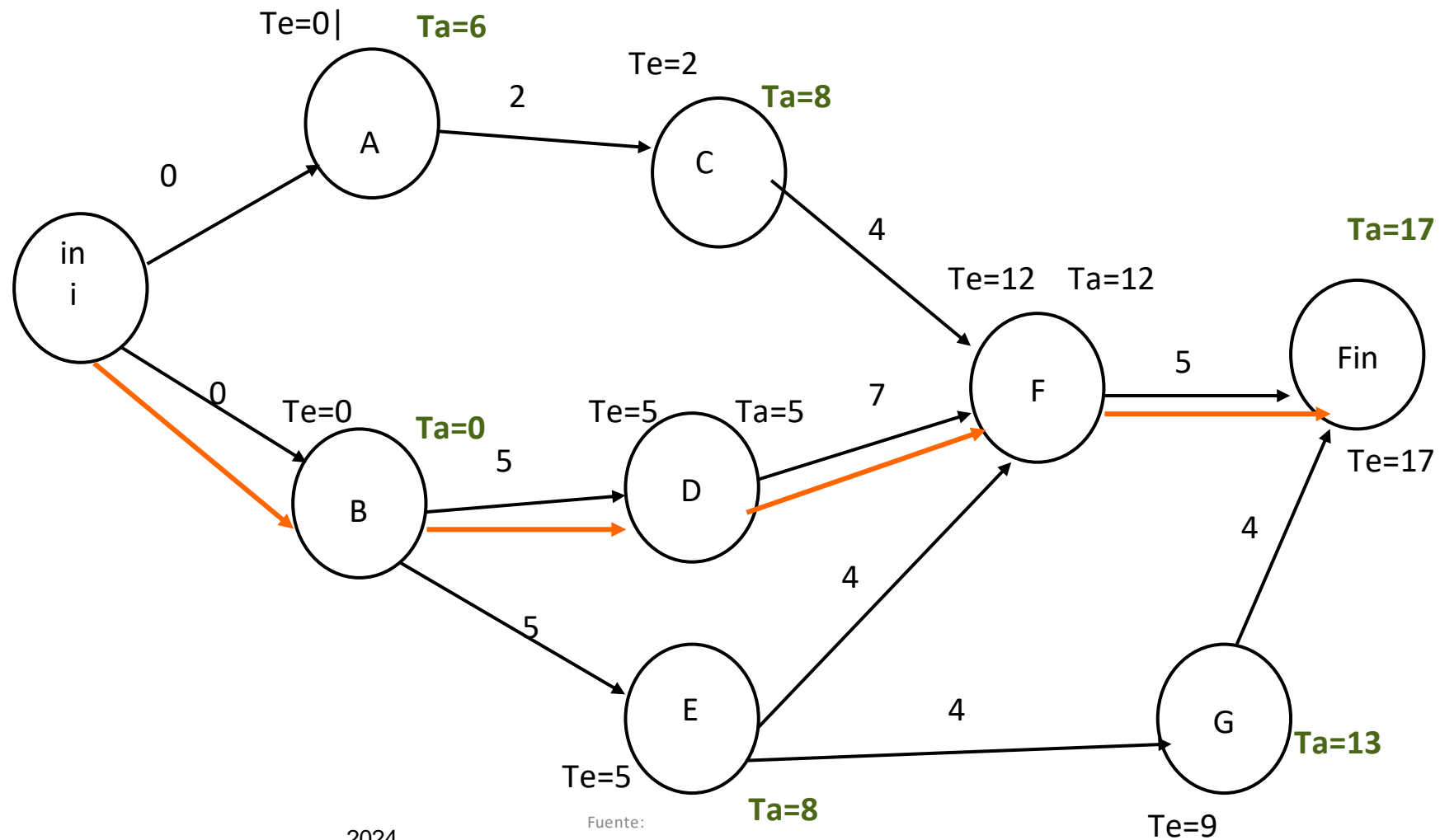


Ejemplo

Tarea	Precedida por	Duración
A	-	2
B	-	5
C	A	4
D	B	7
E	B	4
F	C-D-E	5
G	E	4

Método de planificación temporal

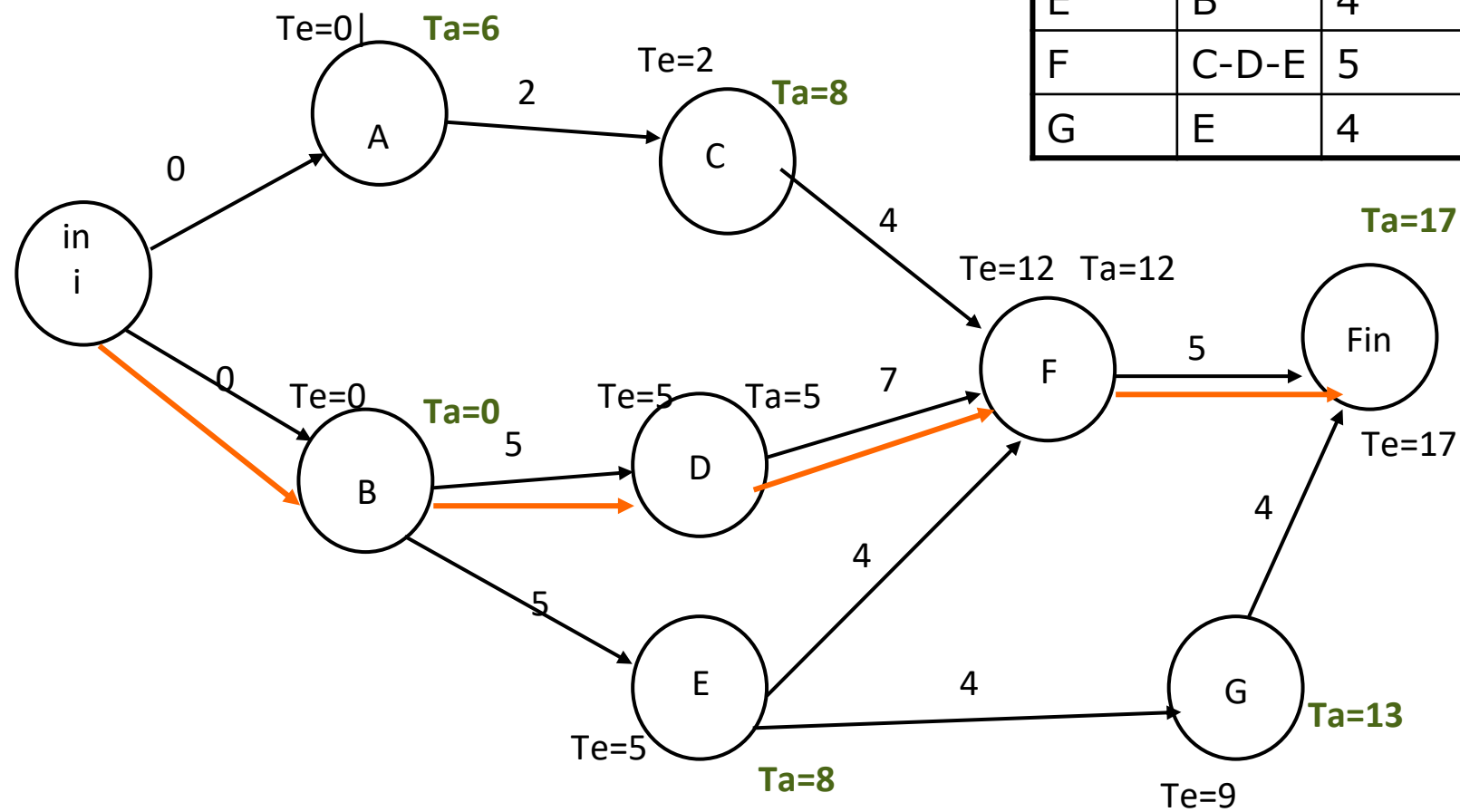
PERT - CPM



Método de planificación temporal PERT - CPM



Tarea	Preced.	Dur.
A	-	2
B	-	5
C	A	4
D	B	7
E	B	4
F	C-D-E	5
G	E	4



Método de planificación temporal

PERT - CPM

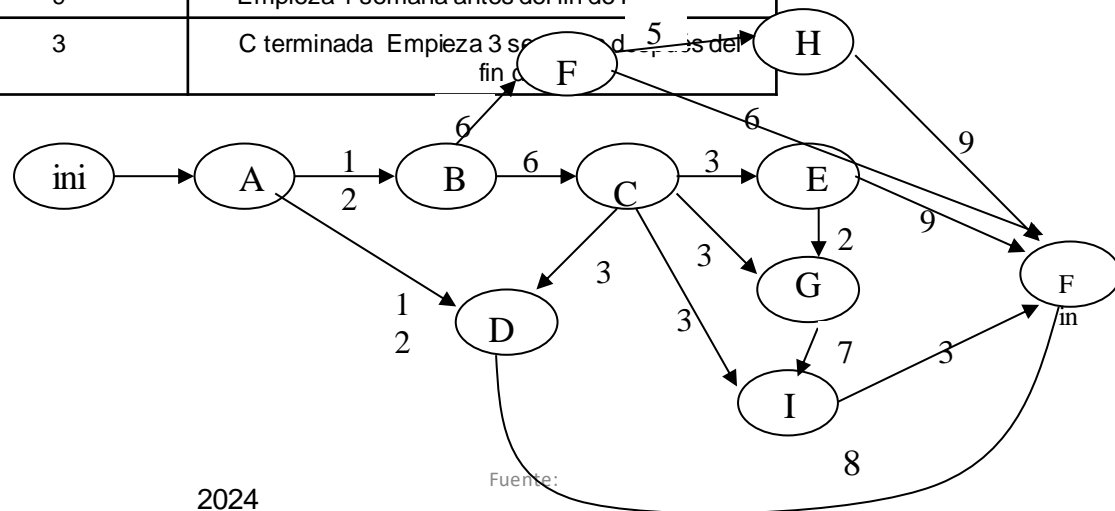
Tarea	Duración	Restricciones
A	12	
B	5	A terminada
C	3	Empieza 1 semana después de terminada B
D	8	A terminada C terminada
E	9	C terminada
F	6	Empieza 6 semanas después del comienzo de B
G	4	C terminada. Empieza 2 semanas después del comienzo de E
H	9	Empieza 1 semana antes del fin de F
I	3	C terminada Empieza 3 semanas después del fin de G

Método de planificación temporal

PERT - CPM

Ejemplo

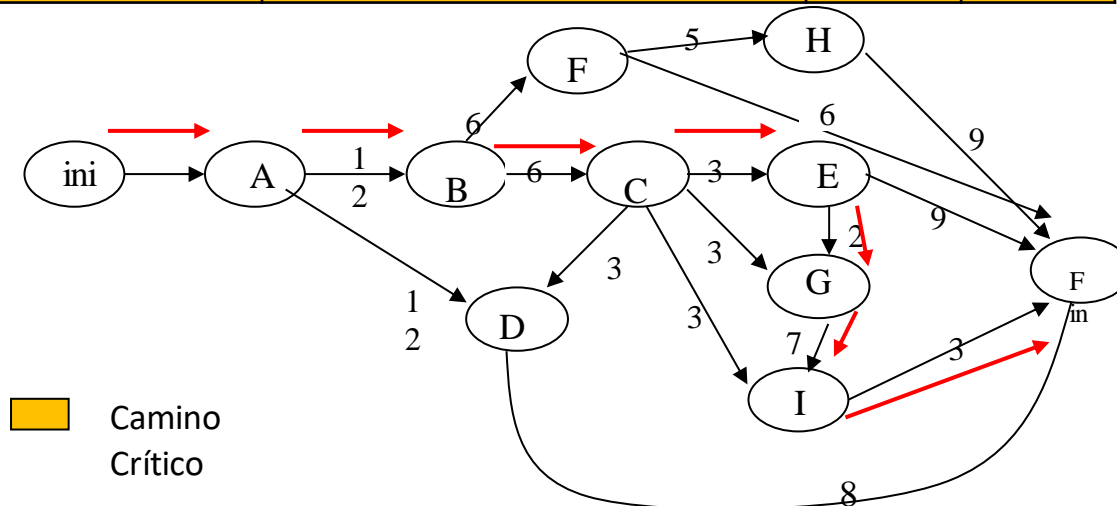
Tarea	Duración (semanas)	Restricciones
A	12	
B	5	A terminada
C	3	Empieza 1 semana después de terminada B
D	8	A terminada C terminada
E	9	C terminada
F	6	Empieza 6 semanas después del comienzo de B
G	4	C terminada. Empieza 2 semanas después del comienzo de E
H	9	Empieza 1 semana antes del fin de F
I	3	C terminada Empieza 3 semanas después del fin de D



Método PERT

Tarea	Duración (semanas)	Restricciones	Te	Ta
A	12		0	0
B	5	A terminada	12	12
C	3	Empieza 1 semana después de terminada B	18	18
D	8	A terminada C terminada	21	25
E	9	C terminada	21	21
F	6	Empieza 6 semanas después del comienzo de B	18	19
G	4	C terminada. Empieza 2 semanas después del comienzo de E	23	23
H	9	Empieza 1 semana antes del fin de F	23	24
I	3	C terminada Empieza 3 semanas después del fin de G	30	30
Fin	0	-	33	33

Ejemplo



Camino Crítico

Método de planificación temporal

Datos que se obtienen del PERT - CPM:

- ❖ Camino crítico
- ❖ Ventana temporal para cada actividad
- ❖ Fecha temprana de inicio de una tarea
- ❖ Fecha tardía de inicio de una tarea sin retrasar la finalización del proyecto
- ❖ Final más temprano de la tarea
- ❖ Final más tardío de la tarea
- ❖ Margen total

Planificación temporal

❖ ¿QUÉ HACER CUANDO UNA TAREA SE SALE DE LA AGENDA?

Revisar el impacto sobre la fecha de entrega

Reasignar recursos

La inclusión de más personas en el desarrollo no siempre genera aumento en la productividad

Reordenar tareas

Modificar entrega

Ejemplo



ID	DESCRIPCION	PREDEC	TIEMPO
A	Hacer los cimientos		3
B	Erigir la estructura	A	5
C	Poner las vigas del techo	B	2
D	Revestir el techo	C	3
E	Cableado eléctrico	B	4
F	Paredes exteriores	G	4
G	Colocar ventanas	B	2
H	Paredes interiores	D,F	2
I	Pintura exterior e interior	F,H	3

Método de planificación temporal

PERT - CPM

