



INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES (TSI-434)

PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS PERT/CPM

Ing. Luis Alfredo Ponce Mgs
ESFOT-EPN
2015 B



CONTENIDOS

1. Definición de proyecto
2. Cronograma (Diagrama de Gantt)
3. CPM (Critical Path Method)
4. PERT (Project Evaluation and Review Technique)

1. DEFINICIÓN DE PROYECTO

- **¿Qué es un proyecto? [1]**
- Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.
- La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos.
- El final se alcanza cuando:
 - Se logran los objetivos del proyecto.
 - Se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos.
 - Cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

1. DEFINICIÓN DE PROYECTO

- Un proyecto puede ser considerado una serie de actividades y tareas que: [1]
 - Tiene un objetivo específico a ser completado bajo ciertas especificaciones.
 - Tiene un comienzo y un fin delimitados.
 - Tiene límite de fondos (si aplica)
 - Consume recursos, incluyendo recurso humano (dinero, personal, equipos, entre otros)

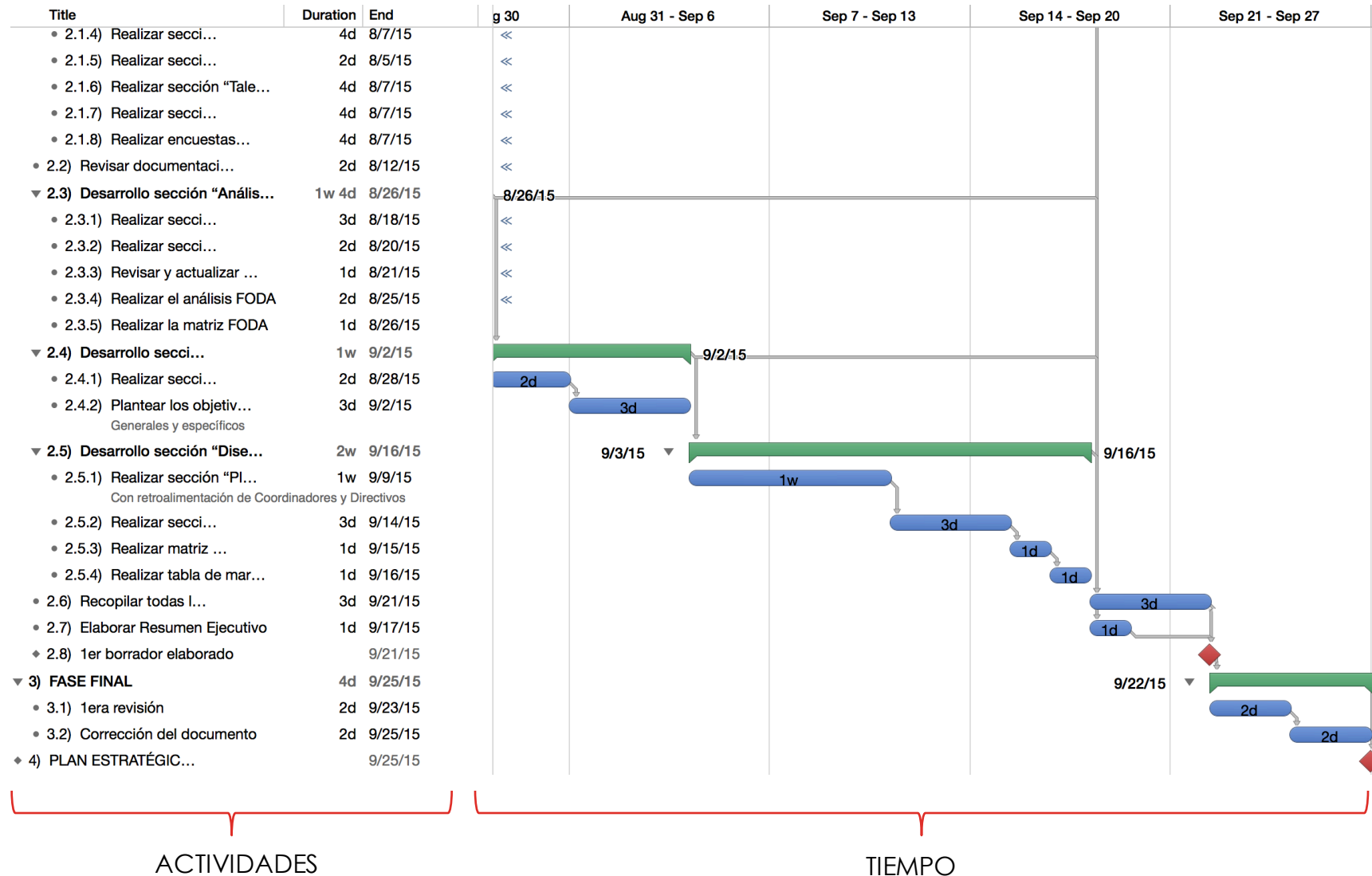
1. DEFINICIÓN DE PROYECTO

- El manejo de proyectos implica cinco grupos de procesos definidos por la Guía de PMBOK como: [1]
 1. Inicio del proyecto
 2. Planificación del proyecto
 3. Ejecución o desarrollo del proyecto
 4. Monitoreo y control del proyecto
 5. Cierre del proyecto

2. CRONOGRAMA (DIAGRAMA DE GANTT)

- Cronograma de acuerdo al diccionario de la RAE (Real Academia Española) significa: *Calendario de Trabajo*.
- Es la representación gráfica de un conjunto de actividades en función del tiempo.
- **Diagramas de barras:** desarrolladas por Henry Gantt (1861-1919) un pionero de las ciencias administrativas, es por esto que se conocen como diagramas de Gantt. [2]
