



ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

UNIDAD III

2014



CONTENIDO

1. ¿Importancia de la administración de proyectos?
2. Planeación del proyecto
3. Programación del proyecto
4. Control del proyecto
5. Técnicas de administración de proyectos
 - 5.1 PERT y CPM
6. Uso de Microsoft PROJECT



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Definir en qué consiste la Administración de Proyectos
- Estructurar los proyectos
- Elaborar los diagramas de redes e identificar la secuencia de las actividades
- Determinar una o varias rutas críticas
- Establecer la probabilidad de aceptar o rechazar un proyecto



**A reforzar lo visto en clase en
el capítulo 10 de su libro de
texto**



Importancia de la administración de proyectos

- Para el administrador de operaciones, la programación de un proyecto implica un reto difícil. Los riesgos de la Administración de Proyectos son altos.
- Los costos excedentes
- Las demoras innecesarias ocurren debido a la programación y el control deficientes



Ejemplos de proyectos

☑ Construcción de un edificio

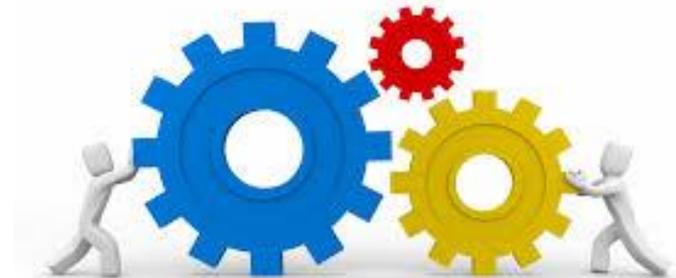


☑ Investigación



¿Qué es un proyecto?

- ✓ Proyecto puede definirse como una serie de labores relacionadas, por lo general dedicada a una producción importante y cuya ejecución requiere tiempo considerable. (Chese & Jacobs)
- ✓ Planeación
- ✓ Programación
- ✓ Control



Planeación del proyecto



Esta fase incluye el establecimiento de metas, la definición del proyecto, y la organización del equipo, con el fin de lograr la manera efectiva de asignar las personas y los recursos físicos necesarios





Planeación, programación y control del proyecto

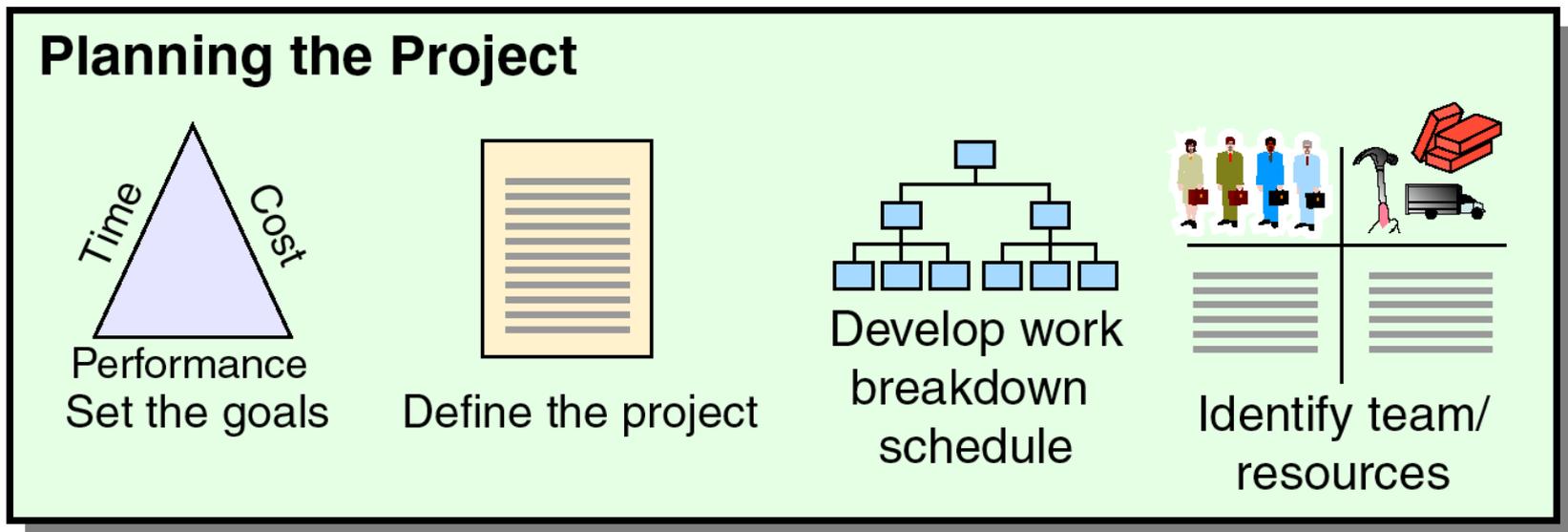


Figura 3.1

Antes del
proyecto

Inicio del proyecto
Durante el proyecto

Línea de
Tiempo



Actividades que desarrolla el Gerente del Proyecto

1. Es responsable que todas las actividades necesarias se complementen en la secuencia adecuada y a tiempo.
2. Se asegura que el proyecto esté dentro del presupuesto.
3. Es responsable que el proyecto cumpla sus metas de calidad.
4. Motivar al personal, dirigir e informar a todos sobre el proyecto.

