

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES O DIAGRAMAS DE GANTT

Henry Gantt (1861-1919), desarrolló un sistema de dirección administrativa, el cual representaba gráficamente todas las tareas programadas, permitiendo visualizar y controlar las actividades organizacionales, con el fin de ejecutarlas de acuerdo al tiempo presupuestado.

Antes de ejecutar un proyecto, el empresario debe realizar un plan estratégico de actividades preoperativas y operativas, con el fin de evaluar si todo lo que se ha presupuestado, efectivamente se ha cumplido de acuerdo a lo establecido.

El método más efectivo para controlar este tipo de actividades es por medio de un diagrama de Gantt o cronograma de actividades. También pueden desarrollarse diagramas de Gantt por áreas, departamentos o por actividades específicas.

3.2.- El diagrama de Gantt.

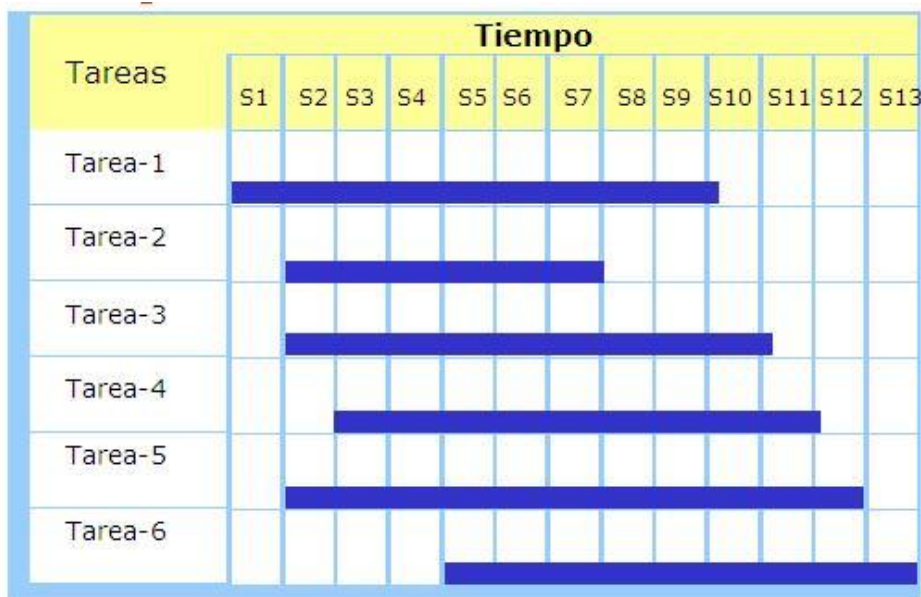
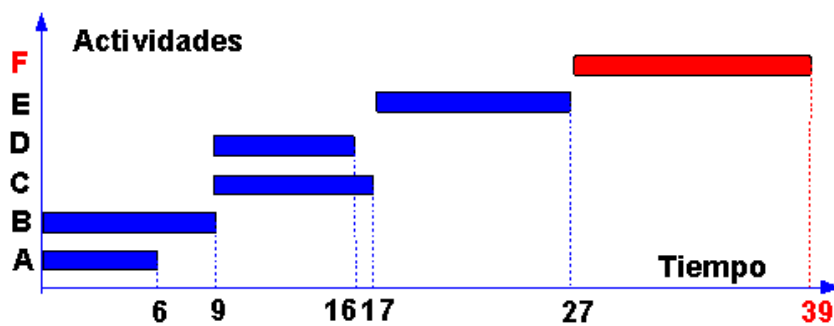
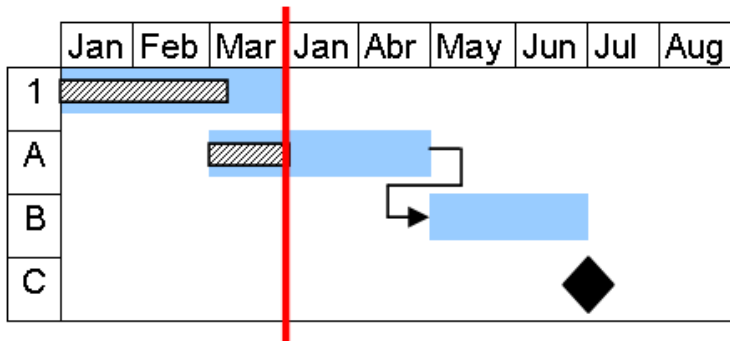
Un diagrama de Gantt es un gráfico lineal, en el cual se refleja por medio de unas barras horizontales, la duración de las distintas actividades reflejadas en el mismo. Es un calendario de actividades en el que se reflejan el comienzo y el final previstos para cada actividad, pero del que se pueden obtener además los siguientes datos:

- ✓ Fechas de peticiones de materiales
- ✓ Fechas de entrada y salida de maquinaria
- ✓ Personal necesario en cada actividad, y trabajando al mismo tiempo en el conjunto de la obra
- ✓ Previsión de pagos en base a los datos anteriores

No existe una estandarización del diagrama de Gantt, sino que depende del técnico que lo ejecute, la inclusión de más o menos datos y la forma de grafiarlo. Habitualmente consta de un conjunto de columnas agrupadas en dos zonas; en la zona de la izquierda se refleja la información referente a las actividades o unidades de obra como descripción, cantidad y recursos a utilizar en su ejecución; en la zona de la derecha quedan reflejadas las barras que indican la duración de los trabajos dentro de un calendario que se puede dividir en la unidad de tiempo más adecuada en base a la magnitud de los trabajos (días, semanas, meses).



PRELACIONES son las relaciones de consecuencia o dependencia entre unas actividades, sus anteriores y sus posteriores; si una actividad sólo puede comenzar cuando termine otra, o siete días después, o un día después de empezar otra, etc. En el ejemplo se ha considerado que el hormigonado de la zapata ha de empezar un día después que la realización del saneamiento para que los equipos de hormigonado vayan siempre por detrás de la cuadrilla de saneamiento. Como se ha pensado utilizar uno de los equipos para realización de la solera, hasta que no termina el tiempo asignado para el hormigonado de las zapatas, no comienzan los trabajos encaminados a la ejecución de la solera (solera = suelo de hormigón en planta baja que descansa sobre una capa de grava encima del terreno y la cimentación, sin función resistente).



a) Gráfica de Gantt

Es una gráfica de doble entrada: en las líneas horizontales están los factores de producción (máquinas, operaciones, secciones, etcétera), mientras que en las columnas verticales está el tiempo disponible para su utilización (generalmente un mes dividido en sus cuatro semanas). Por lo tanto, se trata de un cronograma, esto es, una gráfica relacionada con el tiempo. La gráfica de Gantt utiliza los siguientes símbolos:

- _____ = ocupado o a realizar.
- ← _____ = trazo vertical a la izquierda indica el inicio.
- _____ → = trazo vertical a la derecha indica el término.
- ||||| = realizado.
- XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX = factor impedido (por detención,

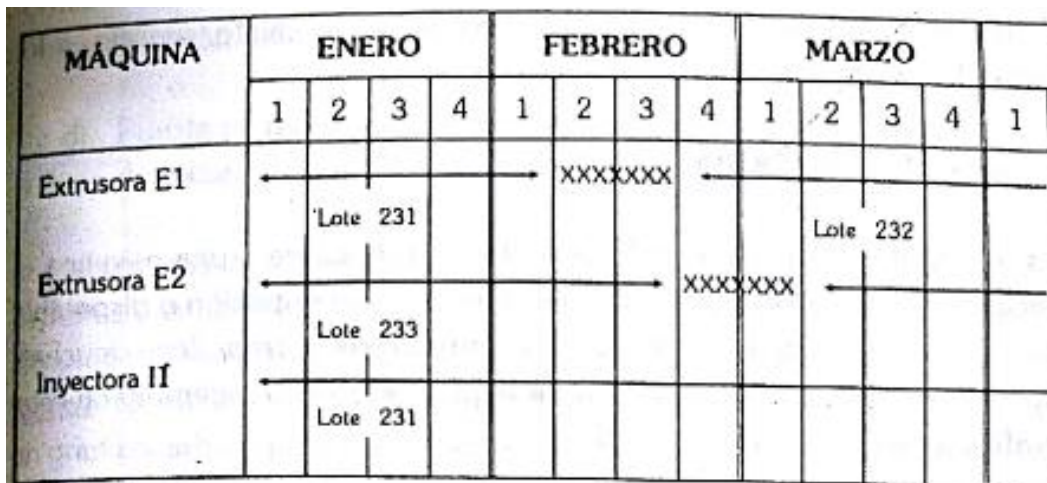


Figura 4.2 Gráfica de Gantt.

