



# INGENIERÍA DE SOFTWARE

Gestión de Proyectos  
Planificación temporal y organizativa  
Gestión de riesgos

# EN CLASES ANTERIORES VIMOS ...

## Conceptos generales

- Definición de software. / Características del software. / Historia
- Definiciones de Ingeniería de software y conocimientos que debe tener un ingeniero de software.
- Responsabilidad profesional y ética
- Participantes en el desarrollo de software.

## Modelos proceso

- Definición de procesos - Prescriptivos/Descriptivos
- Modelo en Cascada / Modelo en V / Modelo de Prototipos / Desarrollo por fases / El modelo espiral

## Metodologías ágiles

- Valores / Principios / XP / Scrum

## Desarrollo de Software Dirigido por Modelos

- PIM/PSM/Transformaciones

## Problemas de Comunicación

- Desarrollador
- Cliente
- Puntos de vista

## Elicitación de requerimientos

### Técnicas de elicitation de requerimientos

- Entrevistas
- Cuestionarios
- Muestreo de la documentación, las formas y los datos existentes
- Investigación y visitas al lugar
- Observación del ambiente de Trabajo
- Planeación conjunta de Requerimientos (JRP o JAD)
- Lluvia de Ideas - Brainstorming

# EN CLASES ANTERIORES VIMOS ...

## Definición de Requerimientos

## Ingeniería de Requerimientos

- Viabilidad
- Obtención
- Especificación
- Validación

## Clasificación de requerimientos

- Funcionales
- No Funcionales

## Técnicas de especificación de requerimientos

- Estáticas
- Dinámicas

## Gestión de la Configuración del Software (GCS)

- Elementos de la configuración
- Línea Base
- Proceso de la GCS



# INGENIERÍA DE SOFTWARE

Gestión de Proyectos

Planificación temporal y organizativa

Gestión de riesgos

# ¿QUÉ ES UN PROYECTO ?

»Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.



# CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

## »Temporal

- Tiene un comienzo y fin definido
- El fin se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando queda claro que esos objetivos no serán o no podrán ser alcanzados.

## »Productos, servicios o resultados únicos

## »Elaboración gradual

- Significa desarrollar en pasos e ir aumentando mediante incrementos



# ASPECTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTO

## »El problema de las 4 “P”

- Personal
- Producto
- Procesos
- Proyecto





# ASPECTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTO “LAS 4P”

## »PERSONAL

- Sin duda alguna en todas las empresas el elemento más importante es el recurso humano o personal. El equipo de dirección del proyecto debe identificar a los interesados, determinar sus requisitos y expectativas y, gestionar su influencia en relación con los requisitos para asegurar un proyecto exitoso.
- Se ha desarrollado un modelo de madurez de capacidad, de gestión de personal para guiar a las empresas a aumentar, motivar, desplegar y retener el talento.





# ASPECTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTO “LAS 4P”

## »PRODUCTO

- Un proyecto crea productos entregables únicos.
- Productos entregables son productos, servicios o resultados. Los proyectos pueden crear:
  - Un producto o artículo producido, que es cuantificable, y que puede ser un elemento terminado o un componente
  - La capacidad de prestar un servicio como, por ejemplo, las funciones del negocio que respaldan la producción o la distribución
  - Un resultado
- Antes de planear un proyecto, se deberían establecer los objetivos y el ámbito del producto, considerar soluciones alternativas e identificar las restricciones técnicas y de gestión.
- Sin esta información es imposible definir estimaciones razonables del costo, riesgos, tareas o calendario.



# ASPECTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTO “LAS 4P”

## » PROCESO

- Un proceso de software proporciona el marco de trabajo desde el cual se puede establecer un plan detallado para el desarrollo del software. Un pequeño número de actividades es aplicable a todos los proyectos de software, sin importar su tamaño o complejidad.



# ASPECTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTO

## »PROYECTO

- Los profesionales hablan de la regla del 90 - 90: el 90% del sistema absorbe al 90 % del esfuerzo y tiempo invertido... el 10% restante lleva otro 90% del esfuerzo y tiempo...
- Se debe invertir tiempo al inicio del proyecto para establecer un plan realista, supervisarlo y controlar la calidad y los cambios
- La gestión de un proyecto de software exitoso requiere entender qué puede salir mal.
- 10 señales que indican que un proyecto esté en peligro.
  1. El personal de software no entiende las necesidades de sus clientes.
  2. El ámbito del producto está mal definido
  3. Los cambios se gestionan mal
  4. La tecnología elegida cambia
  5. Las necesidades comerciales cambian
  6. Los plazos de entrega no son realistas
  7. Los usuarios se resisten
  8. Se pierde el patrocinio
  9. El equipo de proyecto carece de personal con las habilidades apropiadas
  10. Los gestores evitan las mejores practicas y las lecciones aprendidas



# GESTIÓN DE PROYECTO DE SOFTWARE

## »Diferencias con otros tipos de proyecto

- El producto es intangible. A veces es difícil ver el progreso del proyecto
- No se puede predecir cuando el proceso puede tener problemas
- Aun cuando el Líder cuente con experiencia, en los proyectos grandes puede no predecir correctamente las variables.



# LAS COMPAÑÍAS EXITOSAS COMPARTEN ESTAS SIETE CARACTERÍSTICAS

1. Miden productividad y calidad del software con precisión
2. Planifican y estiman proyectos de software
3. Capacitan al staff de administración y al staff técnico
4. Poseen estructuras organizativas buenas
5. Poseen métodos y herramientas de software efectivas
6. Tienen entornos de oficina adecuados
7. Disponen de artefactos de software reusable requerimientos, arquitectura, planes, estimación de costos, diseños, código fuente, datos, interfaces, pantallas, manuales de usuario, planes de prueba y casos de prueba



# MANIFESTACIÓN DE UNA MALA GESTIÓN DE PROYECTOS

- » Incumplimiento de plazos
- » Incremento de los costos
- » Entrega de productos de mala calidad



Perjuicio Económico

# ELEMENTOS CLAVE DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

*La gestión de proyectos cubre todo el proceso de desarrollo*

- » Calendario temporal
- » Organización del personal
- » Análisis de riesgos
- » Seguimiento y control
- » Métricas
- » Estimaciones

## PLANIFICACION



Planificación  
Planificación Temporal  
Planificación Organizativa





# PLANIFICACIÓN

»La planificación específica:

- qué debe hacerse,
- con qué recursos
- y en qué orden;
- es decir, establece una secuencia operativa.



# PLANIFICACIÓN

- » ¿Por qué un software se retrasa?
- » Fecha límite de entrega poco realista
- » Cambios en los requisitos
- » Subestimación de los recursos necesarios
- » Riesgos no considerados
- » Dificultades humanas
- » Falta de comunicación



# PLANIFICACIÓN

## » ¿Por qué un software se retrasa?

- Las fechas límite poco realistas son bastante frecuentes en el desarrollo de software
- Jamás debemos empezar un proyecto sabiendo que la fecha impuesta es imposible de alcanzar
- Tampoco es factible cambiar la fecha, pues por lo general, está impuesta por el mercado

## » ¿Qué hacer?

- Realizar una estimación detallada, determinando esfuerzo y duración.
- Establecer la funcionalidad crítica.
- Realizar reuniones con el cliente.

Planificar



# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

- » Es una actividad que distribuye el esfuerzo estimado a lo largo de la duración prevista del proyecto
- » La precisión de la planificación temporal es muy importante para no generar clientes insatisfechos, costos adicionales, reducción del impacto en el mercado, etc.
- » Perspectivas
  - Con fecha final establecida por el cliente
    - Obligados a distribuir el esfuerzo dentro del plazo previsto
  - Con fecha final fijada por los desarrolladores
    - El esfuerzo se distribuye para conseguir un uso óptimo de los recursos y se define una fecha de fin luego de un cuidadoso análisis
- » Lamentablemente la primera es la más frecuente



# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## » Principios Básicos

- Compartimentación: dividir el proyecto en actividades y tareas manejables.
- Interdependencia: determinar la interdependencia de cada actividad o tarea. Algunas pueden realizarse en paralelo, otras necesitan de la terminación de una anterior.
- Asignación de tiempo: es decir, una fecha inicial y final, además de los recursos.
- Validación del esfuerzo
- Sobreasignación.
- Asignación de responsables a cada tarea.
- Resultados definidos, para cada tarea.
- Hitos definidos.



# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

- »Independientemente del modelo de proceso seleccionado, el modelo esta compuesto de conjuntos de tareas o actividades.
- »Un *conjunto de tareas* es una colección de tareas, hitos y entregas que se deben cumplir para completar el proyecto.
  - Tarea
    - Secuencia de acciones a realizar en un plazo determinado.
  - Tarea Crítica
    - Es aquella cuyo retraso genera un retraso en todo el proyecto.
  - Hito
    - Es “algo” que se espera que esté hecho para alguna fecha, como por ejemplo, un módulo testeado o una característica del funcionamiento, un logro que sea objetivo, fácil de evaluar y notable.
  - Entregas
    - Componente (fuentes, documentación, etc.) formalizados a través de un documento





# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »Tareas

- Una tarea puede describirse con cuatro parámetros:
  - Precursor: evento o conjunto de eventos que deben ocurrir antes de que la actividad pueda comenzar.
  - Duración: cantidad de tiempo necesaria para completar la actividad.
  - Fecha de entrega: fecha para la cual la actividad debe estar completada.
  - Punto final: Hito o componente listo.

## »Red de tareas

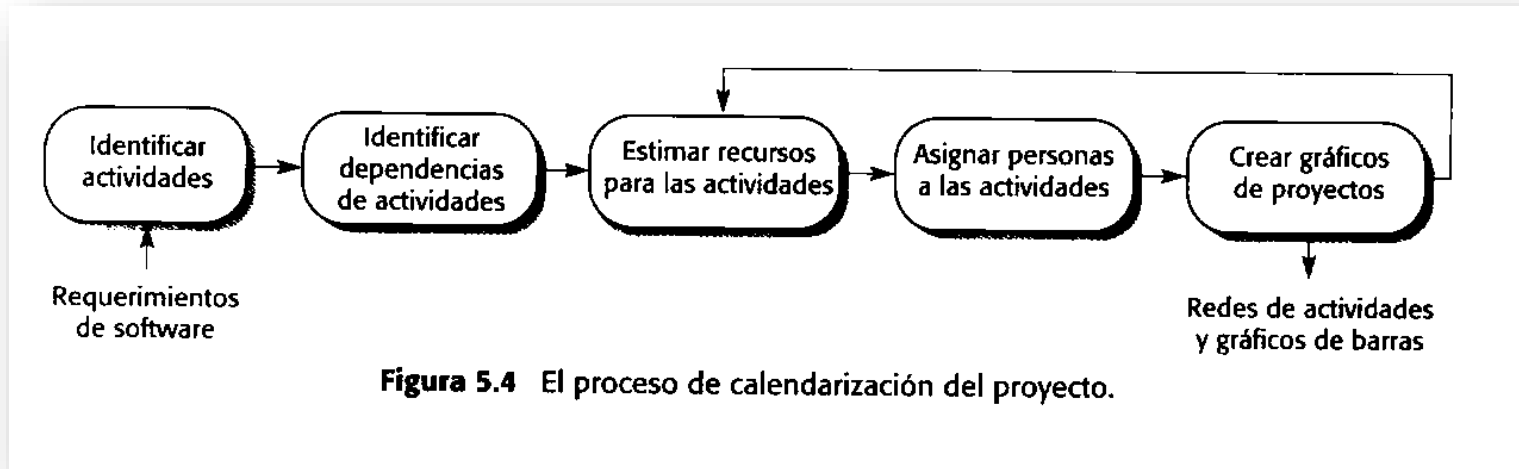
- Es una representación gráfica del flujo de las tareas desde el inicio hasta el fin de un proyecto
- En algunos casos los conjuntos de tareas permiten realizar algunas actividades en paralelo.
- Representan la secuencia de las tareas y su interdependencia



# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »Calendarización:

- Separar todo el trabajo de un proyecto en actividades complementarias y considerar el tiempo requerido para completar dichas actividades



# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## » Métodos de planificación temporal

- PERT (Técnica de evaluación y revisión de programas)
- CPM (Método del camino crítico)
- Gantt
- PERT+CPM



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »PERT (Program Evaluation & Review Technique):

- Creado para proyectos del programa de defensa del gobierno norteamericano entre 1958 y 1959.
- Se utiliza para controlar la ejecución de proyectos con gran número de actividades que implican investigación, desarrollo y pruebas.
- Red de tareas
  - Fechas tempranas y tardías
  - Camino crítico



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »Ejemplo - Método PERT

- Establecer lista de tareas
- Fijar dependencia entre tareas y duración
- Construir la red

<u>Tarea</u>	<u>Depende de</u>	<u>Duración</u>
A	-	5
B	A	4
C	A	3
D	B,C,F	1
E	G,H	2
F	G	6
G	A,KH	7
H	-	4
I	-	10
J	I,L	5
K	A	2
L	G	1



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »CPM (Critical Path Method):

- Desarrollado para dos empresas americanas entre 1956 y 1958.
- Se utiliza en proyectos en los que hay poca incertidumbre en las estimaciones.
- Diagrama de barras que muestra las tareas del proyecto
  - Tiempo de inicio temprano y tardío
  - Las barras representan la duración de la actividad
  - Los “ \* ” el camino critico
  - Los “ - ” que no son parte del camino critico
  - Las “ F ” tiempo flotante



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »CPM (Critical Path Method):

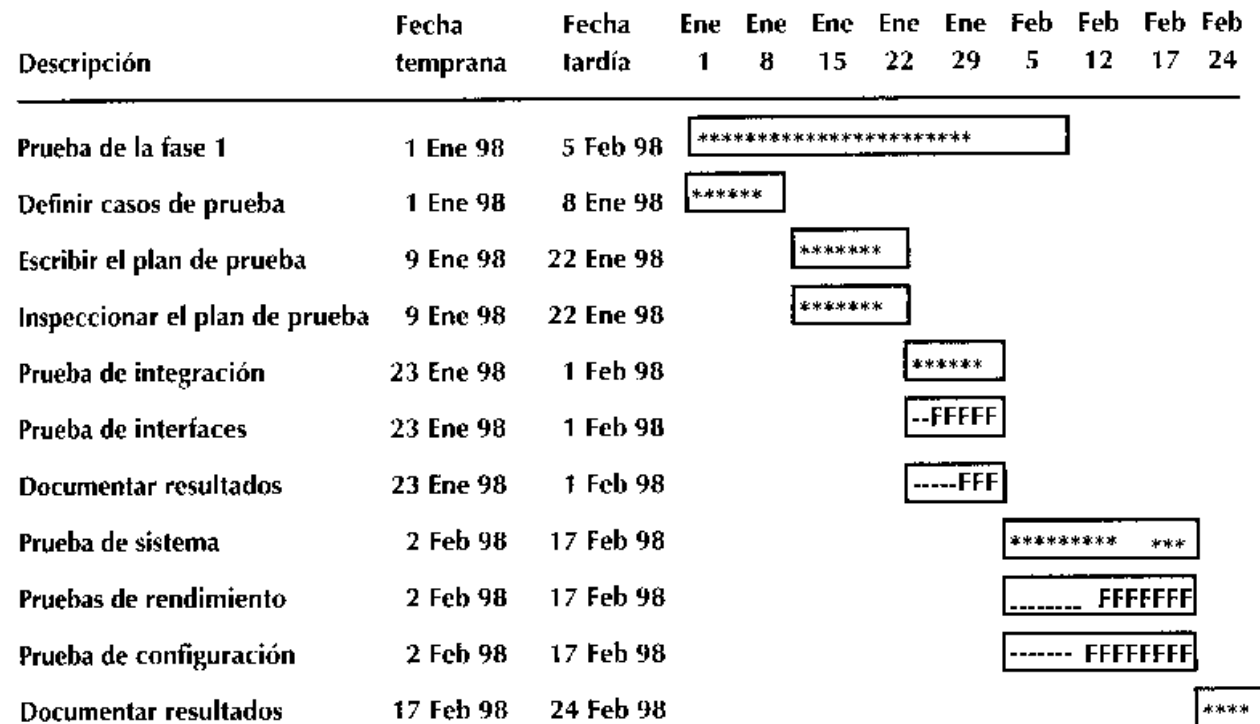


Figura 3.4. Diagrama de barras CPM.



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »Diagramas de Gantt:

- Representación gráfica de las tareas sobre una escala de tiempos.
- Las tareas se representan en forma de barra sobre dicha escala manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto del punto origen del proyecto.

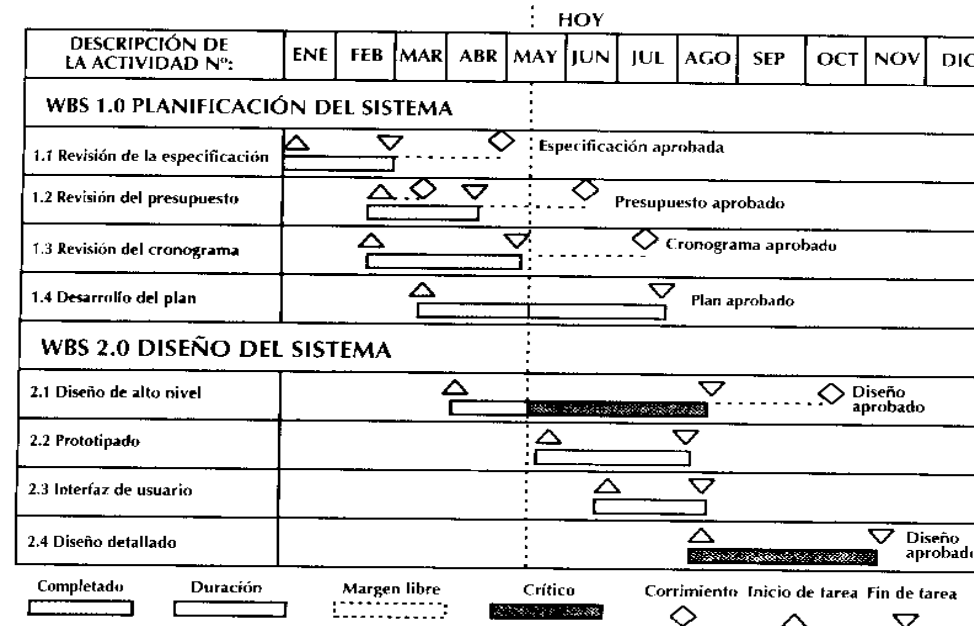


Figura 3.6. Diagrama de Gantt como ejemplo de descomposición de un trabajo.

# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## »PERT y CPM

- Actualmente se ha tomado lo mejor de ambos métodos y se han vuelto uno solo, conocido como Método del Camino Crítico.
  - Establecer lista de tareas
  - Fijar dependencia entre tareas y duración
  - Construir la red
  - Numerar los nodos
  - Calcular la fecha temprana y tardía de cada nodo
    - $te_i0$  = Fecha temprana
    - $ta_i1$  = Fecha tardía
  - Calcular el camino crítico que une las tareas críticas
    - $\Rightarrow te_i0 = ta_i1$



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL PERT - CPM

## » Fechas Tempranas

- $Te_i = Te_{i-1} + T_{ij}$
- Donde
  - $Te_i$  = fecha más temprana del nodo destino
  - $Te_{i-1}$  = fecha más temprana del nodo origen
  - $T_{ij}$  = duración de la tarea desde el nodo  $i-1$  hasta el nodo  $i$
  - Si hay más de un camino ...  $\text{Max}(Te_i, Te_{j..})$

## » Fechas Tardías

- $Ta_i = Ta_{i+1} - t_{ij}$
- Donde
  - $Ta_i$  = fecha más tardía del nodo origen
  - $Ta_{i+1}$  = fecha más tardía del nodo destino
  - $t_{ij}$  = duración de la tarea desde el nodo  $i$  hasta el nodo  $i+1$
  - Si hay más de un camino ...  $\text{Min}(Ta_i, Ta_{j..})$

## » Margen Total

- $Mt = Ta_j - Te_i - t_{ij}$
- Donde
  - $Ta_i$  = Fecha tardía del nodo
  - $Te_i$  = Fecha temprana del nodo
  - $t_{ij}$  = Tiempo que “tarda en ir” del nodo origen al nodo destino



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL PERT - CPM

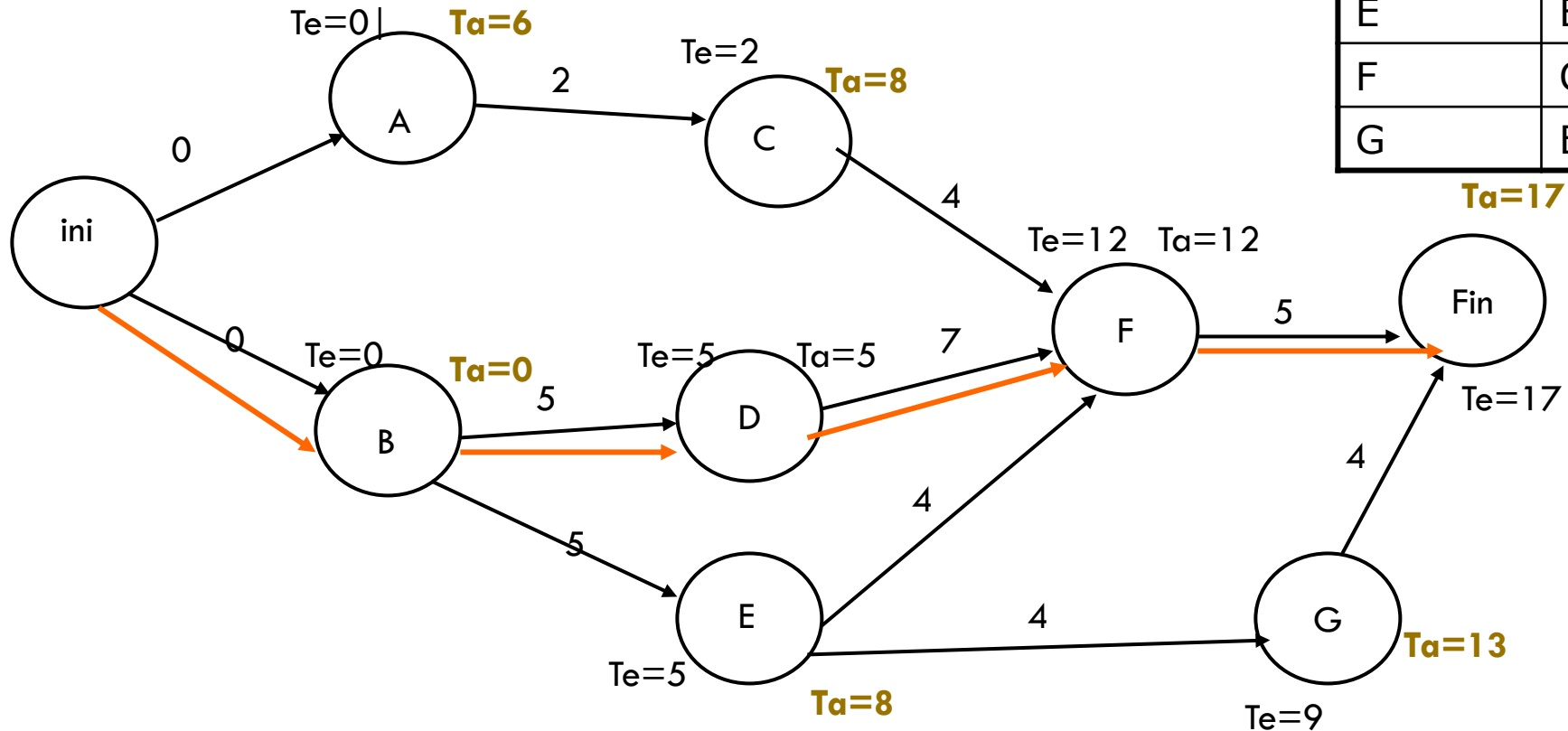
## » Método PERT - CPM

- ¿Qué ocurre cuando tengo un margen total de por ej. 6 días?
  - Significa que la tarea puede iniciarse con 6 días de retraso sin que ello afecte a la duración total del proyecto.
- ¿Qué ocurre cuando el margen total es 0?
  - Significa que no hay margen y que esa tarea hay que iniciarla y finalizarla en las fechas más tempranas.
- Puntualmente estas tareas con margen cero serían críticas.
- El camino formado por una sucesión de tareas críticas recibe el nombre de camino crítico.
- El camino crítico puede obtenerse utilizando el cálculo del margen total.



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL PERT - CPM

Tarea	Preced.	Durac.
A	-	2
B	-	5
C	A	4
D	B	7
E	B	4
F	C-D-E	5
G	E	4



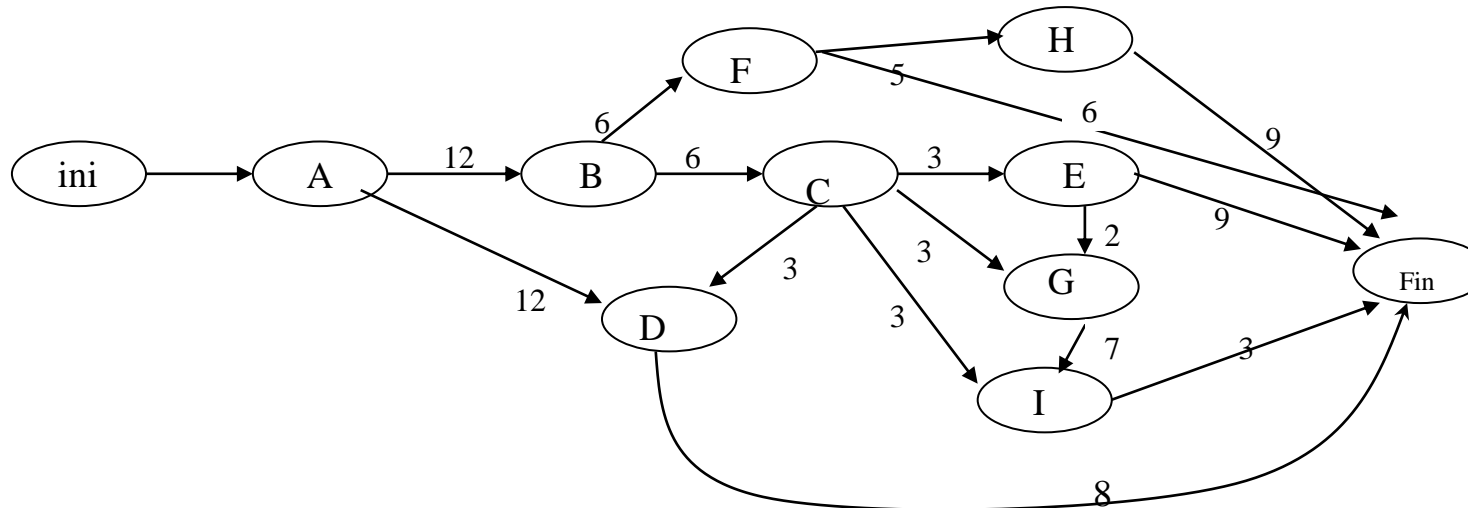
# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL PERT - CPM

Tarea	Duración (semanas )	Restricciones
A	12	
B	5	A terminada
C	3	Empieza 1 semana después de terminada B
D	8	A terminada C terminada
E	9	C terminada
F	6	Empieza 6 semanas después del comienzo de B
G	4	C terminada. Empieza 2 semanas después del comienzo de E
H	9	Empieza 1 semana antes del fin de F
I	3	C terminada Empieza 3 semanas después del fin de G



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL PERT - CPM

Tarea	Duración (semanas )	Restricciones
A	12	
B	5	A terminada
C	3	Empieza 1 semana después de terminada B
D	8	A terminada C terminada
E	9	C terminada
F	6	Empieza 6 semanas después del comienzo de B
G	4	C terminada. Empieza 2 semanas después del comienzo de E
H	9	Empieza 1 semana antes del fin de F
I	3	C terminada Empieza 3 semanas después del fin de G

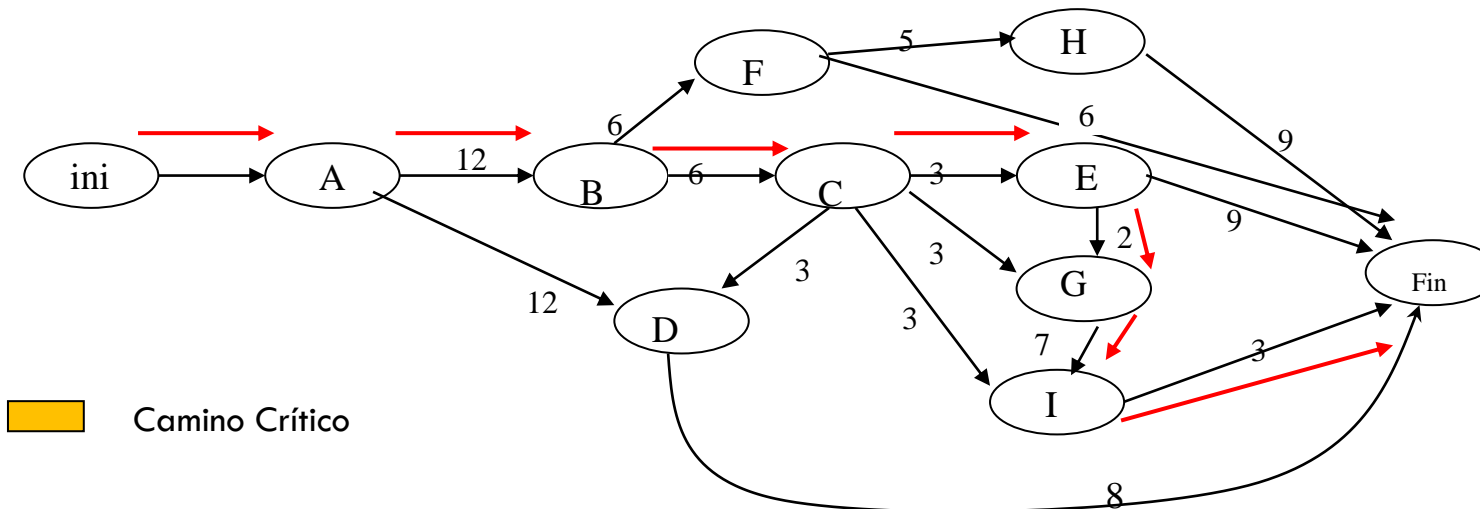


Fuente:



# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL PERT - CPM

Tarea	Duración (semanas )	Restricciones	Te	Ta
A	12		0	0
B	5	A terminada	12	12
C	3	Empieza 1 semana después de terminada B	18	18
D	8	A terminada C terminada	21	25
E	9	C terminada	21	21
F	6	Empieza 6 semanas después del comienzo de B	18	19
G	4	C terminada. Empieza 2 semanas después del comienzo de E	23	23
H	9	Empieza 1 semana antes del fin de F	23	24
I	3	C terminada Empieza 3 semanas después del fin de G	30	30
Fin	0	-	33	33



Camino Crítico

# MÉTODO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

» Datos que se obtienen del PERT o CPM:

- Camino crítico
- Ventana temporal para cada actividad
- Fecha temprana de inicio de una tarea
- Fecha tardía de inicio de una tarea sin retrasar la finalización del proyecto
- Final más temprano de la tarea
- Final más tardío de la tarea
- Margen total



# PLANIFICACIÓN TEMPORAL

## » ¿Qué hacer cuando una tarea se sale de la agenda?

- Revisar el impacto sobre la fecha de entrega
- Reasignar recursos
  - La inclusión de más personas en el desarrollo no siempre genera aumento en la productividad
- Reordenar tareas
- Modificar entrega

## » Seguimiento y control del proyecto

- Realizar reuniones periódicas para informar progresos y problemas
- Evaluar las revisiones
- Controlar que los “hitos” del proyecto se hayan alcanzado en la fecha programada
- Comparar fecha estimada de inicio y real
- Análisis del valor ganado (medida de progreso)
  - Permite evaluar cuantitativamente el % de realización



# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

- » El personal que trabaja en una organización de software es el activo más grande, representa el capital intelectual
- » Una mala administración del personal es uno de los factores principales para el fracaso de los proyectos
- » Participantes
  - Gestores ejecutivos (aspectos del negocio)
  - Gestores técnicos (planifican y controlan)
  - Profesionales (técnicos)
  - Clientes
  - Usuarios finales



# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

Atributos a tener en cuenta para la selección del personal para el desarrollo de sistemas de software

Experiencia en el dominio de aplicación	Para que un proyecto desarrolle un sistema exitoso, los desarrolladores deben comprender el dominio de aplicación.
Experiencia en la plataforma	Esto es importante si se incluye la programación de bajo nivel. De otra forma, por lo general no es un atributo importante.
Experiencia en el lenguaje de programación	Normalmente esto sólo es importante para proyectos de corta duración donde no existe tiempo suficiente para aprender un nuevo lenguaje.
Soporte educativo	Esto provee un indicador de los fundamentos básicos que el candidato debe conocer y de la habilidad para aprender. Este factor cada vez es más irrelevante puesto que los ingenieros obtienen experiencia a través de los proyectos.
Habilidad de comunicación	Esto es importante debido a la necesidad del personal del proyecto para comunicarse oralmente y por escrito con otros ingenieros, administradores y clientes.
Adaptabilidad	La adaptabilidad se valora observando las diversas experiencias obtenidas por los candidatos. Éste es un atributo importante puesto que indica una habilidad para aprender.
Actitud	El personal del proyecto debe tener una actitud positiva de su trabajo y deben estar deseosos de aprender nuevas habilidades. Éste es un atributo importante pero a menudo muy difícil de valorar.
Personalidad	Éste es un atributo importante pero difícil de valorar. Los candidatos deben ser razonablemente compatibles con otros miembros del equipo. Ningún tipo de personalidad es más o menos adecuado para la ingeniería de software.

# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

## MOTIVACIÓN AL PERSONAL - MOI

### » Motivación al personal

- Si las personas no son motivadas no se interesaran por el trabajo que realizan
- Modelo MOI
  - Motivación al personal
  - Organización del equipo
  - Incentivación de Ideas e Innovación.



# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

## » Motivación al personal - MOI

- Motivación.
  - Para conseguir motivación tenemos que conseguir que la gente se sienta involucrada en lo que hace, que sus comentarios son escuchados y tenidos en cuenta, que sus esfuerzos son reconocidos, que son autónomos y que pueden hacer las cosas por si mismos. Se sienten responsables de lo que hacen porque se les da esa responsabilidad y se confía en ellos.
- Organización.
  - Debemos crear una estructura para que las ideas puedan ser canalizadas y no se pierdan. Que sea fácil cooperar entre los miembros del equipo, que los recursos estén disponible, conseguir que la información fluya. Evitar cualquier traba o problema que haga que la gente se sienta frustrada ya que esto mata la motivación
- Innovación o Ideas.
  - Para conseguirlo tenemos que quitarnos la mala costumbre de criticar. Criticar una idea es lo más fácil del mundo, por otro lado tener una idea es difícil y requiere un esfuerzo considerable. En un ambiente innovador las ideas no se critican, se escuchan, se proponen mejoras entre todos, se barajan alternativas. Para esto tiene que haber un ambiente generoso, abierto y respetuoso, en el que la idea por ser tuya no es mejor que las demás.





# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

## GESTIÓN DE GRUPOS

» Los grupos de desarrollo de software deberían ser pequeños y cohesivos .

- Ventajas de los grupos cohesivos:
  - Los intereses del grupo son mas importantes que los personales
  - Se pueden desarrollar estándares por consenso
  - Se fomenta el aprendizaje de unos con otros
  - Se garantiza la continuidad aún si un miembro abandona el equipo
  - Los programas son una “propiedad” del grupo
- Desventajas de los grupos cohesivos:
  - Resistencia al cambio por un liderazgo externo a los miembros del grupo
  - Decisiones por mayoría sin estudiar alternativas



# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

## »Comunicación Grupal

- Las comunicaciones en un grupo se ven influenciadas por factores como: status de los miembros del grupo, tamaño del grupo, personalidades y canales de comunicación disponible.
- Los programadores pueden mejorar la productividad si cuentan con un entorno de trabajo provisto con recursos necesarios y áreas de comunicación adecuadas.

## »Estructura del grupo

- La “mejor” estructura de equipo depende del estilo de gestión de una organización, el número de personas que compondrá el equipo, sus niveles de preparación y la dificultad general del problema. Además depende de su naturaleza y del producto.



# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

» Hay tres organigramas de equipos genéricos :

- Descentralizado democrático (DD)
  - Este equipo no tiene un jefe permanente. Se nombran coordinadores de tareas a corto plazo y se sustituyen por otros para diferentes tareas. Las decisiones se toman por consenso. La comunicación entre los miembros del equipo es horizontal.
- Descentralizado controlado (DC)
  - Este equipo tiene un jefe definido que coordina tareas específicas y jefes secundarios que tienen responsabilidades sobre sub-tareas. La resolución de problemas sigue siendo una actividad del grupo, pero la implementación de soluciones se reparte entre subgrupos por el jefe de equipo. La comunicación entre subgrupos e individuos es horizontal. También hay comunicación vertical a lo largo de la jerarquía de control.
- Centralizado controlado (CC)
  - El jefe del equipo se encarga de la resolución de problemas a alto nivel y la coordinación interna del equipo. La comunicación entre el jefe y los miembros del equipo es vertical.



# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

## »Sugerencias

- Una estructura centralizada (CC) realiza las tareas más rápidamente, es la más adecuada para manejar problemas sencillos.
- Los equipos descentralizados generan más y mejores soluciones que los individuales, por tanto, estos equipos tienen más probabilidades de éxito en la resolución de problemas complejos.
- La estructura DD es la mejor para problemas difíciles.
- Como el rendimiento de un equipo es inversamente proporcional a la cantidad de comunicación que se debe entablar, los proyectos muy grandes son mejor dirigidos por equipos con estructura CC o DC, donde se pueden formar fácilmente subgrupos.
- El tiempo que los miembros del equipo vayan a «vivir juntos» afecta a la moral del equipo. Los equipos tipo DD producen una moral más alta y más satisfacción por el trabajo y son, por tanto, buenos para equipos que permanecerán juntos durante mucho tiempo.



# PLANIFICACIÓN ORGANIZATIVA

» Hay siete factores de un proyecto que deberían considerarse cuando se planifica el organigrama de equipos :

1. La dificultad del problema que hay que resolver
2. El tamaño del programa(s) resultante(s) en líneas de código o puntos de función
3. El tiempo que el equipo estará junto (tiempo de vida del equipo)
4. El grado en que el problema puede ser modularizado
5. La calidad requerida y fiabilidad del sistema que se va a construir
6. La rigidez de la fecha de entrega
7. El grado de sociabilidad (comunicación) requerido para el proyecto



# ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

# ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

- » ¿Qué es un riesgo?
- » Es un evento no deseado que tiene consecuencias negativas.
- » Los gerentes deben determinar si pueden presentarse eventos no bienvenidos durante el desarrollo o el mantenimiento, y hacer planes para evitar estos eventos, o, si estos son inevitables, minimizar sus consecuencias negativas

=> ANTICIPAR / EVITAR

- » Escribir una lista de riesgo en el desarrollo del software



# ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

## “EL RIESGO CONCIERNE...”

- »... a lo que ocurrirá en el futuro”
- »¿Cuáles son los riesgos que pueden hacer que fracase el proyecto?
- »... a como afectarán los cambios al desarrollo”
- »¿Cómo afectarán al éxito global y a los plazos los cambios en los requisitos del cliente, en las tecnologías de desarrollo, etc.?
- »... a las elecciones”
- »¿Qué métodos y herramientas debemos usar, cuánta gente debe estar involucrada, cuánta importancia hay que darle a la calidad?





# ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

» “Mientras es inútil intentar eliminar el riesgo y cuestionable poder minimizarlo, es esencial que los riesgos que se tomen sean los adecuados”

Peter Drucker

» Estrategias de riesgos

» Reactivas: reaccionar ante el problema y “gestionar la crisis”

» Proactivas: tener estrategias de tratamiento



# ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

## ÍTEMS DE MÁS ALTO RIESGO SEGÚN BOEHM

- »Deficiencias del personal
- »Cronogramas y presupuestos no realistas
- »Desarrollo de funciones de software incorrectas
- »Desarrollo de interfaces de usuario incorrectas
- »Expectativas imposibles de satisfacer
- »Corriente incesante de cambios a los requerimientos
- »Deficiencias en tareas ejecutadas externamente
- »Deficiencias del funcionamiento en tiempo real



# RIESGOS DE SOFTWARE

»El riesgo siempre implica dos características:

- Incertidumbre: el acontecimiento que caracteriza al riesgo puede o no puede ocurrir; por ejemplo, no hay riesgos de un 100 % de probabilidad.
- Pérdida: si el riesgo se convierte en una realidad, ocurrirán consecuencias no deseadas o pérdidas.

»Cuando se analizan los riesgos, es importante cuantificar el nivel de incertidumbre y el grado de pérdidas asociado con cada riesgo.



# CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

»Podemos categorizarlos en :

- Del proyecto
  - amenazan el plan del proyecto. Identifican los problemas potenciales de presupuesto, planificación temporal, personal, recursos, cliente y requisitos.
- Del producto
  - afectan la calidad o rendimiento del software que se está desarrollando.
- Del negocio
  - afectan a la organización que desarrolla o suministra el software.



# CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

## » Clasificación de los riesgos

<b>Rotación de personal</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>Personal abandona el proyecto...</b>
<b>Cambio de administración</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>Cambio de prioridades organizacionales</b>
<b>Cambio de requerimientos</b>	<b>PROYECTO Y PRODUCTO</b>	<b>Hay mas cambios de lo esperado.</b>
<b>Competencia del producto</b>	<b>NEGOCIO</b>	<b>Surge otro producto competitivo...</b>



# TIPOS DE RIESGOS

## » Existen dos tipos diferenciados de riesgos para cada categoría

- Riesgos genéricos: son una amenaza potencial para todos los proyectos
  - Ejemplo: entender mal los requerimientos
- Riesgos específicos: sólo los pueden identificar los que tienen una clara visión de la tecnología, el personal y el entorno específico del proyecto en cuestión.
  - Ejemplo: no contar con equipamiento comprado en tiempo y forma

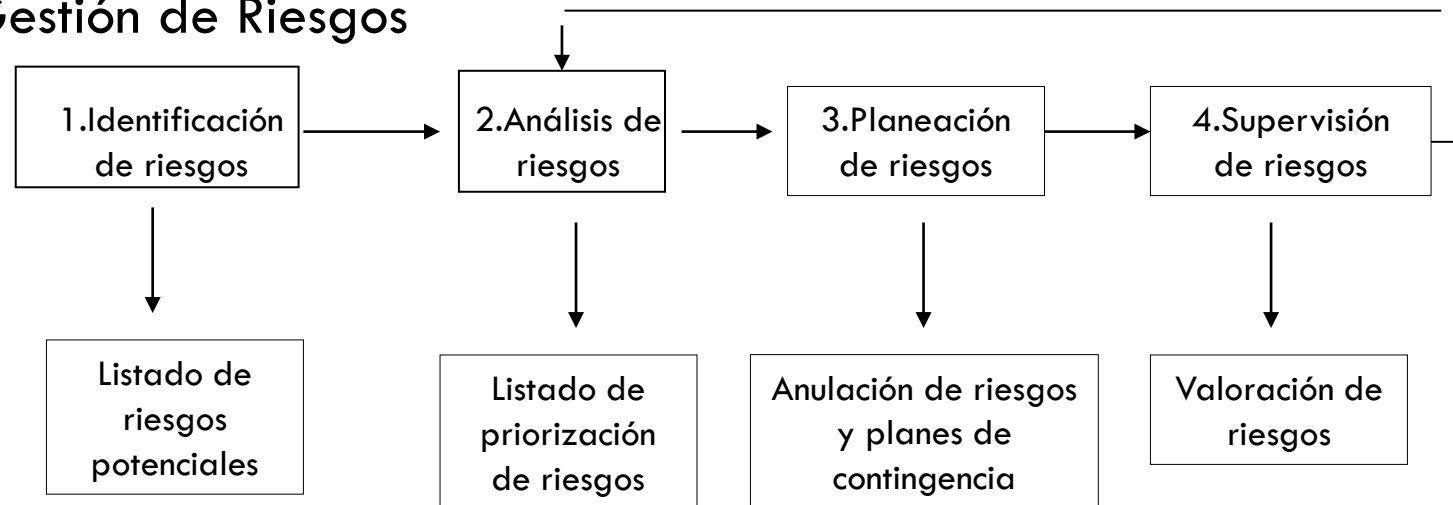
## » Otra clasificación de riesgos para cada categoría:

- Riesgos conocidos : son todos aquellos que se pueden descubrir después de una cuidadosa evaluación del proyecto.
  - Ejemplo: fechas de entrega poco realistas.
- Riesgos predecibles : se extrapolan de la experiencia en proyectos anteriores.
  - Ejemplo: mala comunicación con el cliente
- Riesgos impredecibles : Pueden ocurrir, pero son extremadamente difíciles de identificar por adelantado.



# EL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS

## »El Proceso de Gestión de Riesgos



- **Proceso iterativo que debe documentarse**

# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- » Enumerar los “verdaderos riesgos”
- » Elaborar una “lista de comprobación de elementos de riesgo” para estimar el impacto del riesgo.
- » La actividad puede llevarse a cabo utilizando un enfoque de tormenta de ideas o basarse en la experiencia.
- » Riesgos conocidos (surgen de la evaluación del proyecto)
- » Riesgos predecibles (utilizan experiencia de proyectos anteriores)
- » Riesgos impredecibles





# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

»Recordar...

»Clasificación de los riesgos:

- Del proyecto (afectan la calendarización o los recursos)
- Del producto (afectan la calidad o desempeño del software)
- Del negocio

»Otra clasificación:

- »Riesgos de tecnología (Ej: tiempos de respuesta inaccesibles)
- »Riesgos de personas (Ej.: no tienen habilidades requeridas)
- »Riesgos organizacionales (Ej.: reducción en el presupuesto)
- »Riesgos de herramientas (Ej.: CASE generan código ineficiente)
- »Riesgos de requerimientos (Ej.: cambios en los requerimientos)
- »Riesgos de estimación (Ej.: de tiempo, de tamaño, etc.)

▪



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

» Las siguientes preguntas se basan en datos de gerentes de proyectos con experiencia :

- ¿Se han comprometido los ejecutivos del software y clientes formalmente para apoyar al proyecto?
- ¿Están completamente entusiasmados los usuarios finales con el proyecto y con el sistema/producto a construir?
- ¿Han comprendido el equipo de desarrollo de software y los clientes todos los requisitos?
- ¿Han estado los clientes involucrados por completo en la definición de los requisitos?
- ¿Tienen los usuarios finales expectativas realistas?



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- ¿Es estable el ámbito del proyecto?
- ¿Tiene el ingeniero de software el conjunto adecuado de habilidades?
- ¿Son estables los requisitos del proyecto?
- ¿Tiene experiencia el equipo del proyecto con la tecnología a implementar?
- ¿Es adecuado el número de personas del equipo del proyecto para realizar el trabajo?
- ¿Están de acuerdo todos los clientes/usuarios en la importancia del proyecto y en los requisitos del sistema/producto a construir?

» Si la respuesta de alguna de estas preguntas es negativa , estamos frente a un/unos riesgo/s inminente. El grado de riesgo es directamente proporcional al nro. de respuestas negativas



# CARACTERÍSTICAS IDENTIFICATORIAS DE LOS RIESGOS

- » Pérdida asociada con el evento
- » (tiempo, calidad, etc.) → IMPACTO
- » Probabilidad de que el evento pueda ocurrir → PROBABILIDAD=1 → PROBLEMA
- » Grado en que se puede cambiar el resultado → CONTROL



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 2. ANÁLISIS DE RIESGOS

- » Se considera por separado cada riesgo identificado y se decide la probabilidad y el impacto.
- » Se construye la tabla de riesgos

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos			2
Falta de formación en las herramientas			3



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 2. ANÁLISIS DE RIESGOS

» Establecer una escala que refleje la probabilidad observada de un riesgo

- Bastante improbable < 10%
- Improbable 10-25%
- Moderado 25-50%
- Probable 50-75%
- Bastante probable >75%

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80 %	
Falta de formación en las herramientas	Prod	80%	



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 2. ANÁLISIS DE RIESGOS

»Estimar el impacto en el proyecto (depende de la naturaleza del riesgo, del alcance y de la duración):

- Catastrófico (cancelación del proyecto).
- Serio (reducción de rendimiento, retrasos en la entrega, excesos importante en costo ).
- Tolerable (reducciones mínimas de rendimiento, posibles retrasos, exceso en costo).
- Insignificante (incidencia mínima en el desarrollo).

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80 %	2
Falta de formación en las herramientas	Prod	80%	3



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 2. ANÁLISIS DE RIESGOS

### » Generación de la tabla de riesgos:

- 1ra columna : se listan todos los riesgos en desorden.
- 2da columna : se pone la categoría del riesgo
- 3ra columna : se pone la probabilidad estimada del riesgo. Puede ser estimada por consenso, o individualmente y sacar un promedio.
- 4ta columna : se pone el impacto del riesgo.
- Se ordena la lista por probabilidad e impacto.
- Se dibuja una línea de corte.





# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 2. ANÁLISIS DE RIESGOS

- » Boehm recomienda identificar y supervisar los 10 riesgos mas altos, pero este numero parece demasiado arbitrario.
- » El número exacto de riesgos a supervisar debe depender del proyecto. No obstante debe ser un número manejable.
- » Los riesgos que queden encima de la línea serán los que se les preste atención. Los que queden debajo de la línea serán reevaluados y tendrán una prioridad de segundo orden.
- » Un factor de riesgo que tenga gran impacto pero poca probabilidad de que ocurra, no debería absorber un tiempo significativo. Los riesgos de gran impacto con una probabilidad de moderada a alta y los riesgos de poco impacto pero con gran probabilidad deberían tomarse en cuenta.



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 2. ANÁLISIS DE RIESGOS

- » Un factor de riesgo que tenga gran impacto pero poca probabilidad de que ocurra, no debería absorber un tiempo significativo. Los riesgos de gran impacto con una probabilidad de moderada a alta y los riesgos de poco impacto pero con gran probabilidad deberían tomarse en cuenta.
- » Un factor de riesgo que tenga
- » gran impacto pero poca probabilidad de que ocurra, no debería absorber un tiempo significativo.
- » Los riesgos de gran impacto con una probabilidad de moderada a alta y los riesgos de poco impacto pero con gran probabilidad deberían tomarse en cuenta.



# EJEMPLO

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80 %	2
Falta de formación en las herramientas	Prod	80%	3
Menos reutilización de la prevista	Proy	70 %	2
La estimación del tamaño puede ser muy baja	Proy	60 %	2
Habrà muchos cambios de personal	Proy	60 %	2
La fecha de entrega estará muy ajustada	Proy	50%	2
Se perderán los presupuestos	Neg	40%	1

## Línea de corte

Los usuarios finales se resisten al sistema	Neg	40%	3
La tecnología no alcanzará las expectativas	Prod	30%	1
Personal sin experiencia	Proy	30%	2
Mayor número de usuarios de los previstos	Neg	30%	3



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 2. ANÁLISIS DE RIESGOS

### »Ejemplo Riesgos

Los problemas financieros de la organización fuerzan a reducir el presupuesto del proyecto.
Es imposible reducir personal con las habilidades requeridas para el proyecto.
El personal clave está enfermo y no disponible en momentos críticos.
Los componentes de software que deben reutilizarse contienen defectos que limitan su funcionalidad.
Se proponen cambios en los requerimientos que requieren rehacer el diseño.
La organización se reestructura de tal forma que cambia el grupo de gestión.
La base de datos que se utiliza en el sistema no puede procesar muchas transacciones por segundo como se esperaba.
El tiempo requerido para desarrollar el software está subestimado.
Las herramientas CASE no se pueden integrar.
Los clientes no comprenden el impacto de los cambios en los requerimientos.
La capacitación solicitada para el personal no está disponible.
La tasa de reparación de defectos está subestimada.
El tamaño del software está subestimado.
Es ineficiente el código generado por las herramientas CASE.



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 3. PLANEACIÓN

- » Se consideran cada uno de los riesgos por encima de la línea de corte y se determina una estrategia a seguir
- » Dichas estrategias a seguir son las siguientes :
  - Evitar el riesgo
    - Siguiendo esta estrategia, el riesgo debería tender a desaparecer.
  - Minimizar el riesgo
    - Siguiendo esta estrategia, la probabilidad que el riesgo se presente se reduce.
  - Estrategia de contingencia
    - Siguiendo esta estrategia se está preparado para lo peor. Se acepta la aparición del riesgo y es tratado.



# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 3. PLANEACIÓN

»Ejemplos de Estrategias :

Problemas financieros de la organización	Preparar un documento breve para el gestor principal que muestre que el proyecto hace contribuciones muy importantes a las metas del negocio.
Problemas de reclutamiento	Alertar al cliente de las dificultades potenciales y los posibles retrasos, investigar la compra de componentes.
Enfermedad de personal	Reorganizar el equipo de tal forma que haya solapamiento en el trabajo y las personas comprendan el de los demás.
Componentes defectuosos	Reemplazar los componentes defectuosos con los comprados de fiabilidad conocida.
Cambios de los requerimientos	Rastrear la información para valorar el impacto de los requerimientos, maximizar la información oculta en ellos.
Reestructuración organizacional	Preparar un documento breve para el gestor principal que muestre que el proyecto hace contribuciones muy importantes a las metas del negocio.
Rendimiento de la base de datos	Investigar la posibilidad de comprar una base de datos de alto rendimiento.
Tiempo de desarrollo subestimado	Investigar los componentes comprados y la utilización de un generador de programas.

# ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

## 4. SUPERVISIÓN

- »Evaluar si ha cambiado la probabilidad de cada riesgo
- »Evaluar la efectividad de las estrategias propuestas.
- »Detectar la ocurrencia de un riesgo que fue previsto
- »Asegurar que se están cumpliendo los pasos definidos para cada riesgo
- »Recopilar información para el futuro
- »Determinar si existen nuevos riesgos
- »Reevaluar periódicamente los riesgos...



# RESUMEN

## Definición de proyecto

- Características

## Gestión de Proyecto

- Métricas / Estimaciones / Calendario temporal / Organización del personal / Análisis de riesgos / Seguimiento y control

## Planificación

- Temporal
  - PERT / CPM / Gantt / PERT+CPM
- Organizativa
  - Modelo MOI / DD- DC -CC

## Riesgos

- Definición
- Estrategias de riesgos
- Clasificación de riesgos
- Proceso de Gestión de Riesgos
  - 1 Identificación de Riesgos
  - 2 Análisis de Riesgos
  - 3 Planeación
  - 4 Supervisión