

# Conocer Métodos de Programación de Proyectos (PERT/CPM)

## USO DE DIAGRAMAS DE REDES EN LA ADMINISTRACIÓN

¿Cómo deben los administradores usar los diagramas de redes? Se tratará de responder a esta pregunta y al mismo tiempo indicar hasta qué grado los que aplican estos métodos, de hecho, usan diagramas de redes. El enfoque más conveniente es observar las tres funciones del administrador: planeación, programación y control.

Planeación. Los diagramas de redes ayudan a la planeación al prescribir qué información se debe proporcionar. Antes de poder dibujar un diagrama, es necesario conocer las actividades del proyecto y sus interrelaciones. Para hacer cualquier cálculo es necesario saber la duración de cada actividad. Si puede proporcionarse esta información para un proyecto, se está en camino de una buena planeación. Por supuesto, el refrán de "si se introduce basura se obtiene basura" sigue siendo cierto. El valor de cualquier red para la planeación depende de la exactitud de los datos. Otra razón para emplear redes en la planeación es que proporcionan una visión global de todo el proyecto. El diagrama de red puede emplearse para analizar la asignación de recursos y las áreas en que será posible una reducción de tiempos. Escasas veces se llega a un plan para el proyecto completamente satisfactorio en el primer intento. En general se necesitan revisiones y modificaciones. La tercera ventaja de las redes es la atención sobre las actividades críticas. Esto proporciona al administrador una estructura de prioridades dentro del proyecto. En la etapa de planeación, se debe tener cuidado de revisar todas las estimaciones que se hicieron para las actividades, pero en especial para las que pertenecen a la ruta crítica.

Según algunas investigaciones, las técnicas de redes de proyecto se usan ampliamente. Como es de esperarse, la mayoría de las aplicaciones surgen cuando la naturaleza del trabajo está orientada al proyecto. Un estudio sobre los gerentes de investigación y desarrollo (I y D) en 200 compañías importantes estadounidenses mostró que el 86% piensan que los métodos de redes de proyecto se seguirán usando o se ampliarán. La industria de la construcción es el mayor usuario de las redes. Se están desarrollando nuevas aplicaciones en el sector público para planeación de convenciones. Algunos de los mayores beneficios de las redes de proyecto se derivan en la fase de planeación y a un costo muy bajo. El método es bastante simple y fácil de usar. Todo lo que se necesita es papel y lápiz.

# Conocer Métodos de Programación de Proyectos (PERT/CPM)

Programación. Las redes de proyecto son de poca utilidad para desplegar en forma gráfica la programación (horarios) de las actividades. Para proyectos sencillos es posible dibujar la red en una escala de tiempo. Sin embargo, para proyectos grandes, las interrelaciones son muchas como para poderlas restringir a una escala de tiempo. El beneficio del uso de las redes se obtiene de cálculo de los tiempos próximo y lejano de los eventos y actividades. Estos datos pueden usarse para preparar las gráficas de Gantt que despliegan la programación de actividades. En resumen, se recomienda que se usen los diagramas de redes para los cálculos y las gráficas de Gantt para desplegar la información de programación.

Control. El uso de las redes de proyecto para control significa actualizarlas de manera periódica conforme avanza el trabajo, recalcular la ruta crítica al igual que los tiempos de los eventos y actividades que quedan y hacer los ajustes necesarios para cumplir con las fechas y los costos propuestos. Esto puede ser bastante costoso, debido a los informes del estado de las cosas y la actualización que se requieren. Siempre deben ponerse sobre la balanza los beneficios potenciales del uso de redes de control contra el costo que incluya. Los beneficios estriban en poder detectar con rapidez algunos problemas y analizar los cambios posibles. Con las redes puede llevarse un control más estrecho del proyecto. Su costo en general va del 1 al 5% del costo del proyecto cuando este es grande; cuando el proyecto es pequeño, el costo resulta en un porcentaje mayor. Como resultado, las redes tienden a usarse para control solo cuando se trata de proyectos extensos, aquellos que incluyan un millón de dólares o más. Para proyectos más pequeños casi siempre es suficiente un informe menos formal del grado de avance y las gráficas de Gantt.

## PERT: USO DE REDES PROBABILISTAS

Hasta este momento se ha usado un tiempo determinista para la duración de cada actividad. Esto equivale a suponer que se tiene una predicción perfecta sobre cada actividad. Es claro que esta es una suposición mala. Aun en las mejores circunstancias de planeación, las descomposturas de las máquinas, la enfermedad del personal, el clima y otros factores intervienen para causar desviaciones del plan original.

El PERT (técnica de evaluación y revisión de programas) se desarrolló con el fin de poder incluir la incertidumbre en las estimaciones de la duración. En lugar de una estimación de tiempo, el PERT usa tres estimaciones. Estas se combinan estadísticamente para llegar a estimaciones probabilistas de la terminación del proyecto.

# Conocer Métodos de Programación de Proyectos (PERT/CPM)

Tres estimaciones de tiempo: al usar PERT se estiman la duración máxima, la mínima y la más probable para cada actividad del proyecto. El tiempo mínimo se llama estimación optimista, ya que supone que todo irá bien. El tiempo máximo o pesimista se genera bajo la suposición de que la ley de Murphy está en vigor y todo lo que puede salir mal, saldrá mal. El tiempo más probable es el mejor juicio sobre lo que durará la actividad. La técnica del PERT combina estas tres estimaciones suponiendo que definen los parámetros de una distribución de probabilidad beta. Los tiempos optimista y pesimista establecen los límites de la distribución y el tiempo más probable define el punto pico o la moda de la misma. Ahora bien, es necesario encontrar la duración media o promedio para cada actividad, para poder determinar los tiempos de los eventos y las actividades. Una vez que se hace esto, puede aplicarse el procedimiento analizado antes para encontrar los tiempos de los eventos y las actividades. Por último, se debe calcular la desviación estándar de la duración de cada actividad con el fin de interpretar el tiempo de terminación de todo el proyecto. En parte, se escogió la distribución beta para que estos cálculos estadísticos fueran sencillos.

Cálculo de las estadísticas de tiempo de las actividades:

La media de la distribución beta está dada por:

$$t = \frac{a + 4m + b}{6}$$

6

Donde:

a = tiempo optimista (mínimo)

m = tiempo más probable (moda)

b = tiempo pesimista (máximo)

t = tiempo medio

# Conocer Métodos de Programación de Proyectos (PERT/CPM)

Primero se suman  $a$  y  $b$ . Después se multiplica  $m$  por 4. Por último se suman estos tres resultados y se dividieron entre 6. Esto se debe estrictamente por conveniencia en los cálculos. Una calculadora programable podrá hacer esto automáticamente. El siguiente paso al analizar la red será emplear los tiempos medios de las actividades para encontrar la TP y TL para cada evento y después encontrar los tiempos de las actividades y la ruta crítica. Se necesitar la desviación estándar de la duración de cada actividad para analizar la terminación de todo el proyecto (Gallagher & Watson, 1982, fragmentos).