- La primera columna representa las actividades que se van a ejecutar de manera cronológica y secuencial. [2]
- La ejecución de las actividades se representan al lado derecho en forma de barras horizontales (la longitud de la barra representa la duración de la actividad) [2]

2. CRONOGRAMA (DIAGRAMA DE GANTT)



2. CRONOGRAMA (DIAGRAMA DE GANTT)

- Se va a aplicar un cronograma con los ejercicios de CPM y PERT

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Método de la ruta crítica.
- Los métodos CPM y PERT son utilizados para poder gestionar proyectos que involucren varias actividades.
- Responden a preguntas como [3]:
 - ¿Cuál es el tiempo total de completación de un proyecto?
 - ¿Cuáles son las fechas programadas de inicio y de fin de cada actividad?
 - ¿Qué actividades son críticas y no pueden retrasarse?
 - ¿Las actividades no críticas cuanto pueden retrasarse sin afectar el tiempo total del proyecto?

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- A pesar de que PERT y CPM tienen el mismo propósito, se las estudia por separado ya que usan técnicas diferentes que se pueden aplicar independientemente.
- Primero se empieza el estudio de CPM con tiempos conocidos de las actividades.

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]

El dueño de los centros comerciales Western Hill está planeando una modernización y expansión de su centro de 32 locales comerciales. El proyecto pretende realizar de 8 a 10 nuevos locales. El financiamiento ha sido obtenido por medio de un inversionista privado, por lo que el trabajo del dueño es programar y completar el proyecto de expansión. Para lo cual va a usar la técnica CPM.

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- **Ejm: [3]**
- El primer paso para poder realizar una programación PERT/CPM es desarrollar una lista de actividades a realizarse en el proyecto, en la cual se incluya su predecesor inmediato y el tiempo de duración de cada actividad.
- *Predecesor inmediato*: identifica la actividad de debe ser completada inmediatamente antes de iniciar la actividad.
- A continuación se presenta la lista de actividades del proyecto:

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]

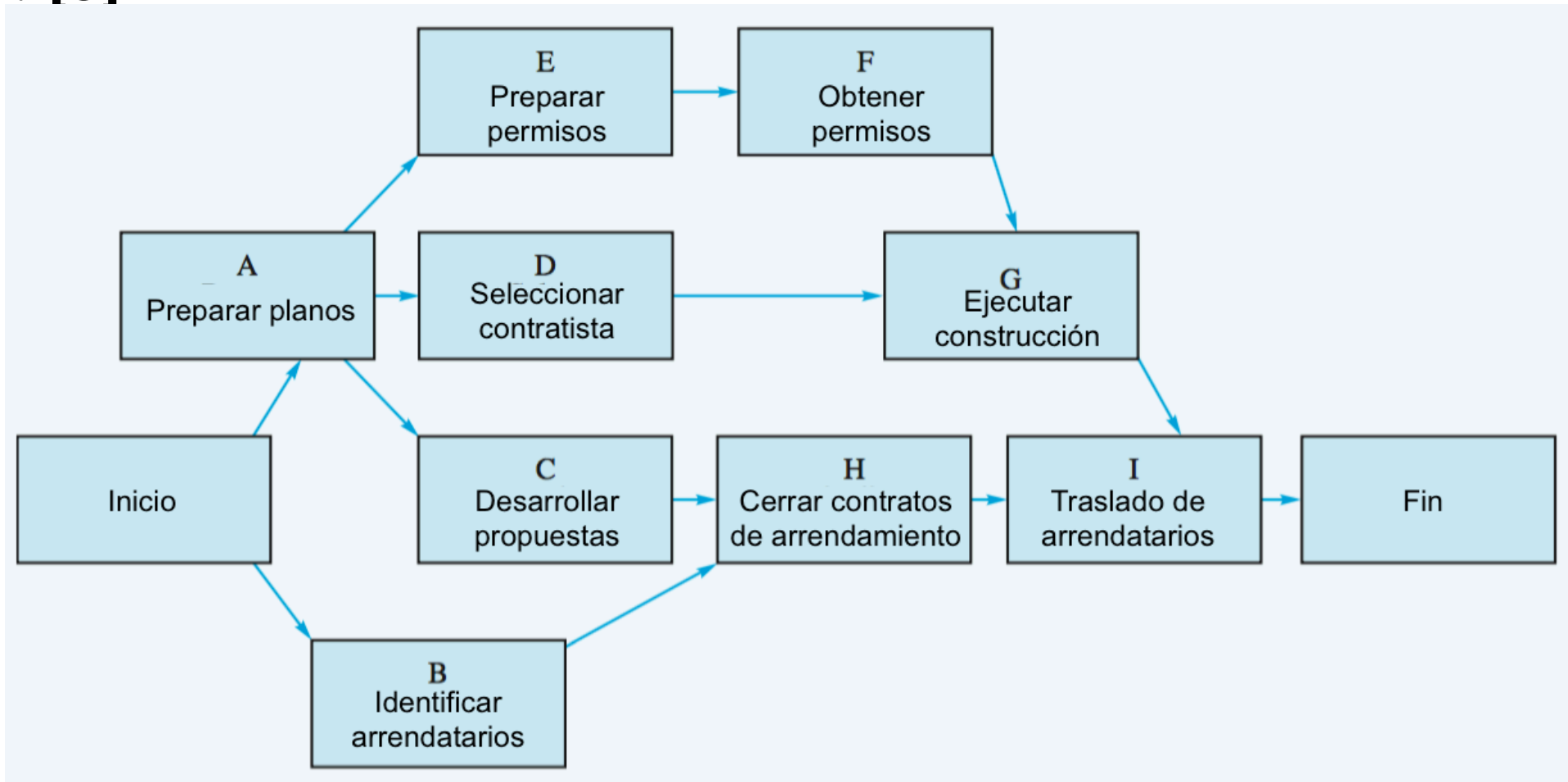
CÓDIGO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	PREDECESOR INMEDIATO	TIEMPO DE EJECUCIÓN (en semanas)
A	Preparar los planos arquitectónicos	-	5
B	Identificar los potenciales arrendatarios	-	6
C	Desarrollar propuestas para los arrendatarios identificados	A	4
D	Seleccionar un contratista para la obra	A	3
E	Preparar los permisos de construcción	A	1
F	Obtener permisos de aprobación	E	4
G	Ejecutar la construcción	D,F	14
H	Cerrar contratos de arrendamiento	B,C	12
I	Traslado de los arrendatarios a los locales	G,H	2
TOTAL			51