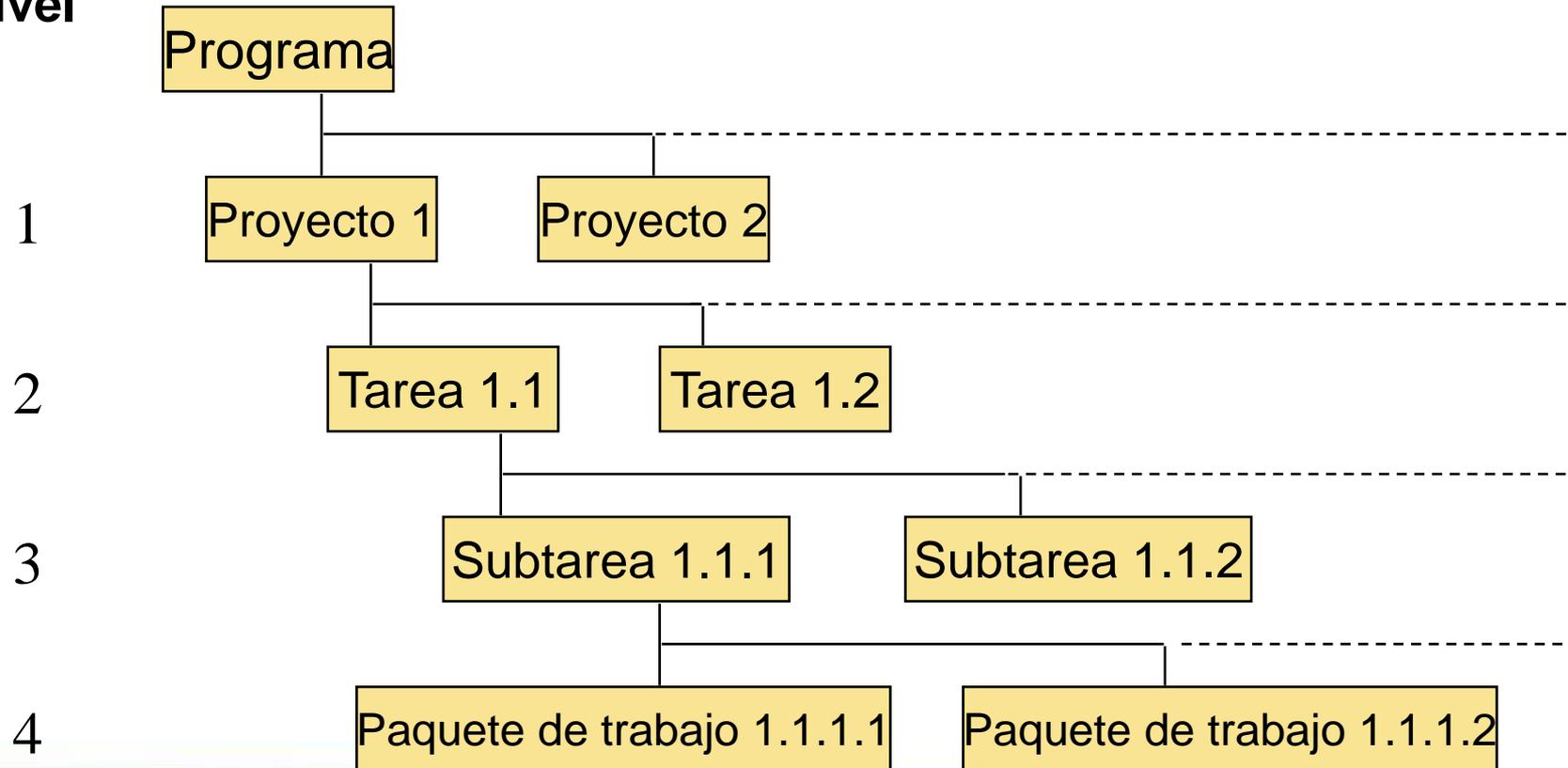


Estructura de desglose del trabajo



División de un proyecto en componentes cada vez más detallados: Proyecto, tareas, subtareas y actividades (o paquetes de trabajo)

Nivel





Programación del proyecto

Son gráficas de planeación usadas para programar recursos y asignar tiempos.

En esta fase se relacionan las personas, el dinero y los suministros con actividades específicas, y se establece la relación de las actividades entre sí, con las siguientes interrogantes:





Programación del proyecto

- ✓ ¿Cuánto tiempo llevará realizar cada actividad?
- ✓ ¿Cuántas personas se necesitan para desarrollar el proyecto en cada una de las actividades individuales?
- ✓ Los materiales necesarios para cada actividad





Planeación, programación y control del proyecto

Planning the Project

Time
Cost
Performance
Set the goals

Scheduling the Project

Sequence activities

Adams	✓			
Smith				✓
Jones		✓		

Assign people

1.1		
1.2		
2.0		
2.1		
2.11		

Schedule deliverables

June						
S	M	T	W	T	F	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13

Schedule resources

Figura 3.1

Antes del proyecto

Inicio del proyecto
Durante el proyecto

Línea de Tiempo



Control del proyecto

Significa usar una supervisión detallada:

- Recursos
- Costos
- Calidad
- Presupuestos
- Ciclo de retroalimentación





Planeación, programación y control del proyecto

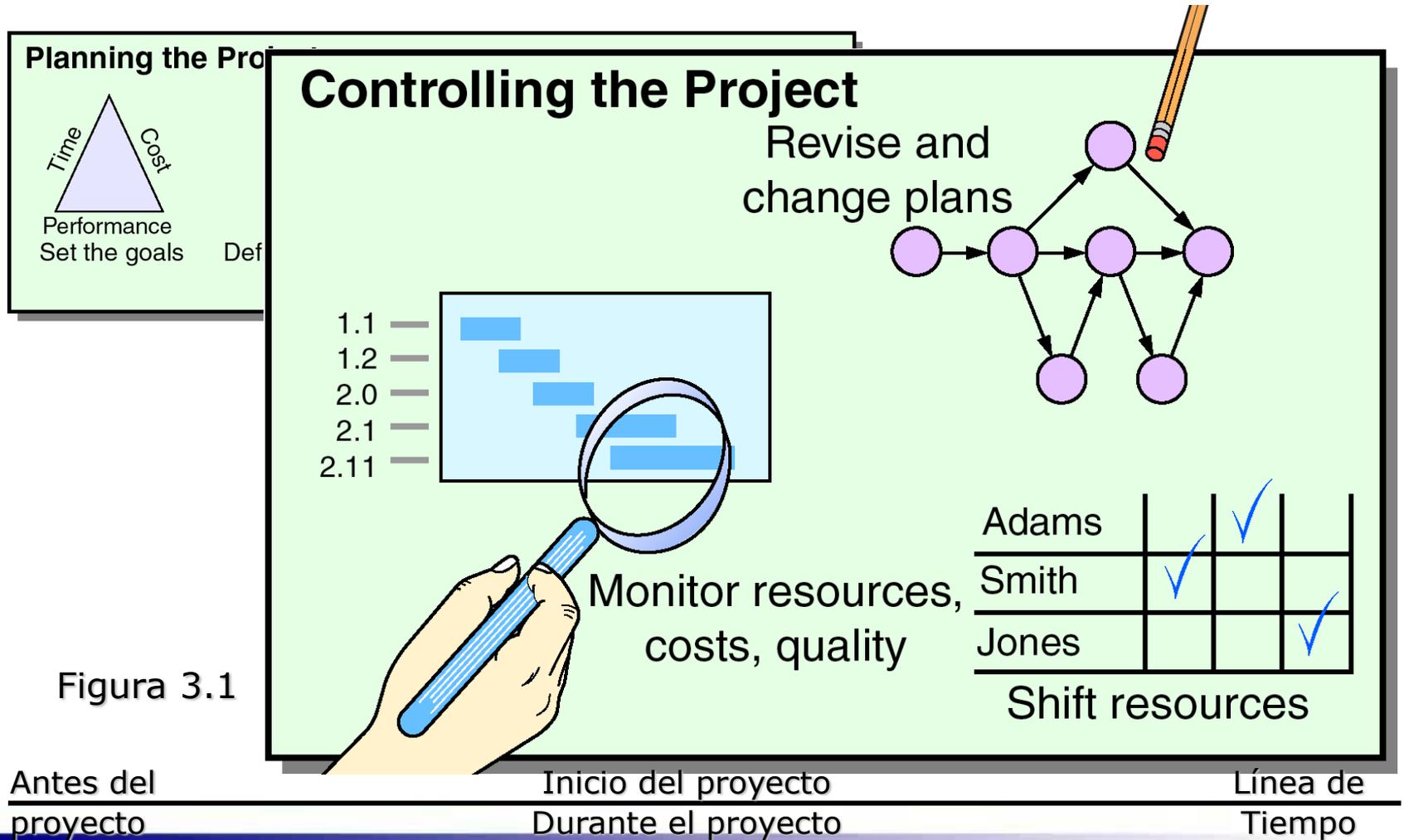


Figura 3.1



Planeación, programación y control del proyecto

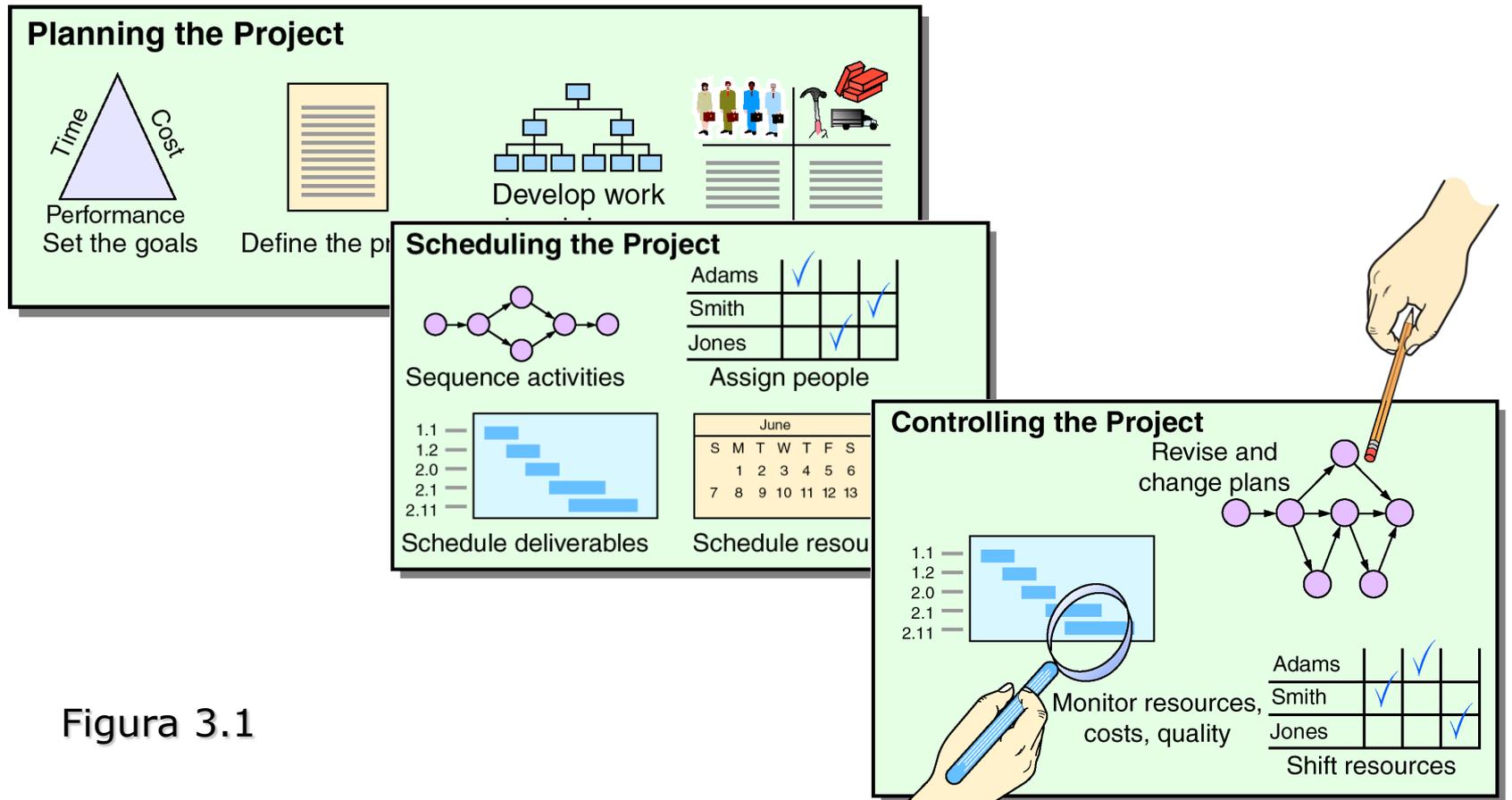


Figura 3.1

Antes del proyecto

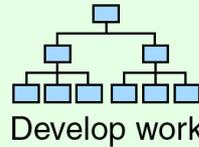
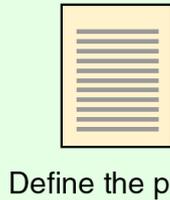
Inicio del proyecto
Durante el proyecto

Línea de Tiempo

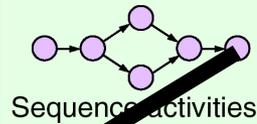
Project Planning Controlling

Tiempo / estimaciones de costos
Presupuestos
Ingeniería diagramas
Diagramas de flujo de efectivo
Materiales e inventarios

Planning the Project



Scheduling the Project



Adams	✓				
Smith					✓
Jones			✓		

Assign people

June						
S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13

Schedule resou

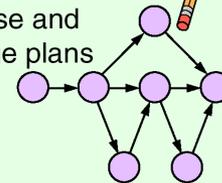
Presupuestos

Actividades retrasadas
Actividades del proyecto y informe

CPM/PERT
Gráfica de Gantt
Gráficas de estadísticas
Horarios, flujos de efectivo

Controlling the Project

Revise and change plans



Monitor resources, costs, quality

Adams				✓	
Smith	✓				
Jones					✓

Shift resources

Figure 3.1

Antes del proyecto

Inicio del proyecto
Durante el proyecto

Línea de Tiempo



Estructuración de proyectos

- Proyecto puro
- Proyecto funcional
- Proyecto de matriz



Medición y monitoreo +



Indicadores =



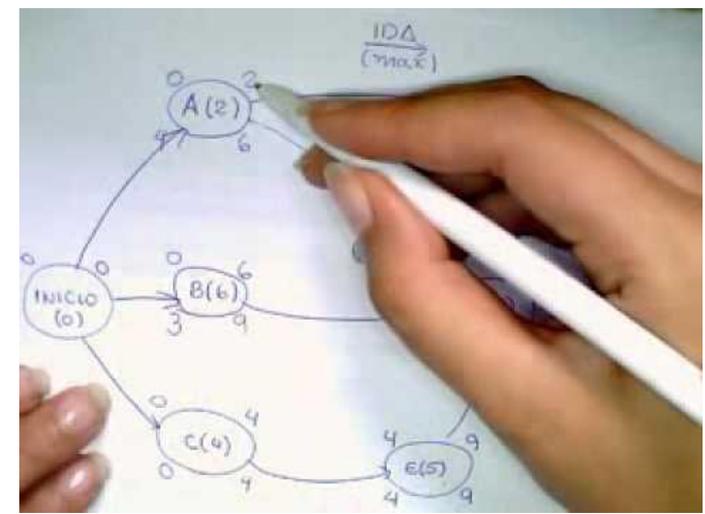
EXITO



Técnicas de planeación y programación de proyectos

Estas pueden clasificarse como:

1. **Gráfica de Gantt**
2. **Método de Redes**





Gráfica de Gantt

Definición

Gráfica que muestra tanto la cantidad de tiempo, como la secuencia en la cual pueden desempeñarse las actividades.

(Chase-Jacob-Aquilano)

Gráfica de planeación usada para programar recursos y asignar tiempos.

(Heizer & Render)



Simbología utilizada en la Gráfica de Gantt

Los símbolos que se emplean en la elaboración y presentación de la gráfica son:

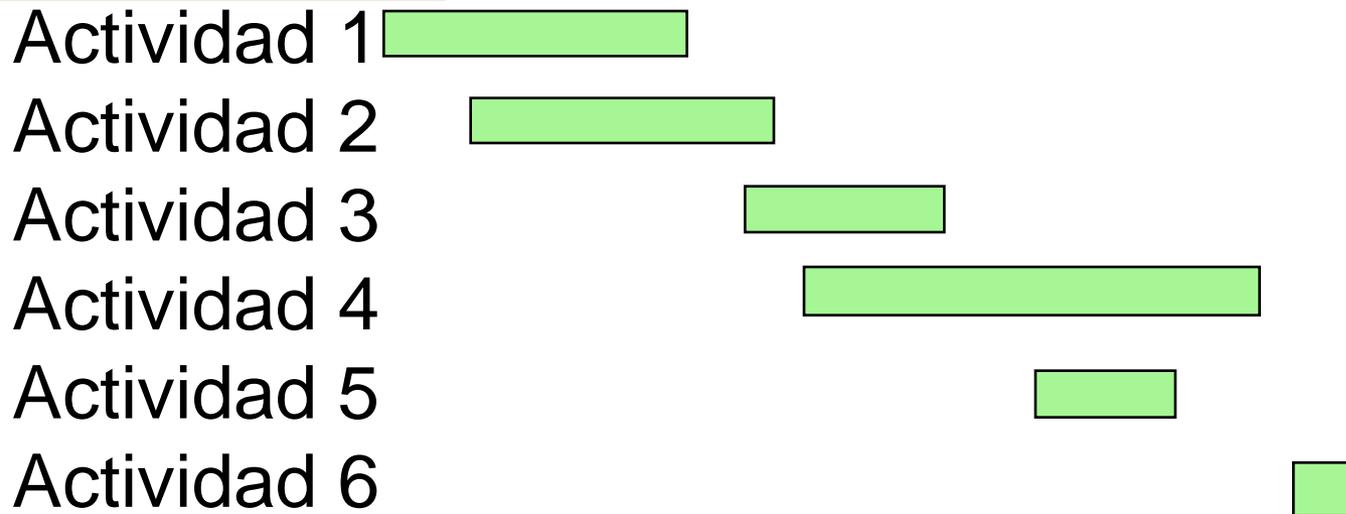
- [= Inicio de una actividad
-] = Fin de una actividad
- [- - - - -] = Progreso actual de la actividad
- V = (Vértice) = Indicador que marca el tiempo en el cual se encuentra el proyecto en el momento.

Gráfica Gantt (Chase)



Eje Vertical:
Siempre
Actividades o
Trabajos

Las barras / Corchetes horizontales se utilizan para indicar el período de tiempo para cada actividad o trabajo.



Tiempo

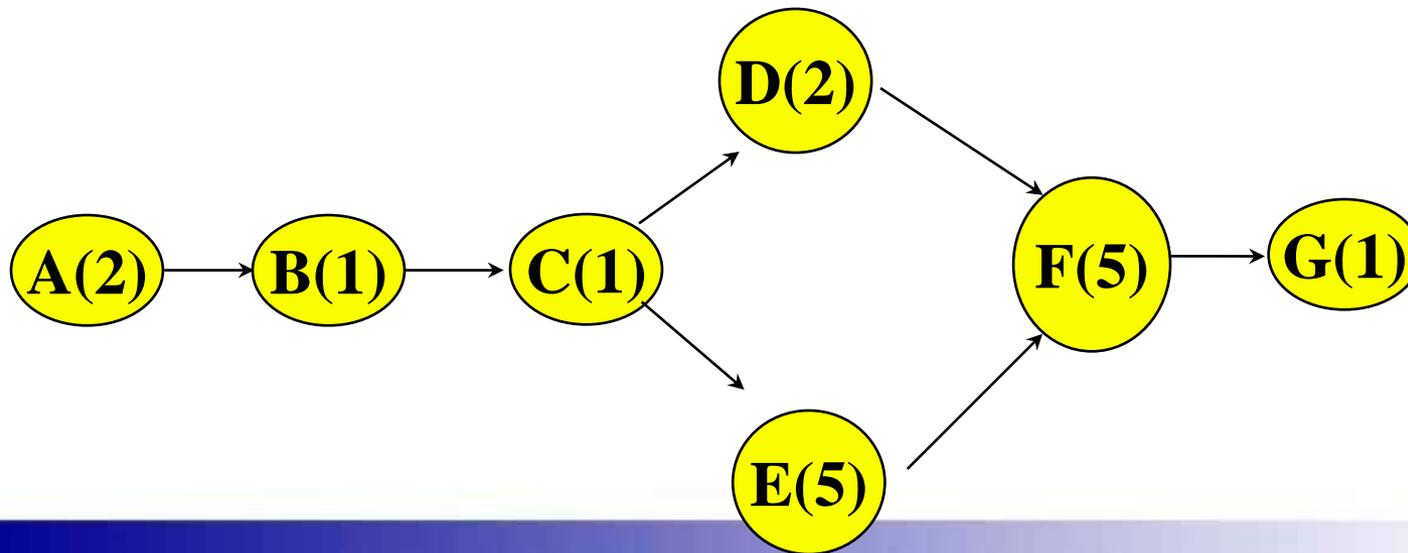
Eje Horizontal: Siempre Tiempo



Métodos de redes

DIAGRAMA DE RED O DIAGRAMA DE FLECHAS

Gráfica integrada por las **FLECHAS** que representan las **ACTIVIDADES** y por **círculos o NODOS** que representa los eventos, ambos unidos de forma tal, que permiten indicar gráficamente la relación de dependencia cronológica y secuencial.





Diagramas de redes y sus enfoques

- **Actividades en los nodos (AEN)**

Diagrama de redes donde los nodos representan las actividades.

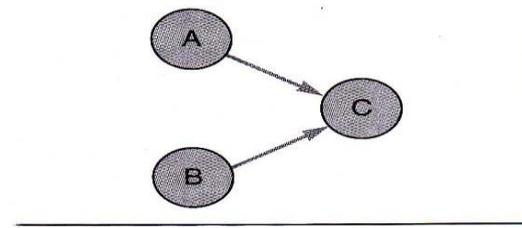
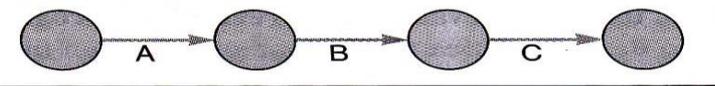
- **Actividades en las flechas (AEF)**

Diagrama de redes donde las flechas representan tiempos de inicio y terminación de las actividades

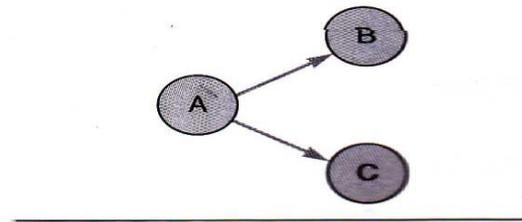
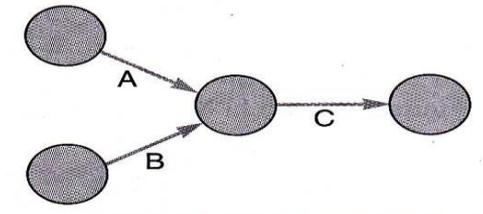
Actividades en los nodos (AEN) significado de la actividad **Actividades en las flechas (AEF)**



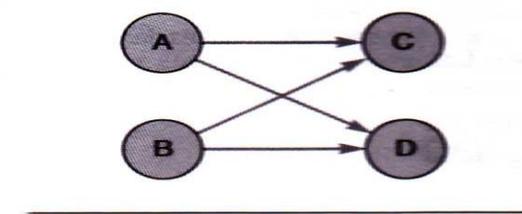
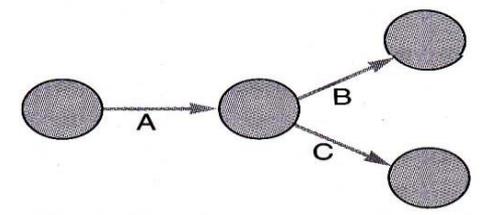
A ocurre antes que B, que ocurre antes que C.



