

**¿Sabe el equipo
del proyecto
qué y como
ejecutar?**



UNIDAD II. LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

¿QUÉ APRENDÍ EN LA SESIÓN ANTERIOR?

Tertulia



GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Guía de contenido

- Los procesos de la Gestión del Cronograma en el ciclo de vida de los proyectos según el *PMBoK* 6ta. Ed.
- Herramientas para desarrollar la Gestión del Cronograma.
 - Método de la Ruta crítica.

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	Desarrollar Acta Constit.	Desarrollar Plan de Proyecto	Dirigir Proyecto Gestionar Conocimiento	. Controlar Trabajo . Controlar Cambios	Cerrar Proyecto
Alcance		. Planificar Alcance . Recopilar Requisitos . Definir Alcance Gantt, EPT		. Validar Alcance . Controlar Alcance	
Cronograma		. Planificar Cronograma . Definir Actividades . Secuenciar Actividades . Estimar Duración Activ. . Desarrollar Cronograma		Controlar Cronograma	

Fuente: Director de Proyectos, Pablo Lledó, p. 80

CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN CRONOGRAMA

- Un buen cronograma es importante para saber cómo y cuándo se van a entregar los productos y servicios del proyecto acorde al enunciado de alcance.
- Es una herramienta de comunicación para gestionar a los interesados informando el estado de avance del proyecto.



EL CRONOGRAMA EN LAS METODOLOGÍAS CON ENFOQUE ÁGILES

- El alcance no está detallado por lo que es difícil estimar el cronograma con la duración total del proyecto.
- Se define el alcance iterativo y la duración de las iteraciones. (mini-cronograma).
- La duración de una iteración suele ser corta (15 - 30 días), esto mitiga la corrupción del alcance.
- Los cronogramas son flexibles, por lo que la prioridad del plan preliminar puede cambiar.

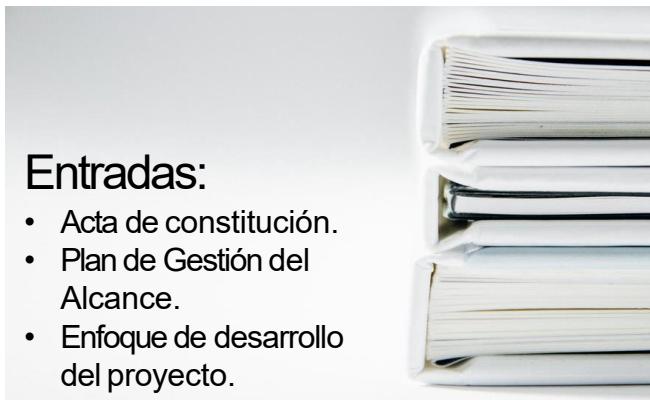


PASOS DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

1. PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

En el desarrollo del plan de gestión del cronograma debemos:

- Definir los procesos para desarrollar, gestionar y controlar el cronograma y la agenda del proyecto.
- También se definen las políticas, documentación y procedimientos relacionados con el control y gestión de cambios.
- Esto se logra a través de las siguientes entradas, herramientas y salidas:



Entradas:

- Acta de constitución.
- Plan de Gestión del Alcance.
- Enfoque de desarrollo del proyecto.

Herramientas:

- Análisis de alternativas
 - Metodología.
 - Nivel de detalle.
 - Duración de las fases del Cronograma.



Salidas:

- Metodología.
- Unidades de medida.
- Nivel de precision.
- Reglas para medir % de avance.
- Formato y frecuencia de presentación informes de avance.





2. DEFINIR ACTIVIDADES

Para producir los entregables aprobados en el enunciado del alcance, será necesario identificar y documentar todas las actividades para cada uno de los paquetes de trabajo.

Entradas

- ✓ Plan de Gestión del Cronograma.
- ✓ Línea base del alcance.

-Herramientas

- ✓ Descomposición
(convertir los entregables de la EDT en la gestión)
- ✓ Planificación gradual.

Salidas

- ✓ El listado de todas las actividades necesarias para desarrollar el proyecto.
- ✓ Lista de hitos.



EJEMPLO: PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN CRM PARA LA UNIVERSIDAD CYT

Actividades:

- Analizar necesidades de la universidad
 - Seleccionar proveedor de CRM
 - Configurar e instalar el sistema
 - Capacitar al personal administrativo y de admisiones
 - Realizar pruebas y puesta en marcha
- Incluir entrevistas con usuarios para asegurar que el sistema responda a sus necesidades.

3. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES

Consiste en determinar las dependencias entre las actividades, en otras palabras, qué realizo primero y qué sigue luego. En este proceso se convertirá el listado de actividades en un diagrama.

Entradas

- ✓ Plan de Gestión del Cronograma.
- ✓ Línea base del alcance.
- ✓ *Listado de actividades.
- ✓ *Listado de hitos.
- ✓ Supuestos del proyecto.

Herramientas

- ✓ Diagrama por precedencia (PDM).
- ✓ Determinación de dependencias.
- ✓ Adelantos y Retrasos

Salidas

- ✓ Duración de las actividades.

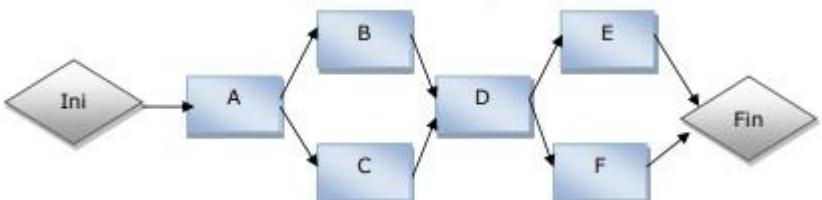
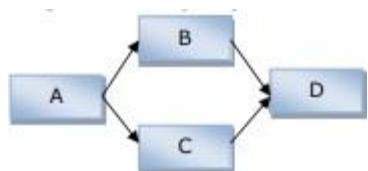


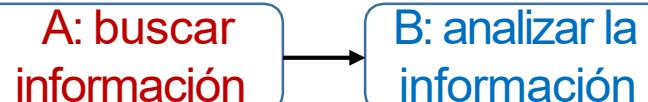


DIAGRAMA POR PRECEDENCIA (PDM)

Las actividades se realizan en cada nodo y las flechas indican la precedencia. AON (Activity On Node).

- ✓ Permite 4 tipos de dependencias:

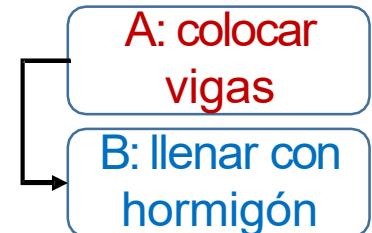
Final – Inicio (FI)
Finish – Start (FS)



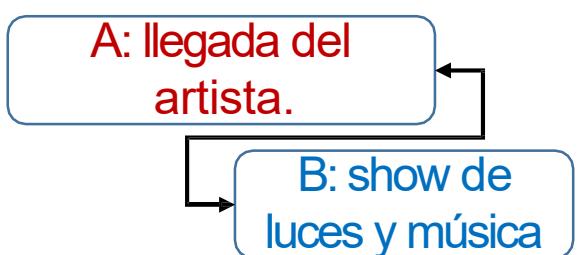
Final – Final (FF)
Finish – Finish (FF)



Inicio – Inicio (II)
Start – Start (SS)



Inicio – Final (IF)
Start – Finish (SF)



Es la dependencia que menos se utiliza en los proyectos.



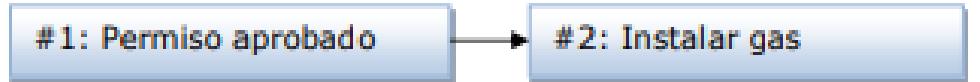
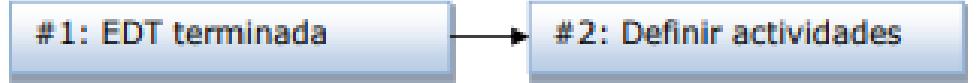


DETERMINACIÓN DE DEPENDENCIAS

Definir que tipo de dependencias existe entre las actividades. Existen 4 tipos de dependencias que son:

- **Obligatorias:** no podemos colocar los pisos **hasta que no termine** de fraguar el hormigón.

- **Discretionales (o elegidas):** podemos realizar el estudio de viabilidad legal antes que el estudio de viabilidad económica, o viceversa.

- **Externas:** hasta que no apruebe el permiso la municipalidad, no podemos instalar el gas.

- **Internas:** hasta que no terminen la EDT los miembros del equipo, no podemos definir las actividades.


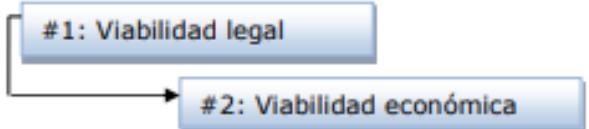




ADELANTOS Y RETRASOS

- Adelantos: se puede iniciar la siguiente actividad cuando la primera tiene un avance de X%.

Adelanto: la "viabilidad económica" puede comenzar cuando la "viabilidad legal" tenga un avance del 50%.



- Retrasos: la siguiente actividad inicia después de un tiempo de haber finalizado la actividad predecesora.

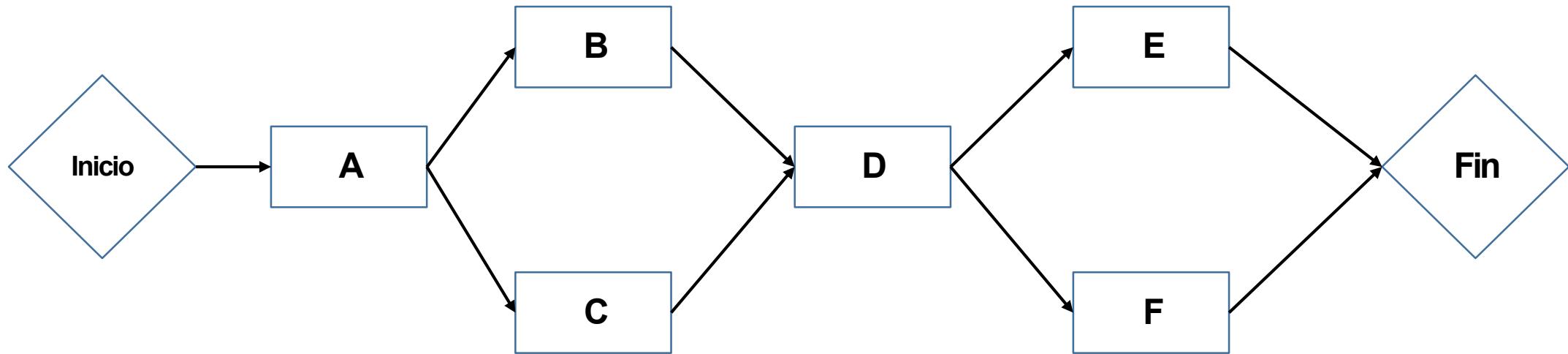
▪ **Retraso:** la "viabilidad económica" comienza a los 30 días de finalizada la "viabilidad legal".





DIAGRAMA DE RED DEL CRONOGRAMA

Todas las actividades del proyecto y su secuencia de principio a fin.





EJEMPLO: PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN CRM PARA LA UNIVERSIDAD CYT

Orden lógico de ejecución:

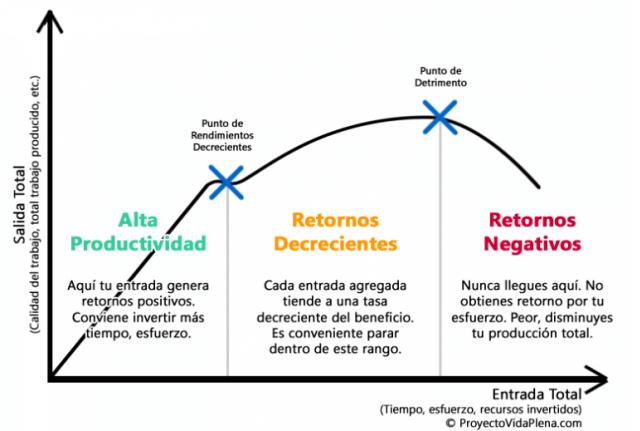
1. Analizar necesidades
2. Seleccionar proveedor
3. Configurar e instalar
4. Capacitar personal
5. Realizar pruebas y lanzar

➤ No se puede capacitar al personal antes de tener instalado el sistema.

4. ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Calcular el tiempo necesario para cada actividad es un proceso progresivo y depende de diferentes factores, tales como:

- Complejidad del alcance.
- Recursos disponibles.
- Competencias de los recursos humanos.
- Motivación de los miembros del equipo.
- Restricciones.
- Cambios tecnológicos.
- Ley de Parkinson, Síndrome del estudiante, Procrastinación y Ley de los rendimientos decrecientes..





4. ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Entradas

- ✓ Plan de Gestión del Cronograma.
- ✓ Línea base del alcance.
- ✓ Listado de actividades.
- ✓ Listado de hitos y supuestos del proyecto.
- ✓ Listado de riesgos.
- ✓ Lecciones aprendidas.

■ Herramientas

- ✓ Estimación análoga (de arriba hacia abajo).
- ✓ Estimación paramétrica.
- ✓ Estimación por 3 valores (PERT).
- ✓ Análisis de alternativas.
- ✓ Análisis de reservas.
- ✓ Tomas de decisión.
- ✓ Reunión de Sprint

Salidas

- ✓ Duración de las actividades.



TIPOS DE ESTIMACIONES

Tipo de estimación	Definición	Características
Análoga o descendente (Top – down)	Realiza la estimación en base a otras actividades similares realizadas con anterioridad. La EDT es un ejemplo de esta estimación.	Más utilizada. Más rápida. Más económica. Más imprecisa.
Paramétrica	Utiliza parámetros estadísticos en base a información histórica para estimar una actividad futura.	Requiere mayor esfuerzo. Mayor precisión. Más confiable.
Por 3 valores (PERT)	Estima la duración de las actividades utilizando estimaciones pesimistas (c), más probable (b) y optimistas (a).	Menor incertidumbre.
De abajo hacia arriba o ascendente (Bottom up)	Divide una actividad en menores componentes más fáciles de estimar. Luego, se estima la duración de cada uno de los componentes y se suman todos estos valores para obtener la duración total de la actividad.	Más lenta. Más precisa.