A lo largo de este libro tendremos oportunidad de utilizar la gráfica de Gantt para diversas finalidades.



14.4. TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS

En este apartado desarrollaremos algunas de las técnicas de planificación y control de proyectos más utilizadas: los gráficos Gantt, el método CPM y el método PERT.

14.4.1. Gráficos Gantt

Entre los gráficos utilizados para la planificación y control de proyectos probablemente el más conocido sea el gráfico Gantt. Este gráfico se elabora con anterioridad al inicio del proyecto, representando con barras horizontales cada una de las actividades del proyecto, donde la longitud de cada barra representa la duración de cada actividad. De esta forma el gráfico nos permite conocer el orden de realización de las distintas actividades, el calendario previsto para la ejecución de las mismas, así como la duración prevista para el proyecto.

Conforme el proyecto avanza y se van completando las distintas actividades, el gráfico se modifica sombreando las barras horizontales a medida que van siendo completadas las actividades que representan. Así, si una determinada actividad se encuentra realizada en un 60%, se sombreadrá un 60% de la barra correspondiente.

Estos gráficos son distribuidos periódicamente entre los miembros del proyecto, indicando mediante una línea vertical la fecha actual del informe, lo que permite saber en todo momento las actividades que se encuentran retrasadas y si se están cumpliendo los plazos establecidos en la planificación inicial.

Así, si observamos el gráfico de la figura 14.3, la actividad «fabricación de prototipos» debía haber finalizado en la fecha actual (15 de julio) y sin embargo todavía no lo ha hecho, restando aún 15 días para su finalización. Del mismo modo, la actividad «pruebas de mercado» todavía no ha comenzado, cuando debería haber empezado hace mes y medio, por lo que acumula un retraso importante.

La información contenida en estos gráficos permite a los equipos identificar los problemas en las actividades con retraso y tomar las acciones correctoras necesarias para lograr cumplir la fecha de finalización planificada. Aunque los métodos CPM y PERT presentan importantes ventajas respecto a los gráficos Gantt, estos siguen siendo muy utilizados para resumir el estado actual del proyecto, complementando la información obtenida de los métodos PERT y CPM.

14.4.2. Método del Camino Crítico (CPM)

Este método fue desarrollado en 1957 por J. E. Kelly y M. R. Walker para proyectos de mantenimiento en una planta química de la multinacional Du Pont y sigue contando en la actualidad con una gran utilización en la gestión de proyectos. Casi simultáneamente el método PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) fue desarrollado en 1958 por la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina estadounidense y Lockheed Aircraft, en colaboración con la consultora Booz, Allen y Hamilton para pla-



