

CPM (Critical Path Method) o Método de la Ruta Crítica

El método **CPM o Ruta Crítica** (equivalente a la sigla en inglés **Critical Path Method**) es frecuentemente utilizado en el desarrollo y control de proyectos. El objetivo principal es determinar la duración de un proyecto, entendiendo éste como una secuencia de actividades relacionadas entre sí, donde cada una de las actividades tiene una duración estimada.

En este sentido el principal supuesto de **CPM** es que las actividades y sus tiempos de duración son conocidos, es decir, no existe incertidumbre. Este supuesto simplificador hace que esta metodología sea fácil de utilizar y en la medida que se quiera ver el impacto de la incertidumbre en la duración de un proyecto, se puede utilizar un método complementario como lo es **PERT**.

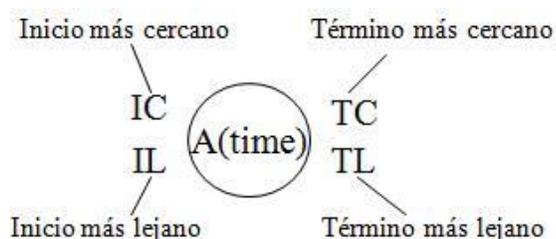
Una ruta es una trayectoria desde el inicio hasta el final de un proyecto. En este sentido, la longitud de la ruta crítica es igual a la la trayectoria más grande del proyecto. Cabe destacar que la duración de un proyecto es igual a la ruta crítica.

Etapas de CPM

Para utilizar el método CPM o de Ruta Crítica se necesita seguir los siguientes pasos:

1. Definir el proyecto con todas sus actividades o partes principales.
2. Establecer relaciones entre las actividades. Decidir cuál debe comenzar antes y cuál debe seguir después.
3. Dibujar un diagrama conectando las diferentes actividades en base a sus relaciones de precedencia.
4. Definir costos y tiempo estimado para cada actividad.
5. Identificar la trayectoria más larga del proyecto, siendo ésta la que determinará la duración del proyecto (Ruta Crítica).
6. Utilizar el diagrama como ayuda para planear, supervisar y controlar el proyecto.

Por simplicidad y para facilitar la representación de cada actividad, frecuentemente se utiliza la siguiente notación:



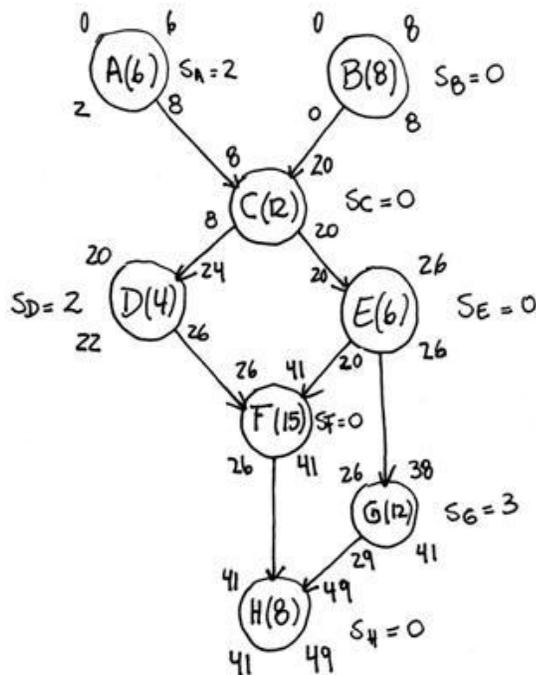
Adicionalmente se define el término **Holgura** para cada actividad que consiste en el tiempo máximo que se puede retrasar el comienzo de una actividad sin que esto retrase la finalización del proyecto. La holgura de una actividad se puede obtener con la siguiente fórmula:

$$\text{Holgura} = \text{IL} - \text{IC} = \text{TL} - \text{TC}$$

EJEMPLO: A continuación se presenta un resumen de las actividades que requiere un proyecto para completarse. El tiempo de duración de cada actividad en semanas es fijo. Se solicita que estime la duración total del proyecto a través del método CPM.

Actividad	Duración (semanas)	Actividad Predecesora
A	6	-
B	8	-
C	12	A,B
D	4	C
E	6	C
F	15	D,E
G	12	E

En consideración a las etapas del método CPM definidas anteriormente, en este caso se debe desarrollar el paso 3 y 5. En este sentido es necesario construir el diagrama identificando las relaciones entre las actividades y con el objetivo de resumir la metodología se incorporará inmediatamente el cálculo de la Holgura, IC, TC, IL, TL para cada actividad, junto con la identificación de la ruta crítica.



Primero se construye el diagrama identificando cada actividad en un nodo (círculo) con su nombre respectivo y entre paréntesis el tiempo estimado. Las flechas entre actividades señalan las relaciones de precedencia, por ejemplo, la actividad F sólo puede comenzar una vez terminadas las actividades D y E.

Luego, se identifica para cada actividad los indicadores IC y TC. Por ejemplo, para la actividad C el inicio más cercano es 8 (esto porque C sólo puede comenzar una vez terminada A y B, siendo B la que más se demora y termina en 8) y el término más cercano es 20 (dado que la actividad C demora 12 semanas).

Posteriormente se obtiene el IL y TL para cada actividad. Con esta información el cálculo de la holgura de cada actividad es simple. Para obtener el IL y TL de cada actividad nos "movemos" desde el final hasta el inicio. En este caso la actividad que termina más tarde es H (49 sem) y por tanto nos preguntamos cuándo es lo más tarde que podría termina H sin retrasar el proyecto (TL), esto claramente es 49. Por tanto si lo más tarde que puede terminar H es 49, lo más tarde que puede comenzar H para cumplir este tiempo es 41 (dado que H dura 8 sem). Luego, la holgura de H es cero. Notar que **las actividades con holgura igual a cero corresponden a las actividades de la ruta crítica**. Adicionalmente, **un proyecto puede tener más de una ruta crítica**.

ACTIVIDAD:

Desarrolle el diagrama de ruta crítica utilizando el método CPM para la realización de un proyecto de grado (escoja la idea de un proyecto de grado cualquiera, el que tenga en mente, el que quiera hacer para graduarse, etc) en las UTS, desde el inicio de la idea hasta la entrega final y calificación del mismo. Incluya las actividades de planeación, ejecución y cierre. **Esto se hace manualmente**

Posterior a eso debe descargar en forma gratuita como versión de prueba el software PROJECT de Microsoft, y realizar un sencillo cronograma de actividades (el mismo realizado en CPM, que quepa en una hoja carta a la hora de imprimirlo. Esto se entregará en grupos de 3 o 4 personas la siguiente semana.

ENTREGABLES DE LA TAREA: Dos hojas, una a mano del diagrama CPM y otra a computador de eso mismo elaborado en el software Project. **Consejo:** en youtube hay videos muy cortos que enseñan a hacer un proyecto simple en menos de 15 minutos.