ESTIMACIÓN POR 3 VALORES (PERT)

Fórmulas para calcular la estimación por 3 valores:

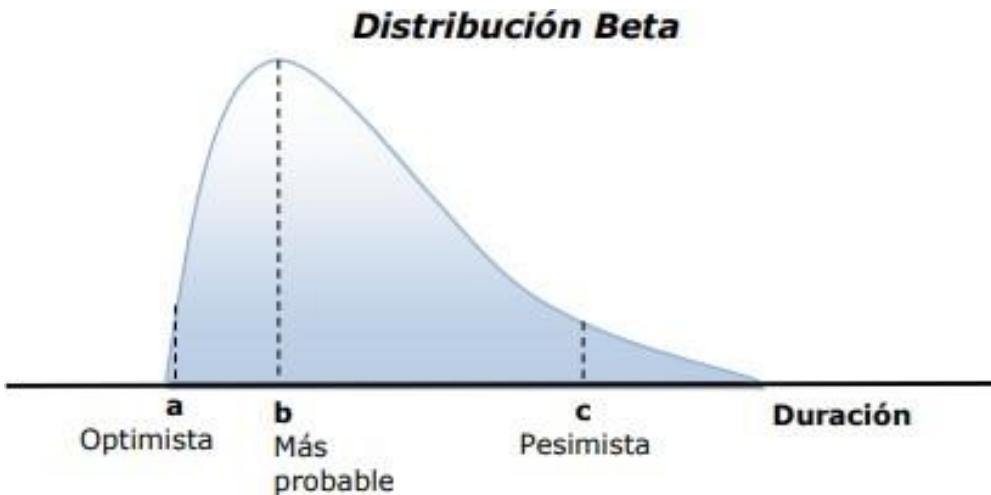
$$\text{Media } (M) = \frac{a + 4b + c}{6}$$

$$\text{Desviación estándar } (\sigma) = \sqrt{\frac{c - a}{6}}$$

$$\text{Varianza} = \sigma^2$$

$$\text{Duración del Proyecto} = \sum M$$

$$\text{Varianza del Proyecto} = \sum \sigma^2$$

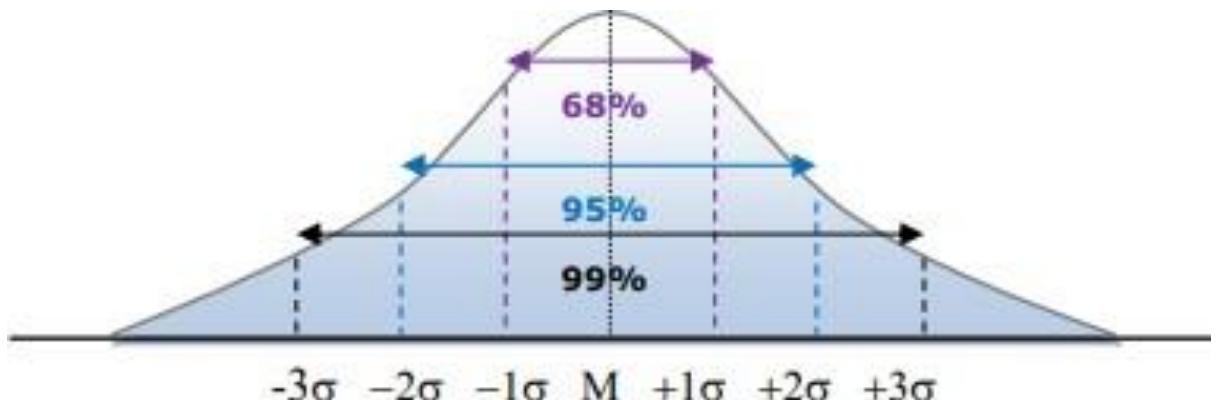




ESTIMACIÓN POR 3 VALORES (PERT)

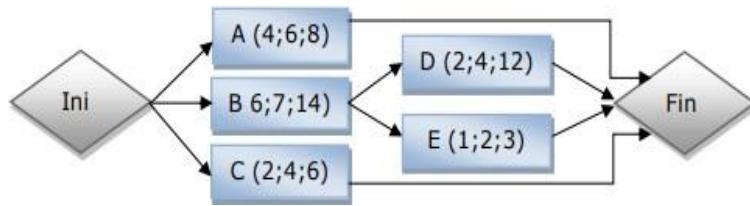
Desviación estándar

- 1 Desviación estándar ($1 \times \sigma$) = 68.26% de probabilidad.
- 2 Desviación estándar ($2 \times \sigma$) = 95.45% de probabilidad.
- 3 Desviación estándar ($3 \times \sigma$) = 99.73% de probabilidad.
- ...
- 6 Desviación estándar ($6 \times \sigma$) = 99.9999998% de probabilidad.



ESTIMACIÓN POR 3 VALORES (PERT): EJEMPLO

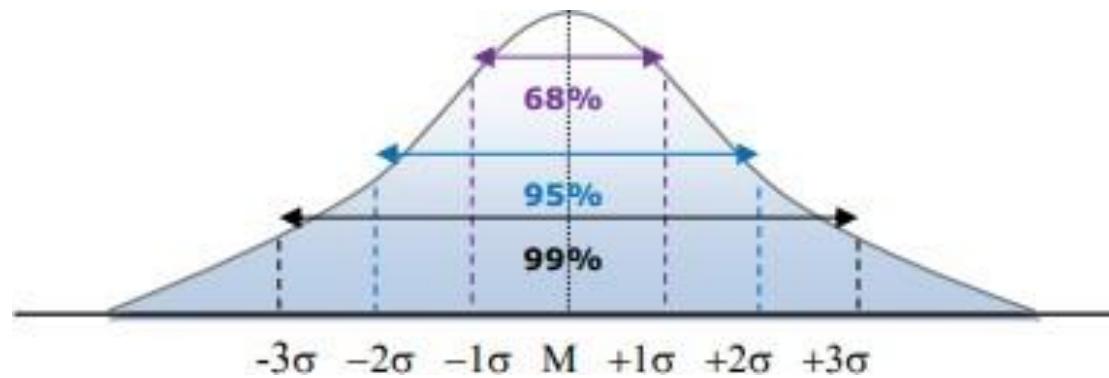
Fuente: Director de Proyectos, Pablo Lledó. Pág. 174



Actividad	Optimista	+Probable	Pesimista	PERT	Desv. Std. σ	Varianza (σ^2)
A	4	6	8	6	0.67	0.44
B	6	7	14	8	1.33	1.78
C	2	4	6	4	0.67	2.78
D	2	4	12	5	1.67	0.44
E	1	2	3	2	0.33	0.11
		Total	13	Varianza (σ^2)	4.56	
				Desv. Std. σ	2.13	



ESTIMACIÓN POR 3 VALORES (PERT): EJEMPLO



Duración del proyecto	Intérvalo de confianza	Hacia abajo (-)	Hacia arriba (+)
13 semanas	68% (1×2.13)	10.87	15.13
	95% (2×2.13)	8.73	17.27
	99% (3×2.13)	6.6	19.4



¿Cuál sería la cantidad óptima de recursos para cada actividad?



¿Qué competencias y habilidades requieren los recursos?



¿Qué técnicas de comprimir la duración utilizar?



¿Cómo afecta la duración de una actividad al resto de las variables?

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS



ANÁLISIS DE RESERVA

Agregar las actividades, una reserva de contingencia para aquellos riesgos conocidos o una reserva de gestión para los riesgos desconocidos.

Reunión de Sprint

Se usa en metodologías ágiles como Scrum. El primer día de cada iteración se reúnen el dueño de producto, el equipo de desarrollo y el director de proyecto para definir las prioridades de las actividades a realizar.



EJEMPLO: PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN CRM PARA LA UNIVERSIDAD CYT

1. Analizar necesidades → 2 semanas
2. Seleccionar proveedor → 3 semanas
3. Configuración e instalación → 4 semanas
4. Capacitación → 2 semanas
5. Pruebas y puesta en marcha → 1 semana

➤ Considerar tiempos de los administrativos para no sobrecargarles.



5. DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

Es un proceso iterativo que consiste en integrar las actividades, secuencias, recursos y duraciones. El cronograma aprobado por los interesados será la línea base de tiempos del proyecto.

Entradas

- ✓ Plan de Gestión de Cronograma.
- ✓ Línea base de alcance: enunciado de alcance, EDT y diccionario.
- ✓ Documentos: Actividades, diagrama de red, duración de las actividades Hitos, Recursos, Calendarios, Riesgos, Supuestos, lecciones aprendidas

Herramientas

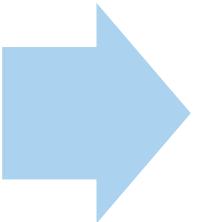
- ✓ Método de ruta crítica.
- ✓ Técnicas de modelado.
- ✓ Método de cadena crítica.
- ✓ Optimización de recursos
- ✓ Adelantos y retrasos
- ✓ Compresión del cronograma
- ✓ Planificación ágil de entregas

Salidas

- ✓ Línea base de cronograma
- ✓ Cronograma
- ✓ Datos del cronograma
- ✓ Calendarios del proyecto

MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA

Consiste en identificar cuales son las actividades críticas que forman parte del camino más largo del proyecto.