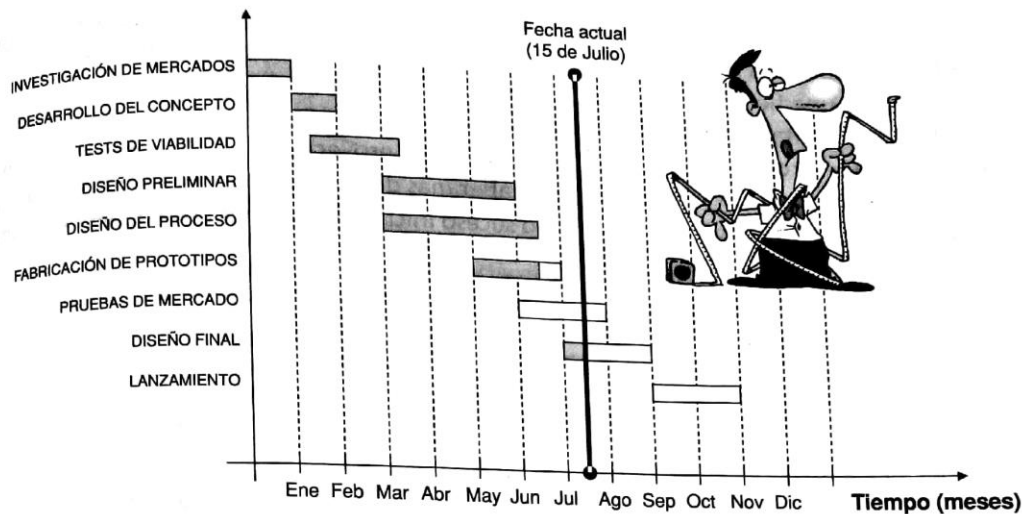


Figura 14.3. Ejemplo de gráfico Gantt.

nificar el desarrollo del submarino nuclear Polaris y sus misiles balísticos, que implicaba la necesidad de coordinar, controlar y dirigir más de 250 contratistas directos y 9.000 subcontratistas.

Comenzaremos analizando el método CPM, aunque hemos de indicar que todo lo que digamos será totalmente aplicable al método PERT, que completaremos en el siguiente apartado incluyendo las novedades que presenta el PERT en relación con el CPM. No obstante, en muchos casos y dadas las similitudes de ambos métodos, se habla conjuntamente de método PERT-CPM.

El método CPM está desarrollado para planificar proyectos con numerosas actividades donde la duración de cada actividad es considerada determinista, es decir, es conocida con certeza (como veremos más adelante, esta es su principal diferencia en relación al método PERT). Además se considera que no existen restricciones de recursos y por tanto el coste del proyecto no es un factor limitativo.

Las etapas que se deben seguir en el análisis CPM son las siguientes:

1. Dibujar el diagrama o grafo que muestre la secuencia de las distintas actividades.
2. Calcular los tiempos de cada actividad.
3. Calcular la holgura de cada actividad.
4. Determinar el camino o caminos críticos.

DIBUJO DEL DIAGRAMA O GRAFO

Para el dibujo del diagrama o grafo se parte de la relación de precedencias entre las distintas actividades que componen el proyecto, que suelen venir representadas en una tabla de precedencias como la que se recoge en el ejemplo 14.1.



Se denomina **actividad** a cada una de las tareas o trabajos necesarios para realizar el proyecto y **acontecimientos, sucesos o nudos** al inicio o finalización de cada actividad. Las actividades se representan mediante una flecha recta y los sucesos se representan mediante círculos (originariamente el método CPM representaba las actividades mediante círculos, aunque en la actualidad se ha optado por la flecha, como se proponía en el método PERT). Todo proyecto comienza con único suceso y finaliza en un único suceso, es decir, nunca puede haber más de un nudo o suceso inicial o final. Las primeras actividades del proyecto parten del nudo o suceso inicial y las últimas actividades del mismo terminan en el nudo o suceso final.

EJEMPLO 14.1

La empresa Induráin Bicicletas, S.A., fabricante de bicicletas de competición localizada en Villava (Navarra), ha creado un equipo de proyecto para el desarrollo de un nuevo modelo de bicicleta para contrarreloj, bautizada como modelo BLADE-2000. La dirección se ha fijado como plazo de finalización del mismo el 1 de abril del presente año, para que esté a disposición de los equipos ciclistas nacionales para el próximo Tour de Francia. Nos encontramos a comienzos de enero y el equipo de proyecto pretende realizar un análisis CPM para analizar las actividades que se deben realizar hasta la finalización del proyecto. La secuencia de dichas actividades y su duración aparecen reflejadas en la tabla siguiente:

Actividades	Actividades precedentes	Duración (días)
A. Investigación de mercados	–	20
B. Diseño preliminar	A	35
C. Diseño del proceso	A	25
D. Construcción de prototipos	B	2
E. Análisis de costes	B, C	10
F. Pruebas de prototipos	D	15
G. Diseño definitivo	E, F	15
H. Campaña de lanzamiento	E, F	25

SOLUCIÓN

Para realizar el dibujo del diagrama CPM comenzaremos dibujando el suceso o nudo inicial del que partirán las actividades que no tengan ninguna que las preceda, es decir, la actividad A en este caso. A partir de ahí iremos siguiendo la secuencia que marca la tabla de precedencias, con lo que el diagrama quedaría como sigue:

