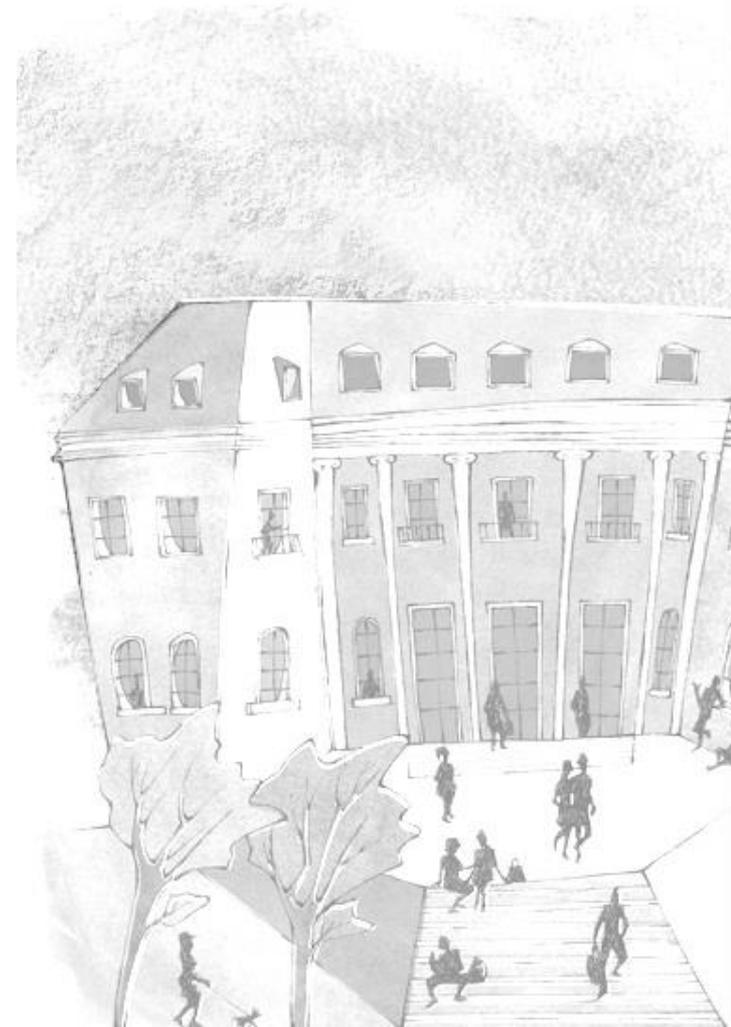


# 5. Planificación: Programación y Línea Base de Control

Christian Willatt H., M. Eng.

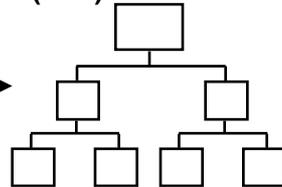


# CICLO DE PLANIFICACIÓN DETALLADA

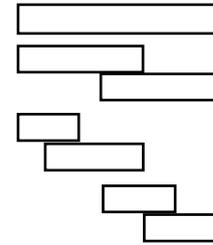
## 1. DEFINICIÓN DE ALCANCE

- Objetivos
- Necesidad
- Producto

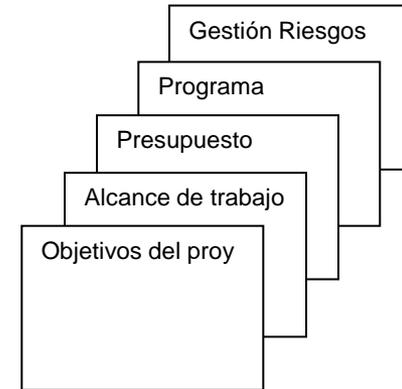
## 3. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)



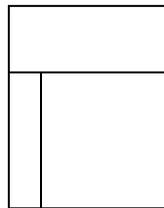
## 6. PROGRAMACIÓN



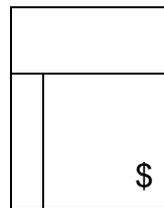
## 8. PLAN DE PROYECTO



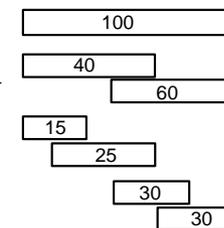
## 4. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS



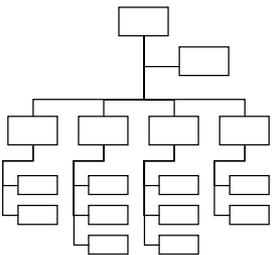
## 5. PRESUPUESTO



## 7. ASIGNACIÓN COSTOS



## 2. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

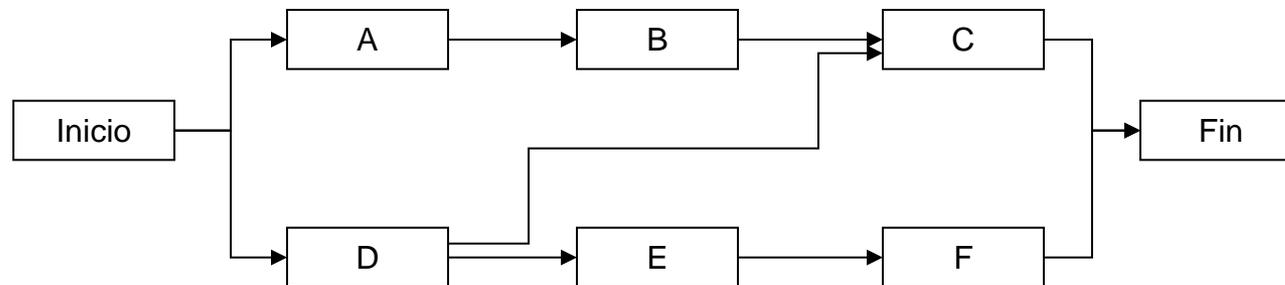


## 6. PROGRAMACIÓN

- PASO 1: DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES
  - Actividades que deben ser ejecutadas para producir los productos o entregables y subentregables identificados en la EDT.
  - Las actividades son acciones (action steps) y no entregables .
  - En general es buena práctica definir una o más actividades por cada partida de la EDT.
- PASO 2: SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES
  - Involucra realizar un análisis de precedencia de las actividades: ¿Qué es primero: huevo o gallina?
  - Se identifican y documentan las dependencias entre actividades para desarrollar un programa realista y alcanzable.
  - Puede realizarse en forma manual o automática a través de SW.

# MÉTODOS DE SECUENCIAMIENTO

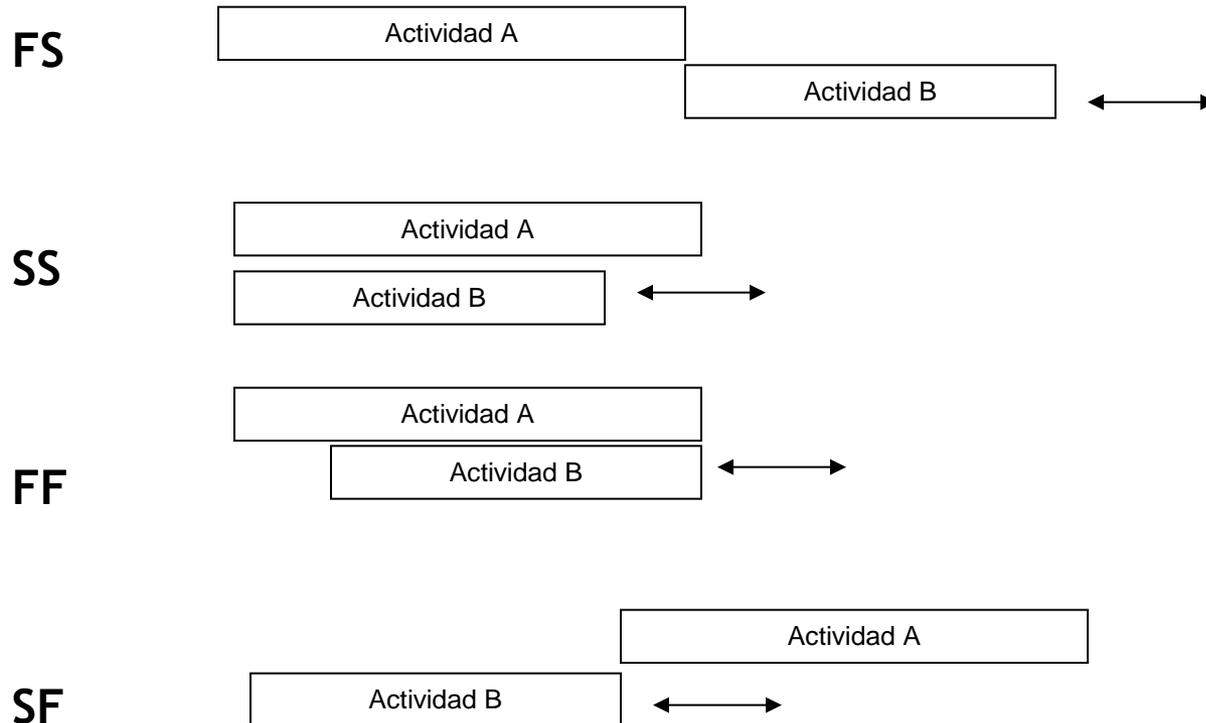
- ADM (Arrow Diagramming method): emplea flechas para representar actividades y nodos para generar conexiones y dependencias (permite manejar sólo relaciones FS y puede requerir “dummy activities”) → Obsoleto
- PDM (Precedence Diagramming Method): consiste en construir un diagrama de red usando nodos para representar actividades y conectarlas con flechas para mostrar dependencias:



## LAS 4 DEPENDENCIAS USADAS EN PDM

- FS (Finish to start): la actividad B puede comenzar una vez que la actividad A ha terminado.
- FF (Finish to finish): la actividad B puede terminar una vez que la actividad A ha terminado.
- SS (Start to start): la actividad B puede comenzar una vez que la actividad A ha comenzado.
- SF (Start to Finish): la actividad B puede terminar una vez que la actividad A ha comenzado.
- Pueden existir o posposiciones (lags).

# CÓMO SE VEN LAS DEPENDENCIAS



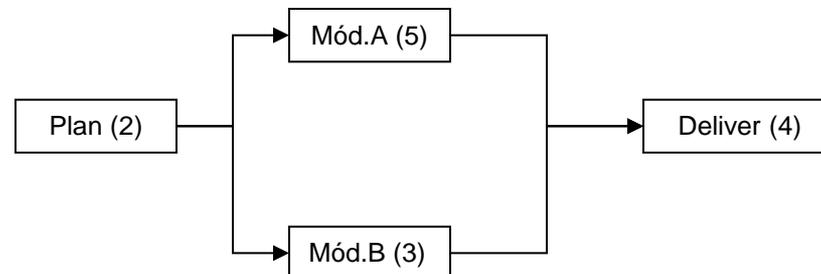
# CÓMO SE CONSTRUYEN LAS DEPENDENCIAS

- Para cada actividad:
  - Qué otras actividades deben estar completadas antes de que la actividad actual comience.
  - Cuándo la actividad actual es completada:
    - Qué actividades requiere el(los) producto (s) de esta actividad.
    - Qué actividades serán iniciadas por el término de esta actividad.
- Establecer flujos de actividades paralelas.
- No incluir restricciones de recursos (se inc. en la programación).
- No incluir restricciones de calendario (idem).

# FECHAS PARA CADA ACTIVIDAD

- Fecha más temprana de inicio (FTI)
  - Fecha más temprana en que una act. puede comenzar, dado que las actividades predecesoras han comenzado en su FTI.
  - La FTI de una actividad es la FTI más tardía de cualquiera de las actividades predecesoras.
- Fecha más temprana de término (FTT)
  - Fecha más temprana en la que una act. puede terminar, dada una duración fija.  $FTT = FTI + \text{duración}$
- Paso hacia adelante (Forward Pass): calcular FTI y FTT para todas las actividades

- Ejemplo:

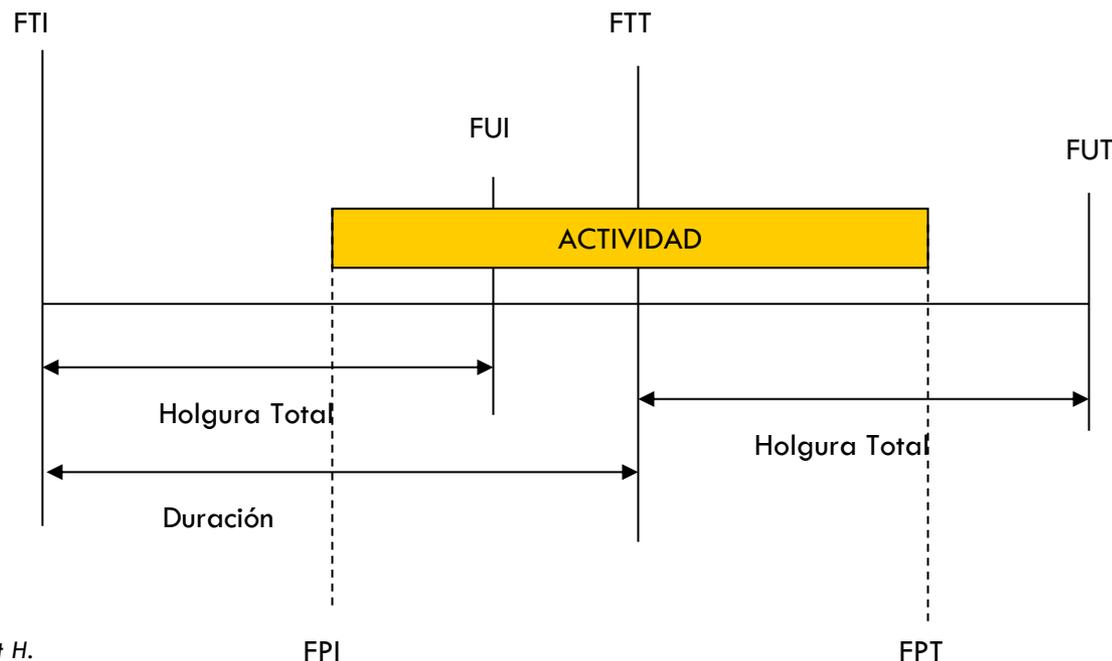


## FECHAS PARA CADA ACTIVIDAD

- Fecha última de término (FUT)
  - Fecha más tardía en que una act. puede terminar, sin alargar la menor duración del proyecto.
  - FUT de una actividad es la FUT más temprana de cualquiera de las act. sucesoras.
- Fecha última de inicio (FUI)
  - Fecha más tardía en que una actividad puede comenzar sin retrasar el proyecto.  $FUI = FUT - \text{duración}$ .
- Paso hacia atrás (Backward Pass): calcular FUT y FUI para todas las actividades.

# RUTA CRÍTICA

- Holgura Total (HT): tiempo/holgura en que una actividad puede ser retrasada o extendida sin afectar la duración total del proyecto.  $HT = FUT - FTT = FUI - FTI$
- Ruta crítica: ruta a través de la red con menos holgura o con la mayor duración total
- Actividad crítica: aquella que se encuentra en la ruta crítica y que requiere mayor control.