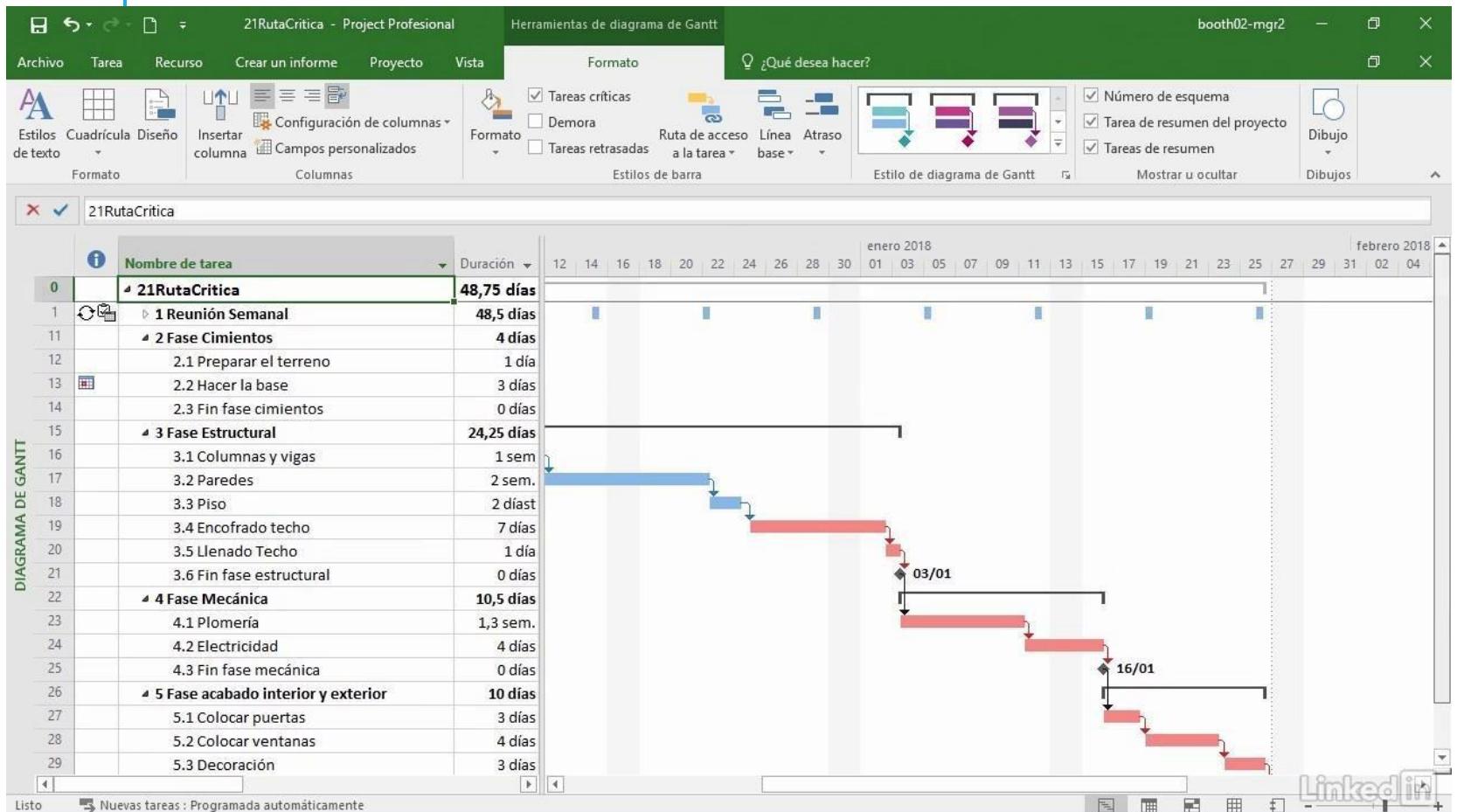
Si alguna de estas actividades se retrasa, se retrasa el proyecto.

- Calcula las fechas de inicio y fin, tempranas y tardías para todas las actividades sin tomar en cuenta las limitaciones de recursos.
- La ruta crítica define la duración del proyecto.

- **Ruta crítica cercana:** es el camino casi crítico.



MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA EN MS PROJECT



- En **MS Project** puedes implementar los procesos y herramientas de planificación y control de la Gestión del Cronograma.
- Los bloques de color rojo en el Diagrama de Gantt representan la Ruta Crítica.
- Las actividades 3.6 y 4.3 son hitos, ya que tienen duración cero; los hitos se representan por un rombo.