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- **Ejm: [3]**
- Usando la información de la tabla anterior se puede proceder a graficar una red del proyecto.
- Las actividades corresponden a los nodos de la red (representados en rectángulos) y los arcos representan las líneas de precedencia.
- Además es aconsejable incluir dos nodos: de inicio y fin del proyecto.
- El diagrama ayuda a visualizar de mejor manera la relación entre todas las actividades del proyecto.

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]



3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- **Ejm: [3]**
- Para realizar el análisis CPM es necesario modificar los bloques de la red para incluir en un mismo bloque:
- ES (Earliest Start): Fecha de inicio temprano
- EF (Earliest Finish): Fecha de finalización temprana
- LS (Latest Start): Fecha de inicio tardía
- LF (Latest Finish): Fecha de finalización tardía

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

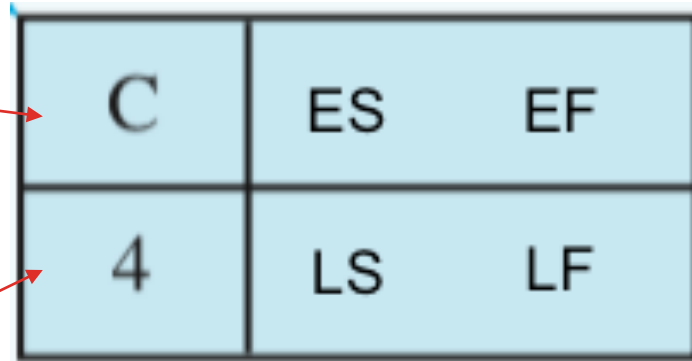
- **Ejm: [3]**
- **ES (Earliest Start):** punto en el tiempo en el que de manera temprana puede iniciar una actividad.
- **EF (Earliest Finish):** punto en el tiempo en el que de manera temprana puede finalizar una actividad.
- **LS (Latest Start):** un punto en el tiempo en el que de manera tardía puede iniciar una actividad.
- **LF (Latest Finish):** un punto en el tiempo en el que de manera tardía puede finalizar una actividad.
- Todas sin que modifique el tiempo total del proyecto.

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]

actividad

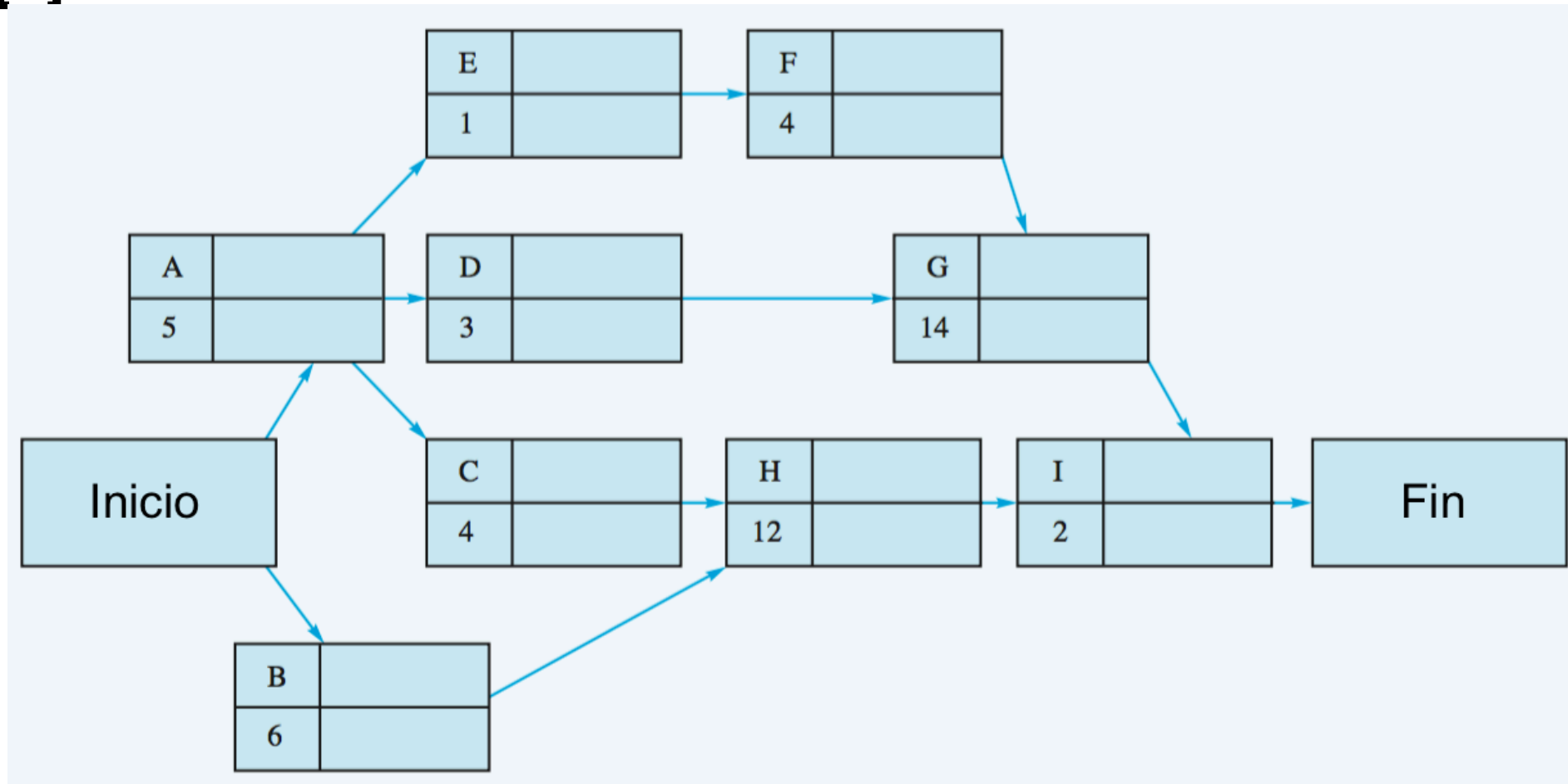
Duración de
la actividad



C	ES	EF
4	LS	LF

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]



3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- **Ejm: [3]**
- Para determinar el tiempo de completación se debe analizar la red e identificar la **Ruta Crítica** (Critical Path).
- Para indentificar la ruta crítica se debe analizar el camino de la red. (es decir las secuencias de nodos que conectan la red)
- La ruta más larga determina el el tiempo total de duración del proyecto.
- Si las actividades de la ruta más larga se retrasan, todo el proyecto se retrasará.

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- **Ejm: [3]**
- La ruta más larga es conocida como **Ruta Crítica**.
- Las actividades en esta ruta son conocidas como **Actividades críticas**.

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]

DETERMINAR LA RUTA CRÍTICA:

Camino de ida:

$$ES=EF+t$$

La fecha de inicio temprano para una actividad es igual a la mayor de todas las fecha de finalización más temprana, para todos sus predecesores inmediatos.

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]

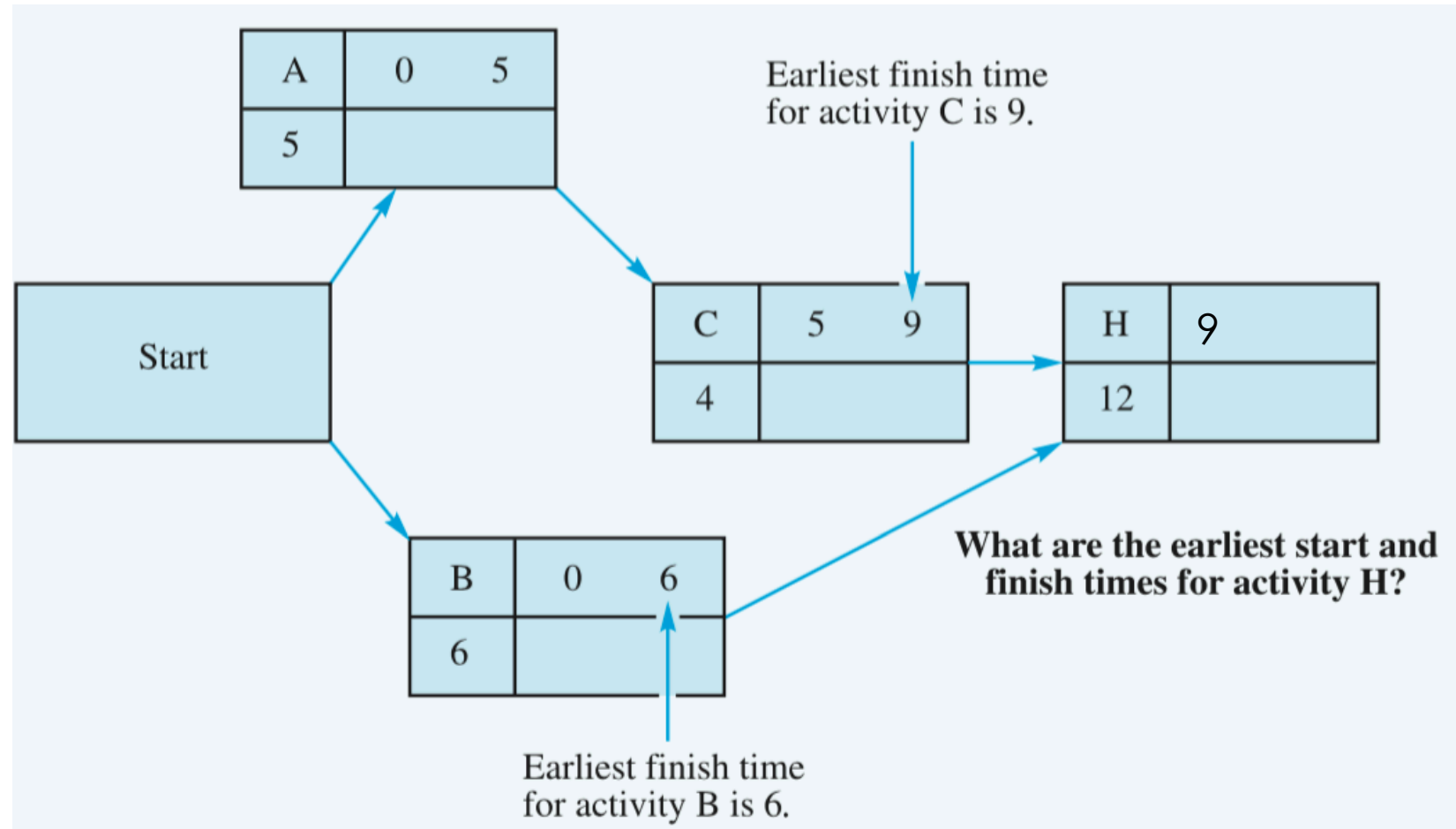


Imagen obtenida de [3]

3. CPM (CRITICAL PATH METHOD)

- Ejm: [3]

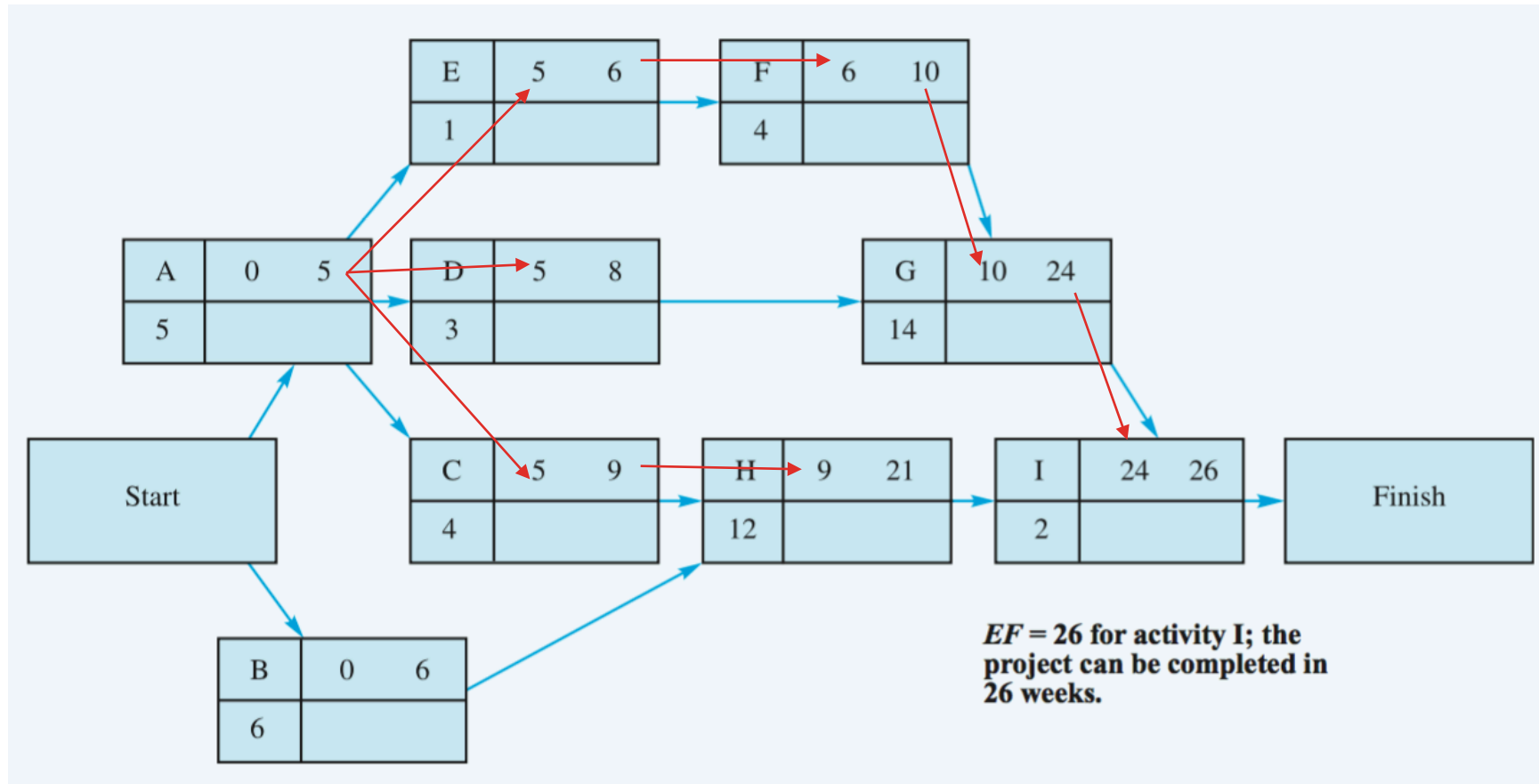


Imagen obtenida de [3]