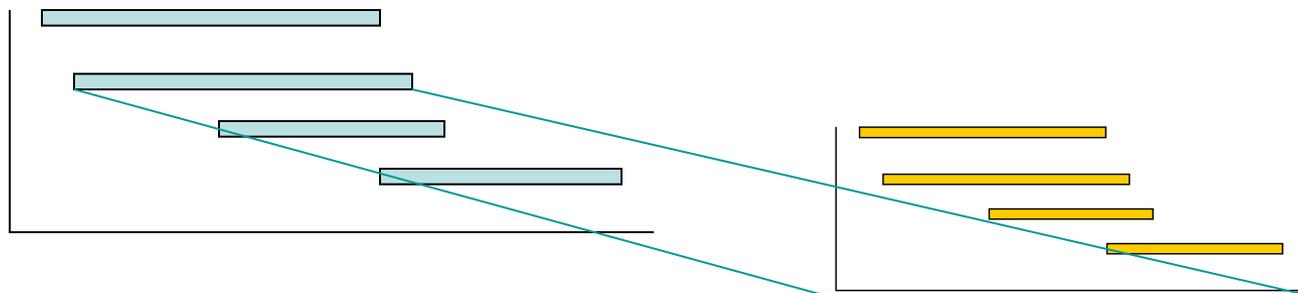
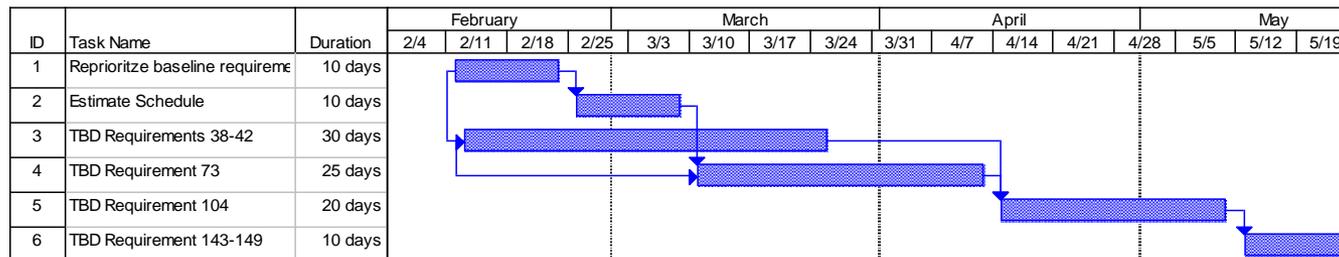


# PROGRAMACIÓN

- PASO 3: Programación (Scheduling)
  - Determinar las fechas de inicio y término en relación a un calendario, después de considerar restricciones de dependencias, tiempo y recursos
- Programas de Proyecto:
  - Identifican Hitos
  - Comunican progreso esperado y fechas de término esperadas
  - Desarrolla conocimiento y compromiso entre los integrantes del equipo de trabajo
  - Identifica recursos requeridos para completar actividades
  - Usualmente mostrado como una carta Gantt

# CARTA GANTT

- Programas deberían ser jerárquicos
- Top level muestra el proyecto completo con hitos más importantes pero poco detalle
- Niveles inferiores muestran progresivamente más detalle pero menos alcance

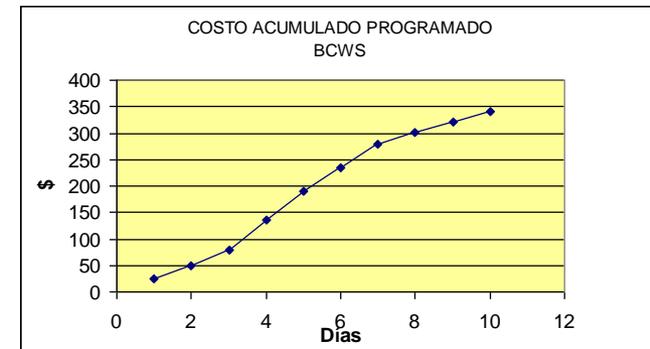
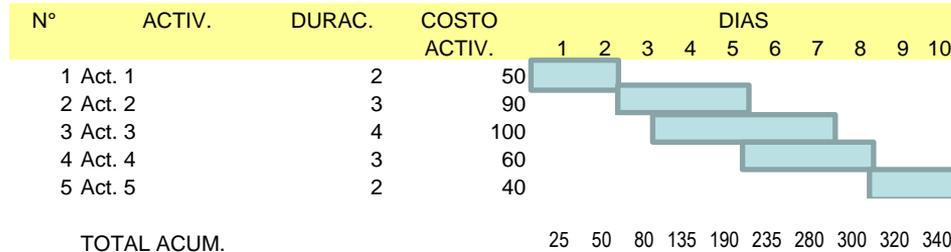


# CARTA GANTT

- Esquema posible de jerarquías:
  - Nivel 1: Principales fases
  - Nivel 2: Principales actividades e hitos dentro de la fase
  - Nivel 3: Nivel detallado de actividades que indique asignación de costos y recursos
  
- Consejos prácticos:
  - Usar FTI y duraciones para establecer fechas de inicio y término de las actividades
  - Considerar weekends, feriados y vacaciones
  - Los programas deben ser realistas, alcanzables y tener el compromiso del equipo del proyecto → Armar Gantt con el equipo!