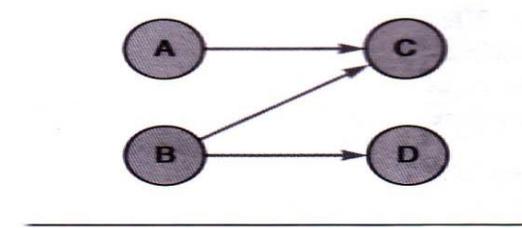
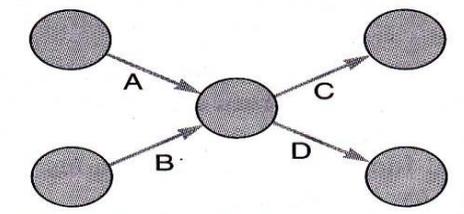
A y B deben terminar antes de que C pueda iniciar.



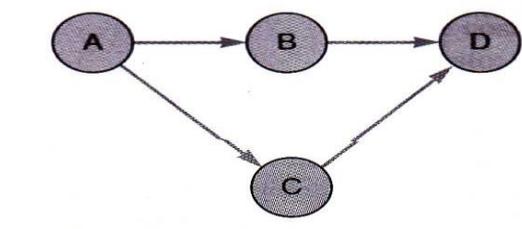
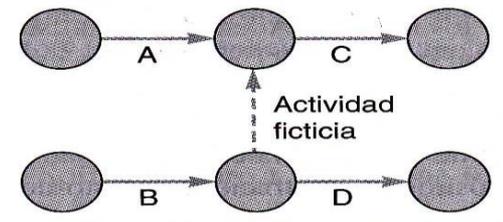
B y C no pueden comenzar hasta que A esté terminada.



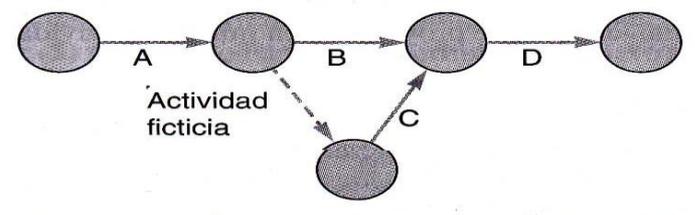
C y D no pueden comenzar hasta que A y B terminen.



C no puede comenzar si A y B no han terminado; D no puede iniciar sino hasta que concluya B. En AEF se introduce una actividad ficticia.



B y C no pueden comenzar sino hasta que termine A. D no puede iniciar si B y C no terminan. De nuevo se introduce una actividad ficticia en AEF.





Definiciones Claves

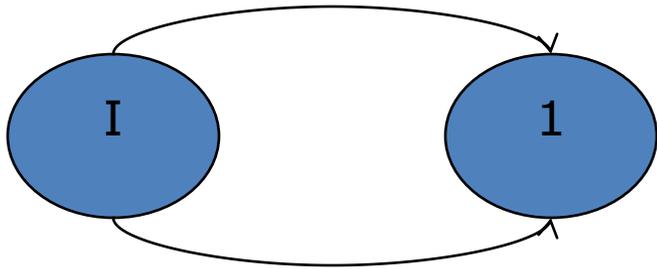
- **Actividad**  Reales
-  Ficticias

Evento, Nodo o Círculo

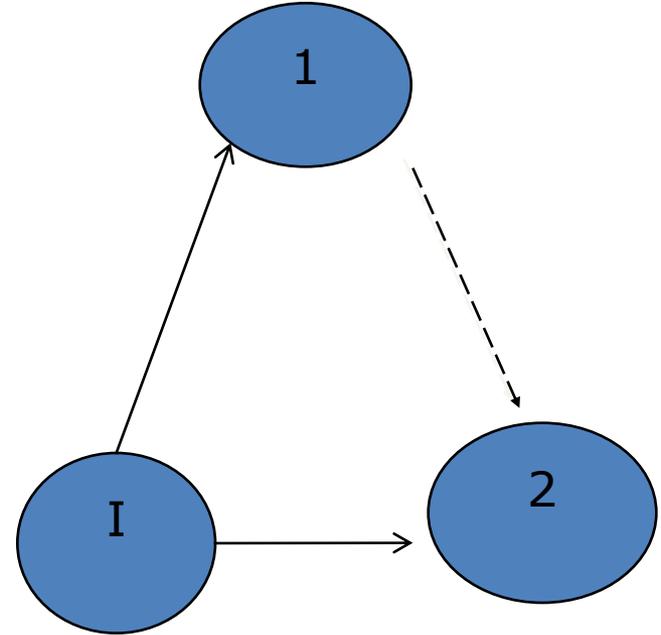




Incorrecto

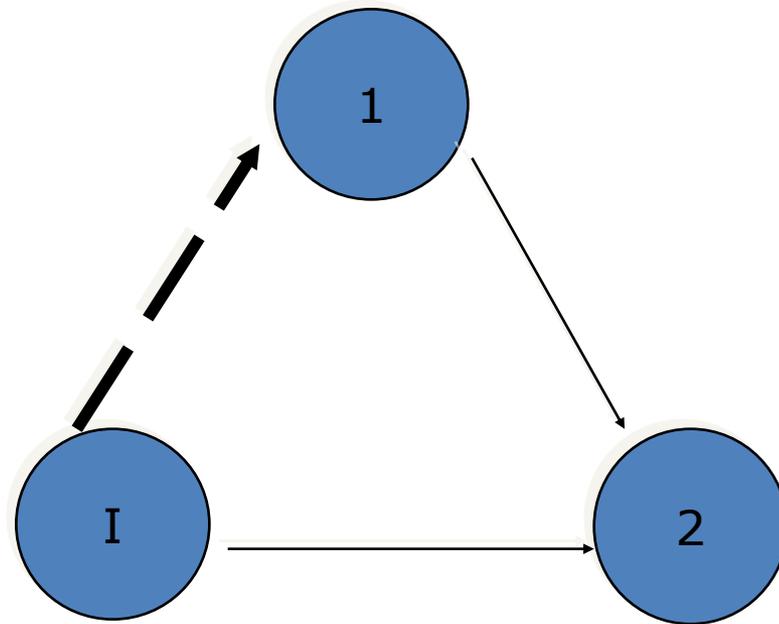


Correcto





Actividad ficticia





CONDICIONES PARA ELABORAR EL DIAGRAMA DE RED O DIAGRAMA DE FLECHAS:

1. Cada actividad va a estar representada por **una sola y única flecha**;
2. El diagrama no puede tener ningún circuito cerrado,
3. Una actividad no puede realizarse hasta que aquella o aquellas que la preceden de forma inmediata no sean concluidas



4. La numeración de los eventos, deben realizarse de forma secuencial y lógica (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo) de manera ininterrumpida de 1 o cero...hasta x Número.
5. Partiendo que se tiene el tiempo de duración o ejecución de cada una de las actividades. Este se debe colocar sobre la respectiva flecha. Puede utilizar cualquier unidad de tiempo, acorde al tipo de proyecto.

En función de registros anteriores (estudios de tiempos)

Estimaciones de expertos

Para fines del curso, se parte del supuesto que se conoce la duración de las actividades



PALABRAS QUE INDICAN EL ORDEN DE LAS ACTIVIDADES

ANTES

Predecesora

Precedente

Predece

Antecede

Antecesora

Anterior

Primeramente

DESPUÉS

Sucesivo

Subsecuente

Subsiguiente

Seguidamente

Consecuente

Posteriormente

Sucesora



Métodos de redes

CPM Y PERT son dos técnicas de redes ampliamente usadas, tienen la capacidad de considerar las relaciones de precedencia y la interdependencia de actividades.



Pasos para elaborar CPM y PERT

- Definir el proyecto y preparar la estructura de desglose del trabajo
- Desarrollar las relaciones entre las actividades
- Dibujar la red que conecta todas las actividades
- Asignar estimaciones de tiempo
- Calcular el tiempo de la ruta más larga
- Usar la red como ayuda para planear, programar, supervisar y controlar el proyecto.



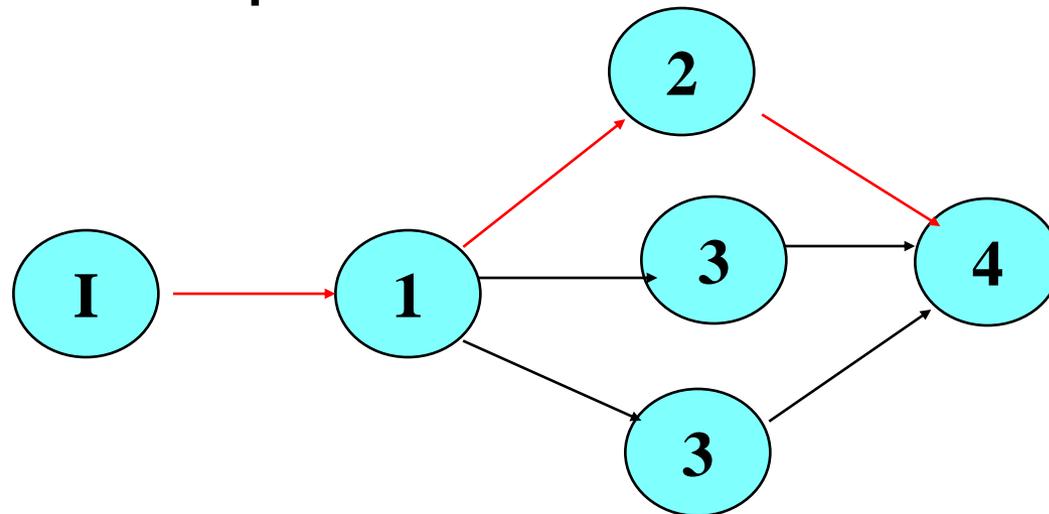
CPM

- **Critical Path Method**
(Método de la ruta Crítica)
- Es una herramienta de control para la administración de proyectos que emplea un solo factor de tiempo por actividad
- Fue desarrollado en 1957 por J. E. Kelly de Remington Rand y M. R. Walker de Du Pont



Ruta más larga o ruta crítica

Es la ruta más larga del diagrama en términos de tiempo, o cadena de actividades cuya realización consume más tiempo.





- A las actividades de este camino se les llaman **Actividades Críticas**.
- El retraso de cualquiera de estas actividades equivale a que se retrase todo el proyecto.
- Un diagrama **puede tener uno o más caminos / rutas críticas**.
- **Se debe señalar con otro color**, para identificarse de las otras cadenas o caminos en el diagrama.



Deben establecerse dos tiempos

Tiempo de terminación más Temprana (TE)

ocurrirá si las actividades precedentes se inician tan pronto como sea posible, o más temprano en que se pueda iniciar.

Este tiempo se determina sumando (+) hacia delante; se inicia en el nodo origen y se desplaza hacia el nodo final de cada actividad, se calcula en cada nodo.

Al converger en un mismo NODO, varias actividades, se toma el tiempo de mayor duración.



Tiempo de terminación más Tardía (TL)

Es la fecha máxima a la última fecha aceptable, en que un evento puede ser realizado, sin retrasar el proyecto.

Se obtiene restando (-) desde el último NODO, retrocediendo hasta llegar al inicial.

Al converger en un mismo nodo diferentes actividades, se toma el tiempo de menor duración.



Establecimientos de Holguras

Generalmente la holgura es utilizada como:

- Un margen de seguridad
- Para equilibrar las necesidades de Mano de Obra
- Por retraso en la aplicación de recursos



- **HOLGURA TOTAL (HT):** Es el tiempo adicional disponible para terminar una actividad, si todas las actividades precedentes se inician lo más temprano posible y las siguientes lo más tarde.

FÓRMULA: $HT = TL_j - Te_i - d$

En donde: HT	= Holgura Total
TL _j	= Tiempo Tardío del Nodo Destino
Te _i	= Tiempo Temprano del Nodo Origen
d	= Duración de la actividad



- **HOLGURA LIBRE (HL)** Es el tiempo adicional que puede extenderse una actividad, sin afectar el inicio más próximo de cualquier actividad subsiguiente.

$$\text{FÓRMULA: } HL = TE_j - Te_i - d$$

En donde:

HL = Holgura Libre

TE_j = Tiempo Temprano del
nodo destino

TE_i = Tiempo Temprano del
nodo origen

d = Duración de la actividad



Replantamiento

- **USO DE RECURSOS ADICIONALES:** Puede contratarse nuevo personal o comprarse nuevo equipo, o las dos cosas.
- **USO DE TIEMPO EXTRA CON RECURSOS ACTUALES:** En principio es esencialmente lo mismo que comprar nuevos recursos, que se hace en el caso de carencia de personal nuevo y calificado. El costo es un extremo importante en las decisiones que implican sobretiempo.



REASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS ACTUALES:

- Las actividades con holgura, presentan la posibilidad de contar con recursos adicionales que se puedan cambiar a las actividades críticas. Esta reasignación puede disminuir la duración de la ruta crítica, pero al hacer esta reasignación, pueden presentarse nuevas rutas críticas.



REEVALUACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE TIEMPO:

Especialmente para aquellas que están en la ruta crítica, un examen detallado puede lograr algunas veces a disminuir estos estimativos.



PARA EFECTOS DEL CURSO

- Año de:
 - 365 días
 - 52 semanas
 - 30 días el mes
 - 4 semanas el mes
- Con un 90% de probabilidad se asume que el proyecto es factible.



MODELOS DE TIEMPO-COSTO

Programa de Costo Mínimo (Intercambio de tiempo-costo)

Extensión de los modelos de la ruta crítica que consideran el intercambio entre el tiempo requerido para terminar una actividad y el costo. A menudo se le conoce como “apresurar” el proyecto.



CONSIDERACIONES SOBRE LOS COSTOS

- Costos directos de la actividad: Son los costos asociados con el apresuramiento de las actividades y se suman al costo directo del proyecto. (Horas extras de trabajo, contratación de más personal, transferencia de trabajadores a otros puestos, mejoramiento de los recursos como comprar o arrendar un equipo adicional o más eficiente, recurrir a más instalaciones).



Costos indirectos del proyecto:

Son los costos asociados con el mantenimiento del proyecto (gastos generales, instalaciones y costo de oportunidad de los recursos, costos de sanciones o pérdida de pagos de incentivos).



Costo total del proyecto

- Costos directos
- Costos indirectos
- Costo de penalización: Cuando se prolonga más allá de lo planificado.





PROGRAM EVALUATION & REVIEW TECHNIQUE

PERT

- TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y REVISIÓN DE PROYECTOS
- Procedimiento auxiliar utilizado para la administración de proyectos y que emplea tres estimaciones de tiempo para cada actividad



Lógica

1. Todas las actividades del proyecto deben estar claramente identificadas.
2. Debe de partirse que se conocen 3 estimados de tiempo para la realización de cada actividad, definidos por cualquier forma (3 criterios, o 3 experiencias similares, o 3 estudios, etc).
3. La red se evalúa calculando la ruta crítica y otras variables similares.
4. Requiere de un cálculo probabilístico, que permite indicar la **FACTIBILIDAD DEL PROYECTO ENTRE LO ESTIMADO DE CADA ACTIVIDAD** según la Ruta Crítica y lo requerido por **EL CLIENTE o SOLICITANTE**.



¿Cómo ayuda?

- A la gerencia del proyecto a obtener y proporcionar una fecha realista.
- A determinar la falta o exceso de recursos para cumplir con la fecha programada y fijada por cualquiera de las partes.
- Considera el tiempo, no el costo.



Proceso de solución

1. Lista de actividades
2. Establecer el (Te) Tiempo esperado para cada Actividad

Se cuenta con 3 tiempos estimados por ACTIVIDAD. Para determinar el tiempo esperado (Te).

- ◆ **Tiempo Esperado (Te):** Es la reducción de las tres estimaciones de tiempo por medio de la fórmula: tiempo optimista (t_o), tiempo pesimista (t_p) y tiempo normal (t_n), en un solo estimado requerido para ejecutar la actividad.
- ◆ **Tiempo Optimista (t_o):** es el tiempo que se emplearía en realizar una actividad bajo el supuesto que se presenten las condiciones más favorables para ello.



Determinación del tiempo esperado

- **Tiempo Normal (tn):** es el tiempo que se tomaría en realizar una actividad cuando imperan condiciones normales de trabajo. La experiencia enseña que el tiempo normal es el más probable para ejecutar una actividad.
- **Tiempo Pesimista (tp):** es el tiempo que se emplearía en ejecutar la tarea cuando se presentan las condiciones más desfavorables para ello.
- El procedimiento para calcular el (Te) se hace por medio de la siguiente fórmula probabilística que permite considerar para cualquier actividad una distribución de los tiempos en lugar de un tiempo único:

$$Te = \frac{(to + 4 tn + tp)}{6}$$

Parte probabilística

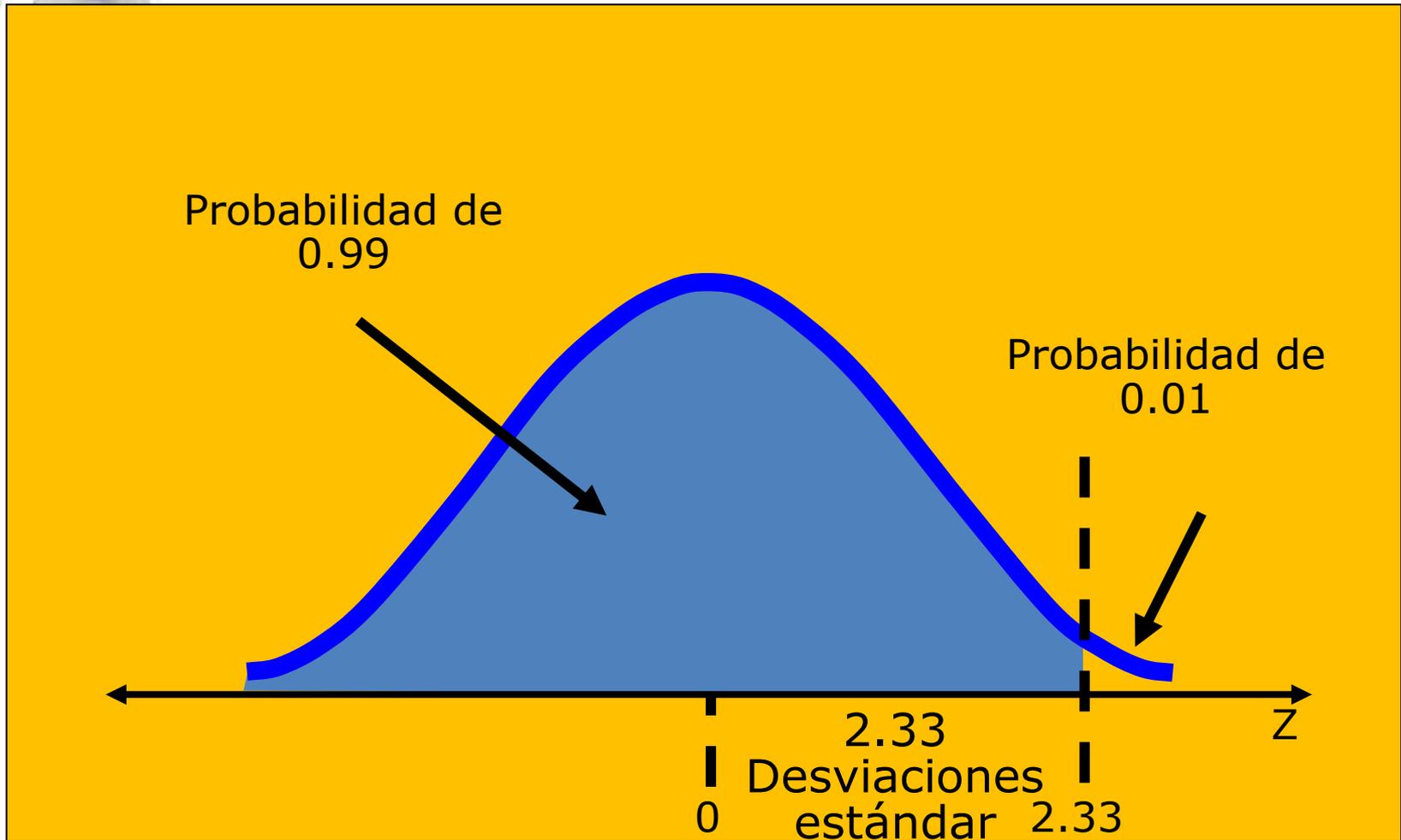


Figure 3.15



Tiempo Estipulado (Ti): Es la fecha objetivo, definida como una fecha meta para completar el proyecto. Esta puede ser:

- Impuesta arbitrariamente por la gerencia
- Convenio contractual independientemente a petición del CLIENTE por sus propios cálculos y NECESIDADES.



DETERMINACIÓN DE LA VARIANZA: V_e

- La Varianza expresa en cierta medida la situación de los valores extremos respecto al valor medio.
- Es importante aclarar que no es necesario que el tiempo optimista y pesimista tengan que estar a igual distancia del tiempo más probable.



DETERMINACIÓN DE LA VARIANZA: V_e

- La ecuación refleja la forma de distribución del tiempo de las actividades y, por lo tanto, da más información que el tiempo más probable que es sólo la estimación de punto. Debe calcularse la Varianza en el tiempo de las actividades utilizándose la siguiente fórmula:

$$V_e = \left(\frac{t_p - t_o}{6} \right)^2$$



VALOR Z:

Frecuentemente se necesita definir la probabilidad de cumplir un plazo dado para la entrega de un proyecto o para la ejecución de una fase del mismo. Es posible completar una actividad en el plazo programado, empleando la variación de tiempos esperados y la tabla de distribución normal de probabilidad.

$$\bullet \quad Z = \frac{T_i - T_e}{\sqrt{\sum V_e}}$$

Varianza: Raíz cuadrada de la sumatoria de las desviaciones estándar de las actividades de la ruta crítica.



Diferencia entre PERT y CPM

1. PERT utiliza tres estimaciones de tiempo para cada actividad y permite establecer la probabilidad de terminar el proyecto en una fecha específica.
2. CPM supone que los tiempos de las actividades se conocen con certeza, por lo que requiere sólo un factor de tiempo para cada actividad.



Uso de Microsoft Project para administrar proyectos

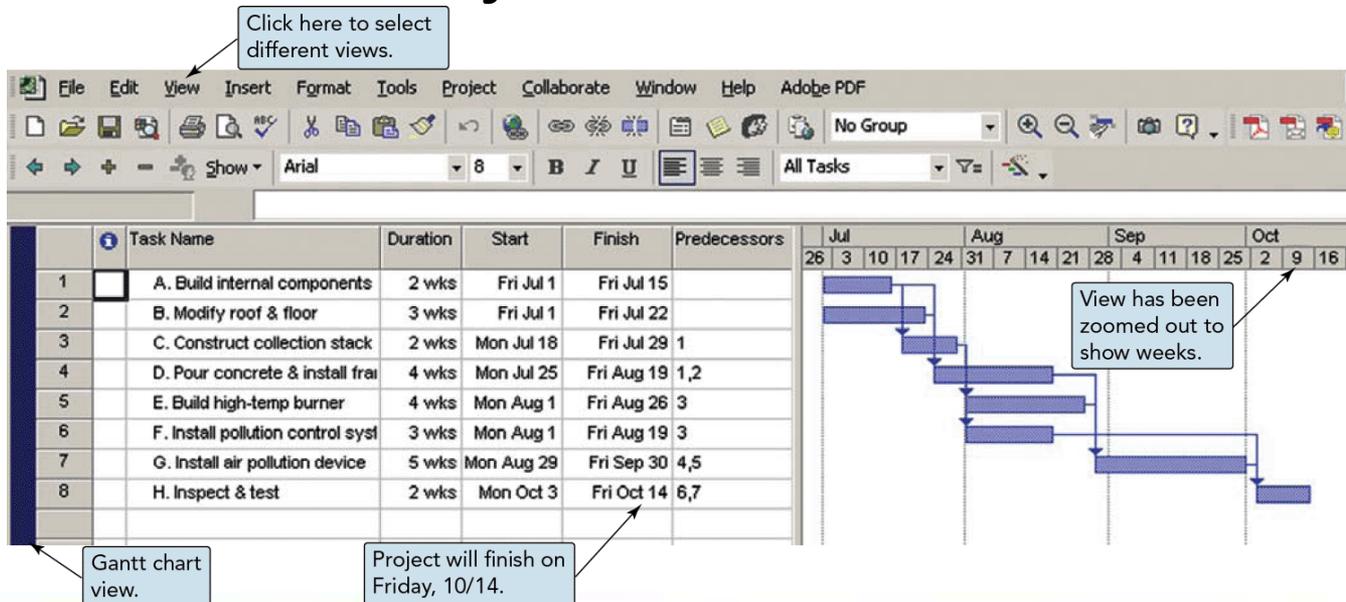
- Los métodos computarizados para la planificación de redes se utilizan extensivamente para proyectos de gobierno, construcción, industria aeroespacial, entretenimiento, industria farmacéutica, servicios públicos, manufacturas e ingeniería arquitectónica.

Project 2013

Microsoft



- Para proyectos grandes o complejos se prefiere un software especializado en administración de proyectos, el más popular es Microsoft Project.





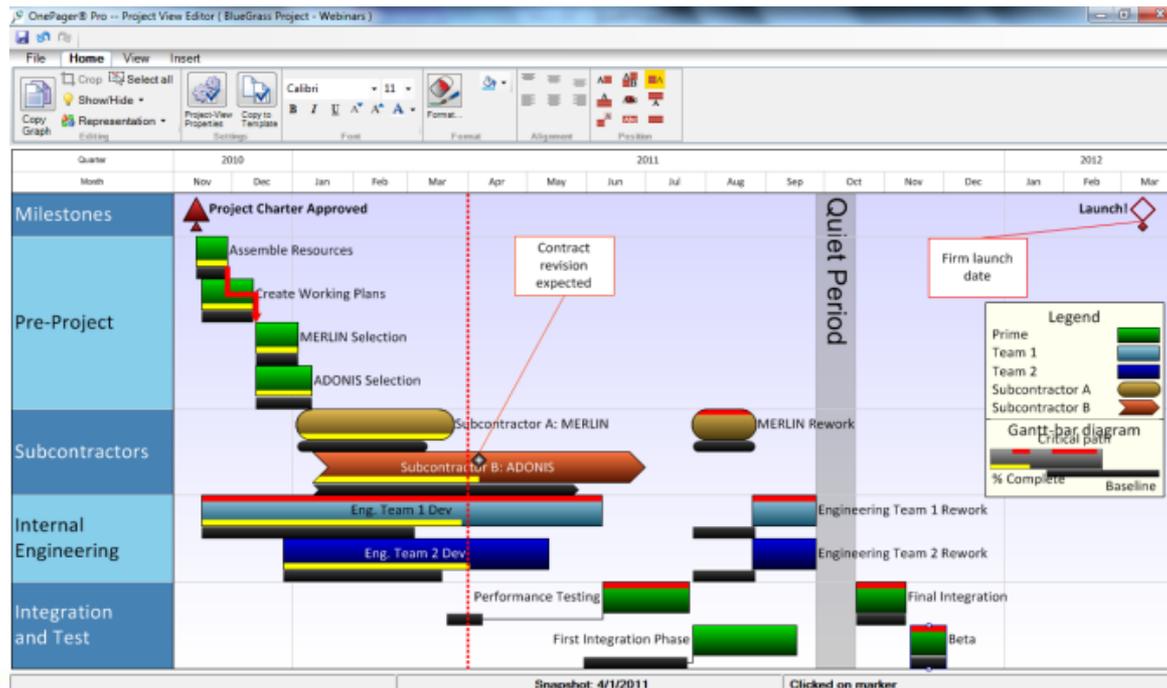
Ventajas de Microsoft Project

- Útil para dibujar redes de proyecto
- Identificar el programa del proyecto
- Administrar sus costos y otros recursos
- Permite dar seguimiento a las actividades individuales en términos de tiempo, costo y uso de recursos



Desventajas de Microsoft Project

- No realiza cálculos de las probabilidades de PERT





Pasos para la creación de un proyecto utilizando Microsoft Project

- Abrir un proyecto en blanco
- Introducir fecha de inicio del proyecto
- Introducir toda la información
- Para cada actividad se introduce nombre y duración
- Definir las relaciones de precedencia





**A reforzar lo visto en clase en
el capítulo 10 de su libro de
texto**