HOLGURAS

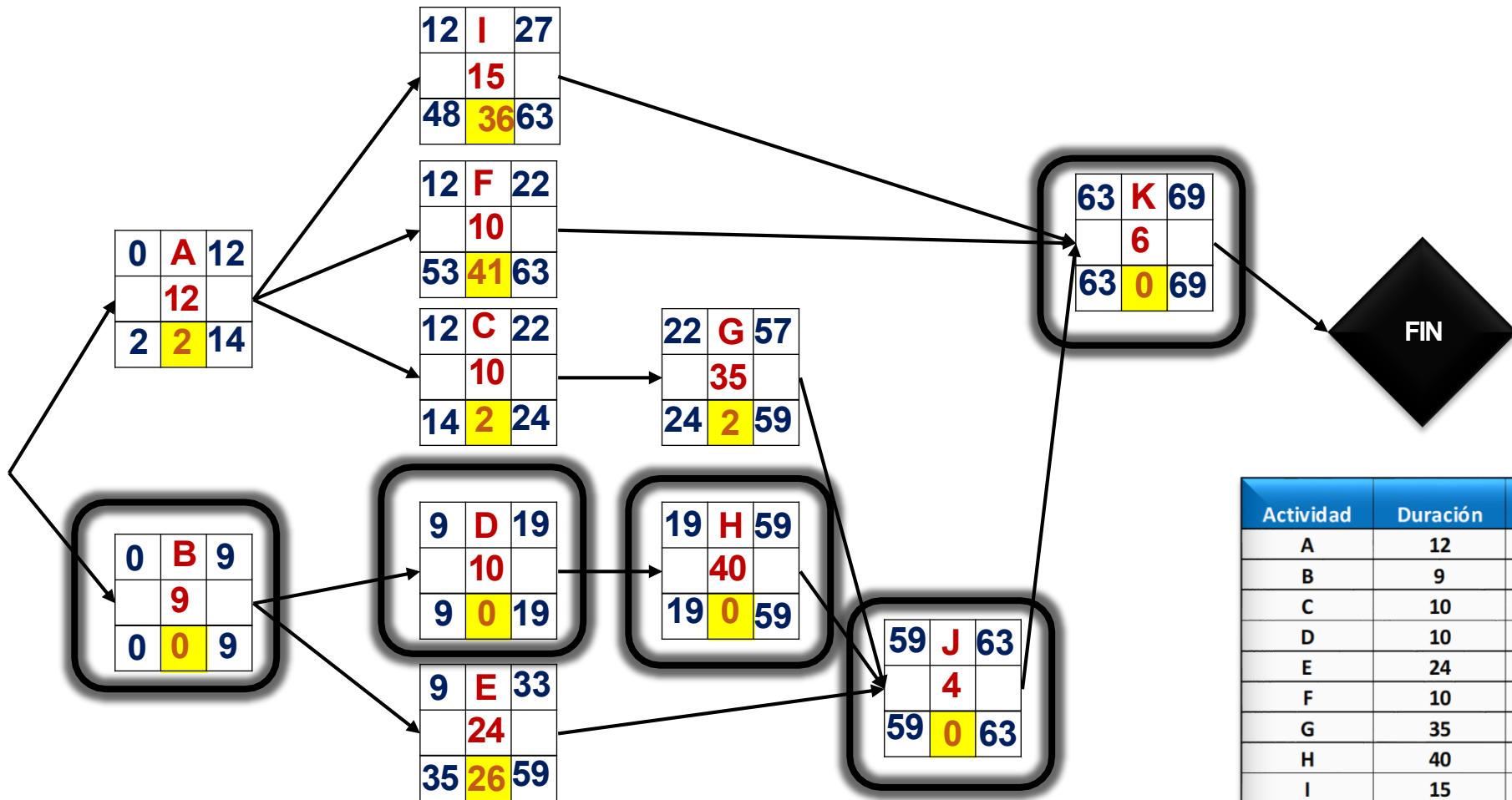


Holgura libre: tiempo que se puede retrasar una actividad sin retrasar la fecha de inicio temprano de su sucesora. La actividad B se puede atrasar hasta 7 días sin que esto tenga impacto en la actividad C.

Holgura total de una actividad: es el tiempo que se puede retrasar una actividad sin cambiar la fecha de finalización del proyecto. La actividad E se puede retrasar hasta 18 días sin que esto tenga impacto en la fecha de fin.

Holgura del proyecto: Tiempo que se puede retrasar el proyecto sin retrasar la fecha comprometida con el **cliente**. **Esta puede ser negativa si se sobrepasa la fecha de entrega acordada con el cliente.**

MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA: EJEMPLO



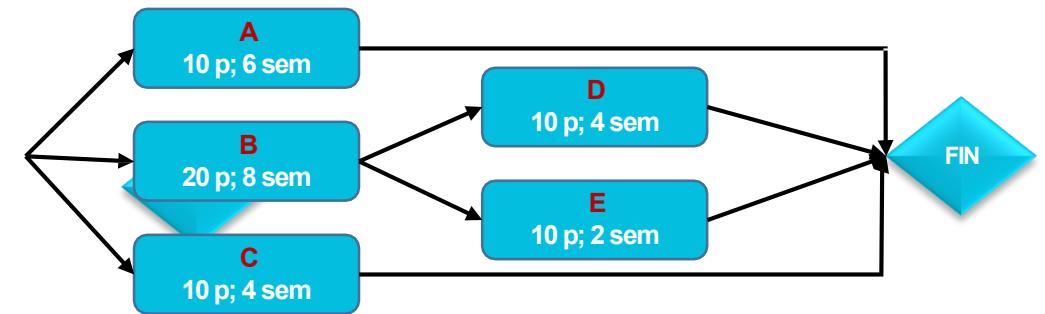
Actividad	Duración	Predecesora
A	12	
B	9	
C	10	A
D	10	B
E	24	B
F	10	A
G	35	C
H	40	D
I	15	A
J	4	E, G, H
K	6	F, I, J

OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

Consiste en modificar la programación del proyecto para mejorar la eficiencia en la asignación de los recursos.

Esto se realiza mediante dos herramientas:

- Nivelación de recursos
- Equilibrio de recursos



Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C	10	10	10	10								
D									10	10	10	10
E									10	10		
Personas	40	40	40	40	30	30	20	20	20	20	10	10



COMPRESIÓN DEL CRONOGRAMA

Acortar la duración del proyecto sin modificar el alcance. Las 2 técnicas más utilizadas son:

- Intensificación o Crashing: agregar la menor cantidad de recursos posible para acortar la duración.

→ **Esta técnica implica mayor costo.**

- Ejecución rápida o Fast-Tracking: realizar actividades en paralelo para acelerar el proyecto.

→ **Esta técnica agrega riesgos**



EJEMPLO: PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN CRM PARA LA UNIVERSIDAD CYT

Ejemplo de calendario:

1. Analizar necesidades: 01/10/25 – 14/10/25 (2 sem.)
2. Seleccionar proveedor: 15/10/25 – 04/11/25 (3 sem.)
3. Configuración e instalación: 05/11/25 – 02/12/25 (4 sem.)
4. Capacitación: 03/12/25 – 16/12/25 (2 sem.)
5. Pruebas y puesta en marcha: 17/12/25 – 23/12/25 (1 sem.)

➤ Lanzar el sistema antes de Navidad para iniciar 2026 con la herramienta activa.

6. CONTROLAR EL CRONOGRAMA

Se monitorea el estado de avance de los tiempos del proyecto en relación a su línea base y se gestionan los cambios actualizando el cronograma cuando sea necesario.

En proyectos con metodologías ágiles, el seguimiento y control se realiza en cada iteración del proyecto, analizando las lecciones aprendidas al final de cada iteración.



6. CONTROLAR EL CRONOGRAMA

Entradas

- ✓ Plan de Gestión de Cronograma.
- ✓ Línea base de alcance
- ✓ Línea base de cronograma (**aprobado**)
- ✓ Línea base de desempeño (calidad).
- ✓ Documentos: cronograma, calendario, lecciones aprendidas, datos de desempeño del trabajo.

Herramientas

- ✓ Revisiones de desempeño.
- ✓ Gráficos de trabajos pendientes en la Iteración.
- ✓ Análisis de tendencias.
- ✓ Análisis de la variación.
- ✓ Análisis que pasa Si.
- ✓ Método de ruta crítica
- ✓ Software, optimización de recursos, adelantos, atrasos.
- ✓ Compresión de cronograma.

Salidas

- ✓ Información de desempeño del trabajo.
- ✓ Pronóstico de cronograma.
- ✓ Solicitudes de cambio.



EJEMPLO: PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN CRM PARA LA UNIVERSIDAD CYT

1. Revisión semanal de avances.
 2. Ajustar capacitaciones si hay retrasos del proveedor.
 3. Adelantar capacitación si instalación termina antes.
- Ajustar tiempos de capacitación si los usuarios necesitan más práctica.



REFERENCIAS

(2017) *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide)*

(6ta Ed.). Newtown Square, Pa.: Project Management Institute, Inc., Cap. 6

(2017) Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso. Pablo Lledó, 6ta ed. – USA, Cap. 6

Taller: programar el calendario de un proyecto en MS Project

<https://youtu.be/Tv8-fevUXH8?si=9jffUzTWMg3laMg6>

GUÍA DE CONTENIDO DE LA PRÓXIMA SESIÓN

- ¿Cuáles son los procesos de la gestión del costos en el ciclo de vida del proyecto?
- Herramientas para desarrollar el plan de gestión de costos.
- Gestión del valor ganado.