## 7. ASIGNACIÓN DE COSTOS

- Involucra asignar costos de la etapa anterior de presupuesto a las actividades del programa para medir el desempeño del proyecto.
- El costo acumulado para cada período se grafica y se obtiene una curva, normalmente con forma de S, que constituye el baseline para controlar el proyecto.



## 8. GESTIÓN DEL RIESGO

- El riesgo es inevitable en el ciclo de vida de los proyectos y negar o ignorar su influencia puede resultar perjudicial.
- ¿Qué es el riesgo?: es la medida de la cantidad de incertidumbre que existe en un proyecto y está directamente vinculado a la información disponible.
- Y qué es la incertidumbre?: ausencia de información o conocimiento en relación al resultado de una acción, decisión o suceso.

# ETAPAS EN LA GESTIÓN DEL RIESGO

## 1. Identificación fuentes de riesgo

Área	Descripción
Ámbito	Ámbito estimado del trabajo, capacidad de definir claramente el trabajo, diseño de errores y omisiones, cambio del alcance impulsado por el cliente
Tiempo	Duración estimada del proyecto, de la actividad, fecha de inicio, programación de revisiones y aprobaciones
Costos	Costos estimados del proyecto, costos de fabricación, costos de mantenimiento, inflación, cambios de divisa, limitaciones presupuestarias
Recursos	Cantidad, calidad, disponibilidad, equiparación técnica, capacidad de definir roles y responsabilidades
Organización	Prioridades y conocimiento del cliente, coordinación entre departamentos
Marketing / Finanzas	Expectativas del usuario, volumen de ventas, precios, participación de mercado, demografía, calidad, geografía, economía, financiamiento
Factores externos	Acciones o reacciones de la competencia, normativas y regulaciones
Tecnología	Expectativas del cliente, probabilidad de éxito, capacidad de mejora, capacidad de fabricación o desarrollo del producto, éxito del diseño

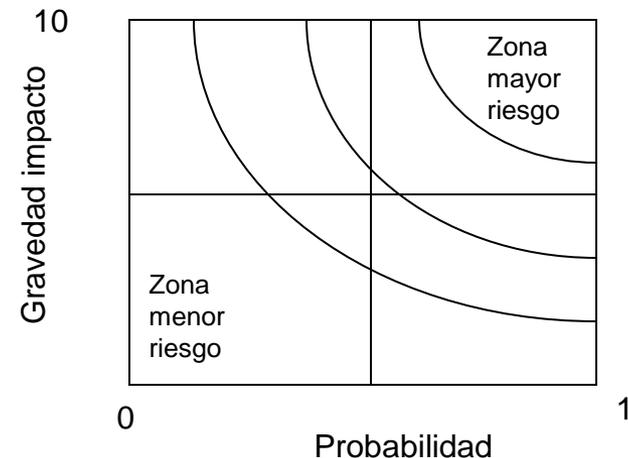
# ETAPAS EN LA GESTIÓN DEL RIESGO

2. Cuantificación de los posibles perjuicios: cuantificar la magnitud de los problemas potenciales en dos áreas:

- Naturaleza o alcance del problema: Si se produce una huelga ¿Quién participaría? ¿Cúando tendría lugar?
- Naturaleza o alcance del efecto: demora en la programación ¿Cuánto?

3. Análisis de principales amenazas para el proyecto: determinar los problemas que suponen la mayor Amenaza

Amenaza = probabilidad de ocurrencia  
x gravedad de impacto



# ETAPAS EN LA GESTIÓN DE RIESGO

## 4. Respuesta a los problemas que suponen una gran amenaza

- Evitar riesgo: tomar un curso de acción que elimina la amenaza
- Transferencia: seguros, contratos
- Asumir el riesgo: para amenazas que se sitúan en la zona de bajo riesgo
- Prevención: acción para reducir la probabilidad de ocurrencia de un problema potencial
- Mitigación del impacto: reducir los impactos o efectos negativos de un problema (air bags)
- Planificación de contingencias: plan de acciones específicas que se emprenden cuando surge un problema.

El plan de gestión de riesgos es parte fundamental de la planificación y debería tener asociado un mecanismo de alertas para poner en marcha el plan.



# INGENIERÍA INDUSTRIAL UNIVERSIDAD DE CHILE

EXCELENCIA PARA UN MEJOR PAÍS



FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE