



Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

**Tema 1:
Definición y Diseño de un Proyecto
Informático. Apertura de un
Proyecto Informático.**

Objetivos del tema



- Objetivos
 - Entender el *contexto*.
 - Entender que es *diseñar un proyecto* y los beneficios que se derivan de la correcta definición de objetivos, fines, ámbito y requisitos
 - Ser capaz de *analizar una propuesta de proyecto*, identificando objetivos y alcance y decidir la mejor manera de dar valor al mismo ante los stakeholders y la organización
 - Entender el concepto de *oferta* y *fase contractual* de importancia primordial por las consecuencias económicas y técnicas que tiene para la vida del proyecto.

Bibliografía recomendada



- ***Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos***
(Project Management Body Of Knowledge PMBOK® Guide)
Project Management Institute, 6^a Ed. (2017)
- ***ESA SW Engineering Standards. ESA PSS-05-0***
ESA BSSC, Issue 2. Febrero 1991
- ***Guide to SW Project Management. ESA PSS-05-08***
ESA BSSC, Issue 1, rev. 1. Marzo 1995.
- *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling.*
Harold Kezner. 10^a edición, Marzo 2009
- *IEEE Std 1058-1993: IEEE Standard for Software Project Management Plans*
Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York 1993



1. Introducción
2. Fase de Preparación
3. Diseño de un Proyecto
 1. ¿Qué hay que evitar?
 2. Elementos del diseño
4. Cuestionario de definición
5. Proyectos Internos y Externos
6. Ofertas y clientes externos



- 1. Introducción**
- 2. Fase de Preparación**
- 3. Diseño de un Proyecto**
 - 1. ¿Qué hay que evitar?**
 - 2. Elementos del diseño**
- 4. Cuestionario de definición**
- 5. Proyectos Internos y Externos**
- 6. Ofertas y clientes externos**

Introducción



- Contexto:
 - Algo de terminología
 - ◀ Proyecto

Esfuerzo **temporal** que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado **único**.

Mas características:

- Se lleva a cabo por personas
- Tiene recursos limitados
- Es planificado, ejecutado y controlado

Introducción



- Contexto:
 - Mas terminología...
 - 👉 Gestión de un Proyecto

Aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para alcanzar los requerimientos del mismo.

- Planificar, medir, estimar, prever, aprender, monitorizar....
- Fase, proceso, área

Introducción



- Contexto:
 - Fijemos una primera foto.
 - Ciclo de Vida de un proyecto; Qué hay que hacer para “hacer” el proyecto

Ciclo vida proyecto IT

IT project life cycle

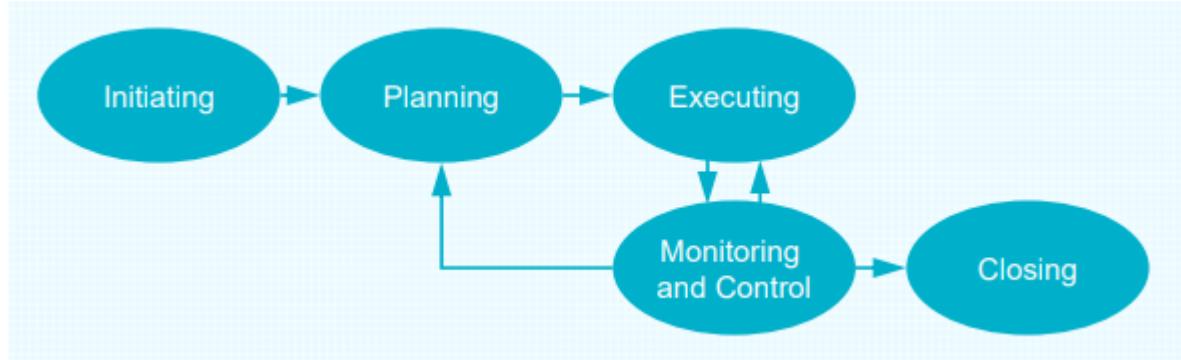




Introducción

- Contexto:
 - Ciclo de vida de **Gestión** de un proyecto
 - No confundir con el ciclo de vida de un proyecto

Ciclo vida de Gestión de un proyecto IT



1. Introducción



- Desde el *punto de vista de su dirección*, un proyecto se divide en tres fases:
 - **Preparación:** *Diseño y planificación* del proyecto
 - **Gestión:** *Seguimiento y Control.*
 - Comparar dónde estamos y dónde se supone que debemos estar;
 - Emprender acciones correctoras para resolver las posibles discrepancias existentes.
 - **Cierre:** *Terminación.*
 - Las actividades de la gestión no finalizan con la terminación física del proyecto
 - Debe cerrarse la cuenta del proyecto, impidiendo gastos posteriores imputables al mismo.



- 1. Introducción**
- 2. Fase de Preparación**
- 3. Diseño de un Proyecto**
 - 1. ¿Qué hay que evitar?**
 - 2. Elementos del diseño**
- 4. Cuestionario de definición**
- 5. Proyectos Internos y Externos**
- 6. Ofertas y clientes externos**



2. Fase de Preparación

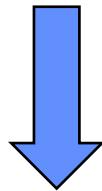
- De donde vienen los proyectos?
 - Necesidad de negocio
 - Demanda de mercado
 - Requerimiento legal
 - Avances tecnológicos (u obsolescencia...)
 - Solicitudes cliente

2. Fase de Preparación



Fase de Preparación

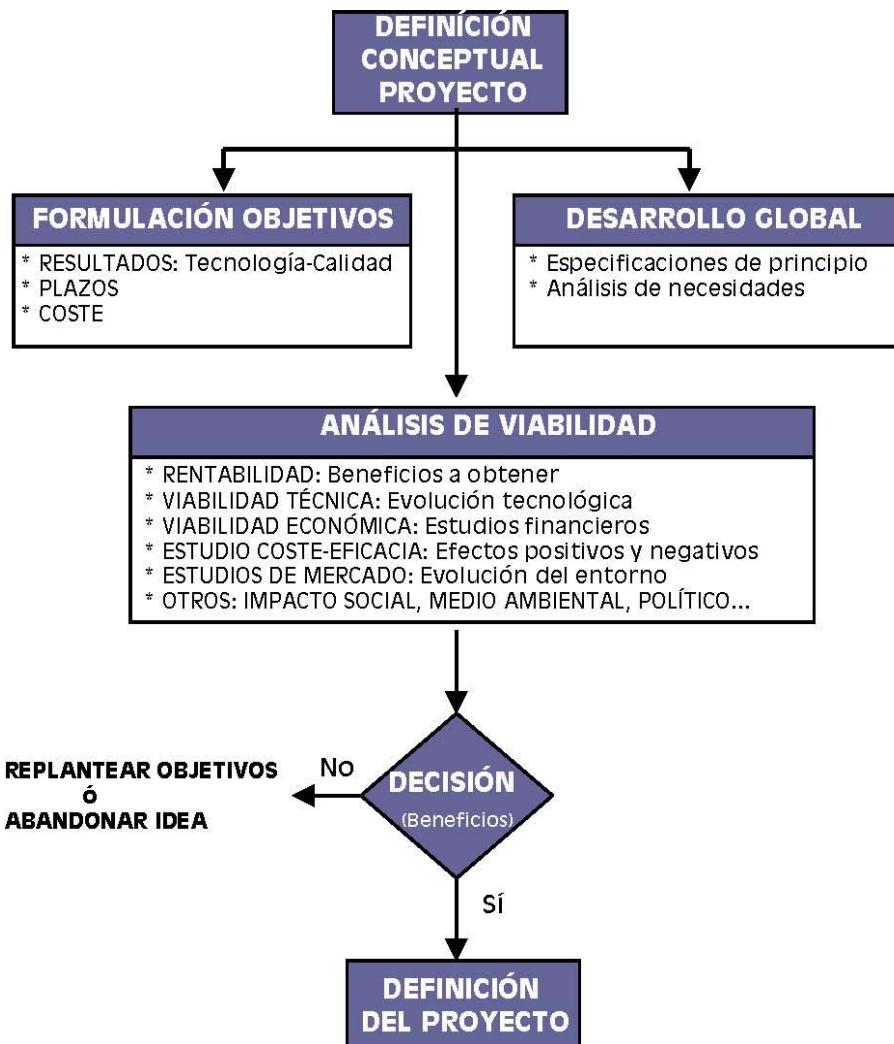
- Partiendo de la *necesidad identificada* y de la *definición de los objetivos* que se desean alcanzar ...
se llega a la *estructuración de las diferentes actividades* que lo componen.
- Cuando lo programado sea coherente con los objetivos finales ➔ ejecución del proyecto



Comienzo de la *Fase de Seguimiento y Control*.



2. Fase de Preparación



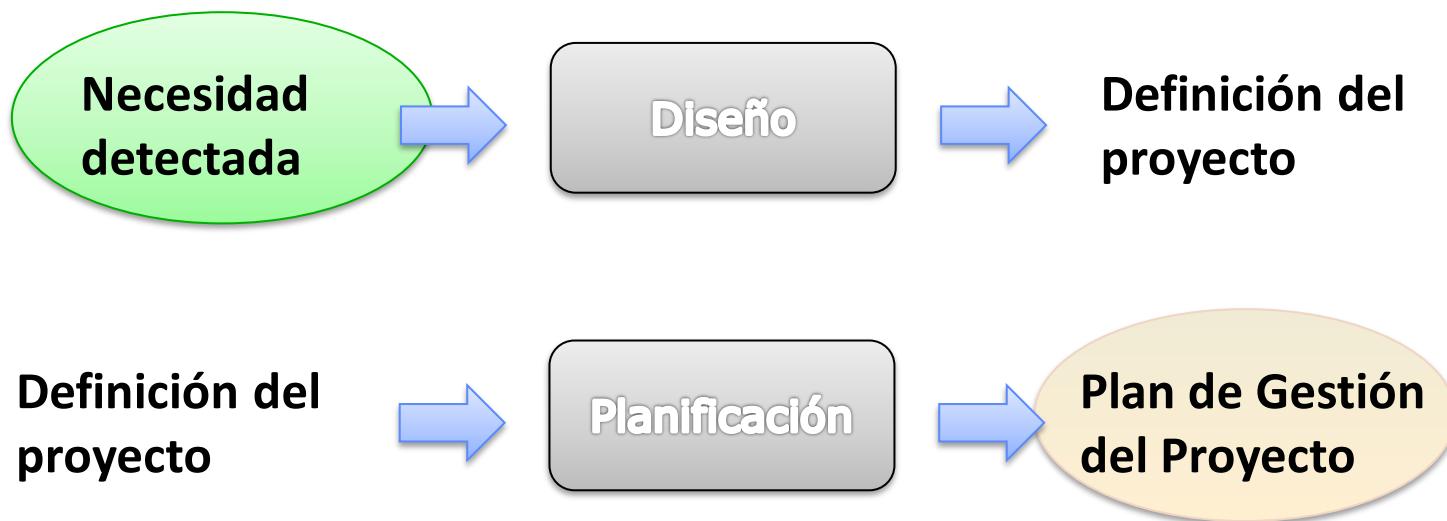


2. Fase de Preparación



Dos actividades

- de naturaleza secuencial
- solapables en el tiempo





2. Fase de Preparación

■ DEFINICIÓN DEL PROBLEMA (*Diseño del proyecto*)

- **definición clara** de objetivos **alcanzables** y **relevantes** para la organización que lo propone
- **decisiones respecto a qué propuestas son viables y deben de convertirse en proyectos y cuales no** y por lo tanto deben de ser rechazadas.
- *No obstante, este rechazo debe de ser argumentado y en consonancia con los intereses estratégicos y capacidades económicas y tecnológicas de la organización.*

● DISEÑO

- Clarifica el problema a solucionar, definiendo el producto a obtener o servicio a proporcionar



2. Fase de Preparación

■ **DEFINICIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO** (*Planificación del proyecto*)

- La planificación es la etapa más delicada de la vida de un proyecto.
- **Fallar en la planificación es planificar el fallo:** el éxito de un proyecto, con independencia de su envergadura, pasa siempre por una buena planificación.
- Se lleva a cabo una vez ha sido aprobado y se ha seleccionado la modalidad de desarrollo (in-house o subcontratado).

● **PLANIFICACIÓN**

- Define las necesidades que aparecerán a lo largo del desarrollo
 - anticipando las tareas a realizar
 - la secuencia en que se llevarán a cabo
 - estimando los costes económicos en que se va a incurrir
 - estimando los recursos humanos y de cualquier otro tipo necesarios para alcanzar la meta



1. Introducción
2. Fase de Preparación
3. Diseño de un Proyecto
 1. ¿Qué hay que evitar?
 2. Elementos del diseño
4. Cuestionario de definición
5. Proyectos Internos y Externos
6. Ofertas y clientes externos

3. Diseño de un Proyecto



- ***El origen de un proyecto suele ser difuso***
 - Alguien identifica una necesidad que surge en el seno de una organización
 - pero que no siempre puede ser resuelto en el ámbito de la misma.
- El origen **SIEMPRE** está fuera del ámbito de control del proyecto y corresponde a la organización decidir si se desarrolla un proyecto o no.
- Necesidad \equiv percepción
 - Como un **problema** para alcanzar las metas de la organización
 - Como una **oportunidad** para dar con una solución correcta y posicionarse mejor en el mercado.

3. Diseño de un Proyecto



- Lo primero: descripción clara. Es **MUY IMPORTANTE** una buena definición del problema
 - Se suele dedicar muy poco tiempo, por esto muchas veces no se le da la importancia central que tiene.
 - Todo el proyecto se basará en esta definición.
 - Debe ser revisada por todos los implicados en el problema y que conocen el negocio:
 - Usuarios
 - Directores de las empresas implicadas
 - Clientes.

Pregunta clave a responder:

¿Cuál es el problema? / ¿Dónde está la oportunidad?

3. Diseño de un Proyecto



- Normalmente el resultado que se espera obtener del proyecto es más ambicioso que los recursos disponibles.
- Una mala definición de un proyecto
 - puede engañar a la empresa ...
 - haciendo que ésta comprometa sus recursos en un bien del que hubiera podido prescindir ...
 - en favor de un sustituto más económico
- Una vez definido → Pila
 - Un comité de dirección selecciona el próximo problema a resolver, o sistema a desarrollar.

3. Diseño de un Proyecto



Comité de Dirección

- **Define y autoriza el arranque del proyecto** basándose en los siguientes criterios:

- El plan estratégico y los recursos disponibles en la organización.
- Que el resultado (**tecnológico Y económico**) sea alcanzable en un plazo no excesivamente largo.
- Que sea el resultado de una consideración estratégica:
 - Una demanda del mercado
 - Una necesidad de la organización
 - Una solicitud de un cliente
 - Un avance tecnológico
 - Un requisito legal



3. Diseño de un Proyecto

- Tareas a realizar en la autorización de un proyecto:
 - **Analizar** las consecuencias (efectos positivos y negativos)
 - Estudiar el sistema actual
 - Analizar lo que se desea obtener, y los beneficios que se obtendrán
 - Clarificar las áreas de la empresa que se verán afectadas,
 - **Definir** el problema y sus componentes (que es fundamental/ que es deseable/que es opcional)
 - Comparar distintas alternativas factibles (desarrollo frente a la compra/alquiler/adaptación)
 - Visualizar el producto o sistema a proporcionar, así como su adaptación a la organización.
 - Crear una declaración clara de lo que se va a hacer.
 - Medidas de la magnitud necesaria para concretarlo (¿cuánto nos va a costar planificarlo?)
 - **Obtener el sí** de los implicados: "*Sí, tenemos exactamente ese problema*"; "*Si, tenemos exactamente esta oportunidad*"

3. Diseño de un Proyecto



Una de las conclusiones de este análisis puede ser que no hay necesidad real del producto o servicio que se quiere desarrollar,

o bien que el retorno esperado de la inversión no es la esperada,

o incluso que ya existe en el mercado un producto o servicio como el planteado y es más viable su compra.

3.1. ¿Qué hay que evitar?



- “***las soluciones en busca de un problema***”,
 - cuando alguien ha visto una aplicación en marcha, o un sistema, y quiere algo similar.
 - esconde la idea (falsa) intuitiva de que aquello servirá para “*algo*” o “*generará una oportunidad*”
- “***si los únicos interesados en el problema y su solución son los implicados en el proyecto***”
 - Los técnicos desean aplicar nuevas técnicas o herramientas y organizan un proyecto en torno a éstas.
 - En todo caso buscar en la empresa, identificando alguna aplicación que no sea compleja y que sea útil a los objetivos de la misma.



3.1. ¿Qué hay que evitar?

Error	¿Por qué?	Ejemplo	Problema
Haremos lo mismo que la última vez	No hay los recursos o el interés de explorar lo que demanda el mercado o lo que ofrecen las nuevas tecnologías	<i>La versión 3.0 será como la 2.0 ¡pero mejor!</i>	¡El mundo puede haber cambiado desde la versión 2.0! Habría que ver como se comporta la versión 2.0 en el nuevo entorno
Haremos lo que olvidamos hacer la última vez	Lo que se quedó fuera ya está casi diseñado y completado	<i>Usaremos lo que no pusimos en la versión 2.0 como núcleo de la 3.0!</i>	¡Quizás se quedaron fuera porque NO eran esenciales o interesantes!
Haremos lo que está haciendo nuestra competencia	Es la estrategia de marketing más simple y satisface a directivos inseguros, paranoicos y perezosos	<i>Copiaremos todas y cada una de las características de XXX</i>	¡A lo mejor la competencia se equivoca o sus motivos para hacer lo que hace no aplican a nuestro caso!
Construiremos lo último de lo último	La gente quiere lo último y lo comprará aunque realmente no lo necesite. Solo tenemos que conseguir emocionarles	<i>La versión 3.0 correrá en tabletas con Windows8, desarrollado en Java, compatible con Android 4 y con market de aplicaciones en la nube</i>	Las revoluciones son raras y escasas. La tecnología está sobre-estimada a medio plazo si está por encima de las necesidades de los usuarios

3.2. Elementos de Diseño



- **Objetivos del Proyecto:**
Enlaza el proyecto con los fines de la organización
- **Fines:**
define la meta (línea de llegada) del proyecto
- **Ámbito:**
fronteras/límites del proyecto y determina los productos entregables
- **Requisitos:**
características de los productos entregables

3.2. Elementos de Diseño



Objetivos del proyecto



- Hay que asegurar que el proyecto está alineado con los intereses (**de negocio**) del cliente
 - Permite determinar “*win conditions*” para ciertos stakeholders
- Y con los objetivos del equipo
 - Expectativas de cada miembro
- **Justificación de negocio:** Combinación de beneficios tangibles e intangibles
 - Tangibles: coste, ROI... forma CUANTITATIVA de medir por qué una compañía debe de empezar un proyecto
 - Intangibles: resultados inmediables que se obtienen con el proyecto

3.2. Elementos de Diseño



- Para definir los objetivos del proyecto es necesario llevar a cabo un *análisis de viabilidad*
- Proceso que sigue las siguientes fases
 1. **Analizar** el sistema propuesto y escribir una descripción.
 2. **Definir** y documentar posibles tipos de sistemas.
 3. Hacer un **análisis de coste** de sistemas similares.
 4. Hacer una **estimación del tamaño del sistema**, la planificación y los costes. (tener en cuenta los entregables más importantes).
 5. Definir **cualitativa y cuantitativamente** los beneficios del sistema propuesto.
 6. Realizar una **planificación inicial del plazo de recuperación** de la inversión (ROI)

3.2. Elementos de Diseño



7. Realizar una **estimación detallada de costes, planificación, recursos, etc., de la fase de Planificación**

En todas las fases y en ésta de forma especial se debe estimar los costes previsibles del proyecto y sobre todo el coste de la planificación, *ya que si finalmente el proyecto no se lleva a cabo, los costes invertidos en su diseño y planificación se perderán.*

- Finalmente este estudio de viabilidad se presenta a la dirección para su aprobación.

3.2. Elementos de Diseño



Fines

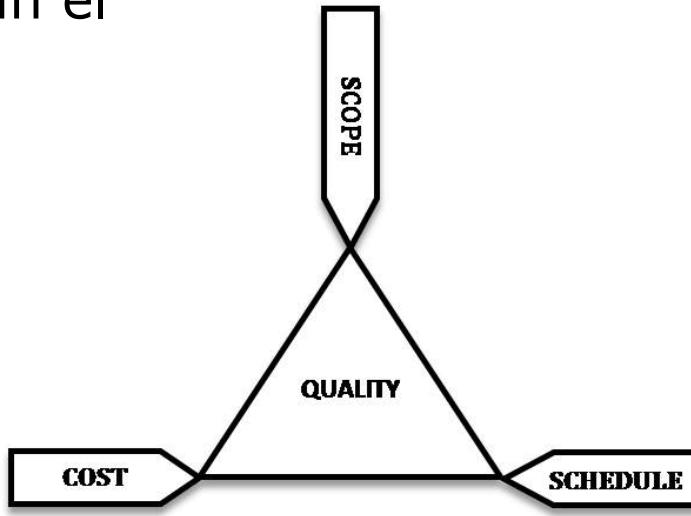


- Elementos objetivos que determinan el éxito del proyecto
- Determinados por el **cliente** o por el **equipo**
 - No pasarse... (se sugiere no más de 6)
- Hacerlos **SMART**:
 - **Specific (Específicos)**: claros y concisos
 - **Measurable (Medible)**: Fácil de encontrar una métrica (simple!) para saber cuando se ha alcanzado
 - **Achievable (Alcanzable)**: Suficientemente específicos para ser alcanzables según el criterio del equipo
 - **Realistic (Realistas)**: ... pues eso....
 - **Time-bound (Temporales)**: con principio y fin (limitado en el tiempo)



3.2. Elementos de Diseño

- Medición de Fines: según el famoso triángulo



- Difíciles de medir, especialmente los referentes a
 - *Calidad*
 - *Alcance* (\approx satisfacción del cliente)
hay que intentar evitar
 - Implementar bien la funcionalidad incorrecta
 - Confundirse con las prioridades del cliente



3.2. Elementos de Diseño

- Identificar de entre todos los fines
 1. Los que son criterios de éxito e incluirlos en el Plan de Gestión de Riesgos.
 2. Las suposiciones ocultas (o no)
 - *Prioridades* de la organización promotora del proyecto
 - *Regulaciones legales* o de cualquier tipo que afecten al resultado (producto o servicio)
 - *Plazos/Recursos* cuando éstos vienen ya impuestos desde la organización promotora y no responden a criterios únicamente de gestión del proyecto
 - *Estabilidad* del equipo

3.2. Elementos de Diseño



Ámbito



- Describe el proyecto al marcar los límites de las actividades y los entregables (baseline)
- Los entregables son tanto documentación, como productos tangibles o intangibles, manuales, casos de uso, material formativo, etc...
- A evitar
 - *Gold plating*: el equipo del proyecto entrega más funcionalidades o características de las requeridas para el producto o servicio.
 - *Scope-creep*: Funcionalidades o características que se van “colando” en el alcance del proyecto
- Algunas veces ayuda escribir **LO QUE NO ES** el proyecto



3.2. Elementos de Diseño

- ***Gold plating: JAMAS*** dar al cliente extras en forma de funcionalidades inútiles que pongan contento al stakeholder
 - El 78% de los proyectos fracasa. Por lo tanto es más interesante enfocarse en entregamos lo que el cliente quiere, cumpliendo los tiempos y el presupuesto.
 - Agregar más de lo pedido no es excusa para fracasar ni se entiende así por parte del cliente.
 - Si los entregables están *bañados en oro*, eso es el resultado de una decisión que no corresponde con la necesidad detectada.
 - El responsable de añadir esas características “extras” ha tomado una decisión **personal** sobre lo que tiene más valor para el cliente
 - El término Goldplating no figura en el PMBOK® ni como estándar reconocido, pero el concepto es generalmente aceptado

3.2. Elementos de Diseño



- **Scope-creep:** (Síndrome del lavadero): El alcance cambia *leeeeentameeeente* mediante peticiones de (aparentemente) pequeños cambios (**poyaques**)
 - Ocurre cuando el ámbito de un proyecto no se define, documenta, o controla correctamente.
 - Son nuevas características que se van añadiendo a la idea original que hacen que el proyecto se desvíe de su propósito original excediendo su presupuesto y cronograma originales.
 - Mientras el alcance de un proyecto crece, más tareas se deben terminar con el mismo coste y cronograma que la cantidad original de tareas del proyecto.
 - El Score-creeping es, generalmente el resultado de
 - Un pobre control de cambios
 - Clientes maliciosos que fomentan la ambigüedad
 - Carencia de requisitos iniciales rigurosos
 - **Jefe de proyecto débil**

3.2. Elementos de Diseño



Requisitos

- Se han de definir características concretas que han de presentar los productos o servicios entregables
- No confundir con la definición de requisitos que se hace una vez que se comienza la planificación (con técnicas de Ingeniería del SW).

- El objetivo de estos requisitos es
 - Permitir la toma de decisión respecto a comenzar o no el proyecto
 - Definir la modalidad de desarrollo más adecuada para la organización (subcontratación si no hay la expertise necesaria in-house)
 - Elaborar un **documento de prescripciones técnicas** con el cual solicitar ofertas a posibles subcontratistas



3.2. Elementos de Diseño

- La definición de requisitos debe de incluir:
 - Definir el ámbito del sistema propuesto
 - Funciones
 - Dimensiones
 - Usuarios
 - Restricciones
- Principio básico
NUNCA SE DEDICA DEMASIADO TIEMPO
- Hay que evitar el síndrome de scope-creep, pero... es casi inevitable cambios a lo largo de la vida del proyecto:
 - Toma de conciencia: cada vez se está más implicado en el proyecto
 - El avance clarifica las ideas



1. Introducción
2. Fase de Preparación
3. Diseño de un Proyecto
 1. ¿Qué hay que evitar?
 2. Elementos del diseño
4. Cuestionario de definición
5. Proyectos Internos y Externos
6. Ofertas y clientes externos

4. Cuestionario de definición



PREGUNTAS BÁSICAS	PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS	MOTIVO
<i>¿Cuál es el fin del proyecto?</i>	-a corto plazo -a largo plazo	<i>Justificación</i>
<i>¿Cuál es el impacto esperado?</i>	-a corto plazo -a largo plazo	<i>Impacto Esperado</i>
<i>¿Cuál es el problema?</i>	¿Por qué es importante encararlo? ¿Cuáles son sus manifestaciones? ¿Cuáles son sus causas? ¿Qué condiciones favorables hay para encararlo? ¿Qué obstáculos se prevén?	<i>Situación Problema/Diagnóstico</i>
<i>¿Es de nuestra competencia?</i>	¿Está dentro de nuestra misión? ¿Tenemos la competencia técnica? ¿Tenemos la experiencia para hacerlo?	<i>Competencia Institucional</i>
<i>¿Quiénes intervienen en el diseño y ejecución del proyecto?</i>	¿Quién(es) diseña(n) el proyecto? ¿Quién(es) lo presenta(n)? Características de la(s) institucion(es) que lo presentan ¿Quién(es) administrarán los fondos? ¿Quién(es) lo ejecutarán (en los diversos componentes/actividades)? ¿Quién(es) lo evaluarán? ¿Quién(es) la comunicarán a otros y difundirán?	<i>Agentes</i>

4. Cuestionario de definición



PREGUNTAS BÁSICAS	PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS	MOTIVO
<i>¿Quiénes son destinatarios?</i>	<p>¿Quiénes son los beneficiarios últimos (población meta)</p> <p>¿Quiénes más se espera que se beneficie?</p> <p>¿Cómo se asegurará que los beneficiarios se apropien del proyecto?</p> <p>¿Cómo se asegurará la transferencia de conocimientos, de modo que la comunidad pueda continuar el proyecto por su cuenta, de ser necesario?</p>	<i>Destinatarios</i>
<i>¿Qué se pretende lograr?</i>	¿Qué es necesario para alcanzar el fin último?	<i>Objetivos</i>
<i>¿Qué se espera obtener concretamente?</i>	<p>¿Qué se espera obtener en términos cuantitativos?</p> <p>¿Qué se espera obtener en términos cualitativos?</p>	<i>Productos</i>
<i>¿A través de qué componentes y actividades se llegará a los objetivos y productos propuestos?</i>	<p>¿Cuáles son las áreas o campos de intervención del proyecto?</p> <p>¿Qué se hará dentro de cada una de ellas?</p>	<i>Estrategia / Actividades</i>
<i>¿Cómo se desarrollarán el proyecto y las distintas actividades?</i>	<p>¿Qué enfoques, modalidades y métodos de trabajo se adoptarán?</p> <p>-para el proyecto en su conjunto</p> <p>-para las diversas actividades y componentes</p>	<i>Enfoques / Modalidades / Métodos</i>

4. Cuestionario de definición



PREGUNTAS BÁSICAS	PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS	MOTIVO
<i>¿Con qué recursos humanos se cuenta?</i>	<p>¿Existe el recurso humano idóneo?</p> <p>¿Qué necesidades de aprendizaje tiene ese personal para cumplir con las distintas funciones y tareas?</p> <p>¿Cómo se va a asegurar esos aprendizajes a lo largo del proyecto?</p>	<i>Recursos Humanos</i>
<i>¿Con qué se trabajará?</i>	<p>¿Con qué infraestructura, equipamiento y materiales se trabajará?</p> <p>¿Qué de todo ello ya se tiene?</p> <p>¿Qué hace falta?</p>	<i>Recursos Materiales</i>
<i>¿Cuándo y en qué orden se realizarán las distintas actividades?</i>	<p>¿Cuánto tiempo durará el proyecto?</p> <p>¿Cuáles son sus etapas?</p> <p>¿Qué se priorizará en cada momento?</p> <p>¿En qué orden se realizarán las distintas actividades?</p>	<i>Plan De Trabajo</i>
<i>¿De qué manera se sabrá que se alcanzaron los resultados? -a lo largo de la ejecución -al final del proyecto</i>	<p>¿Qué preguntas habrá que responder?</p> <p>¿Qué evidencias habrá que buscar? (calidad/cantidad)</p> <p>¿Cómo se van a buscar?</p> <p>¿Qué información se relevará?</p> <p>¿Cómo se almacenará?</p> <p>¿Con qué periodicidad?</p> <p>¿Quiénes van a evaluar?</p> <p>¿Qué se hará si las cosas no andan bien?</p> <p>¿Qué se hará si van bien?</p>	<i>Evaluación</i>

4. Cuestionario de definición



PREGUNTAS BÁSICAS	PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS	MOTIVO
<i>¿Cómo se dará a conocer la experiencia a otros?</i>	¿Cuándo y cómo se registrará la experiencia? ¿Cuándo y cómo se compartirá la experiencia con otros?	<i>Sistematización/Difusión</i>
<i>¿Qué sucede una vez que concluye formalmente el periodo y los fondos del proyecto?</i>	¿Cómo se asegurará que el proyecto continúe más allá del periodo establecido y de los recursos disponibles para ejecutarlo?	<i>Continuidad/Sustentabilidad</i>
<i>¿Qué tiene de especial este proyecto?</i>	¿Qué puede este proyecto aportar a otros? ¿Dónde radica, a nuestro juicio, lo original, novedoso e innovador de este proyecto?	<i>Efecto Demostrativo</i>
<i>¿Cuánto cuesta el proyecto?</i>	¿Cuál es el costo de cada una de las actividades, recursos humanos y materiales? ¿Cuál es el costo total del proyecto? ¿Cuánto proviene de otras fuentes? ¿Cuánto es aporte propio (en dinero y en especie)? ¿Cuánto se solicita a la agencia financiera? ¿Es el presupuesto coherente con los objetivos, los planeamientos, los componentes y las actividades descriptos en el proyecto?	<i>Presupuesto</i>



1. Introducción
2. Fase de Preparación
3. Diseño de un Proyecto
 1. ¿Qué hay que evitar?
 2. Elementos del diseño
4. Cuestionario de definición
5. Proyectos Internos y Externos
6. Ofertas y clientes externos



5. Proyectos Internos y Externos

- Una vez que se ha aprobado la realización del proyecto el siguiente paso es **identificar al responsable del proyecto**:
- Decidir si se realiza con los **recursos propios** de la organización o bien se **contrata fuera**, ya que los responsables de la planificación habrán de ser los gestores del equipo que desarrollará el proyecto.





5. Proyectos Internos y Externos

■ Subcontratado

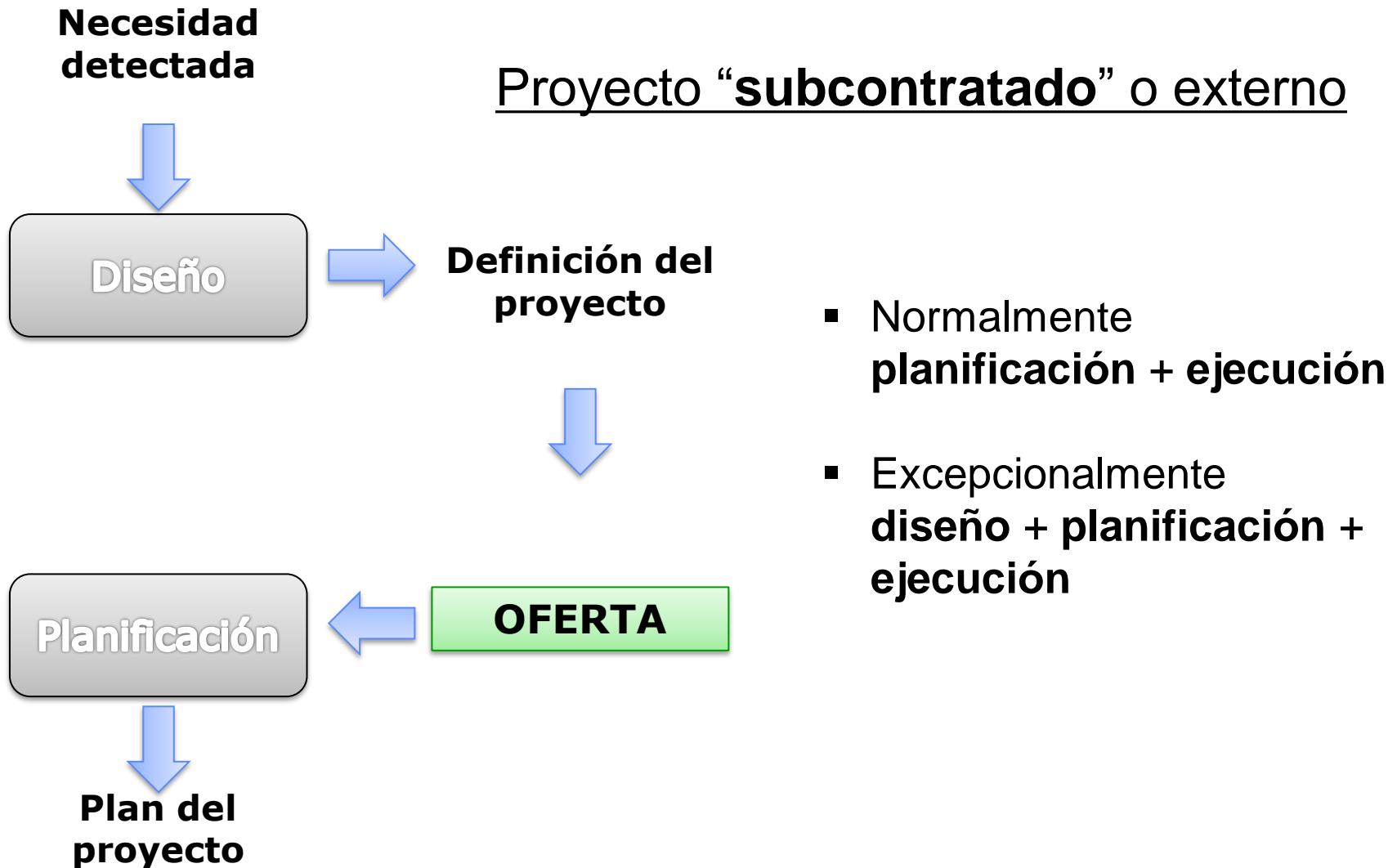
- En este caso, la organización subcontratada **NO REALIZA** el proceso de diseño, ya que se limita a la elaboración del plan a partir de la definición del proyecto recibida del cliente
- En este caso, existe una fase intermedia, la **FASE CONTRACTUAL**, en la cual se solicitan ofertas externas, se valoran y se elige la que mejor encaja con los planteamientos de la organización

■ Desarrollado “In house”

- Se encarga el desarrollo del proyecto a otra unidad de la organización distinta de la que ha detectado la necesidad.
- Se puede considerar también como subcontratación (*subcontratación interna*)
- Se habla entonces de cliente / usuario interno.

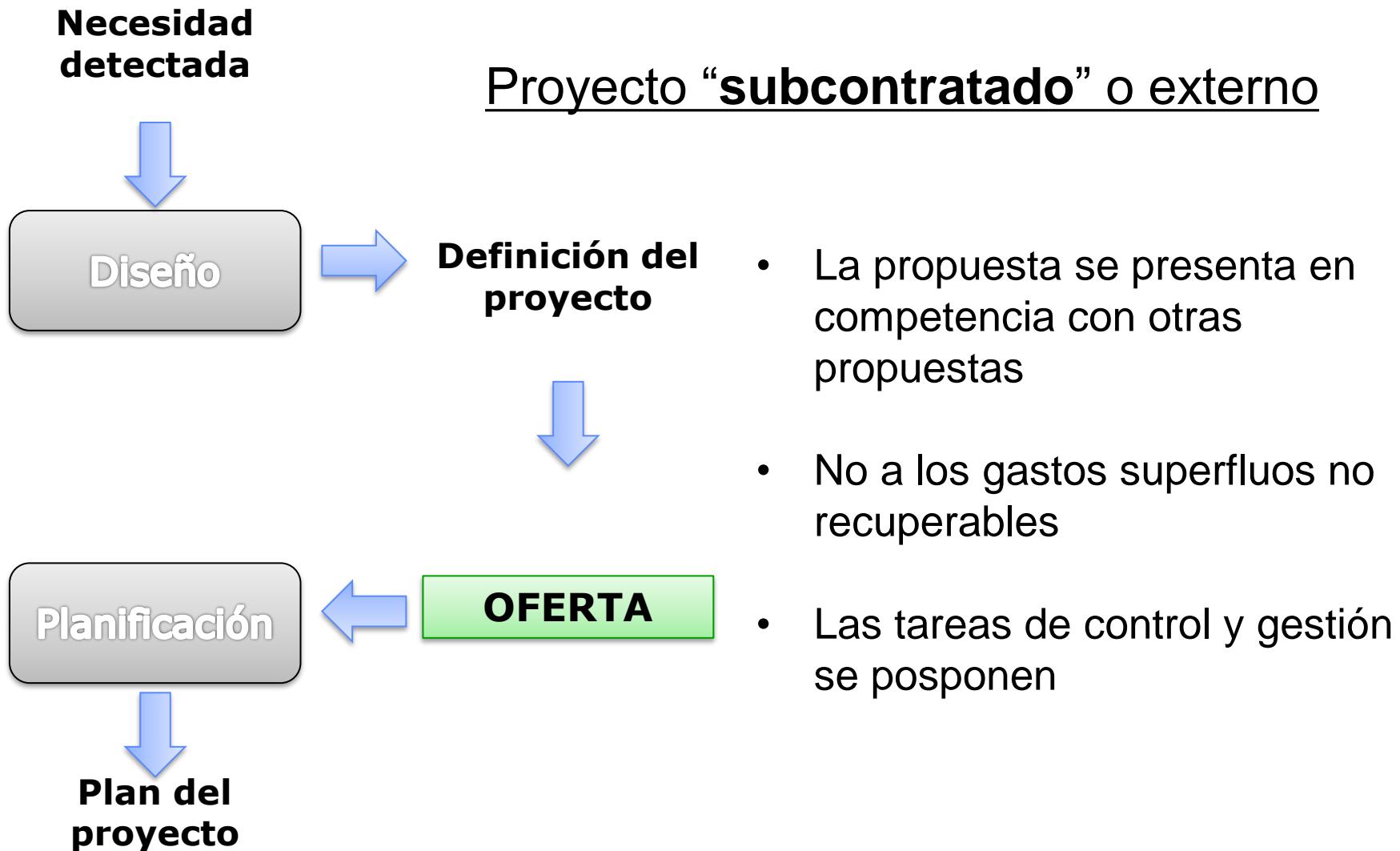


5. Proyectos Internos y Externos



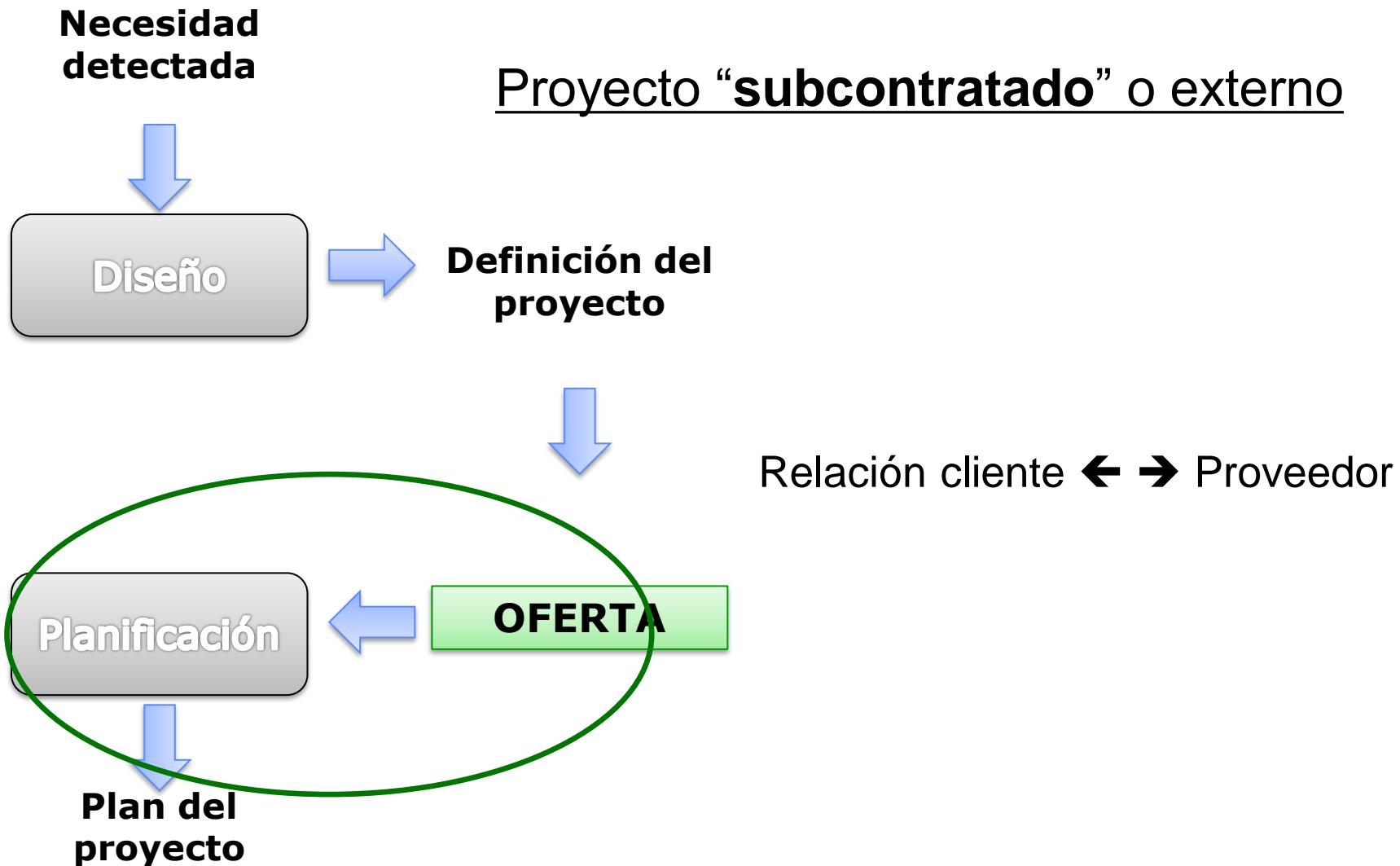


5. Proyectos Internos y Externos





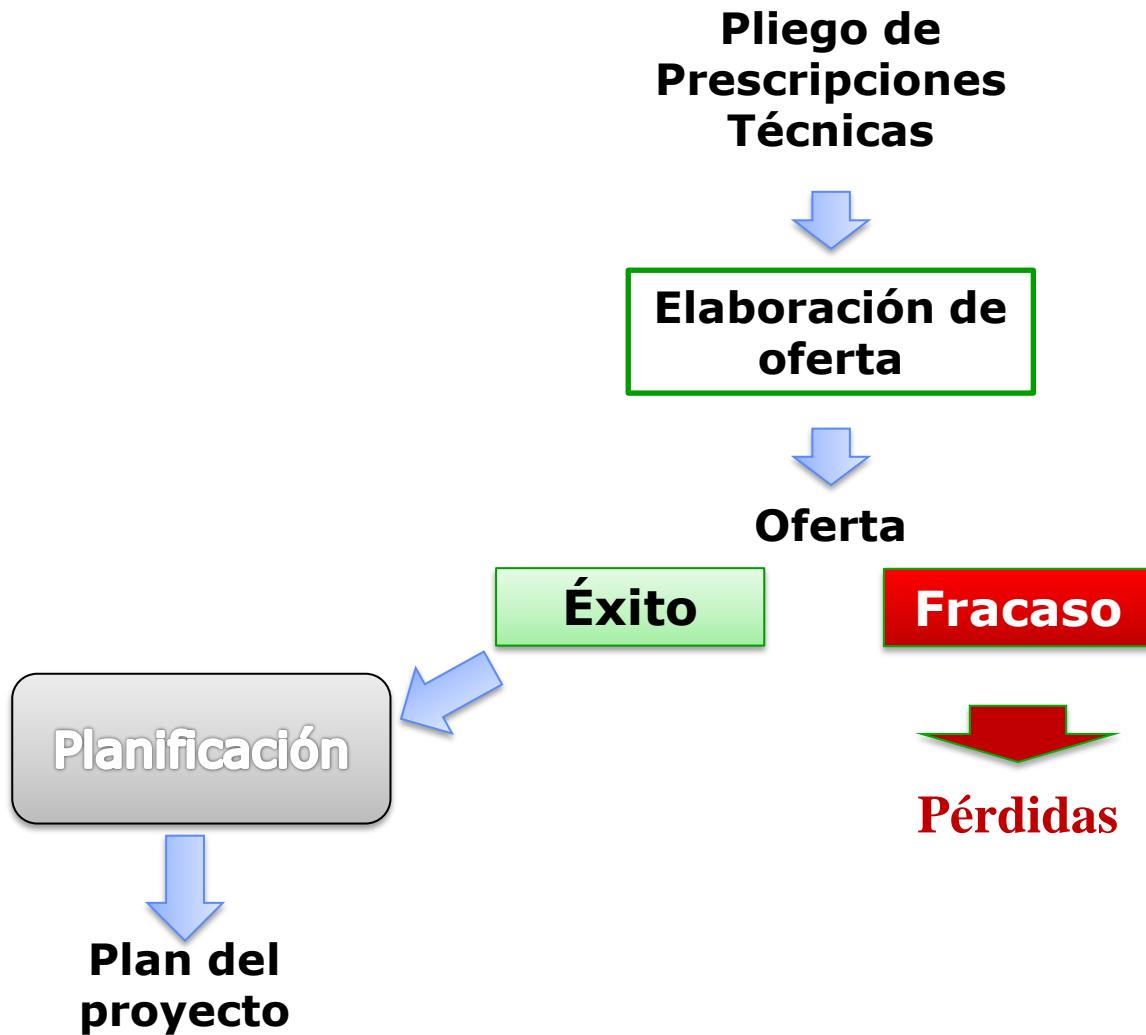
5. Proyectos Internos y Externos





5. Proyectos Internos y Externos

Enfoque proveedor



5. Proyectos Internos y Externos



5. Proyectos Internos y Externos

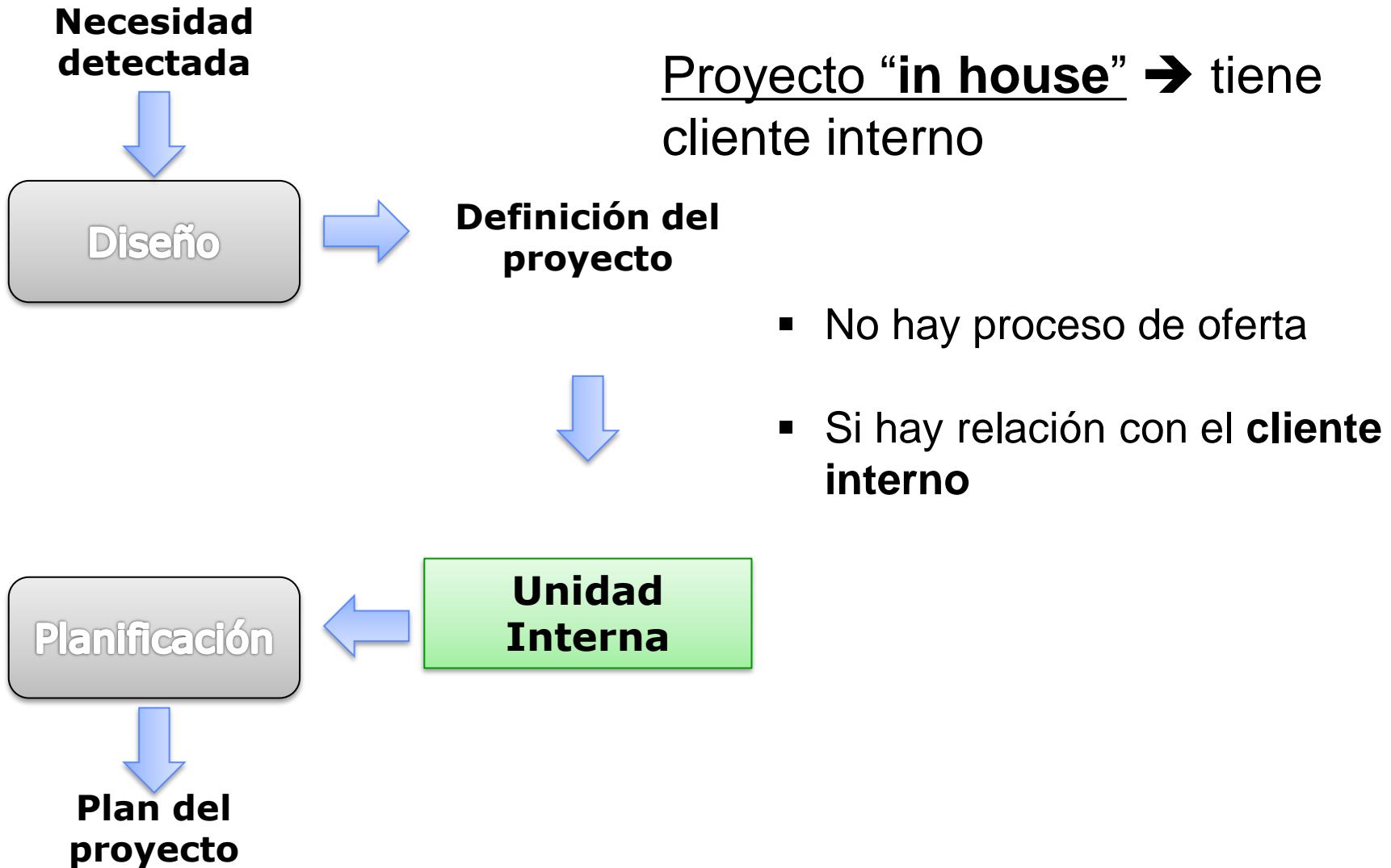


Proyecto “in house” o interno

- “Nace aprobado”
- Fase de estudio y definición pareja a la de control y gestión



5. Proyectos Internos y Externos





1. Introducción
2. Fase de Preparación
3. Diseño de un Proyecto
 1. ¿Qué hay que evitar?
 2. Elementos del diseño
4. Cuestionario de definición
5. Proyectos Internos y Externos
6. Ofertas y clientes externos



6. Ofertas y clientes externos

- **¿Cómo se inicia un nuevo proyecto con un cliente externo?**

Para conseguir un nuevo proyecto con un cliente externo, se pueden dar los siguientes casos:

- **Venta consultiva:** nos acercamos a un cliente con un problema sin necesidad de que abra un proceso de licitación específico y le ofrecemos la solución a través de nuestros servicios. En muchos casos somos nosotros los que nos acercamos de forma activa sin que el cliente haya iniciado su proceso de una forma muy estructurada. Es el más interesante desde el punto de vista de venta porque hace que tu oferta sea única y en muchos casos sin otros competidores ofertando, además es tu empresa la que guía el proceso y dirige al cliente hacia la solución.



6. Ofertas y clientes externos

- **RFI (Request for Information o petición de información):** aquí generalmente el cliente ha realizado una pregunta un tanto ambigua, y es muy probable que ni siquiera tenga presupuesto asignado. Es por ello, que necesita saber a qué se enfrenta, por lo que hace una petición de información a sus proveedores de una posible solución sobre un problema no definido claramente.
- **RFQ (Request for Quotation o petición de cotización):** En este caso, el cliente ya tiene más claro el alcance, y pide precio. Este tipo de peticiones son simplemente subastas (si estamos hablando de productos o servicios muy cerrados). En otros casos, sirve para actualizar los precios o realizar un benchmarking del mercado.



6. Ofertas y clientes externos

- **RFP (Request for proposal o solicitud de propuesta):** es un documento que se elabora internamente en la empresa con el objetivo de solicitar a diferentes proveedores su mejor solución y presupuesto para cubrir unas necesidades concretas y en una licitación formal donde se definen las necesidades en un pliego de condiciones para poder comparar fácilmente a distintos competidores en sus ofertas.

Es importante conocer los criterios del cliente para la adjudicación en caso de no estar incluidos en el pliego: solidez económica, propuesta técnica, precio, etc... o la matriz que lo detalle.



6. Ofertas y clientes externos

- **¿Cómo conseguir ganar una propuesta?**

Vigila a tus competidores para poder localizar

- A) Potenciales clientes, sus intereses, comportamientos más comunes, necesidades y desafíos,
- B) Diferentes enfoques y estrategias de ventas que dan resultados para tu empresa,
- C) Cómo crear contenido atractivo, o incluso crear grandes propuestas comerciales,

También puedes averiguar cuáles son tus propuestas de valor únicas que están presentando a tus clientes potenciales.

Esto te ayuda a crear mejores propuestas comerciales con importantes ventajas competitivas.



6. Ofertas y clientes externos

Esto lo puedes hacer en tres maneras:

- **Inscríbete a sus newsletters:** Esto te ayuda a entender los diferentes métodos de adquisición, retención y educación que tus competidores están utilizando (Tal vez incluso puedas encontrar recursos relevantes que seguro que mencionarán algunos de los puntos débiles de tus futuros prospectos o sus necesidades).
- **Sigue sus redes sociales y publicaciones:** Esto te ayudará a entender los temas en los que se centran, dándote una idea de los beneficios y el valor que están proyectando a su público objetivo.
- **Revisa su sitio web periódicamente:** Vigila de cerca cualquier cambio en su página web como palabras clave, CTAs, etc. Esto te ayuda a entender las palabras que resuenan a tu audiencia. Por ejemplo, tus competidores descubrieron que las personas que escriben «Cómo gestionar a clientes» en lugar de solo colocar «Como obtengo un CRM» tiene más probabilidades de comprar tus servicios, por lo que decidieron dirigirse por diferentes palabras clave.



6. Ofertas y clientes externos

- Investiga a tu cliente potencial, antes de enviar tu **propuesta comercial**.

Además de conocer la historia de su empresa, su servicio o producto y entender su misión y objetivos, también debes informarte sobre la persona con la que te vas a reunir y hacerte un mapa de interesados en el cliente. Hazte las siguientes preguntas y escribe las respuestas.

La pregunta principal que debes hacerte es **¿Qué le duele al cliente?**



6. Ofertas y clientes externos

- ¿Cuáles son las mayores necesidades y problemas de mi cliente potencial?
- ¿Cuáles son sus **motivaciones personales/profesionales/en su compañía** en este proyecto?
- ¿Qué soluciones utilizaban antes?
- ¿Cómo puedo ayudarles a entender sus necesidades y problemas?
- ¿Cómo les ayuda mi solución a resolver sus problemas?
- ¿Conseguirán los resultados deseados?
- ¿Puedo convencerles de que somos la mejor empresa para el proyecto y cómo?
- ¿Cuál sería mi enfoque y solución a su problema?
- ¿Cuáles son los beneficios de mi producto/solución: cerrar el gap problema-solución?



6. Ofertas y clientes externos

Es importante realizar el mapa de interesados del cliente: conocer a todos los que van a participar el proyecto por parte del cliente y darles su cuota de importancia en la presentación y la oferta dirigiéndote a cada perfil:

- **Perfil financiero:** céntrate en los beneficios económicos y el TCO (total cost of ownership) indicando los beneficios, ahorros, ventajas de tu propuesta. Se tiene que demostrar el impacto en su cuenta de resultados.
- **Perfil técnico:** asegúrate de darle toda la información que necesita y mostrar tu experiencia en su sector y problema.
- **Perfil usuario:** ofrécele facilidad en el uso, garantía de una implementación segura y que harás que tenga una vida mejor.
- **Perfil “toma de decisiones”:** debes encontrar quién es el responsable final de la toma de decisiones y entender claramente “qué le duele” para abordar su problema y encontrar la solución. Debes esforzarte por llegar a él y transmitirle tus mensajes directamente.
- **Perfil sponsor:** localiza en tu cliente un perfil que te apoye y que “patrocine” tu oferta en su compañía.



Estructura de la propuesta comercial

- **Introducción:** Preséntate, a tu equipo, tu compañía y lo que es tu producto/solución. Debes añadir cuáles son tus clientes actuales para así crear confianza y credibilidad, busca clientes con problemas similares a ellos y preséntate como un experto, no des sensación de duda/debilidad. Incluye datos numéricos que siempre impactan más que las palabras.
- **Discusión:** Describe los desafíos y necesidades de tu cliente potencial y la importancia de resolverlos rápidamente. Llega al núcleo de negocio de tu cliente en su cadena de valor, no te quedes en lo superficial.



6. Ofertas y clientes externos

- **Enfoque:** Define tu enfoque hacia el desafío empresarial existente, con objetivos e hitos. También puedes describir brevemente la metodología que utilizarás.
- **Beneficios:** Convence a tu cliente potencial de cómo se beneficiará de tu solución. Que le quede claro tu valor añadido. Esta parte es realmente importante porque no les estás vendiendo tu solución, les estás vendiendo tu valor. Evita propuestas huecas de “vendedor barato”.
- **Planificación:** Explica a tu cliente con un planning claro, cómo vas a llevar a cabo tu propuesta.



6. Ofertas y clientes externos

- **Precio:** Define claramente el coste de tu solución de alto a bajo (si tienes varias opciones). Además, incluye cualquier coste adicional que se pueda adquirir. Es importante que pienses en fidelizar a tu cliente ofreciéndole servicios post-venta, actualizaciones, propiedad del software, licencias, etc. Evita una venta meramente puntual o transaccional en la medida de lo posible.
- **Fin de la propuesta comercial:** Recuerda a tu cliente potencial por qué eres la mejor opción y describe brevemente los beneficios de tu solución: coloca tu discurso de venta hacia el final de tu propuesta.



6. Ofertas y clientes externos

- ¿Cómo conseguir una presentación eficaz?

- 1.- Empieza impactando: con una cifra llamativa o sorprendente, algo muy propio del cliente, un recurso audiovisual, una historia bien hilada, una pregunta, una cita que aplique al caso, una metáfora sencilla o la conclusión.
- 2.- Simplifica el contenido: utiliza poco texto en la presentación dejando para el documento los detalles. Prepara una agenda al inicio y sé esquemático. Los asistentes no han ido a leer sino a escuchar, usa:

- Imágenes.
- Vídeos.
- Gráficos.
- Dibujos.
- Objetos reales que los asistentes puedan tocar.



6. Ofertas y clientes externos

3.- Cuida el ritmo y la entonación: sé más lento y cuidadoso en las partes más complejas y técnicas asegurando que el cliente entiende tu exposición y cuida tu forma de presentar.

4.- Cuenta historias: utiliza experiencias reales o pruebas de lo que dices para empatizar y generar credibilidad.

5.- Cuida el lenguaje no verbal (hasta 55% de la presentación):

- Mueve las manos con naturalidad.
- Expresa emociones.
- Mira a los ojos de las personas que tienes en frente.
- Pasea por el escenario.
- Transmite seguridad.



6. Ofertas y clientes externos

6.- Interactúa con los asistentes: se educado y no agresivo en tu acercamiento, pero intenta involucrarles con preguntas y debate.



Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

**Tema 2:
Conceptos Básicos de la Gestión de
Proyectos Software**



Si es posible que alguien cometa un error, lo cometerá.

1^a Ley de Murphy

Incluso el mayor de los telescopios tiene que tener una pieza no mayor que el ojo humano.

Ludwig Wittgenstein

La perfección se obtiene, no cuando no hay nada más que añadir, sino cuando no se puede quitar nada más

Antoine de Saint-Exupéry

Adding manpower to a late software project makes it later

Frederick Brooks



Objetivos del tema

- Ubicación
 - Bloque I: **INTRODUCCION A LA GESTION DE PROYECTOS**
 - Tema 1: *Conceptos básicos de la Gestión de Proyectos SW*
- Objetivos
 - Entender por qué es **ABSOLUTAMENTE** necesario gestionar un proyecto
 - Fomentar los *buenos hábitos* en la planificación y gestión, tanto desde un punto de vista teórico como práctico
 - Conocer los principales *conceptos* y adquirir una visión *global* e *integradora* de todas las materias abarcadas por la gestión de proyectos

Bibliografía recomendada



- ***Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos***
(Project Management Body Of Knowledge PMBOK® Guide)
Project Management Institute, 6^a Ed. (2017)
- *Fundamentals of Project Management*
James P. Lewis. AMACOM Books, 1995
- *Getting Started in Project Management*
Paula Martin y Karen Tate. John Wiley & Sons, 2001
- *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*
Harold Kerzner. John Wiley & Sons, 2001



1. Introducción
2. Historia
3. El por qué de la Gestión de Proyectos
4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?
5. Definiciones
 1. ¿Qué es un Proyecto?
 2. ¿Qué es la Gestión de Proyectos?
 3. Fases de un Proyecto



- 1. Introducción**
- 2. Historia**
- 3. El por qué de la Gestión de Proyectos**
- 4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?**
- 5. Definiciones**
 - 1. ¿Qué es un Proyecto?**
 - 2. ¿Qué es la Gestión de Proyectos?**
 - 3. Fases de un Proyecto**

1. Introducción



- Origen del problema: década de los 60...
 - Ordenadores de tercera generación
 - Nuevas técnicas de programación y acceso a los recursos informáticos
 - Nuevos ámbitos de aplicación (gestión, banca, medicina)
- Implicaciones
 - Programas **más complejos** → necesidad de enfoques sistemáticos en el desarrollo y mantenimiento del SW
 - Sistemas de Información **presentes en todos los sectores** → fallos en el SW tienen cada vez mayor impacto en la sociedad
 - Un SI defectuoso perjudica al usuario...
 - también afecta al programador...
 - y a la empresa que lo lanza (pérdida de credibilidad, costes económicos, desmotivación de los trabajadores).

1. Introducción



SW: Conjunto de programas, procedimientos, reglas, documentación asociada y datos pertenecientes a la operación de un Sistema Informático



1. Introducción



- Surge la Ingeniería del SW
 - Disciplina **pragmática**: fundamentos científicos del desarrollo de SW
 - Enfoque **sistemático** para el desarrollo, operación y mantenimiento del SW
- Y se comienzan a aplicar criterios “**serios**” de Gestión de Proyectos...
- ... para responder a ciertas “**incómodas**” preguntas
 - ¿Cómo saber cuánto tiempo llevará completar cierta tarea?
 - ¿Cuánto tengo que cobrar por el proyecto?
 - ¿Cómo manejo a la gente de mi equipo?
 - ¿Cómo sé si el proyecto va bien?
 - ¿Cómo controlo la calidad de lo que estoy haciendo?

1. Introducción



Activity	Small Project (2.5K LOC)	Large Project (500K LOC)
Analysis	10%	30%
Design	20%	20%
Code	25%	10%
Unit Test	20%	5%
Integration	15%	20%
System test	10%	15%

McConnell, Steve, "Rapid Development"

1. Introducción



- Los estudiantes de informática se resisten
 - Dicotomía arte-ingeniería
 - Desperdicio de sus dones innatos

...pero es necesario adoptar técnicas fiables y contrastadas de planificación, *gestión* de sistemas y aseguramiento de la calidad para garantizar el éxito de los desarrollos

El código no es parte de la solución; normalmente forma parte del problema



- 1. Introducción**
- 2. Historia**
- 3. El por qué de la Gestión de Proyectos**
- 4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?**
- 5. Definiciones**
 - 1. ¿Qué es un Proyecto?**
 - 2. ¿Qué es la Gestión de Proyectos?**
 - 3. Fases de un Proyecto**

2. Historia



- Algo de (Pre)Historia
 - **2570 AC** – Se construye la Pirámide de Gize
 - Hay informes de cómo se gestionaba el trabajo (había un “jefe de proyecto” en cada cara de la pirámide)
 - **208 AC** – Se construye la Gran Muralla China
 - Acueductos y calzadas romanas, pirámides precolombinas
 - **19xx DC** – Métodos de Taylor de Gestión Científica
- Historia
 - **1^a Guerra Mundial**
 - Henry Gantt (1910): scheduling, diagramas de Gantt
 - Presa Hoover
 - **2^a Guerra Mundial**
 - Proyecto Manhattan: diagramas de flujo de procesos
 - **1957 CPM (Critical Path Method)**
 - Grupo de trabajo de Dupont en Newark para estudiar scheduling junto con un equipo de Remington Rand UNIVAC



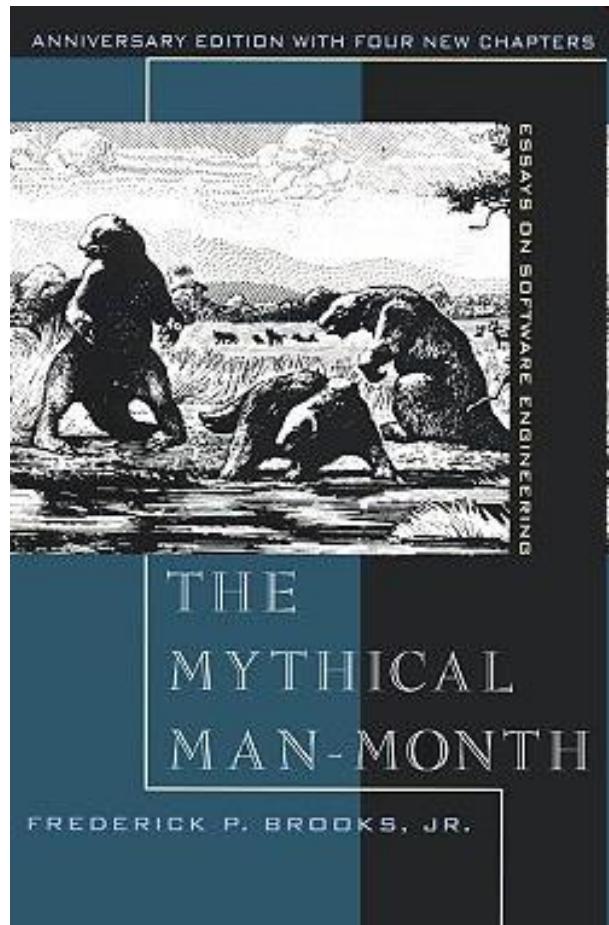
2. Historia



- Historia (continuación)
 - **1958 PERT (Program Evaluation and Review Technique)**
 - Programa de misiles Polaris de la U.S. Navy
 - Booz Allen & Hamilton trabajando para Lockheed Missile System
 - **1960's Contratos importantes del gobierno**
 - Necesidad de planificación/control ayudada por ordenador
 - PERT en los contratos como forma de seguimiento
 - Vietnam, centrales nucleares, NASA (Apolo)
 - (1961) IBM es el primero en usar técnicas de PM en proyectos comerciales
 - **1969 PMI (Project Management Institute)**
 - **1970 Earned Value Analysis (y el Mito del Mes Hombre)**
 - Desarrollado para monitorizar scheduling y costes
 - *The mythical man-month* (Addison-Wesley, 1975) de **Frederick P. Brooks**

"añadir más recursos a un proyecto retrasado hace que el proyecto se retrase más"

2. Historia



2. Historia



- Historia (fin)
 - 1980's
 - HW/SW de Gestión de Proyectos se hace accesible a todos
 - Aumenta la complejidad de los SI
 - Modelos COCOMO
 - 1986 Scrum:
 - “meleé”
 - proceso de desarrollo de software iterativo e incremental utilizado en entornos ágiles de desarrollo – como en el rugby, donde *“el equipo entero actúa como un solo hombre para intentar llegar al otro lado del campo, pasando el balón de uno a otro”*
 - descrito en el artículo *“The New New Product Development Game”* de Takeuchi y Nonaka
 - 1990's
 - Calidad Total
 - Los clientes lo quieren “a tiempo” y “sin sorpresas”



- 1. Introducción**
- 2. Historia**
- 3. El por qué de la Gestión de Proyectos**
- 4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?**
- 5. Definiciones**
 - 1. ¿Qué es un Proyecto?**
 - 2. ¿Qué es la Gestión de Proyectos?**
 - 3. Fases de un Proyecto**

3. El por qué de la Gestión de Proyectos



- La presencia de errores en el software es una constante y su depuración siempre ha sido uno de los mayores problemas en el desarrollo.
 - Sonda venusiana Mariner 1: se perdió por un problema con un bucle DO en el programa FORTRAN de control (1962)
 - Mariner 18: se perdió por un NOT que faltaba en el programa
 - F16: El ordenador confundía derecha e izquierda cuando el avión volaba boca abajo
 - AT&T: El servicio de larga distancia falló durante 9 horas por un BREAK mal colocado en el código C (1990)
 - Gemini V: Equivocó el punto de amerizaje porque el programa ignoró el movimiento de la Tierra alrededor del Sol

3. El por qué de la Gestión de Proyectos



- Guerra de las Galaxias: 10 – 100 millones LOC. Sin la “ayuda” de los rusos para “probarlo”, tendría que funcionar “a la primera”. En 1986 se aprobó continuar
- Arianne 5: Explotó por conversión de tipos de datos (64-bit floating-point en 16-bit integer) lo que generó overflow. El SW era el del Arianne 4 cuya velocidad era inferior y las variables no alcanzaban valores tan altos (1996)
- USS Yorktown: Un tripulante tecleó 0 en el sistema de guiado de misiles, lo que ocasionó una división por cero con efecto cascada que acabó parando los motores del barco (1998)
- Windows 95: 10 Millones de líneas, 200 000 errores

3. El por qué de la Gestión de Proyectos



- Un estudio llevado a cabo por IBM en el año 1994 publicaba:
 - El 55% de los sistemas costaron más de lo previsto.
 - El 68% excedieron el tiempo previsto para su desarrollo.
 - El 88% se tuvo que volver a diseñar por completo.
- Un estudio posterior de Standish Group revela que sólo el 44% de los proyectos terminan a tiempo y que
 - Los proyectos generalmente son completados en un 222% de la duración original planificada con el 189% del costo presupuestado
 - El 70% de los proyectos no consiguen su alcance planificado. De ellos el 30% es cancelado antes de su finalización



3. El por qué de la Gestión de Proyectos

- Pero no solo en el desarrollo de SW...
 - Ferrocarril Austria/Alemania (XIX): la altura se mide referida al Mediterráneo y al Mar del Norte respectivamente
 - Línea férrea entre Alemania Oriental/Occidental: Los dos equipos de trabajo (uno desde cada extremo) reparan la vía de “su” derecha
 - Mars Climate Orbiter: un instrumento de navegación de Lockheed daba los resultados en Imperial Units (libras/seg) en lugar de Kg/seg
 - HMS Sheffield: El radar identificó a los misiles Exocet como “NO SOVIETICOS” y, por lo tanto, no enemigos.
 - Torpedos: si se desvían más de 90º de su rumbo autoexplotan. Si el torpedo se atasca en el tubo después de ser disparado no se puede dar “Media vuelta”
 - Sistema antirrobo de grandes almacenes: Basado en microondas, reprogramó el marcapasos de un comprador, matándole (Julio 1981)

3. El por qué de la Gestión de Proyectos



- Algunas webs para seguir disfrutando de las catástrofes:
 - *Collection of Software Bugs:*
<http://www5.in.tum.de/~huckle/bugse.html>
 - *Software Horror Stories:*
<http://www.cs.tau.ac.il/~nachumd/verify/horror.html>
 - *Engineering's Ten Biggest Mistakes:*
<http://www.electronicsweekly.com/blogs/engineering-design-problems/2007/07/engineerings-ten-biggest-mista.html>
 - *The Worst Stupid Engineering Mistakes:*
<http://www.wired.com/wired/archive/14.06/start.html?pg=9>
 - <http://threesixty360.wordpress.com/category/math-mistakes/>

3. El por qué de la Gestión de Proyectos



- Visión pesimista:

- Cualquier proyecto o sistema que se construya está destinado a tener errores. Podemos esperar
 - que sean lo suficientemente pequeños para que no afecten al funcionamiento del sistema
 - que no se den cuenta de que están
- *Tony Hoare (Turing Award Lecture, 1980, refiriéndose al diseño de ADA)*
"Existen dos formas de construir un diseño de software: simplificándolo hasta el punto que resulte obvio que no hay en él errores o complicándolo de tal forma que los errores que haya en él no sean obvios.
El primer método es, con mucho, el más difícil"



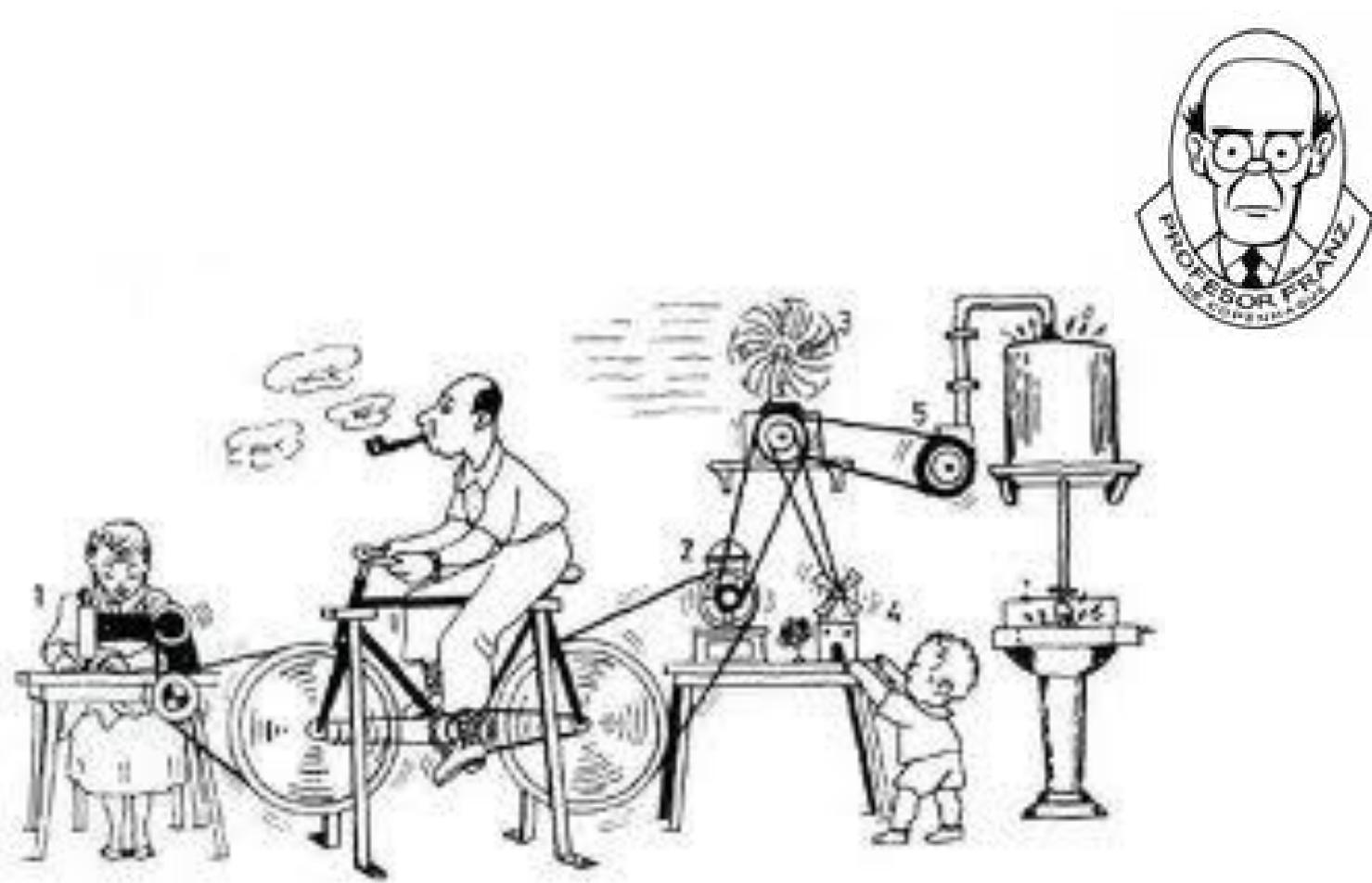
3. El por qué de la Gestión de Proyectos

OPCION 1

- Principio KISS... (Keep It Simple Stupid)
 - Acrónimo generado por Kelly Johnson (ingeniero en Lockheed)
 - Equivalente a
 - El principio de la navaja de Occam
 - La máxima de Einstein
 - *las cosas han de hacerse tan sencillas como sean posible, pero no más*
 - La máxima de Leonardo da Vinci
 - *la simplicidad es la mayor de las sofisticaciones*
 - La afirmación de Saint Exupéry
 - ya la hemos visto...
 - Justo lo opuesto a los “*inventos del TBO*” del Professor Franz

http://www.youtube.com/watch?v=uBe-BZMY2nw&feature=player_detailpage

3. El por qué de la Gestión de Proyectos



3. El por qué de la Gestión de Proyectos



OPCION 2

- Las ingenierías “duras” han sistematizado y protocolizado su cuerpo de conocimiento para
 - Minimizar (**que no evitar**) los errores
 - Aumentar la calidad del proceso y del producto

Planificación, calidad, gestión, procedimientos y metodologías son necesarios en cualquier ingeniería

...Incluida la Ingeniería del SW

3. El por qué de la Gestión de Proyectos



- Gestionar un Proyecto SW es desarrollar y mantener un Sistema Informático
 - En tiempo
 - En alcance
 - En costes

Pasar de artesanía a ingeniería

aplicando políticas de Gestión de Proyectos de desarrollo de SI para la construcción de software fiable.



3. El por qué de la Gestión de Proyectos

- Las técnicas de **GP** son intrínsecamente multidisciplinares...
(Lo que se aprende aquí es virtualmente aplicable a cualquier otra rama de la ingeniería)

¿SEGURO?

- Hay características que hacen que **PGPI** sea “particularmente interesante” ☺
 - El producto es intangible
 - El producto es flexible
 - El producto es “one-off”
 - La Ingeniería de SW no está reconocida como una disciplina ingenieril con el mismo status que Caminos, Aeronáuticos...
 - El proceso de desarrollo de SW no está estandarizado



1. Introducción
2. Historia
3. El por qué de la Gestión de Proyectos
- 4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?**
5. Definiciones
 1. ¿Qué es un Proyecto?
 2. ¿Qué es la Gestión de Proyectos?
 3. Fases de un Proyecto



4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?

Tres niveles en la operativa de proyectos

- Planificación estratégica: ordenación sistemática de los elementos que forman parte de una organización estructurando su actividad productiva y administrativa.
 - Definición de responsabilidades, adaptación de la política organizativa y de personal, temporalización de actuaciones y asignación de recursos económicos
- Gestión de Proyectos: operación para medir o controlar el diseño, el funcionamiento y los resultados de un plan o programa.
 - A partir de referencias establecidas y respecto a objetivos inicialmente previstos
- Control de Calidad: conjunto de actuaciones dirigidas a controlar los procedimientos con el fin de corregir procesos defectuosos.
 - Calidad es la calidad de un producto para satisfacer a un usuario o cliente

4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?



PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA	GESTIÓN DE PROYECTOS	CONTROL DE CALIDAD
Horizonte lejano Metas globales Entorno externo Alta dirección	En el plazo medio Metas parciales Entorno externo e interno Órganos directivos	Futuro inmediato Tareas concretas Entorno interno Personal técnico



1. Introducción
2. Historia
3. El por qué de la Gestión de Proyectos
4. ¿Dónde se ubica la Gestión de Proyectos?
5. Definiciones
 1. ¿Qué es un Proyecto?
 2. ¿Qué es la Gestión de Proyectos?
 3. Fases de un Proyecto



5.1 ¿Qué es un Proyecto?

- Empresa temporal que se asume con el fin de crear un producto, servicio o resultado único.
 - **Temporal:** cada proyecto tiene un comienzo y un término definitivos
 - Se han alcanzado los objetivos
 - Los objetivos no se pueden alcanzar
 - Ya no hace falta el proyecto
- El resultado del proyecto NO es temporal
- **Único:** el producto es diferente de todos los demás
 - Forma de responder a solicitudes que no se pueden abordar dentro de las actividades normales de la organización.
 - La presencia de elementos repetitivos no cambia la condición fundamental de único del trabajo de un proyecto.



5.1 ¿Qué es un Proyecto?

- **Gradual:** elaboración gradual del producto o servicio o de sus elementos
 - se desarrolla en pasos
 - Los pasos son incrementales (por ejemplo, el alcance se refina según avanza el proyecto)
- Podemos definirlo también como

Secuencia bien definida de eventos con un principio y un final, dirigidos a alcanzar un objetivo claro y distinto de cualquier otro previo, y realizado por personas dentro de unos parámetros establecidos, tales como tiempo, coste, recursos y calidad.

5.1 ¿Qué es un Proyecto?



Proyecto Informático

- PMBOK: *"un producto de características únicas, de fabricación no repetitiva, con unos recursos y organización propia establecidos a tal fin, limitado por unas restricciones de alcance, calidad, coste y plazo, con unos objetivos claramente establecidos y que debe ser planificado, ejecutado, supervisado y controlado".*
- Diferente de lo que hacemos todos los días →
 - Requiere planificación y seguimiento.
 - A mayor complejidad mayor necesidad de planificación y control.

5.2 ¿Qué es la Gestión de Proyectos?



Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto (PMBOK).

Proceso de planificar, organizar, controlar y liderar un proyecto de SW.

- El éxito de la gestión de un Proyecto Informático consistirá en llevarlo a cabo
 - En el **plazo** marcado
 - Dentro del **presupuesto** establecido
 - De acuerdo con las **funcionalidades** acordadas y con los adecuados niveles de Calidad

5.2 ¿Qué es la Gestión de Proyectos?

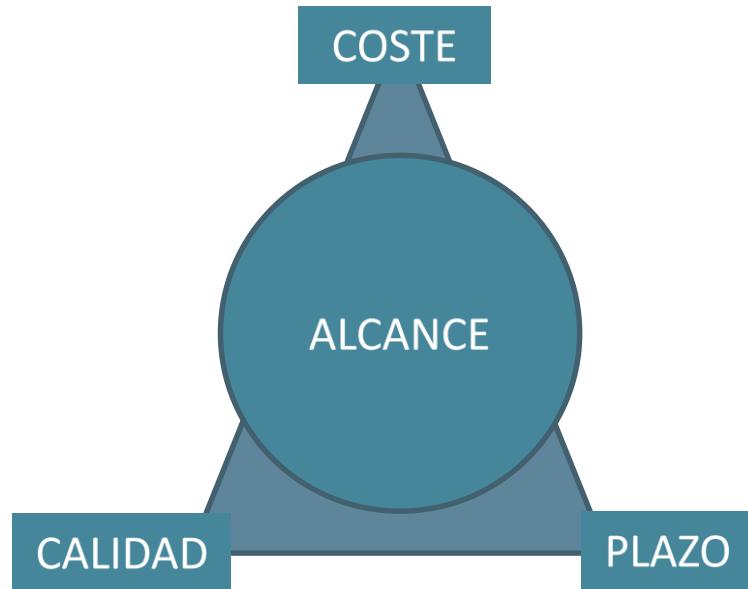


Triángulo de la Gestión de Proyectos:

representa las restricciones que afectan a un proyecto

- Calidad
- Coste
- Tiempo

Con el alcance como centro



5.2 ¿Qué es la Gestión de Proyectos?

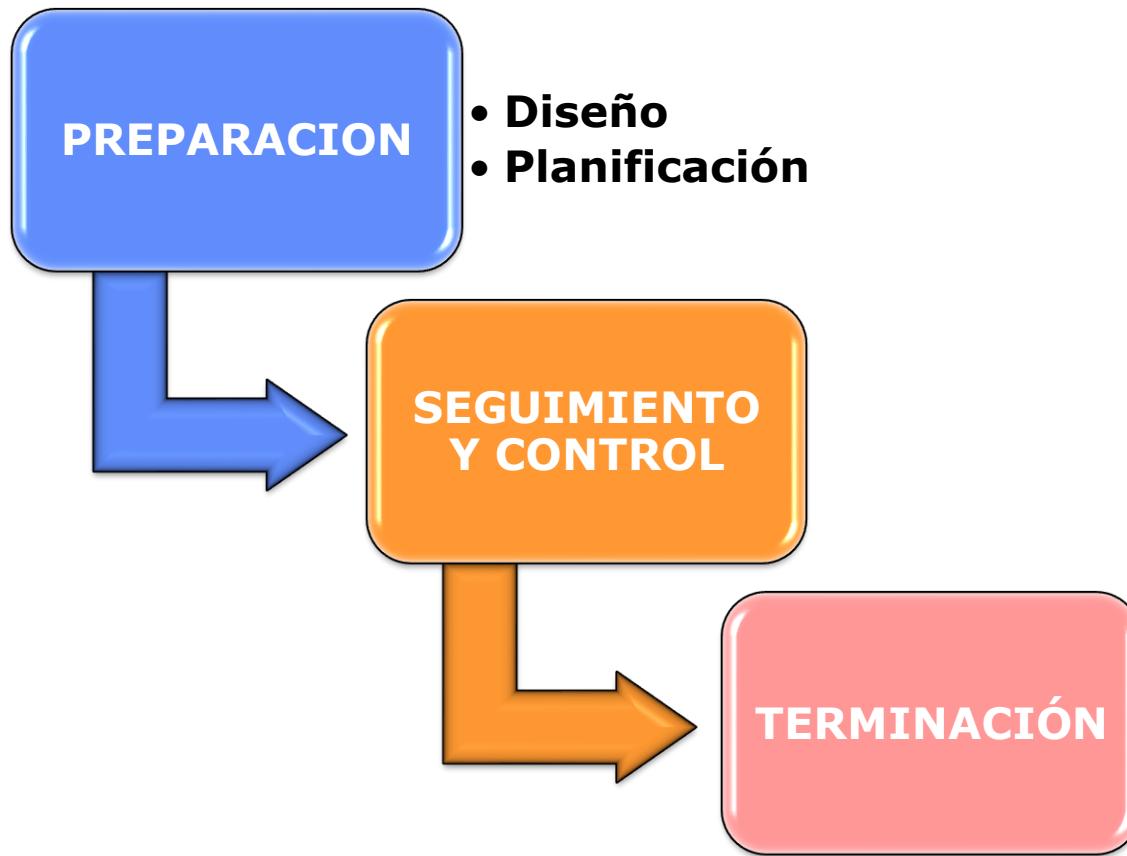


- La disciplina de la GESTION de PROYECTOS trata de que técnicas y herramientas permiten al equipo del proyecto (**¡¡no solo al jefe de proyecto!!!**) organizar el trabajo y satisfacer esas restricciones

- Y se evaluará de acuerdo a tres factores de gestión:
 - **Idoneidad**: adaptación a la realidad, aplicabilidad
 - **Eficiencia**: relación entre medios y resultados
 - **Eficacia**: relación entre resultados obtenidos y objetivos



5.3 Fases de un Proyecto



5.3 Fases de un Proyecto



PREPARACION

- Partiendo de la definición de objetivos se llega a la estructuración de las diferentes actividades que lo componen.
 - Acaba cuando todo lo programado sea coherente con los objetivos finales
 - Empieza entonces la fase de seguimiento y control.
- En esta fase los elementos directivos acuerdan los objetivos y el alcance previsto basándose en documentos existentes: contrato, productos de fases anteriores, documentos de orientación y estrategia, etc.
- *Aprobación de los objetivos y alcance → reunión de lanzamiento (kick-off)*

5.3 Fases de un Proyecto



- Los aspectos que hay que confirmar, y en su caso determinar son:
 - *El diseño del proyecto*
 - los objetivos del proyecto
 - el alcance del mismo
 - los productos a entregar
 - *La planificación del proyecto*
 - El plan de trabajo
 - La formación del equipo
 - La cadena de suministros para los elementos materiales del proyecto



5.3 Fases de un Proyecto

■ *Diseño*

- Define y autoriza el arranque del proyecto o de una fase:
 - Guiado por el plan estratégico y los recursos disponibles.
 - Resultado de consideraciones estratégicas:
 - Una demanda del mercado
 - Una necesidad de la organización
 - Una solicitud de un cliente
 - Un avance tecnológico
 - Un requisito legal
- Fuera del ámbito de control del desarrollo del proyecto
 - Reconocimiento de que un proyecto debe comenzar y compromiso de su puesta en marcha.
 - Análisis de las consecuencias (efectos positivos y negativos)
 - Medidas de la magnitud necesaria para concretarlo
 - Comparación de distintas alternativas factibles

5.3 Fases de un Proyecto



■ Planificación:

Establecer y concretar el ámbito, calendario, presupuesto, recursos, etc. del proyecto hasta el nivel que permita al Responsable de Proyecto gestionar eficazmente y articular las actividades que conducen al éxito del proyecto

- Partiendo de la definición de objetivos se llega a
 - la estructuración de las diferentes actividades
 - la formación del equipo de trabajo
 - la fijación del calendario de trabajo
 - La fijación de los costes de cada actividad.
- Cuando todo lo programado sea coherente con los objetivos finales pretendidos se procederá a la ejecución del proyecto comenzando entonces la fase de seguimiento y control.



5.3 Fases de un Proyecto

- Para la realización de las tareas anteriores contamos con las siguientes técnicas de planificación:
 - Método de descomposición de trabajos (WBS)
 - Diagramas de ayuda (Gantt, DAL, DAN, DP)
 - Método del camino crítico (CPM)
 - Program Evaluation and Review Technique (PERT)

5.3 Fases de un Proyecto



CONTROL Y SEGUIMIENTO (Ejecución)

- Seguimiento de la planificación asegurando el cumplimiento de todos los hitos y gestionando los cambios mediante la actualización de la Planificación de Proyectos y la comunicación a todos los implicados.
- El control se logra comparando dónde estamos y dónde se supone que debemos estar y emprendiendo después acciones correctoras para resolver las posibles discrepancias existentes.
- Actividades:
 - el seguimiento y control del proyecto
 - la gestión del cambio
 - el análisis
 - el reporting.

5.3 Fases de un Proyecto



- Para esta fase contamos con las siguientes técnicas de gestión:
 - Motivación, liderazgo y delegación
 - Trabajo en equipo
 - Gestión de riesgos
 - Técnicas de medición de
 - Estado del Proyecto
 - Desviaciones
 - Grado de avance
 - Control de recursos
 - etc.



5.3 Fases de un Proyecto

TERMINACION (Cierre)

- Las actividades de la gestión no finalizan con la terminación física del proyecto ya que debe cerrarse la cuenta del proyecto, impidiendo gastos posteriores imputables al mismo.
- El objetivo de esta fase es formalizar la aceptación final del proyecto, asegurándose
 - una correcta transmisión del conocimiento a los usuarios recopilando la documentación final,
 - la organización de la salida del equipo de trabajo de una manera ordenada y secuencial.



Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

**Tema 2:
Gestionando un cliente en un
proyecto informático.**



El cliente tiene siempre la razón.

“Lo quiero para ya”.

“¿Y si te compro dos en cuánto lo dejas?”

“¿Por qué tan caro si es algo sencillo?”

“Házmelo, si me funciona te lo pago.”

“Un amigo cobra más barato que tú.” SV



CHRIS LOCURTO

«Un gran servicio al cliente no significa que el cliente siempre tiene la razón, significa que siempre se le respeta».

Los clientes satisfechos se lo cuentan a 3 amigos, los clientes cabreados a 3.000 personas.

Objetivos del tema



■ Objetivos

- Aprender a gestionar a un cliente durante el ciclo de vida del proyecto, *controlando e informando los posibles cambios* e informando del *desarrollo y seguimiento* del mismo.
- Diferenciar entre **monitorización, control y gestión integrada de cambios**.
- Conocer la *herramienta de Valor Ganado* para informar del desempeño de un proyecto con todas sus métricas.
- Adquirir *habilidades de negociación* con el cliente.
- Entender que es un *CRM* y su aplicación en la gestión del cliente en el mundo de la empresa.

Bibliografía recomendada



- ***Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos***
(Project Management Body Of Knowledge PMBOK® Guide)
Project Management Institute, 6^a Ed 2017
- ***ESA Guide to the SW Engineering Standards. ESA PSS-05-01***
ESA BSSC, Issue 1. Mayo 1995
- ***ESA SW Engineering Standards. ESA PSS-05-0***
ESA BSSC, Issue 2. Febrero 1991
- ***Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects***
Jason Charvat John Wiley & Sons 2003 ISBN:0471221783



1. Gestión del cliente en un proyecto
 1. Monitorización y control del desarrollo y alcance.
 2. Plan de monitorización y control
2. Control integrado de cambios
3. Informe de avance de un proyecto: Valor Ganado e informe de seguimiento
 1. Informe de seguimiento
 2. Técnica del valor ganado
4. Técnicas de negociación con un cliente
5. CRM en gestión de proyectos



1. Gestión del cliente en un proyecto
 1. Monitorización y control del desarrollo y alcance.
 2. Plan de monitorización y control
2. Control integrado de cambios
3. Informe de avance de un proyecto: Valor Ganado e informe de seguimiento
 1. Informe de seguimiento
 2. Técnica del valor ganado
4. Técnicas de negociación con un cliente
5. CRM en gestión de proyectos



1. Gestión del cliente en un proyecto

Project Management Knowledge Areas

Project Management Process Groups	4. Project Integration Management	5. Project Scope Management	6. Project Time Management	7. Project Cost Management	8. Project Quality Management	9. Project HHRR Management	10. Project Communic. Management	11. Project Risk Management	12. Project Procurement Management
Initiating	4.1. Develop Project Charter						10.1. Identify Stakeholders		
Planning	4.2. Develop Project Management Plan	5.1. Collect Requirements 5.2. Define Scope 5.3. Create WBS	6.1. Define Activities 6.2. Sequence Activities 6.3. Estimate Activity Resources 6.4. Estimate Activity Durations 6.5. Develop Schedule	7.1. Estimate Costs 7.2 Determine Budget	8.1. Plan Quality	9.1. Develop Human Resource Plan	10.2. Plan Communications	11.1. Plan Risk Management 11.2. Identify Risks 11.3. Perform Qualitative Risk Analysis 11.4. Perform Quantitative Risk Analysis 11.5. Plan Risk Responses	12.1. Plan Procurements
Executing	4.3. Direct and Manage Project Execution				8.2. Perform Quality Assurance	9.2. Acquire Project Team 9.3. Develop Project Team 9.4. Manage Project Team	10.3. Distribute Information 10.4. Manage Stakeholder Expectations		12.2. Conduct Procurements
Monitoring & Controlling	4.4. Monitor and Control Project Work 4.5. Perform Integrated Change Control	5.4. Verify Scope 5.5. Control Scope	6.6. Control Schedule	7.3. Control Costs	8.3. Perform Quality Control		10.5. Report Performance	11.6. Monitor and Control Risks	12.3 Administer Procurements
Closing	4.6. Close Project or Phase								12.4. Close Procurements



1. Gestión del cliente en un proyecto

1. Monitorización y control del desarrollo y alcance.

El proceso de venta del proyecto implica su monitorización y control de cara a analizarlo y ver sus resultados por si es necesario realizar cambios con el cliente, además de saber negociar bien con el mismo tanto posibles cambios como desviaciones.

Casi nunca se alcanza en los proyectos el 100% del resultado deseado. Durante el proyecto surgen desviaciones, riesgos e incidencias que el jefe de proyecto debe saber solventar y dirigir hacia el éxito. Para ello, el jefe de proyecto cuenta con unas herramientas que le permiten medir y controlar el estado del mismo para poder actuar y corregir en su caso.



1. Gestión del cliente en un proyecto

Las herramientas son:

- **Monitorización del proyecto:** Verificar que se está ejecutando el proyecto conforme a lo planificado.
- **Control del proyecto:** Medir si los beneficios que en un principio se definieron son los que se entregarán y si todavía están vigentes. Analizar los resultados de la ejecución del proyecto en relación a la línea base. Identificar desviaciones y gestionar cambios en la línea base.
- **Gestión de riesgos:** Identificar y gestionar los riesgos que pueden impactar negativamente sobre el resultado y desempeño del proyecto.
- **Gestión integrada de cambios:** Verificar que los cambios que surgen en cualquier área (alcance, tiempo, coste, calidad, recursos, etc.) son controlados, registrados e impactados en el proyecto en caso necesario.



1. Gestión del cliente en un proyecto

El objetivo del proceso de monitorización y control es hacer el seguimiento, revisión y adaptación del progreso para cumplir con los objetivos del proyecto; para ello, compara el desempeño del proyecto con lo planificado, analizando su variación.

En caso de variación, el equipo analiza la causa, impacto, las acciones correctivas necesarias si se quiere evitar e implementa los cambios aprobados para actualizar las líneas de base del proyecto con la realidad actual. Primero se reajustan los planes de proyecto y sus objetivos para poder analizar el impacto en el mismo.

Cuando todos los interesados están de acuerdo en el resultado del cambio, se actualizan la línea base y planes de proyecto y se distribuye la información al respecto continuando con la ejecución del proyecto.



1. Gestión del cliente en un proyecto

- Diferencia entre monitorización y control

Las actividades de **monitorización** se refieren al análisis de actividades y resultados de las mismas. A continuación se puede ver una tabla con el resumen de las mismas:

Qué	Revisión continua del avance del proyecto en los niveles de actividad y de productos/resultados Identificar la acción correctiva necesaria
Por qué	Analizar la situación actual Identificar incidentes y buscar soluciones Descubrir tendencias y patrones Mantener las actividades del proyecto dentro del cronograma Medir los progresos contra los resultados/productos Tomar decisiones sobre recursos humanos, financieros y de materiales
Cuándo	Continuamente
Cómo	Visitas de campo Registros Informes



1. Gestión del cliente en un proyecto

- Diferencia entre monitorización y control

La actividad de **control** está relacionada con los objetivos del proyecto y los resultados que se pretenden conseguir con el mismo y están más relacionadas con los recursos, costes y tiempo asociados al proyecto.

El principal objetivo de las actividades de control de alcance, planificación y coste es medir el avance del proyecto con respecto a las líneas base y controlar cambios a las mismas.



1. Gestión del cliente en un proyecto

2. Plan de monitorización y control.

Durante la fase de planificación y en la elaboración de **Plan de Gestión del Proyecto** es donde se detallan las herramientas y técnicas que se usarán para las actividades de monitorización y control de alcance, tiempo, coste y calidad del proyecto. Este plan es un documento formal y que debe ser aprobado antes de dar paso a la fase de ejecución.

Para el caso de la monitorización y control, se deben cubrir las siguientes necesidades:

- Indicadores a monitorizar y controlar.
- Información necesaria para generar el indicador.
- Origen de la información.
- Métodos de recopilación de la información.
- Responsables de la recopilación de la información.
- Distribución de la información.



1. Gestión del cliente en un proyecto
 1. Monitorización y control del desarrollo y alcance.
 2. Plan de monitorización y control
2. Control integrado de cambios
3. Informe de avance de un proyecto: Valor Ganado e informe de seguimiento
 1. Informe de seguimiento
 2. Técnica del valor ganado
4. Técnicas de negociación con un cliente
5. CRM en gestión de proyectos

2. Control integrado de cambios



- No todos los detalles del plan de proyecto se materializan como es de esperar. El control de cambios del proyecto presenta uno de los retos más importantes para el gestor de proyectos.
- Los cambios proceden de diversas fuentes tales como el cliente, la dirección, el jefe de proyecto, los miembros del equipo, los riesgos del proyecto, etc.



2. Control integrado de cambios

La mayoría de los cambios se pueden ubicar fácilmente en tres categorías:

- **Los cambios en el alcance**, en la forma de diseño, o ampliaciones, representan grandes cambios. Por ejemplo, los clientes solicitan una nueva característica o diseño sobre el producto.
- **La implementación de planes de contingencia**, cuando se ha producido un evento que induce riesgo, representa cambios en la línea de base de costes y la programación.
- **Los cambios de mejora** sugeridos por miembros del equipo de proyecto representa otra categoría.

2. Control integrado de cambios



- Debido a que los cambios son inevitables debe definirse correctamente un proceso de revisión y control de cambios en la fase de planificación del proyecto.
- Básicamente el sistema del control de cambios implica informes, control y actualización de cambios en la línea de base del proyecto (algunas organizaciones consideran el sistema de control de cambios parte de la gestión), y en la práctica, la mayoría de los cambios del sistema de control se diseñan para dar soporte a lo siguiente:



2. Control integrado de cambios

1. Identificar cambios propuestos.
2. Listar efectos esperados de los cambios propuestos sobre la programación, calidad y el presupuesto.
3. Revisar, controlar y aprobar o desaprobar cambios.
4. Negociar y resolver conflicto de cambio, condiciones y costes.
5. Comunicar cambios a las partes afectadas.
6. Asignar responsabilidades para implementar cambios.
7. Monitorizar todos los cambios que van a ser implementados.



2. Control integrado de cambios

- Las solicitudes de cambio deben ser revisadas y aprobadas o desaprobadas en un corto período de tiempo; y si el proyecto es grande se puede necesitar un equipo de revisión para supervisar los cambios del proyecto. Los cambios más frecuentes que no incrementan coste causan retrasos, incrementan el estrés entre los miembros del equipo y rompen la secuencia de trabajo. De esta forma las propuestas de cambio son normalmente rechazadas por los miembros de equipo.
- Todos los cambios aprobados deben identificarse y reflejarse en los planes del proyecto y en las líneas base. Así una de las claves del éxito del proceso de control de cambios es la documentación.

2. Control integrado de cambios



Los beneficios de este proceso son:

- Los cambios incongruentes son rechazados por el proceso formal.
- La integridad de los planes de proyecto, EDT y la medición del desarrollo se mantienen.
- La localización y la aplicación del presupuesto y la gestión de fondos de reserva se puede controlar.
- Se clarifican las responsabilidades para la implementación.
- Los efectos del cambio son visibles por todas las partes involucradas.
- La implementación de cambios está monitorizada.
- El alcance de los cambios será rápidamente reflejado en las líneas base y en la medida del desarrollo.



2. Control integrado de cambios

- Claramente el control de cambios es importante y requiere que alguien o algún grupo se responsabilice de aprobar cambios y mantener el proceso actualizado. El control del proyecto depende en gran medida de mantener dicha actualización. Esta información histórica puede ser utilizada para satisfacer los requerimientos del cliente, identificar proyectos y auditorías posteriores y estimar futuros costes del proyecto.
- El análisis de cualquier impacto se realizará sobre la triple restricción: coste, tiempo y calidad cuya variación deberá ser analizado e impactado al proyecto.



1. Gestión del cliente en un proyecto
 1. Monitorización y control del desarrollo y alcance.
 2. Plan de monitorización y control
2. Control integrado de cambios
3. Informe de avance de un proyecto: Valor Ganado e informe de seguimiento
 1. Informe de seguimiento
 2. Técnica del valor ganado
4. Técnicas de negociación con un cliente
5. CRM en gestión de proyectos



3. Informe de avance de un proyecto

1. Informe de seguimiento

El proceso de elaboración de informes de seguimiento conlleva la recolección y diseminación de la información de desarrollo con el objetivo de proporcionar a los responsables la información necesaria acerca de cómo se están utilizando los recursos para alcanzar los objetivos del proyecto. Este proceso incluye:

- Informes de estado, describiendo la situación en que se encuentra en ese momento el proyecto.
- Informes de progreso, describiendo lo que el equipo de proyecto ha cumplido.
- Previsiones, prediciendo el estado y los progresos futuros del proyecto.



3. Informe de avance de un proyecto

- Los informes del proyecto proporcionan habitualmente información acerca del alcance, planificación, costes y calidad del proyecto y también requieren información sobre riesgos y su gestión.
- Herramientas y técnicas del informe de seguimiento:

- **Revisiones de desarrollo**

Las revisiones de desarrollo son reuniones que se establecen para examinar el estado y progreso del proyecto. Normalmente se utilizarán conjuntamente con alguna de las técnicas que vamos a ver a continuación.

3. Informe de avance de un proyecto



- **Análisis de desviaciones**

El análisis de desviaciones consiste en comparar los resultados actuales del proyecto con los resultados planificados o esperados. Las desviaciones en coste y planificación son las que más frecuentemente se analizan, pero las desviaciones en áreas como el alcance, la calidad y el riesgo son a menudo de igual o superior importancia.

- **Análisis de tendencias**

El análisis de tendencias consiste en examinar los resultados del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si se están produciendo mejoras en el desarrollo o por el contrario se está deteriorando.

- **Técnica del valor Ganado**

La técnica del Valor Ganado es una forma de calcular el estado del proyecto. Usa las dimensiones de Tiempo y Coste para determinar si el proyecto está por delante/detrás de planificación y presupuesto.



3. Informe de avance de un proyecto

2. Técnica del Valor Ganado

Gestión del Valor Ganado (Earned Value Management, EVM) permite medir el desempeño de un proyecto comparando el avance real frente al planificado para poder generar tendencias y pronósticos.

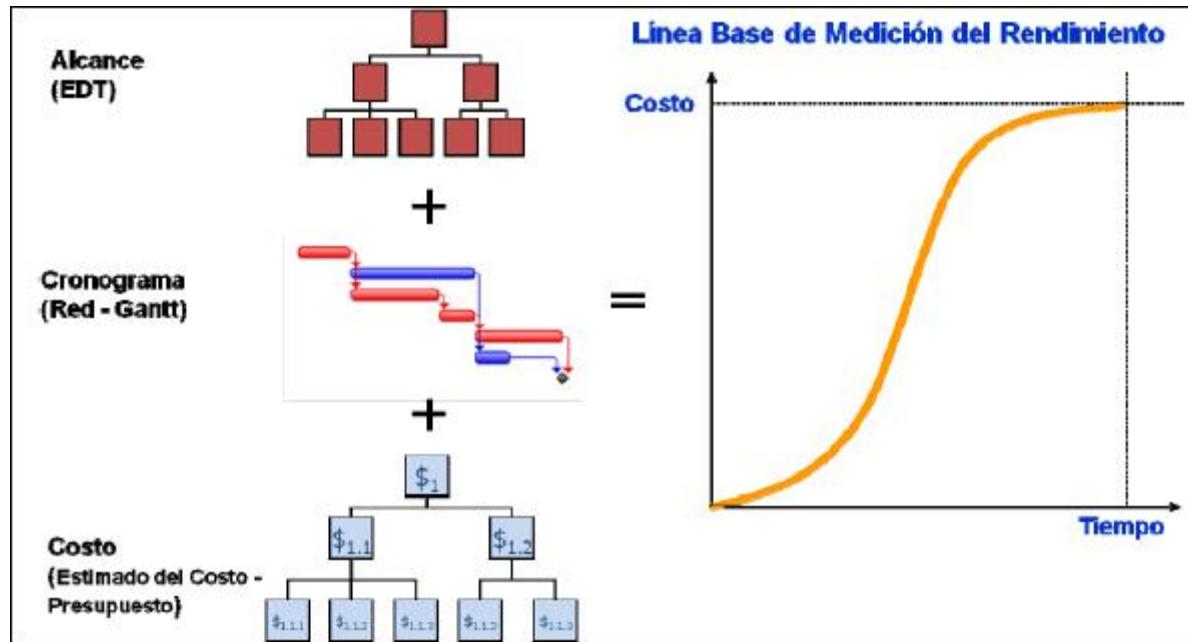
Establece cuánto del presupuesto del proyecto debería haberse gastado basándose en el trabajo realizado para compararlo con el coste real.

Para implementar la GVG, hay que definir la *Línea Base de Medición del Desempeño* (**Performance Measurement Baseline, PMB**), que integra el alcance o trabajo a realizar, el cronograma y el cálculo de los costes y recursos necesarios.



3. Informe de avance de un proyecto

- Integración de la Línea Base de Medición del Rendimiento



3. Informe de avance de un proyecto



Valores base:

- Valor Planificado (**Planned Value, PV**). El valor de la PMB a la fecha pedida. Es decir, qué coste hay presupuestado para el trabajo planificado en cada momento.
 - $PV = \% \text{trabajo planificado} \times BAC \quad (PV\% = PV/BAC)$
Ej: Un proyecto dura un año y tiene un ppto de 200k €. El % de avance planificado el 3º mes es del 25%.
 $PV = (25/100) \times 200.000 = 50.000\text{€}$
- Valor Ganado (**Earned Value, EV**). Lo que ya se ha realizado a la fecha pedida.
 - $EV = \% \text{trabajo completado} \times \text{Presupuesto del trabajo} \quad (EV\% = EV / BAC)$
Ej: La tarea A está al 50% y el coste previsto es de 10k€.
 $EV = (50/100) \times 10.000 = 5.000\text{€}$
- Coste Real (**Actual Cost, AC**). El coste que se ha generado hasta la fecha pedida. ($AC\% = AC/BAC$)

3. Informe de avance de un proyecto



Variaciones:

- Variación del Cronograma (Schedule Variance, SV).
 - $SV = EV - PV$. Si es positiva vamos por delante de lo planificado, si es negativo por detrás.
- Variación del Coste (Cost Variance, CV).
 - $CV = EV - AC$. Si es positivo estamos gastando menos de lo que generamos, si es negativo, estamos gastando más.
- $SV\% = SV / PV$. Será el % de variación del avance del proyecto real hasta la fecha sobre lo que deberíamos haber hecho ya.
- $CV\% = CV / EV$. Será el % de variación del aprovechamiento de la inversión hasta la fecha.

3. Informe de avance de un proyecto



Índices de Rendimiento

- Índice de Rendimiento del Cronograma (Schedule Performance Index, SPI). Es una medida del progreso alcanzado vs el progreso planificado a día de hoy.
 - $SPI = EV / PV$.
Si $SPI < 1$ -> vamos por detrás de plan || $SPI > 1$ -> vamos por delante plan
- Índice de Rendimiento del Coste (Cost Performance Index, CPI). Medida del valor del trabajo completado vs el coste a fecha.
 - $CPI = EV / AC$.
Si $CPI < 1$ -> coste mayor que el previsto || Si $CPI > 1$ -> coste menor pvt
- Índice del Rendimiento hasta Concluir (To Complete Performance Index, TCPI). $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$. Es decir “trabajo pendiente” / “presupuesto restante”.
 - Si $TCPI = 1$; el proyecto puede continuar a este nivel de gasto
 - Si $TCPI < 1$; el proyecto se completará por debajo de ppto
 - Si $TCPI > 1$; el proyecto se completará por encima de ppto

3. Informe de avance de un proyecto



Pronósticos

- Estimado a la Conclusión (Estimate at Completion, EAC). Es el pronóstico del coste final. Puede calcularse de diferentes formas:
- $EAC = AC + BAC - EV$. Asumir que el trabajo pendiente se realizará con el coste planificado.
- $EAC = BAC / CPI$. Asumir que el proyecto continuará al mismo rendimiento de coste que hasta la fecha.
- $EAC = BAC / (CPI * SPI)$. Los costes futuros se calcularán con base a los índices de rendimiento del costo y del cronograma a la fecha.

3. Informe de avance de un proyecto



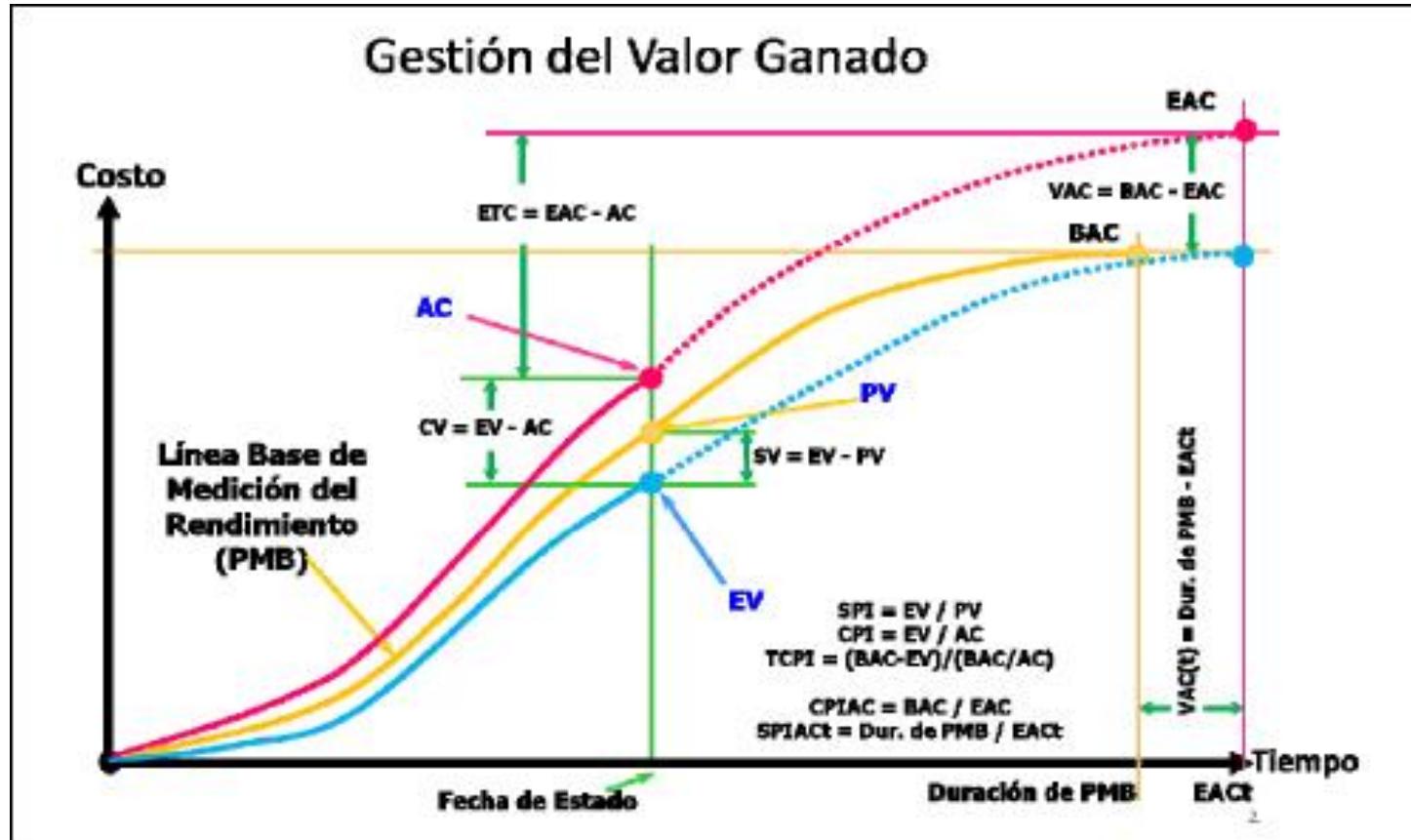
Pronósticos

- $EAC = AC + \text{Nuevo estimado para el trabajo remanente (ETC)}$ (Método bottom-up)
- Variación a la Conclusión (Variance at Completion, VAC).
 $VAC = BAC - EAC$
- $VAC\% = VAC / BAC$
- Índice de Rendimiento del Coste a la Conclusión (Cost Performance Index at Conclusion, CPIAC). $CPIAC = BAC / EAC$



3. Informe de avance de un proyecto

La técnica del valor ganado de forma gráfica





1. Gestión del cliente en un proyecto
 1. Monitorización y control del desarrollo y alcance.
 2. Plan de monitorización y control
2. Control integrado de cambios
3. Informe de avance de un proyecto: Valor Ganado e informe de seguimiento
 1. Informe de seguimiento
 2. Técnica del valor ganado
4. Técnicas de negociación con un cliente
5. CRM en gestión de proyectos

4. Técnicas de negociación con un cliente



- La gestión del cliente en el proyecto en cuanto a los posibles cambios, variaciones o éxitos logrados, pasa por una buena capacidad de negociación. A continuación vamos a ver un resumen del arte de la negociación efectiva.
- El primer dato importante a conocer es que el 90% de la negociación real ocurre antes de que te sientes a negociar como tal. Es decir, hay una fase previa de toma de contacto, preparación de las negociaciones, estudio de la otra parte, que llevan mucho más tiempo que la propia negociación final.
- Además, una negociación efectiva es 90% actitud y 10% técnica, lo que implica que debemos ir mentalizados a cualquier negociación.



4. Técnicas de negociación con un cliente

- Para ello debemos conocer 3 puntos importantes:
 - A nosotros mismos.
 - A nuestra organización.
 - A la otra parte.
- La negociación es el proceso de evolución de la comunicación para pasar de la oposición al consenso, gestionar el conflicto y llegar a un acuerdo.
- Los principios de negociación se aplican tanto a su equipo interno como al cliente u otra parte de la negociación.
- Las habilidades de negociación e influencia son críticas para alcanzar acuerdos, facilitar la resolución de problemas, obtener apoyo y construir relaciones de cooperación.
- La negociación es fundamental para llegar a un consenso, donde la capacidad de influir en los demás y resolver conflictos son el núcleo del negocio exitoso.

4. Técnicas de negociación con un cliente



- La negociación es un proceso integrado que requiere:
 - Comunicación efectiva
 - Desarrollo de consenso (interno y externo)
 - Gestión del proceso
 - Construcción de influencia y desarrollo de relaciones.
 - El éxito en la negociación depende de la confianza, que proviene de:
 - una planificación anticipada cuidadosa para maximizar las opciones.
 - trabajar creativamente durante las negociaciones para optimizar el resultado.
 - El éxito se mide en última instancia por la contribución potencial de un acuerdo a la línea de fondo de su cartera.

4. Técnicas de negociación con un cliente



- Una parte fundamental de la negociación es conocer el perfil de nuestro negociador: técnico, financiero, comercial, legal, usuario, directivo... para poder ver sus necesidades:
 - Personales: ¿qué consigue a nivel personal con esa negociación?
 - Profesionales: ¿qué busca a nivel profesional con esa negociación?
 - ¿Qué quiere y cómo lo valora, cuáles son sus criterios de éxito?
- De este modo podremos organizar nuestra negociación para que la otra parte consiga sus objetivos y nosotros los nuestros (no quiere decir que consigan el 100%) pero sí tienen que tener la sensación de haber ganado algo.

4. Técnicas de negociación con un cliente



Distintos estilos de negociación

- El estilo es un patrón consistente de comportamientos que emanan de un individuo y son reconocidos por otros.
 - *Amable*
 - *Duro*
 - *Analítico*
 - *Comercial*
- El papel del estilo en la negociación nos permite comprender y gestionar:
 - A nosotros mismos
 - A nuestro equipo interno
 - A la parte opuesta



4. Técnicas de negociación con un cliente

- Los estilos complementarios hacen un equipo negociador exitoso. Adaptar el estilo puede mejorar y mejorar la cooperación dentro del equipo
- ¿De dónde viene nuestro estilo?
 - Genética
 - Educación
 - Trasfondo social
 - Formación y entrenamiento
 - Cultura
 - Reacción y respuesta a otras personas.
 - Experiencia profesional
- Nadie encaja exactamente en un estilo, pero la mayoría de nosotros tenemos un ajuste del 60-80% con alguno.



4. Técnicas de negociación con un cliente

- Estilo amable

- **Pros para un negociador**

- Amable, buen oyente
 - Enfatiza intereses comunes
 - Constructivo y útil
 - Informativo y abierto
 - Crea clima de confianza
 - Paciente, calma
 - Jugador de equipo de apoyo
 - Confía en el consejo de otros

- **Contras para un negociador**

- Las relaciones interpersonales son demasiado importantes.
 - Dificultad para decir "no"
 - Puede perder de vista sus propios intereses.
 - Aversión al conflicto
 - Confiado e ingenuo
 - Puede perder bajo presión o con responsabilidad.
 - Puede ser percibido como débil



4. Técnicas de negociación con un cliente

- Estilo duro

- **Pros para un negociador**

- Transmite sus posiciones asertivamente
 - Dinámico, toma el control
 - Decisivo y rápido para actuar
 - Aprovecha la oportunidad
 - Toma la iniciativa
 - A la altura del desafío
 - Obtiene lo mejor para su lado

- **Contras para un negociador**

- Autocrático, no es jugador de equipo
 - Impulsivo e impaciente
 - Inflexible y orgulloso
 - Despótico
 - No escucha bien: "tómalo o déjalo"
 - Rápido para criticar, incluso a colegas



4. Técnicas de negociación con un cliente

- Estilo analítico
 - **Pros para un negociador**
 - Hechos, lógica, detalles orientados
 - Metódico y sistemático
 - Persistente y paciente
 - Se prepara bien, gestiona el riesgo.
 - Se adhiere a las políticas y procedimientos.
 - Pesa todas las alternativas
 - Confiado en sus propias habilidades
 - **Contras para un negociador**
 - No es intuitivo con las personas.
 - Carece de creatividad
 - Espera convencer con lógica
 - Análisis parálisis
 - Predecible: sin sorpresas!
 - Terco y resistente al cambio
 - No puede ver otro punto de vista
 - Demasiado literal: puede perder la oportunidad de oro



4. Técnicas de negociación con un cliente

- Estilo comercial
 - **Pros para un negociador**
 - Socialmente hábil, encantador, alegremente cínico
 - Evita ofender
 - Adaptable, flexible, creativo.
 - Persuasivo, articulado
 - Perseverante
 - Piensa en los pies
 - Comprende el verdadero "ganar-ganar"
 - Busca oportunidades para que funcione
 - **Contras para un negociador**
 - Busca un trato a cualquier precio: puede cerrar negocios ruinosos.
 - Molesto
 - Demasiado solícito con el cliente.
 - Cambia de posición demasiado rápido, con demasiada frecuencia
 - Cansa por hablar demasiado



4. Técnicas de negociación con un cliente

- ¿Cuál es el mejor? ¿Cómo gestionarlo?
- Más allá del estilo, todos los negociadores deberían ...
 - Tener la voluntad de prepararse
 - Inicie negociaciones con optimismo y ambición, proyectando altas expectativas y confianza en sí mismo.
 - Hay evidencia de investigación sorprendente de que las personas que esperan más obtienen más
 - Tener compromiso con la integridad y la cortesía.
 - ¡Incluso los polos opuestos tienen derecho al tratamiento con respeto!
 - Desarrollar habilidades proactivas de preguntas y escucha
 - Aproveche al máximo las preguntas, el lenguaje corporal, las interjecciones
 - Desarrolle declaraciones de apoyo, aclaraciones y resúmenes para obtener información y optimizar la comunicación.



4. Técnicas de negociación con un cliente

- El proceso de la negociación
 - 1. Definición de necesidad o el cambio
 - 2. Conócete a ti mismo y a tu organización: estilo personal, estrategia de la empresa
 - 3. Conozca a su socio potencial: cultura, estrategia, gestión, mercados Conozca el producto o la tecnología y su posición en el mercado
 - 4. Primera (s) reunión (es)
 - 5. Comunicar intereses, problemas y necesidades.
 - 6. Identifica las brechas entre tu posición y la del “contrario”
 - 7. Abordar las necesidades, resolver los problemas
 - 8. Cierra las brechas
 - 9. Cerrar el trato



1. Gestión del cliente en un proyecto
 1. Monitorización y control del desarrollo y alcance.
 2. Plan de monitorización y control
2. Control integrado de cambios
3. Informe de avance de un proyecto: Valor Ganado e informe de seguimiento
 1. Informe de seguimiento
 2. Técnica del valor ganado
4. Técnicas de negociación con un cliente
5. CRM en gestión de proyectos



5. CRM en gestión de proyectos

■ ¿Qué es un CRM?

- Un CRM es una solución de gestión de las relaciones con clientes, orientada normalmente a gestionar tres áreas básicas: la gestión comercial, el marketing y el servicio postventa o de atención al cliente.
- El uso de un CRM forma parte de una estrategia orientada al cliente en la cual todas las acciones tienen el objetivo final de mejorar la atención y las relaciones con clientes y potenciales. La herramienta CRM y la orientación al cliente proporcionan resultados demostrables, tanto por disponer de una gestión comercial estructurada y que potencia la productividad en las ventas como por ofrecer un conocimiento profundo del cliente que permite plantear campañas de marketing más efectivas.
- Las funciones de atención al cliente de una herramienta CRM potencian además la fidelización y satisfacción de los clientes, lo que tiene un impacto muy positivo en términos de ventas recurrentes y cruzadas.



5. CRM en gestión de proyectos

■ Características de un CRM

- La definición de CRM (en inglés Customer Relationship Management, o Gestión de las relaciones con clientes) es una aplicación que permite centralizar en una única Base de Datos todas las interacciones entre una empresa y sus clientes.
- El software CRM, por definición, permite compartir y maximizar el conocimiento de un cliente dado y de esta forma entender sus necesidades y anticiparse a ellas. Por definición, el CRM recopila toda la información de las gestiones comerciales manteniendo un histórico detallado.
- Una solución CRM permite dirigir y gestionar de forma más sencilla las campañas de captación de clientes y de fidelización. Gracias al CRM se puede controlar el conjunto de acciones realizadas sobre los clientes o clientes potenciales, y gestionar las acciones comerciales a partir de un cuadro de mandos detallado.



5. CRM en gestión de proyectos

Las empresas que utilizan soluciones CRM generan más oportunidades de venta, agilizando la gestión, con presupuestos actualizados en tiempo real y procesos de ventas optimizados. Del mismo modo las empresas que utilizan CRM pueden hacer mejores segmentaciones, y disponen de la información para un servicio de atención al cliente y postventa de nivel superior.

- ¿Qué tiene que ver un CRM con la gestión de proyectos?
 - Muchos encuentran que el software de gestión de proyectos CRM mejora en gran medida su productividad, ya que permite que las inquietudes de los clientes se traduzcan rápidamente en solicitudes o tickets y directamente en los flujos de trabajo de los empleados.

5. CRM en gestión de proyectos



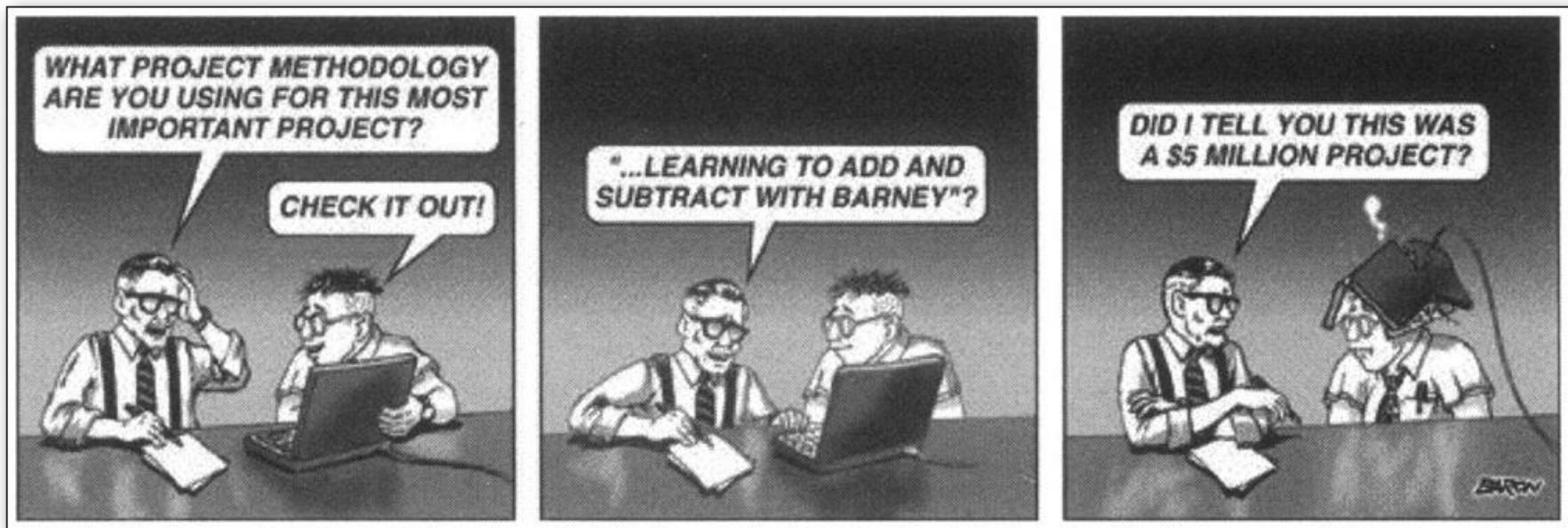
- Las empresas saben que tener todos sus datos comerciales en un solo lugar es fundamental, ya que el 82% de las pymes dice que tener todos sus datos en una plataforma es importante.
- Solo el 64% dice que todos sus datos están conectados actualmente. Una plataforma de gestión de proyectos CRM reúne dos áreas relacionadas y ayuda a las empresas a mantener unificados los datos de diferentes tipos.

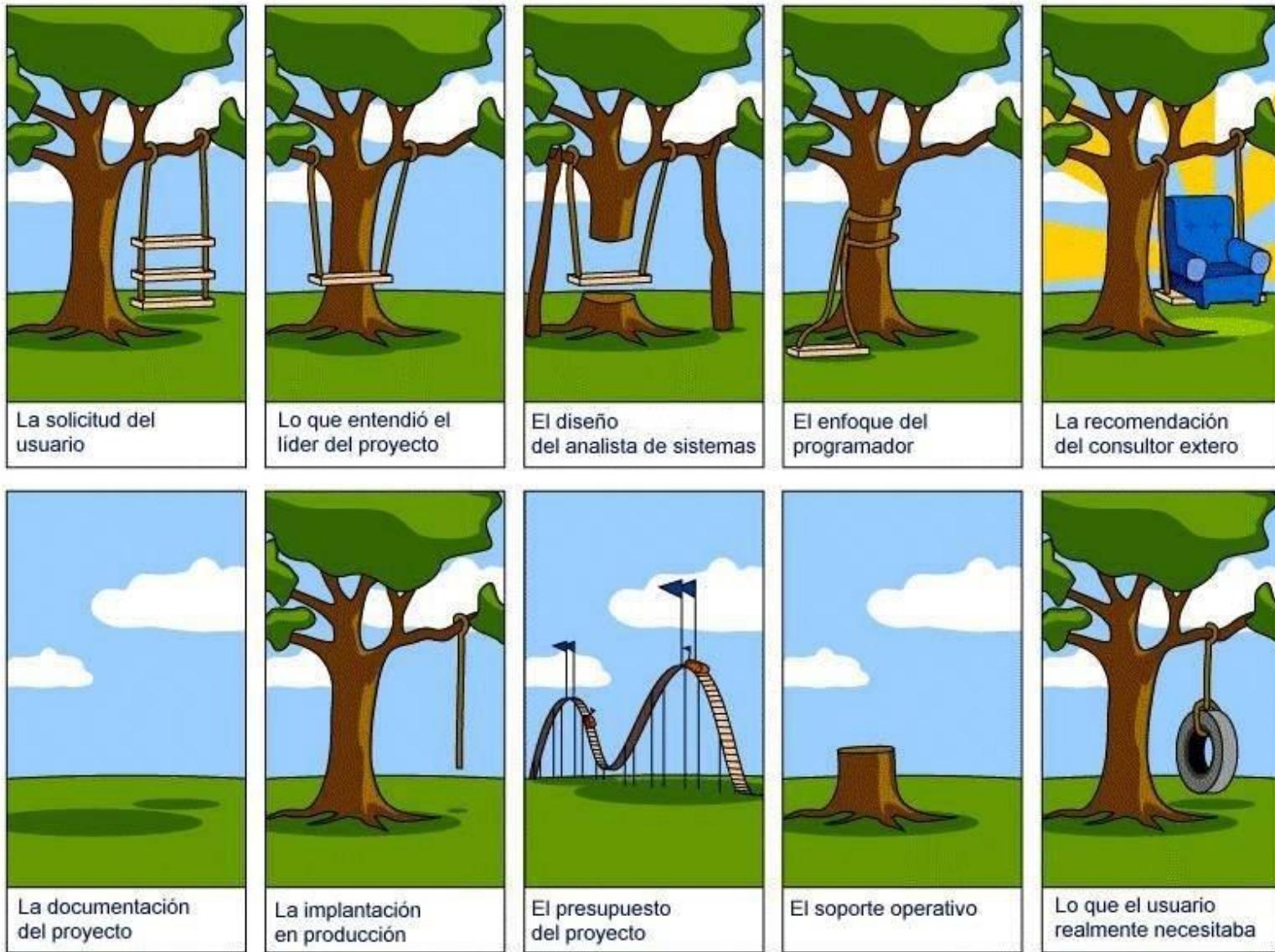


Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

**Tema 4:
Metodologías y Estándares de
Gestión de Proyectos**







Objetivos del tema

- Ubicación
 - Bloque I: **INTRODUCCION A LA GESTION DE PROYECTOS**
 - Tema 1: *Conceptos Básicos de la Gestión de Proyectos Software*
 - Tema 2: *Metodologías y Estándares de Gestión de Proyectos*
- Objetivos
 - Distinguir entre **Metodologías** y **Estándares**
 - Presentar los principales tipos de metodologías de desarrollo en vigor hoy en día
 - Presentar el Modelo **PMI**
 - Presentar los estándares de la **ESA** que se usarán en la práctica del curso

Bibliografía recomendada



- ***Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos***
(Project Management Body Of Knowledge PMBOK® Guide)
Project Management Institute, 6^a Ed 2017
- ***ESA Guide to the SW Engineering Standards. ESA PSS-05-01***
ESA BSSC, Issue 1. Mayo 1995
- ***ESA SW Engineering Standards. ESA PSS-05-0***
ESA BSSC, Issue 2. Febrero 1991
- ***Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects***
Jason Charvat John Wiley & Sons 2003 ISBN:0471221783



1. Introducción
2. Tipos de Metodologías
3. PMBoK
4. Fundamentos de la Dirección de Proyectos
 1. Organización del proyecto
 2. Áreas de conocimiento
 3. Procesos
5. Estándar de la ESA



- 1. Introducción**
- 2. Tipos de Metodologías**
- 3. PMBoK**
- 4. Fundamentos de la Dirección de Proyectos**
 - 1. Organización del proyecto**
 - 2. Áreas de conocimiento**
 - 3. Procesos**
- 5. Estándar de la ESA**



1. Introducción

■ Metodología:

- del griego
 - μετη *metà* "más allá"
 - οδως *odòs* "camino"
 - λογος *logos* "estudio"

conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos

■ También se la puede definir como

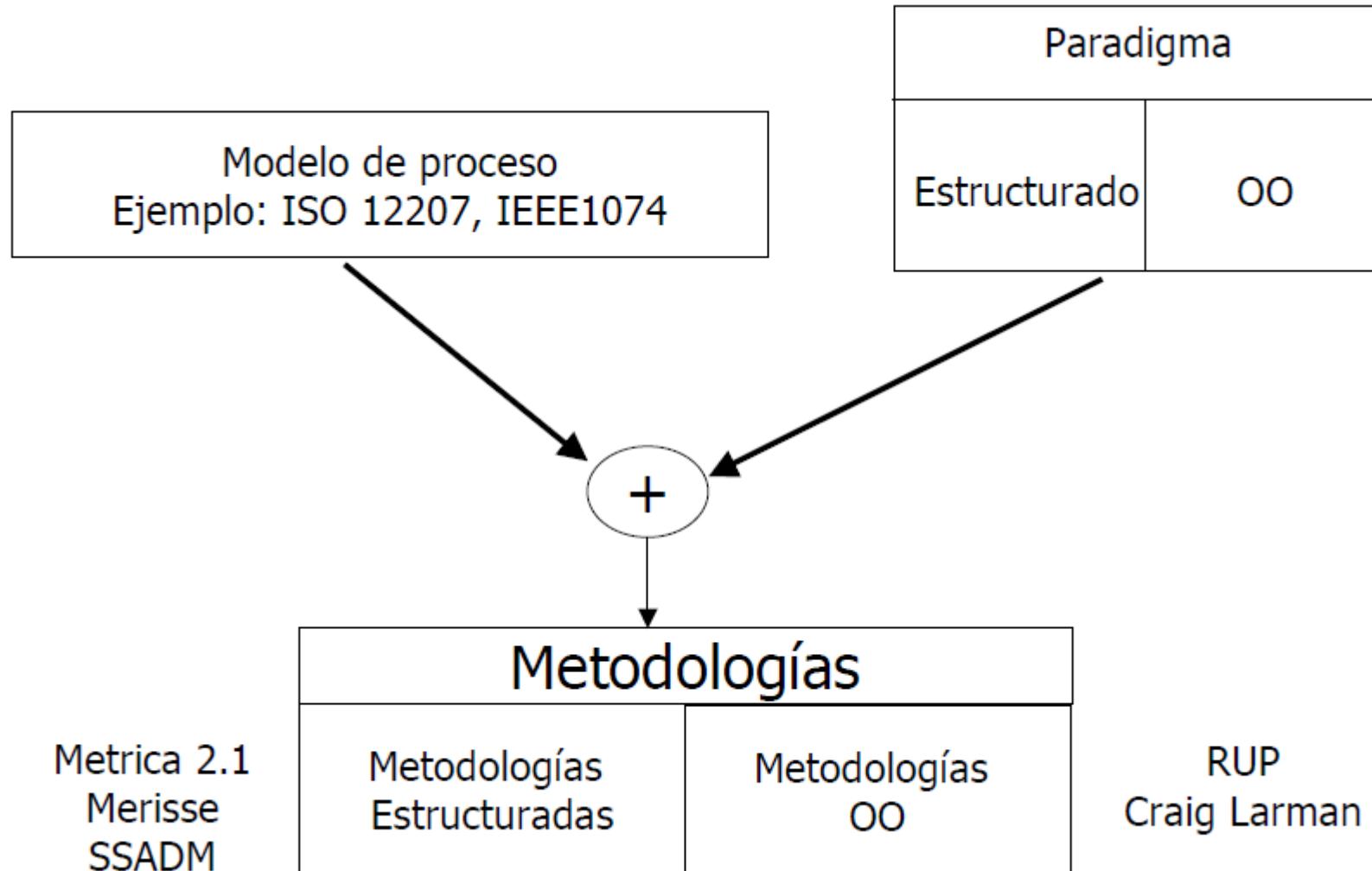
- Un proceso que documenta una serie de pasos y procedimientos necesarios para completar con éxito un proyecto
- Una serie de pasos a través de los cuales progres a un proyecto
- Una colección de **métodos, estándares y procesos** que definen una aproximación ingenieril diseñada para producir un producto, servicio o solución



1. Introducción

- Una Metodología define QUE HAY QUE HACER
- Una metodología completa es algo más que una notación, o un proceso o un conjunto de procedimientos. Proporciona:
 - **Guías** (para estimar costes, para tomar requisitos...)
 - **Medidas** y métricas
 - **Herramientas**
 - Manejo del proyecto: **tareas, hitos y entregas**,
 - Políticas y procedimientos para garantizar la calidad del producto
 - Descripciones de los **roles** y **responsabilidades**
 - **Técnicas** para adaptar el método a cada caso concreto
 - Ejemplos como base para iniciar los trabajos
 - Ejercicios de entrenamiento

1. Introducción





1. Introducción

- Creadas por
 - Organismos que generan estándares (SEI o la ESA)
 - Organismos gubernamentales
- pueden definir **metodologías completas** que abarquen tanto los **procesos de gestión** como los de **desarrollo**
- METRICA en España (desarrollada por encargo del *Ministerio de Administraciones Públicas*)
 - MERISE en Francia (desarrollada por el *Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement*)
 - SSADM en el Reino Unido (desarrollada por la *Central Computer and Telecommunications Agency*)

Metodología de
Gestión de
Proyectos



Metodología de
Desarrollo

1. Introducción



- Toda metodología de gestión de proyectos engloba, define y normaliza las siguientes fases:
 - Preparación: inicio y planificación
 - Seguimiento y Control (Ejecución, monitorización y control)
 - Cierre
- En ciertos casos, se incluye la fase de Iniciación si el proyecto se enmarca en una estructura superior, plan estratégico de empresa, etc...
- Hay tantas metodologías como empresas ☺
Es necesario modificar y adaptar cualquier metodología para adecuarla a cada proyecto según un enfoque "pick-and-choose", usando sólo lo que realmente se necesita

1. Introducción



Las Metodologías

Para los gestores de Proyecto	Para el equipo de trabajo
Definen un conjunto de resultados	No representan realmente lo que sucede.
Proporcionan un enfoque estructurado	Las fases a menudo se superponen unas con otras
Dan estructura a un entorno caótico	Son una pérdida de tiempo y una sobrecarga innecesaria
Es la manera en que las empresas deben de ejecutar un proyecto	No se sabe claramente el verdadero valor que aportan



1. Introducción

- Estándar:
 - Especificaciones técnicas y mejores prácticas en la experiencia profesional utilizadas como regulación o guía.
 - Modelo a seguir al hacer algo.
 - Documentos que dan los detalles técnicos y las reglas necesarias para que un producto o tecnología se use correctamente.
- Un Estándar define COMO HAY QUE HACER y es usado por una metodología
- Estándares:
 - IEEE
 - ESA

1. Introducción



Association	URL
Association for Project Management	www.apm.org.uk
Malcolm Baldrige Model	www.quality.nist.gov
BS 5750 (British Standards Institute)	www.bsi.org.uk
EFQM (European Foundation for Quality Management)	www.efqm.org
ISO 9002 (International Standards Institute)	www.iso.ch
ITIL (Information Technology Infrastructure Library)	www.ccta.gov.uk/itil
PMBOK (Project Management Institute)	www.pmi.org
PRINCE (Projects in Controlled Environments)	www.ccta.gov.uk/prince
SSADM (Structured Systems Analysis and Design Method)	www.ccta.gov.uk/bestpractice/ssadm



1. Introducción
2. Tipos de Metodologías
3. PMBoK
4. Fundamentos de la Dirección de Proyectos
 1. Organización del proyecto
 2. Áreas de conocimiento
 3. Procesos
5. Estándar de la ESA

2. Tipos de Metodologías



Metodologías Pesadas

- Estructuradas
 - PRINCE2; PRojects IN Controlled Environments
 - METRICA v3
 - MERISE
 - Six Sigma
- Metodologías OO
 - RUP; Rational Unified Process

2. Tipos de Metodologías



- Tradicionales/pesadas/en cascada
 - burocráticas o "predictivas" por naturaleza
 - Los jefes de proyecto tienden a predecir cada hito del proyecto porque quieren prever todos los detalles técnicos
 - muchos proyectos fallidos
 - cada vez menos populares.
 - Gestores exigen muchos tipos de especificaciones, planes, informes, puntos de control y calendarios
- Tan laboriosas que el diseño, desarrollo e implementación se ralentiza (intentan planificar una gran parte de un proyecto con gran detalle en un período largo de tiempo)

Esto funciona bien hasta que las cosas empiezan a cambiar mientras que los jefes de proyecto intentan resistirse a los cambios



2. Tipos de Metodologías

- Si no hay una lista completa de requisitos de usuario, es muy probable que la metodología falle
 - → proyecto afectado por continuos cambios y revisiones.
 - → trabajan sobre la hipótesis de que cuantas más reglas y coordinación haya, mejor será el resultado.

Un proyecto complejo requiere suficiente documentación para saturar la capacidad de trabajo de muchos de los miembros del equipo.

- El exceso de metodología es, en términos de productividad, costoso e ineficaz.
- Trampa para las empresas (creen que cuanto más, mejor)



2. Tipos de Metodologías

- Pero si se puede aplicar (a veces)
 - Cuando los proyectos son realmente complejos
 - Cuando es necesario tener un control más estricto y mejor coordinación entre las distintas fases y equipos de trabajo
 - Cuando hay que reforzar las líneas de comunicación entre los miembros del equipo.

Cualquier proyecto con un equipo de más de 10 o 20 personas que trabajan en varias ubicaciones puede ser un buen candidato para una metodología tradicional.



2. Tipos de Metodologías

Metodologías “Ágiles”

- KANBAN
- SCRUM
- XP; eXtreme Programming
- DSDM; Dynamic System Development Method
- RAD; Rapid Application Development



2. Tipos de Metodologías

- Originadas por
 - creciente complejidad tecnológica
 - continuos retrasos en los proyectos
 - requisitos cambiantes del cliente
- Clase nueva de metodología → **ágil, adaptable** y que **involucra al cliente** en cada parte del camino
- Caracterizadas por
 - estilo de comunicación informal
 - sólo unas pocas normas, prácticas y documentos.
 - los proyectos se diseñan y construyen a través del flujo de información con los clientes, en reuniones cara a cara
 - generalmente se benefician de equipos con experiencia en trabajar juntos



2. Tipos de Metodologías

- Están mucho menos orientadas al documento (el código fuente **ES** la documentación) del proyecto.
- Ventajas de una Metodología Ágil
 - Funcionan bien con el **cambio**.
 - Están orientadas a la gente en lugar de orientadas al proceso. Trabajan **con** personas en lugar de hacerlo **contra** ellas.
 - Las metodologías se complementan con el uso de **listas de control dinámicas**
 - Son “**metodologías de aprendizaje**”.
- Adecuada si un cliente constantemente introduce cambios frecuentes en el diseño para ver cómo será la solución
 - Hay que establecer límites para evitar demasiados cambios
 - **Peligro de Goldplating** (*incremento innecesario de los requisitos de un proyecto*)



2. Tipos de Metodologías

Methodology /Life Cycle	Risk	Ease to Implement	Resource Intensive	Frequent Changes	Easy to Manage	Scope Creep	Reliability	Document Oriented	Project Approach
Waterfall	Low	Easy		X	✓	✓	✓	✓	Phased
SDLC	Med	Average		✓	✓	✓	✓	✓	Phased
PACE	Low	Easy		X	✓	✓	✓	✓	Phased
RUP	Med	Difficult		✓	X	✓	✓	✓	Phased
New Product Development	Med	Average		✓	X	✓	✓	✓	Phased
PMI Life Cycle	Med	Easy		✓	✓	✓	✓	✓	Phased
PRINCE2	Med	Easy		X	✓	✓	✓	✓	Phased
DOD-STD-2167	Med	Average		✓	X	✓	✓	✓	Phased



2. Tipos de Metodologías

Methodology /Life Cycle	Risk	Ease to Implement	Resource Intensive	Frequent Changes	Easy to Manage	Scope Creep	Reliability	Document Oriented	Project Approach
Open Source	Low	Easy		✓	✓	✓	✓	✗	Iterative
XP - Extreme	Med	High		✓	✓	✓	✓	✗	Iterative
Pharma	Med	Average		✓	✗	✓	✓	✗	Phased
Object Orientated	High	Difficult		✓	✗	✓	✓	✗	Iterative
Spiral / MBASE	High	Difficult		✗	✓	✓	✓	✓	Phased
RAD	Low	Easy		✓	✓	✗	✓	✗	Phased
Crystal	Med	Easy		✓	✓	✓	✓	✗	Iterative
Incremental	Med	Average		✗	✓	✗	✓	✓	Phased
Prototyping	Low	Easy		✓	✗	✓	✓	✓	Phased
UniCycle model	Low	Easy		✗	✓	✓	✓	✗	Phased



1. Introducción
2. Tipos de Metodologías
3. PMBoK
4. Fundamentos de la Dirección de Proyectos
 1. Organización del proyecto
 2. Áreas de conocimiento
 3. Procesos
5. Estándar de la ESA



Project Management Body Of Knowledge

- *Fundamentos de la Dirección de Proyectos* Quinta Edición (2013)

Marco Conceptual de la Dirección de Proyectos

PMBOK, Capítulo 1: *Introducción*

PMBOK, Capítulo 2: *Ciclo de Vida del Proyecto y Organización*

Norma para la Dirección de Proyectos de un Proyecto

PMBOK, Capítulo 3:

Procesos de Dirección de Proyectos para un Proyecto

3. PMBoK ®



- El **Project Management Institute (PMI)** se funda en 1969 por cinco voluntarios y su primera reunión plenaria tiene lugar en Atlanta (Estados Unidos) con ochenta asistentes.
 - A finales de 1970, ya casi 2.000 miembros formaban parte de la organización.
 - En 1987 realiza la primera evaluación para la certificación como profesional en gestión de proyectos (**PMP®** por sus siglas en inglés)
- La primera edición del PMBOK® es de 1996. La segunda, de 2000
 - *Estándar para la Dirección de Proyectos (ANSI – American National Standard Institute)*
 - **Estandar IEEE Std 1490-2003.**
 - Más de 40.000 personas en calidad de miembros activos, 10.000 PMP® certificados y casi 300.000 copias vendidas del PMBOK®.
 - Empiezan a cobrar
- Sexta edición de 2017. Séptima edición de 2021.

3. PMBoK®



- Son normas adoptadas por consenso voluntario
- Identifica el subconjunto de Fundamentos generalmente reconocido como buenas prácticas.
 - *Identificar*: proporcionar una descripción general
 - *Generalmente reconocido*: los conocimientos y las prácticas descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos y existe un amplio consenso sobre su valor y utilidad.
 - *Buenas prácticas*: existe un acuerdo general en que su correcta aplicación aumenta las posibilidades de éxito de un proyecto
- En sí no es una metodología que “deba” ser seguida al pie de la letra. La guía del PMBOK® es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías

“Buenas prácticas no quiere decir que los conocimientos descritos deban aplicarse siempre de manera uniforme en todos los proyectos: el equipo de dirección del proyecto es el responsable de determinar lo que es apropiado para cada proyecto determinado”

3. PMBoK®



- Como modelo, el PMBOK® no nos indica cómo se hacen las cosas (al igual que CMMI®) pero es más explícito que éste en la definición de los procesos o prácticas a llevar a cabo. Se basa en prácticas descriptivas.
- El PMBOK® compite con otros modelos de gerencia de proyectos como son:
 - **APM**, de la *Association for Project Management* (APM)
 - **PRINCE** (Reino Unido) desarrollado en 1989 por la *Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA)
- Posicionado a nivel mundial como modelo de gerencia de proyectos con 2 certificaciones
 - *Certificate Associate in Project Management* (**CAPM®**)
 - *Project Management Professional* (**PMP®**)



- La Gestión de Proyectos efectiva requiere que el equipo de dirección comprenda y use conocimientos y *habilidades* correspondientes a cinco apartados:
 - Fundamentos Metodológicos de la Dirección de Proyectos
 - *Organización del Proyecto*
 - *Procesos de Dirección* (5)
 - *Áreas de Conocimiento* (9)
 - Conocimientos, normas y regulaciones del área de aplicación
 - Comprensión del *entorno* del proyecto
 - Conocimientos y habilidades de dirección general
 - *Habilidades interpersonales*.
 - Además de las capacidades técnicas y administrativas, se requieren otro tipo de habilidades relacionadas con la gestión de equipos humanos



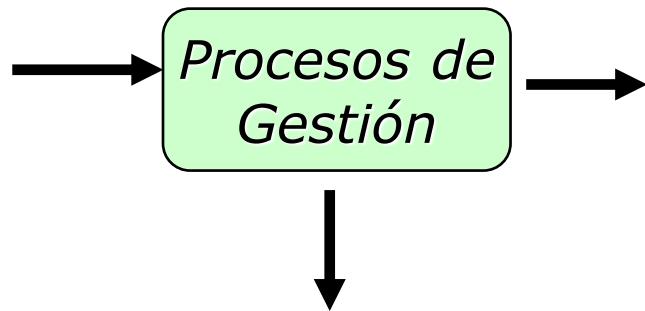
- **Gestión de Proyectos** = ejecución de *procesos*, que reciben entradas y generan salidas.
- Definición de Proceso – **PMBOK®**:
 - Conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto, previamente especificado, de productos, resultados o servicios.



- La salida de un proceso, sirve de entrada para otro/s proceso/s



Fundamentos
de la Gestión
del
Proyecto



10 ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Integración
- Alcance
- Tiempo
- Costes
- Calidad
- RRHH
- Comunicaciones
- Riesgos
- Adquisiciones
- Stakeholders (Int)

- 5 GRUPOS DE PROCESOS**
- Iniciación
 - Planificación
 - Ejecución
 - Seguimiento/control
 - Cierre

iii NO SON
LAS FASES DEL
PROYECTO !!!



1. Introducción
2. Tipos de Metodologías
3. PMBoK
4. Fundamentos de la Dirección de Proyectos
 1. Organización del proyecto
 2. Áreas de conocimiento
 3. Procesos
5. Estándar de la ESA



4.1 Organización del Proyecto

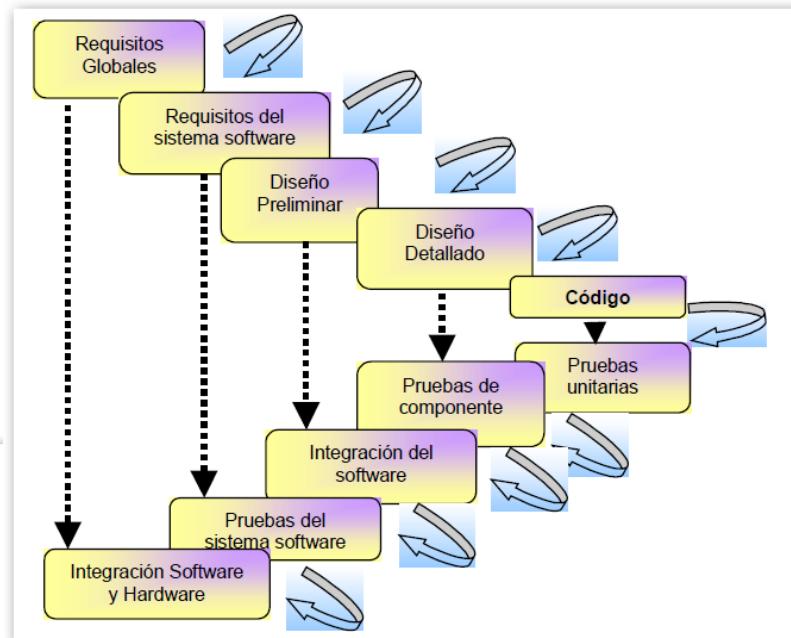
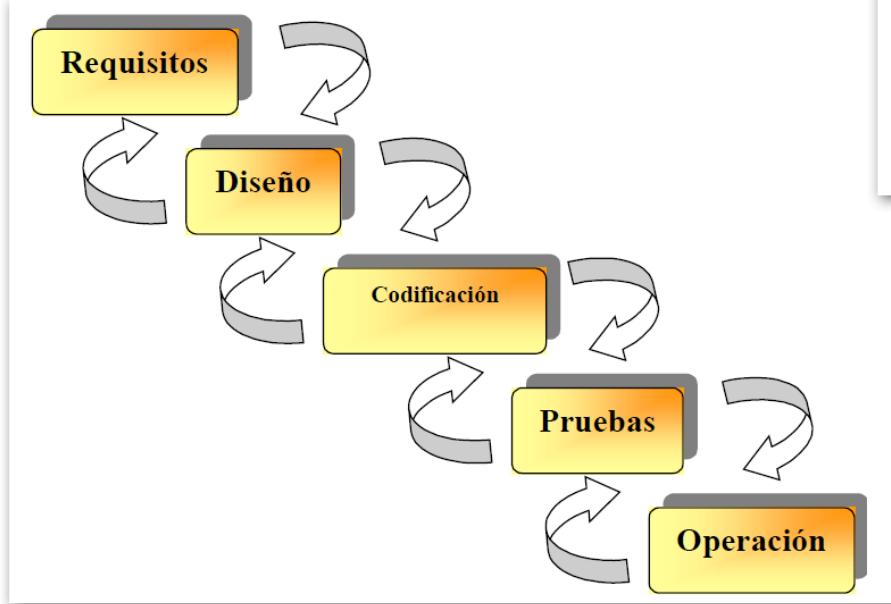
1.- Relación con el Ciclo de Vida

- Cada proyecto se descompone temporalmente en **fases** o **etapas**:
 - Mejor control de la gestión, incluyendo el control de subcontrataciones
 - Enlaces con las operaciones habituales de la organización
 - El control de calidad
- En el desarrollo de SW, al conjunto de las fases se le conoce como **Ciclo de Vida** del SW, y define
 - el comienzo
 - el final
 - las fases



4.1 Organización del Proyecto

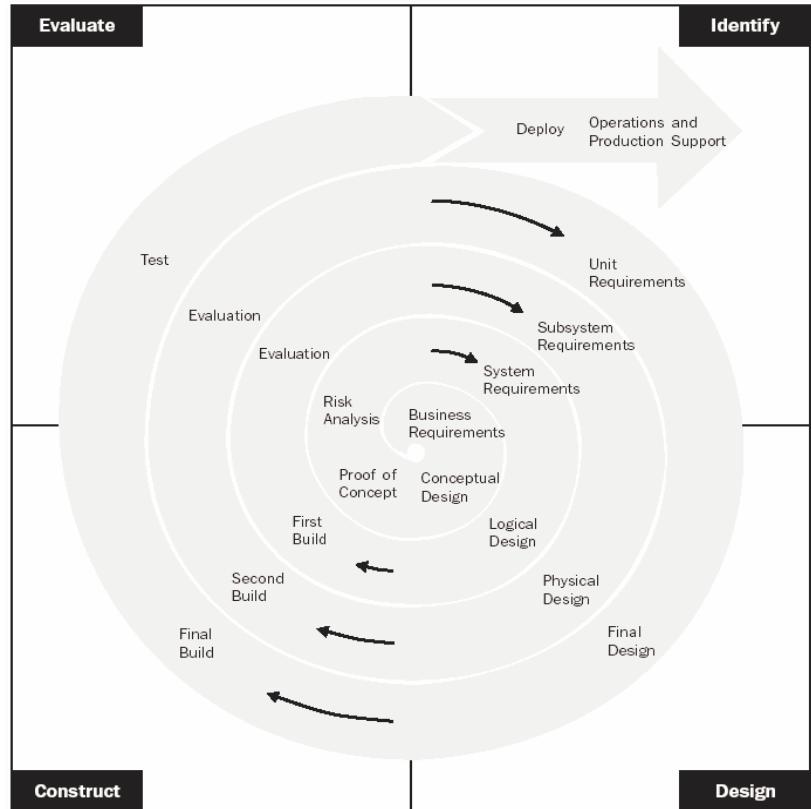
Ciclo de Vida en Cascada



Ciclo de Vida en V

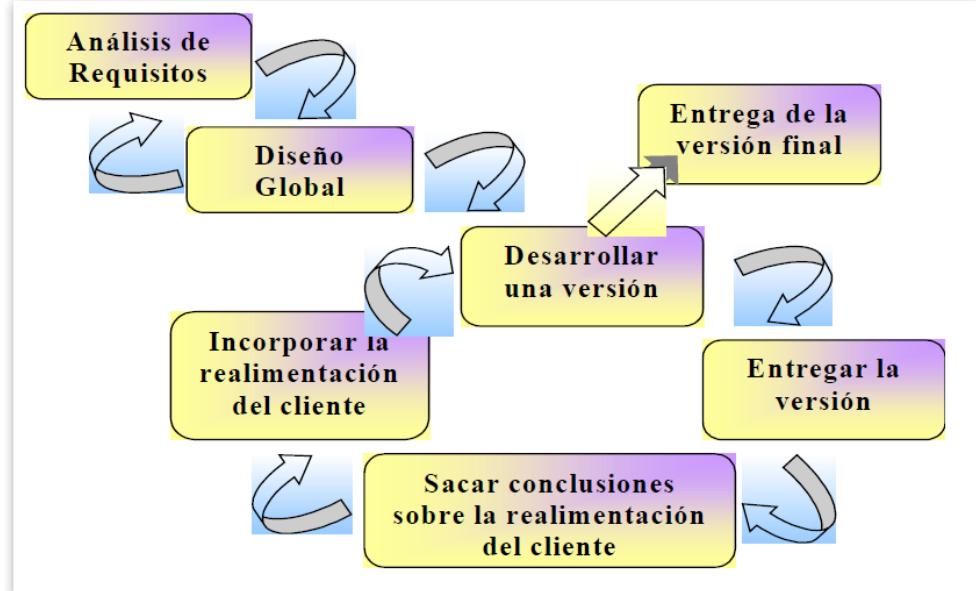


4.1 Organización del Proyecto

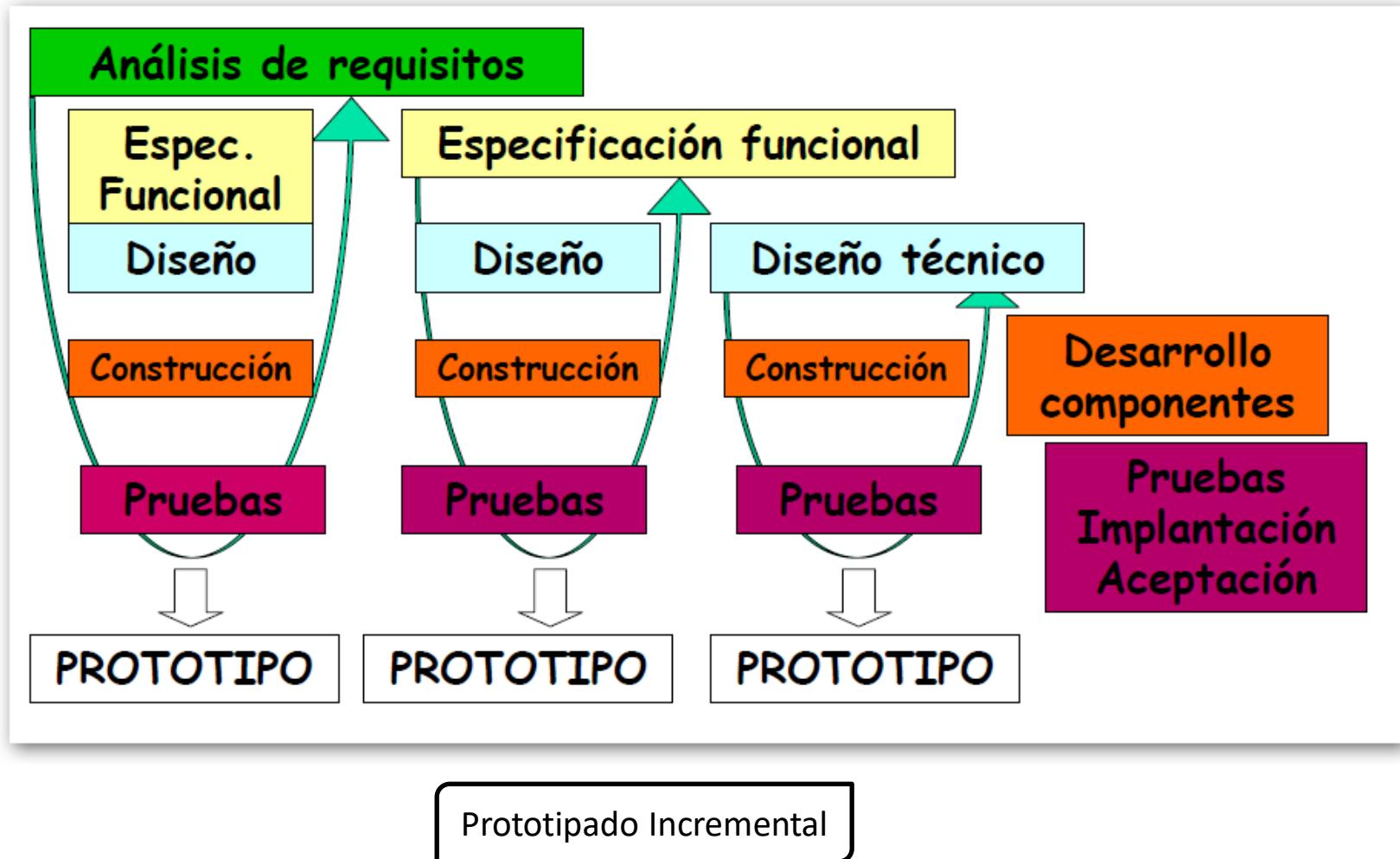


Ciclo de Vida en Espiral

Entrega Evolutiva



4.1 Organización del Proyecto





4.1 Organización del Proyecto

- Según el modelo de ciclo de vida, la sucesión de fases puede ampliarse con bucles de realimentación (una misma fase se pueda ejecutar más de una vez a lo largo de un proyecto)
- Cada fase del ciclo de vida
 - Se termina con la entrega de un producto tangible y verificable
 - Lleva asociadas unas actividades de gestión
 - Su conclusión está marcada por una revisión tanto del producto como del rendimiento para
 - determinar si el proyecto debe continuar a su siguiente fase
 - detectar y corregir errores de forma costo-efectiva
- La Gestión de Proyectos se lleva a cabo para cada fase
 - *Estructura matricial*
 - Muchos de los procesos de gestión son *iterativos* debido a la naturaleza iterativa del ciclo de vida



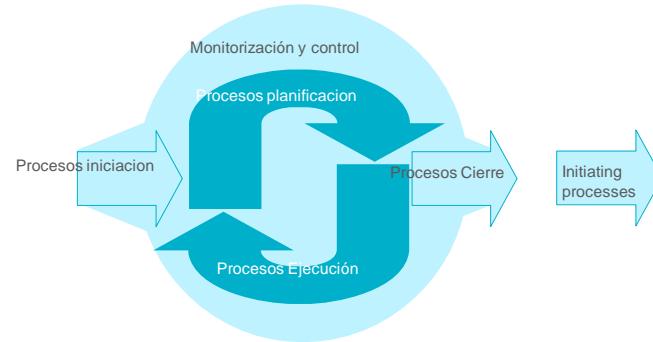
4.1 Organización del Proyecto

DESARROLLO DEL PROYECTO					
GESTION DEL PROYECTO	Estudio Inicial	Diseño	Construc- ción	Implanta- ción	Manteni- miento
	Tarea 1	Tarea 1	Tarea 1	Tarea 1	Tarea 1
	Tarea 2	Tarea 2	Tarea 2	Tarea 2	Tarea 2
	.	.	A c t i v i d a d 1	.	.
	.	.	A c t i v i d a d 2	.	.

Fases
Previas

Diseño

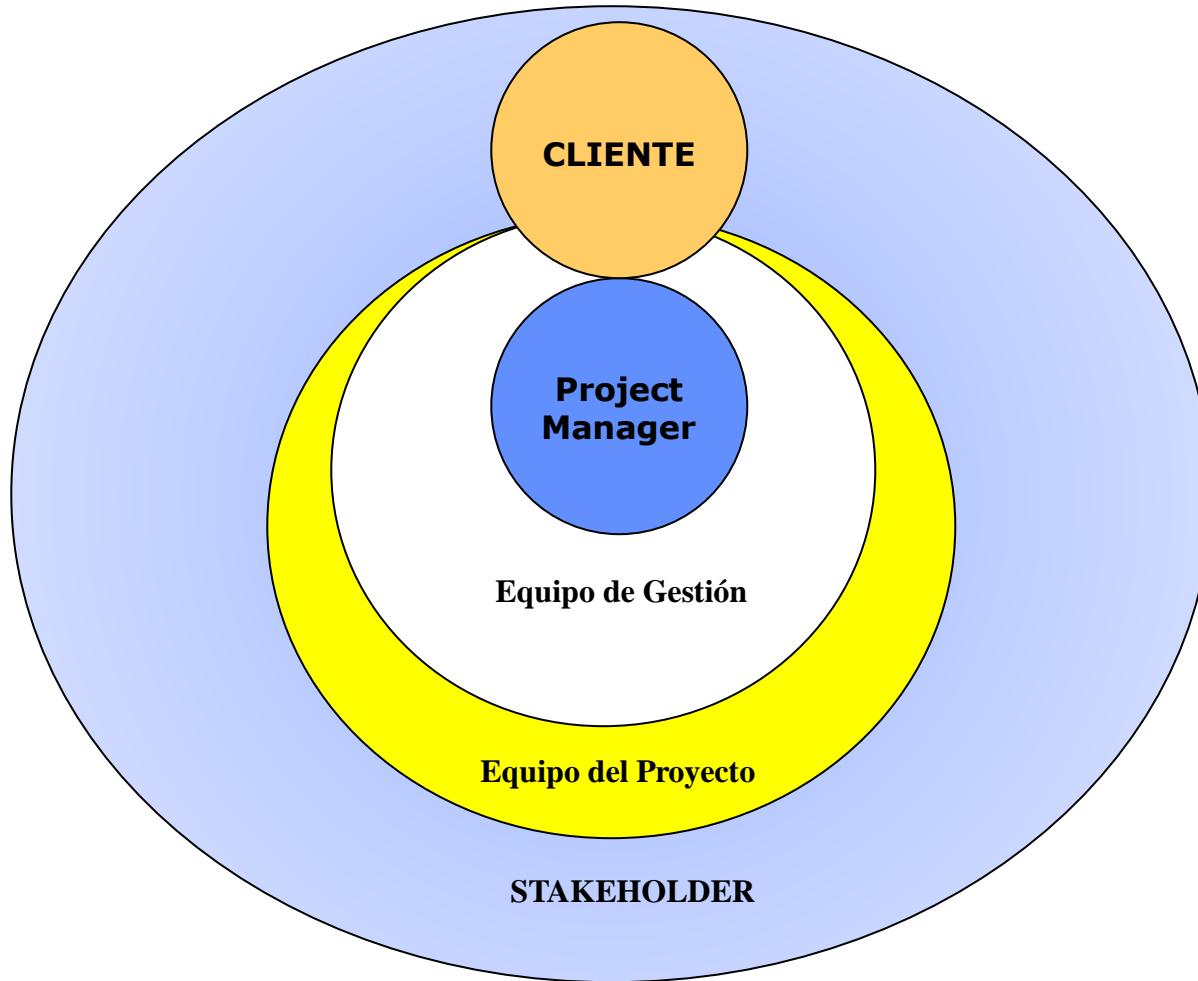
Fase
siguiente





4.1 Organización del Proyecto

2.- Intervinientes en el Proyecto



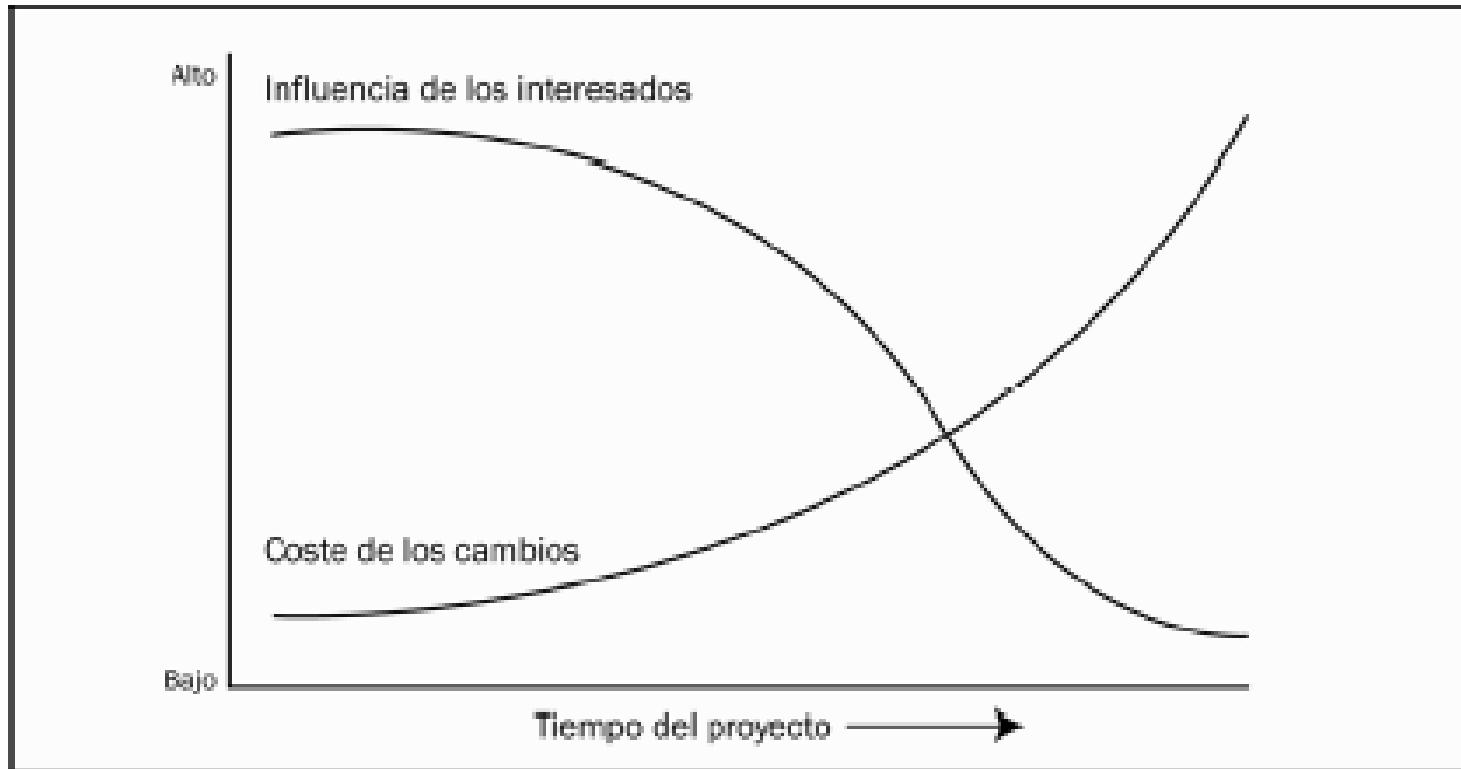
4.1 Organización del Proyecto



Stakeholders

- Aquellos individuos u organizaciones que están activamente involucrados en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados, positiva o negativamente, como resultado de la ejecución y término del proyecto
- Pueden ejercer influencia en el proyecto y sus resultados
 - Positiva
 - negativa
- El equipo de gestión de proyectos debe
 - Identificar a los stakeholders
 - Determinar sus requerimientos
 - Gestionar e influenciar aquellos requerimientos, de modo que se asegure el éxito
- La identificación de los clientes o usuarios es a menudo especialmente difícil

4.1 Organización del Proyecto



4.1 Organización del Proyecto



Cliente/Usuario

- Identificación a menudo especialmente difícil :
 - **Cliente:** persona, organización o grupo que proporciona los recursos financieros. El que arriesga su dinero en el desarrollo
 - **Usuario:** persona, organización o grupo que usará los resultados del proyecto a nivel operativo. A su vez puede haber varios tipos de usuario según el nivel de uso o la parte de los resultados del proyecto que vayan a utilizar. Dan pistas sobre el problema a nivel de funcionamiento.
 - **Organización responsable:** la principal organización implicada en el proyecto.
 - *Directivos de la organización:* responsables de que el sistema funcione de manera eficaz. Visión de conjunto de la interrelación de éste con otros subsistemas de la empresa. Sponsor: responsable de generar más recursos para el proyecto, aprobar cambios.
- Estos roles, en muchas situaciones los llevan las mismas personas

4.1 Organización del Proyecto



Project Manager:

- Persona responsable de la administración de proyecto
- Persona responsable de administrar las expectativas de los interesados
- Negociador y facilitador
- Persona de referencia para un proyecto

Equipo de Gestión

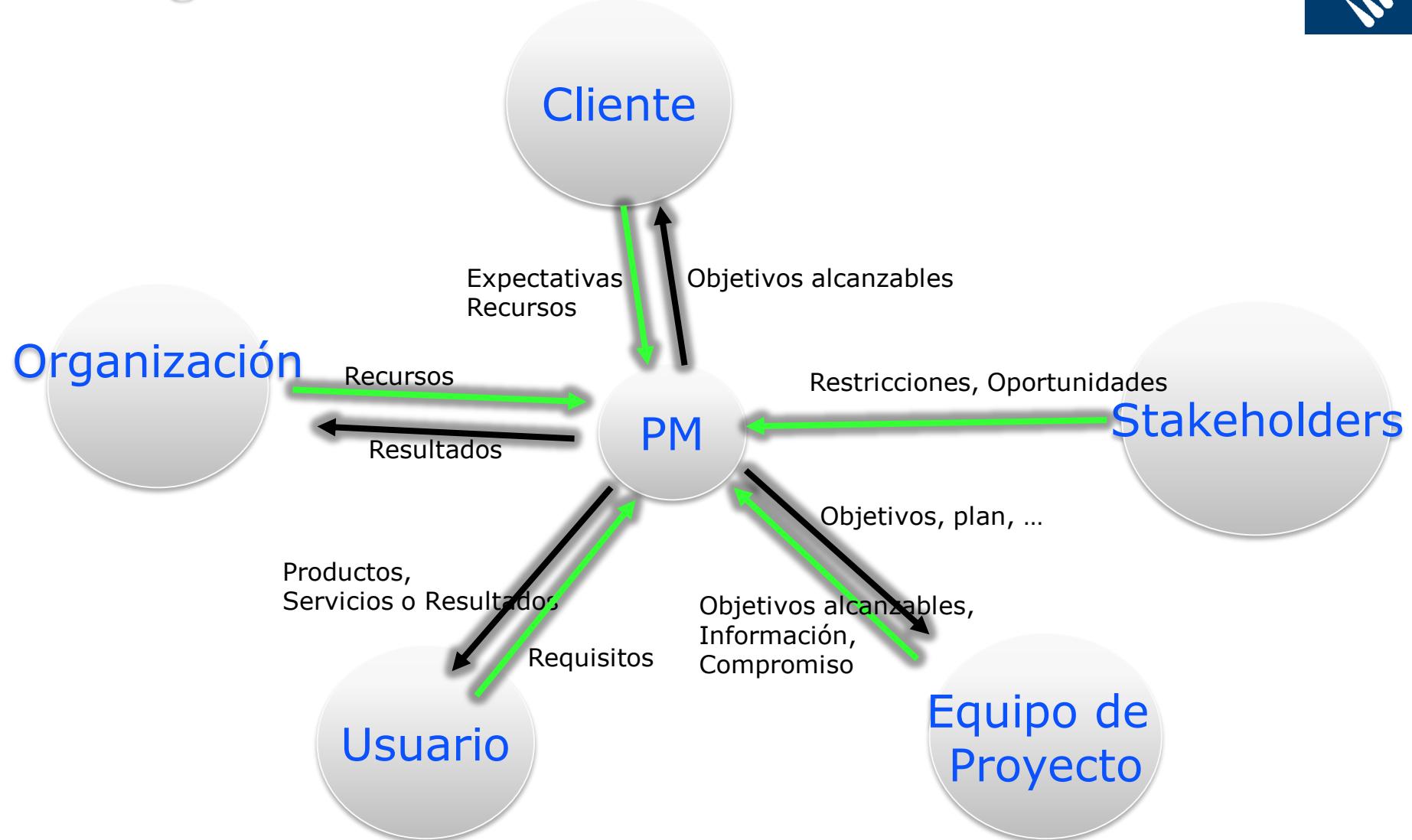
- Los miembros del equipo directamente involucrados en la gestión del proyecto; puede incluir subcontratados u otras áreas o departamentos.

Equipo del Proyecto

- El equipo que lleva a cabo el trabajo: ejecutan.



4.1 Organización del Proyecto



4.1 Organización del Proyecto



3.- *Influencias Organizacionales*

- Los proyectos son comúnmente parte de una organización más grande que el proyecto
- Está influenciado por la organización que lo define
- También puede influir en el proyecto la madurez de la organización con respecto a
 - sus sistemas de gestión de proyectos
 - la cultura
 - el estilo
 - la estructura organizacional

4.2 Áreas de Conocimiento



- Existen **DIEZ ÁREAS** que agrupan los conocimientos y prácticas involucrados en la gestión de proyectos,
- Cada área está compuesta por un número variable de **PROCESOS**
- La tabla que incluye todas las áreas y procesos se puede encontrar en la página 62 del PMBOK Ed. 6 2017 y en la diapositiva a continuación.

Tabla 1-4. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos



Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Mantener o Crear el alcance 5.2 Recopilar requisitos 5.3 Definir el alcance 5.4 Crear la carpeta		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Mantener o Crear el cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Asociar las Actividades 6.4 Relacionar las Actividades 6.5 Asignar las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Mantener o Crear los costos 7.2 Estimar los costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Mantener o Crear los recursos 9.2 Relacionar los recursos en las Actividades	9.3 Asignar recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Crear el Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Mantener o Crear los riesgos 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar un Análisis cualitativo de riesgo 11.4 Realizar un Análisis cuantitativo de riesgo 11.5 Mantener la respuesta a los riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Desarrollar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	



Project Management Knowledge Areas

Project Management Process Groups	Project Management Knowledge Areas								
	4. Project Integration Management	5. Project Scope Management	6. Project Time Management	7. Project Cost Management	8. Project Quality Management	9. Project HHRR Management	10. Project Communic. Management	11. Project Risk Management	12. Project Procurement Management
Initiating	4.1. Develop Project Charter						10.1. Identify Stakeholders		
Planning	4.2. Develop Project Management Plan	5.1. Collect Requirements 5.2. Define Scope 5.3. Create WBS	6.1. Define Activities 6.2. Sequence Activities 6.3. Estimate Activity Resources 6.4. Estimate Activity Durations 6.5. Develop Schedule	7.1. Estimate Costs 7.2 Determine Budget	8.1. Plan Quality	9.1. Develop Human Resource Plan	10.2. Plan Communications	11.1. Plan Risk Management 11.2. Identify Risks 11.3. Perform Qualitative Risk Analysis 11.4. Perform Quantitative Risk Analysis 11.5. Plan Risk Responses	12.1. Plan Procurements
Executing	4.3. Direct and Manage Project Execution				8.2. Perform Quality Assurance	9.2. Acquire Project Team 9.3. Develop Project Team 9.4. Manage Project Team	10.3. Distribute Information 10.4. Manage Stakeholder Expectations		12.2. Conduct Procurements
Monitoring & Controlling	4.4. Monitor and Control Project Work 4.5. Perform Integrated Change Control	5.4. Verify Scope 5.5. Control Scope	6.6. Control Schedule	7.3. Control Costs	8.3. Perform Quality Control		10.5. Report Performance	11.6. Monitor and Control Risks	12.3 Administer Procurements
Closing	4.6. Close Project or Phase								12.4 Close Procurements

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión de Integración del Proyecto

- Asegurar que los diversos procesos y actividades que forman parte de la dirección del proyecto están *coordinados* adecuadamente.
 - Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
 - Desarrollar el Plan de Dirección del proyecto
 - Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto
 - Gestionar el conocimiento del proyecto
 - Monitorizar y controlar el trabajo del proyecto.
 - Realizar el control integrado de cambios.
 - Cerrar el proyecto o Fase.



Gestión del Alcance del Proyecto

- Asegurar que el proyecto incluya todo los **trabajos** requeridos y sólo ésos para completarlo satisfactoriamente
- ¿Qué se incluye y qué no en el proyecto?
 - Planificación de la gestión del Alcance
 - Recopilar requisitos.
 - Definición del Alcance
 - Crear EDT
 - Verificación del Alcance
 - Control de cambios en el Alcance

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión del Tiempo (cronograma) del Proyecto

- Procesos relativos a la *puntualidad* en la conclusión del proyecto para asegurar el término a tiempo del proyecto
 - Planificar la gestión del cronograma.
 - Definición de las actividades
 - Secuencia de las actividades
 - Estimación de la duración de las actividades
 - Desarrollo del cronograma
 - Control del cronograma.

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión de Costes del Proyecto

- Procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del *presupuesto* aprobado
 - Planificar la gestión de los costes.
 - Estimación de los costes
 - Determinar el presupuesto
 - Control de costes.

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión de Calidad del Proyecto

- Procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los *estándares de calidad* requeridos.
 - Planificación de la calidad
 - Aseguramiento de la calidad
 - Control de calidad.
- **¡¡Ojo!! Calidad no es alcance.** El alcance es lo que debo desarrollar en el proyecto. La calidad es el *grado de acabado* del mismo. Un proyecto puede tener productos de baja calidad pero cumplir el alcance o viceversa y no cumplirlo.



Gestión de Calidad del Proyecto

Diferencias entre “calidad” y “grado”

- Calidad: Conjunto de características que satisfacen los requisitos de un producto, y que permiten comparar cualquier elemento con otro de su misma especie.
- Grado: Categoría que se asigna a productos o servicios que tienen el mismo uso funcional pero características técnicas diferentes.
- Un nivel de calidad que no cumple con los requisitos de calidad implica una no conformidad, pero grado bajo puede no serlo al tener el mismo uso válido pero con características o rendimientos mejores o peores. Por ejemplo, un coche puede ser de muy alta calidad y de muy bajo grado (un coche utilitario de marca de bajo coste pero bien construido), o por el contrario, puede ser de muy mala calidad y de muy alto grado (un coche de lujo pero mal construido).



Gestión de Recursos

- Procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto para realizar un uso más *eficiente* y eficaz de las personas involucradas.
 - Planificación de la gestión de los recursos
 - Estimar recursos de actividades
 - Adquisición de recursos
 - Desarrollo del equipo
 - Dirigir el equipo
 - Controlar los recursos.

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión de Comunicaciones del Proyecto

- Generación, recopilación, diseminación, almacenamiento y destino final de la *información* en forma adecuada y a tiempo
 - Planificación de las Comunicaciones.
 - Gestionar las comunicaciones.
 - Monitorizar las comunicaciones.

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión de Riesgos del Proyecto

- Identificación, análisis y respuesta a los *riesgos* del proyecto.
 - Planificación de la gestión de riesgos.
 - Identificación de los riesgos.
 - Análisis cualitativo de los riesgos.
 - Análisis cuantitativo de los riesgos.
 - Planificación de las respuestas a los riesgos.
 - Implementar la respuesta a riesgos.
 - Monitorización y control de los riesgos.

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión de Adquisiciones en el Proyecto

- Procesos para *adquirir* bienes, servicios o resultados fuera de la organización ejecutante así como para contratar procesos de dirección.
 - Planificación de la gestión de adquisiciones.
 - Efectuar las adquisiciones.
 - Controlar las adquisiciones.

4.2 Áreas de Conocimiento



Gestión de los interesados (stakeholders) del proyecto.

- Procesos para *gestionar e involucrar* a los interesados identificados en el proyecto para conseguir una influencia positiva o evitar un impacto negativo de los mismos.
 - Identificar a los interesados.
 - Planificar la participación de los interesados.
 - Gestionar la participación de los interesados.
 - Monitorizar la participación de los interesados.

4.3 Procesos



- Hay dos categorías de procesos en los proyectos en general (y en los informáticos en particular):
 - Procesos de *Gestión*:
 - Relacionados con la descripción y la organización del trabajo del proyecto
 - Generales para cualquier tipo de proyecto
 - Ejemplos
 - *Modelo PMI* (<http://www.pmi.org>)
 - *Estándares de Procedimientos* en el Modelo ESA
 - Procesos *de Producción*:
 - Relacionados con especificar y crear el producto del proyecto
 - Varían según el campo de aplicación
 - Ejemplos en desarrollo de SW:
 - *ISO 12207+15504*.
 - *Estándares de Producto* en el Modelo ESA

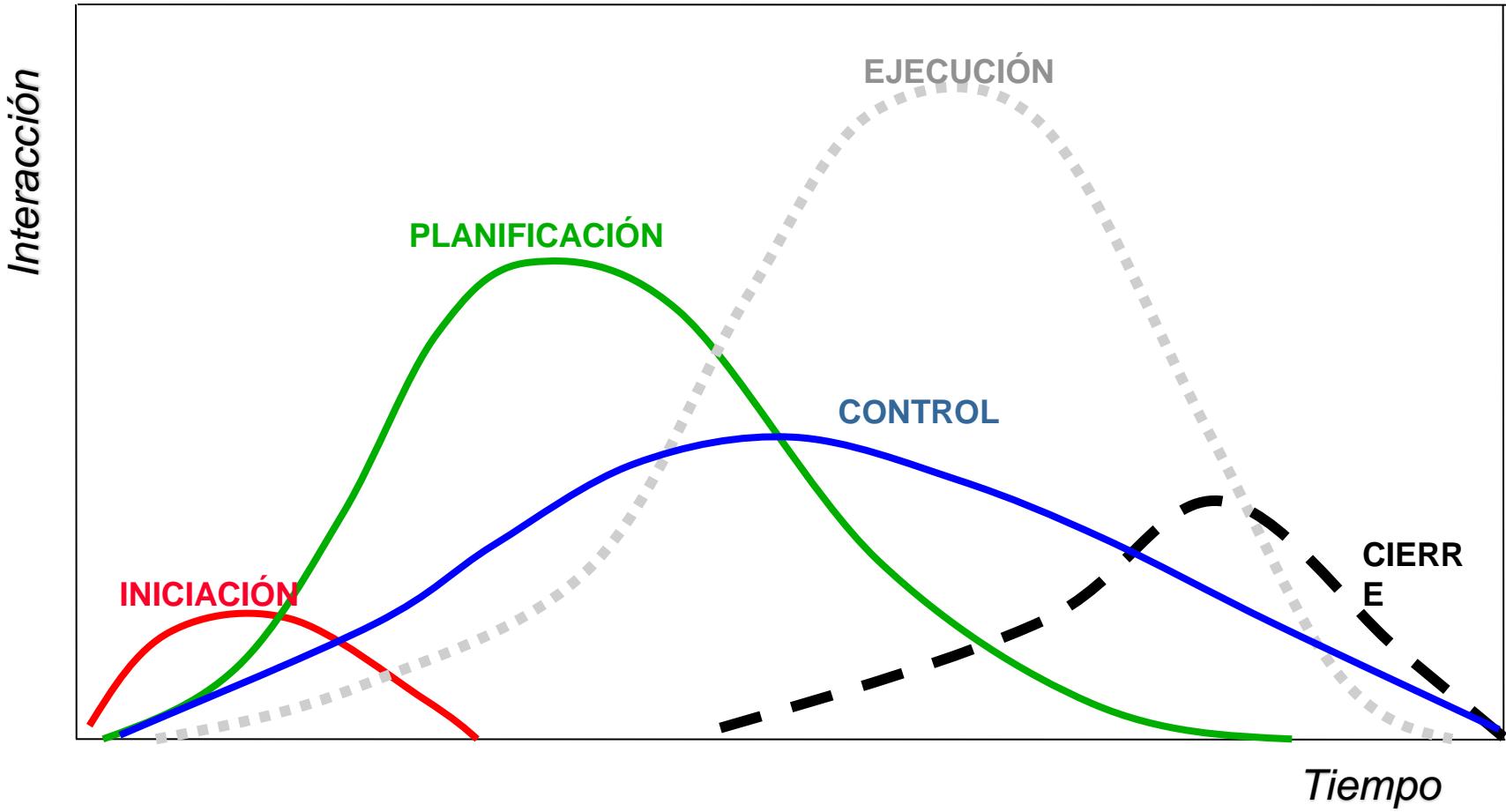
4.3 Procesos



- Para el PMI existen *cinco grupos de procesos de gestión* a lo largo de la vida de un proyecto llamados *Grupos de Procesos de Dirección*
 - Grupo de Procesos de Iniciación
 - Grupo de Procesos de Planificación
 - Grupo de Procesos de Ejecución
 - Grupo de Procesos de Seguimiento y Control
 - Grupo de Procesos de Cierre
- *Ubican* los conocimientos necesarios para la gestión dentro del ciclo de vida de un proyecto
- Los grupos de procesos tienen un *solape* entre sí en el *tiempo*.



4.3 Procesos





Grupo de Procesos de Iniciación

- Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
 - Reconocimiento de que un proyecto debe comenzar y compromiso de su puesta en marcha.
 - Análisis de las consecuencias de la realización del proyecto (efectos positivos y negativos)
 - Medidas de la magnitud necesaria para concretarlo
 - Comparación de distintas alternativas factibles
- Técnicas de evaluación:
 - Análisis de *Mercados*.
 - Análisis de los *Costes* de inversión y funcionamiento.
 - Análisis de la *Financiación* del Proyecto.
 - Análisis del *Beneficio* del Proyecto.
 - Análisis del *Riesgo* del Proyecto.
- Se realizan *fuerza del ámbito de control del proyecto*, por parte de la organización



Grupo de Procesos de Planificación

- *Define y refina los objetivos*, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos de negocio y el alcance que motivaron la realización del proyecto.
- Se parte de la definición de los objetivos del proyecto para
 - Estructurar las diferentes actividades (workpackages: WBS)
 - Fijar el calendario de trabajo (planificación) a medio y largo plazo
 - Estimar los costes de cada actividad
 - Formar del equipo de trabajo
 - Asignar recursos
 - Definir procedimientos
- Cuando se alcanza la *coherencia* entre lo programado y los objetivos se procede a la ejecución del proyecto comenzando la siguiente fase



Grupo de Procesos de Ejecución

- Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto
- Implica
 - coordinar personas y recursos
 - integrar y realizar las actividades del proyecto
- Puede ser necesaria cierta replanificación debido a variaciones en la ejecución normal provenientes de:
 - Duraciones de las actividades
 - Productividad y disponibilidad de los recursos,
 - Riesgos no anticipados.
 - Cambio en requisitos.
- Solicitud de cambio y modificación del plan de gestión del proyecto



Grupo de Procesos de Seguimiento y Control

- Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar variaciones respecto del plan de gestión
 - Se obtiene comparando dónde estamos y dónde se supone que debemos estar (*medición*)
 - Técnicas de medición del estado y avance del proyecto
 - Recogida de datos
 - Seguimiento
 - Métricas de software
 - Técnicas de control de riesgos para abordar situaciones potencialmente peligrosas.
 - Se emprenden después *acciones correctoras* para resolver las posibles discrepancias existentes.
- En esta fase se lleva a cabo la información del estado y avance mediante informes a clientes y organización

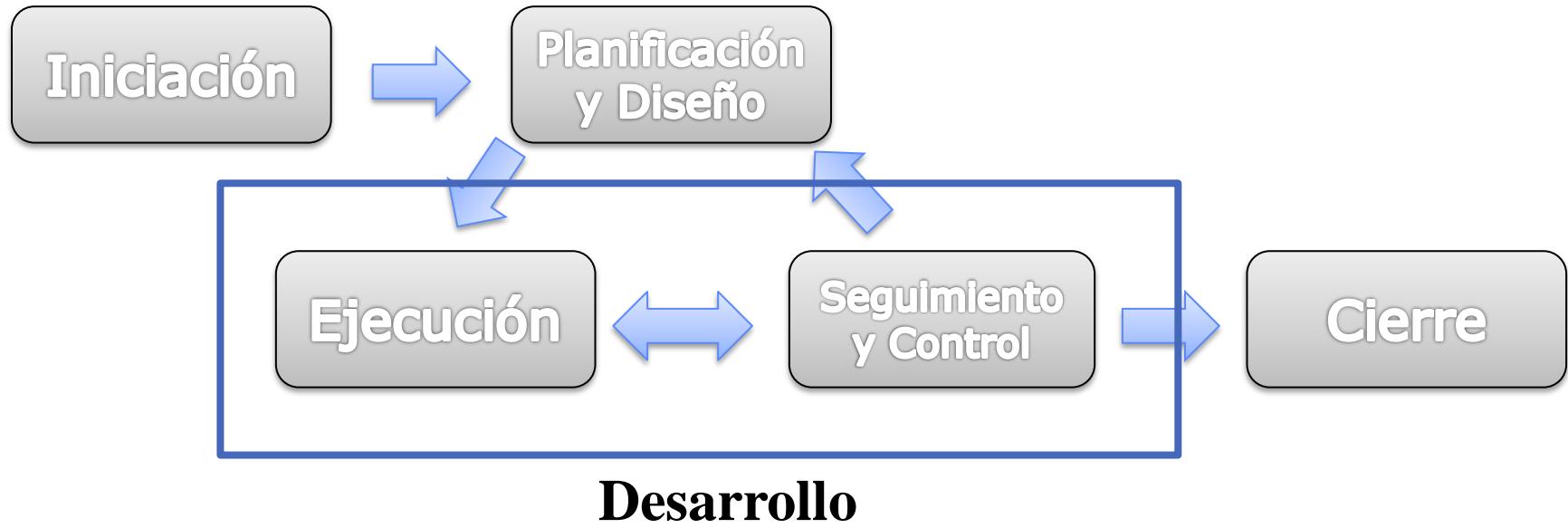


Grupo de Procesos de Cierre

- Formaliza la *aceptación* del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.
- Un proyecto llega a término cuando
 - se han *logrado los objetivos* del proyecto
 - se hace evidente que *no será posible cumplir* los objetivos del proyecto
 - ya *no existe la necesidad* del proyecto
- Las actividades de la gestión no finalizan con la terminación física del proyecto
 - El cierre se convierte en un pequeño paquete de trabajo
 - Se evalúa la gestión realizada con el fin de adquirir una experiencia= lecciones aprendidas: lesson learnt.



4.3 Procesos





Procesos PMBOK 6	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto Gestionar el Conocimiento del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el control Integrado de Cambios	Cerrar Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		Planificar la Gestión del Alcance Recopilar Requisitos Definir el Alcance Crear la EDT - Estructura de Desglose de Trabajo WBS		Verificar el Alcance Controlar el Alcance	
Gestión del Cronograma del Proyecto		Planificar la Gestión del Cronograma Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar de la Duración de las Actividades Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	
Gestión de los Costes del Proyecto		Planificar la Gestión de Costos Estimar los Costos Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Gestión de Calidad	Gestionar la calidad	Controlar la Calidad	
Gestión de los Recursos del Proyecto		Planificar la Gestión de Recursos Estimar los recursos de las actividades	Adquirir Recursos Desarrollar el Equipo Dirigir el Equipo	Controlar los Recursos	
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Planificar la Gestión de las Comunicaciones	Gestionar las Comunicaciones	Monitorizar las Comunicaciones	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificar de la Gestión de Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos	Implementar la respuesta a los riesgos	Monitorizar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar la Gestión de Adquisiciones del Proyecto	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	
Gestión de los Interesados del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificar la Participación de los Interesados	Gestionar Participación de los Interesados	Monitorizar la Participación de los Interesados	



1. Introducción
2. Tipos de Metodologías
3. PMBoK
4. Fundamentos de la Dirección de Proyectos
 1. Organización del proyecto
 2. Áreas de conocimiento
 3. Procesos
5. Estándar de la ESA

5. Estándar de la ESA



- *Documento de Soporte S2: Estándares de la ESA*
Versión 2.0
- *Guide to the SW Engineering Standards. ESA PSS-05-01*
ESA BSSC, Issue 1. Mayo 1995
- *ESA SW Engineering Standards. ESA PSS-05-0*
ESA BSSC, Issue 2. Febrero 1991
- *Guide to applying the ESA software engineering standards to small software projects.*
ESA BSSC, Issue 1. Mayo 1996



Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

**Tema 5.1:
Gestión del Proyecto**



La planificación consiste en determinar qué se debe hacer cómo debe hacerse, quién es el responsable de que se haga y por qué

American Management Association

Fallar en la planificación es planificar el fallo.

Anónimo

El éxito de un proyecto, con independencia de su envergadura, pasa siempre por una buena planificación.

Anónimo



Objetivos del tema

- Ubicación
 - Bloque IV: **PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN**
 - Tema 7: *Gestión del Proyecto*
- Objetivos
 - Conocer los *principales conceptos* relacionados con la Gestión de Proyectos
 - Entender la necesidad de *planificar* y *controlar* para el buen desarrollo de un proyecto
 - *Comprender* las *materias*, los *procesos* y sus *interrelaciones* abarcadas por la gestión de proyectos y tener una visión global e integradora de ellos.

Bibliografía recomendada



- ***Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos***
(Project Management Body Of Knowledge PMBOK® Guide)
Project Management Institute, 6^a Ed. (2017)
- ***ESA SW Engineering Standards. ESA PSS-05-0***
ESA BSSC, Issue 2. Febrero 1991
- ***Guide to SW Project Management. ESA PSS-05-08***
ESA BSSC, Issue 1, rev. 1. Marzo 1995.
- ***IEEE Std 1058-1993: IEEE Standard for Software Project Management Plans***
Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York 1993
- ***ISO/IEC 16326-1999: Software Engineering. Guide for the application of ISO/IEC 12207 to Project Management***
Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York 1999



1. Introducción
2. Gestionar un Proyecto
3. El Gestor de Proyectos
4. Habilidades del Gestor de Proyectos
 1. Normas
 2. Contexto
 3. Dirección General
 4. Gestión de equipos humanos
5. Plan de Gestión del Proyecto
6. PMBoK



- 1. Introducción**
2. Gestionar un Proyecto
3. El Gestor de Proyectos
4. Habilidades del Gestor de Proyectos
 1. Normas
 2. Contexto
 3. Dirección General
 4. Gestión de equipos humanos
- 5. Plan de Gestión del Proyecto**
- 6. PMBoK**

1. Introducción



- Un Proyecto es
 - una **secuencia bien definida** de eventos con un principio y un final
 - dirigidos a **alcanzar un objetivo claro**
 - realizados por personas **dentro de unos parámetros** establecidos, tales como tiempo, costes y alcance.
- Es algo diferente de lo que hacemos todos los días ya que el objetivo es un evento específico y no rutinario.
- Por ello **requiere alguna planificación** y seguir de alguna manera su evolución.

A mayor complejidad y novedad del proyecto,
mayor necesidad de **gestión**



1. Introducción
2. Gestionar un Proyecto
3. El Gestor de Proyectos
4. Habilidades del Gestor de Proyectos
 1. Normas
 2. Contexto
 3. Dirección General
 4. Gestión de equipos humanos
5. Plan de Gestión del Proyecto
6. PMBoK



2. Gestionar un Proyecto

- *Proceso de planificar, organizar, controlar y liderar un proyecto.*
- *Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas adquiridas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto, expresados por el cliente, gestionando en el tiempo*
 - *Equipos*
 - *Proveedores*
 - *Personas*
 - *Tareas*
 - *Dinero*

(PMBoK)



2. Gestionar un Proyecto

- *Planificar:* Determinar que resultados ha de obtener la organización y establecer estrategias adecuadas para su realización.
- *Organizar:* Especificar como lograr los resultados planificados, asignando las tareas identificadas en la planificación a los miembros y equipos de la organización para que se alcances dichos objetivos.
- *Controlar:* Comprobar si se alcanzan los resultados previstos, corrigiendo las desviaciones que se detecten.
- *Liderar:* Dirigir y motivar a los miembros de la organización, de modo que se alcancen los objetivos marcados.



2. Gestionar un Proyecto

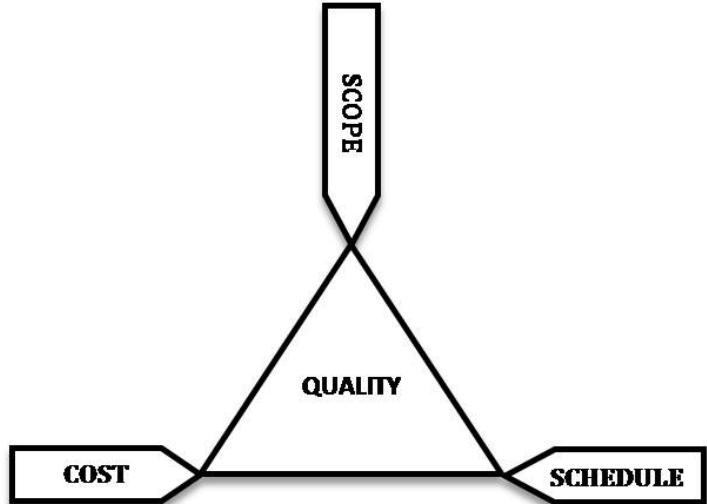
- Gestionar un Proyecto supone buscar un equilibrio entre:
 - Restricciones de alcance, tiempo y coste
 - Cumplir los plazos *temporales*
 - Satisfacer los requerimientos (*alcance*)
 - No superar los *costes* previstos
 - asegurando una *calidad*
- *Beneficiarios* con diferentes necesidades y expectativas.
 - Requerimientos identificados (*necesidades*)
 - Requerimientos no identificados (*expectativas*).



2. Gestionar un Proyecto

"Cada lado del triángulo representa una restricción que no puede cambiarse sin alterar los otros dos"

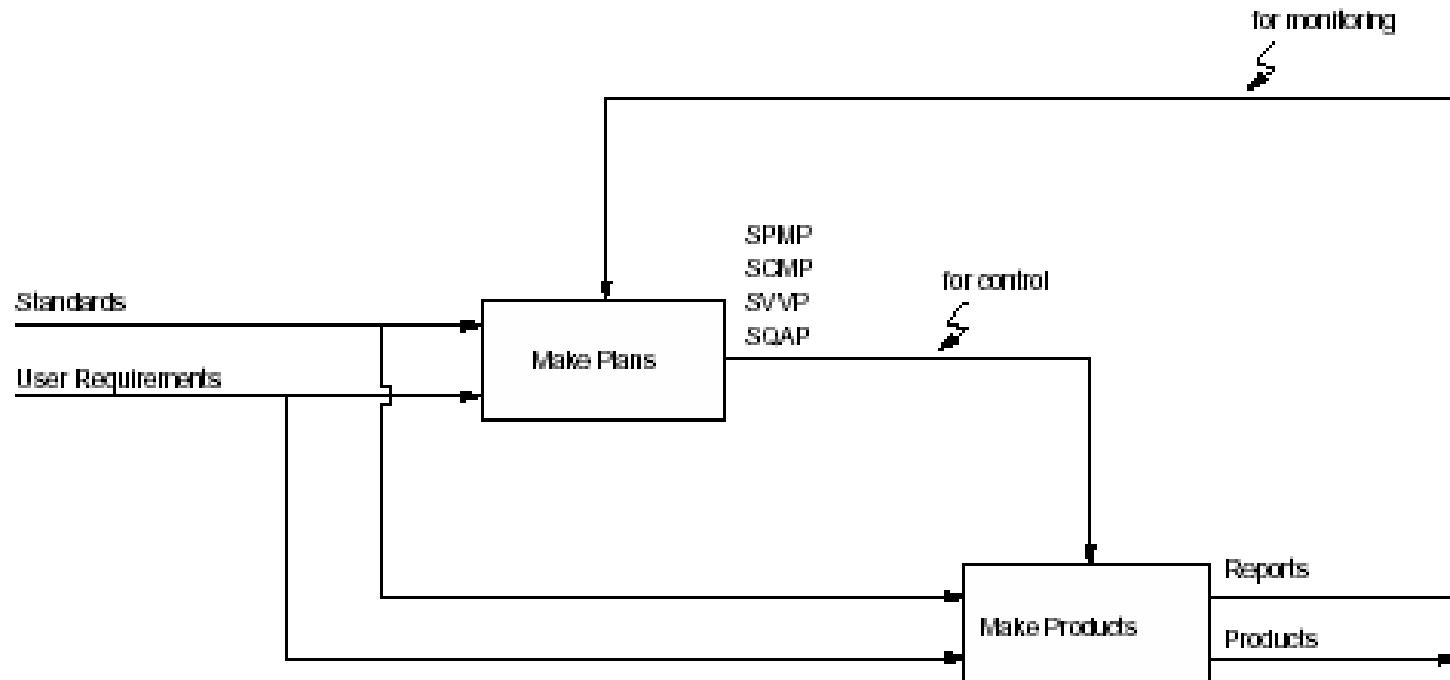
OBJETIVOS FRUSTANTES



A lo que hay que añadir los **criterios y estándares de calidad requeridos** tanto internamente (en la empresa que desarrolla el proyecto) como externamente (el cliente)



2. Gestionar un Proyecto





1. Introducción
2. Gestionar un Proyecto
3. El Gestor de Proyectos
4. Habilidades del Gestor de Proyectos
 1. Normas
 2. Contexto
 3. Dirección General
 4. Gestión de equipos humanos
5. Plan de Gestión del Proyecto
6. PMBoK

3. El Gestor de Proyectos

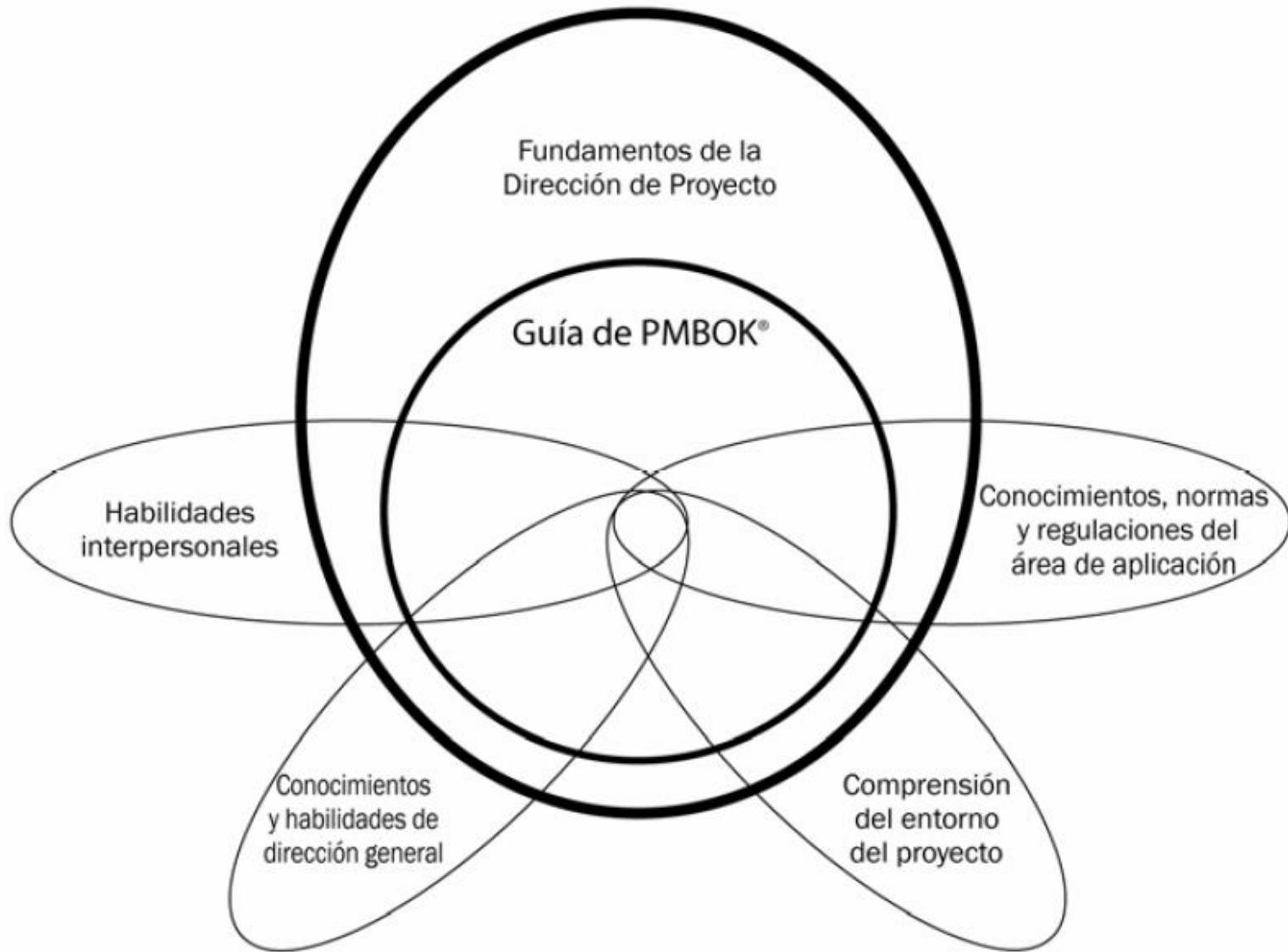


*Todo proyecto **TIENE QUE** tener un Gestor de Proyecto*

- El Director del Proyecto es la persona **responsable** de alcanzar los objetivos del proyecto. Para ello debe de usar conocimientos y *habilidades* correspondientes a cinco áreas:
 - Fundamentos Metodológicos de la Dirección de Proyectos (*PMBoK*)
 - Conocimientos, normas y regulaciones del área de aplicación
 - Comprensión del contexto del proyecto
 - *Conocimientos y habilidades de dirección general*
 - *Técnicas*
 - *Administrativas*
 - *Habilidades interpersonales* relacionadas con la gestión de equipos humanos



3. El Gestor de Proyectos





1. Introducción
2. Gestionar un Proyecto
3. El Gestor de Proyectos
4. Habilidades del Gestor de Proyectos
 1. Normas
 2. Contexto
 3. Dirección General
 4. Gestión de equipos humanos
5. Plan de Gestión del Proyecto
6. PMBoK

4.1 Normas



- Conocimientos, normas y regulaciones del área de aplicación
 - Áreas de aplicación: categorías de proyectos que tienen elementos significativos comunes pero que no son necesarios ni están presentes en todos los proyectos.
 - Definidas como:
 - Departamentos funcionales: legal, producción, comercialización, logística, personal...
 - Elementos técnicos
 - Especializaciones de gestión: gobierno, privado
 - Grupos de industria
 - Cada área de aplicación, por lo general, tiene un conjunto de normas y prácticas aceptadas, que a menudo se han plasmado en regulaciones.

4.2 Contexto



■ Comprensión del entorno del proyecto

- Contexto cultural, social, económico, político y físico e impactos positivos y negativos deseados y/o no deseados.
- **Entorno cultural y social.**
 - Personas ↔ Proyecto
 - Aspectos económicos, demográficos, educativos, éticos, religiosos, cultura de la organización
- **Entorno internacional y político.**
 - Leyes y costumbres aplicables, clima político.
 - Otros factores internacionales: diferencias de husos horarios, días festivos nacionales y regionales, requisitos de viaje para reuniones cara a cara y logística de teleconferencias.
- **Entorno físico.**
 - Ecología local y geografía física

4.3 Dirección General



Conocimientos y habilidades de dirección general

Control administrativo

- El GESTOR del proyecto debe tener claramente definidas:
 - *Responsabilidades*
 - *Límites de su autoridad*
- Debe conocer disciplinas de respaldo como:
 - Gestión financiera y contabilidad
 - Compras y adquisiciones
 - Ventas y comercialización
 - Contratos y derecho mercantil
 - Logística y cadena de suministro
 - Planificación estratégica, planificación táctica y planificación operativa
 - Estructuras y comportamiento de la organización, administración de personal, compensaciones, beneficios y planes de carrera
 - Prácticas sanitarias y de seguridad

4.3 Dirección General



Control técnico

*NO es, necesariamente, un **EXPERTO** en **TODAS** las disciplinas que abarca el proyecto*

*PERO SI es el **RESPONSABLE** de **TODAS** las decisiones*

- El gestor debe saber *rodearse* de un equipo de *expertos* técnicos que le ayuden a tomar *decisiones*:
 - Métodos, herramientas y normativas de diseño y codificación
 - Elección del modelo lógico y físico
 - Requerimientos de SW
 - Diseño
 - Gestión de la configuración
 - Verificación y validación
 - Calidad

4.3 Dirección General



- Las *actividades* que ha de realizar un GESTOR de proyecto son
 - Clarificar los *objetivos* del proyecto (**SMART**)
 - Specific (específico), Measurable (medible), Achievable (realizable), Realistic (realista) y Time-Bound (limitado en tiempo)
 - Generar el *Plan de Gestión del Proyecto* (**SPMP**)
 - Definir la *estructura organizacional* del equipo del proyecto
 - Asignar convenientemente los *recursos* disponibles
 - Tomar *decisiones de alto nivel* y *motivar* el buen hacer del equipo
 - *Supervisar* el avance del proyecto, *corrigiendo* desviaciones
 - Realizar tareas de *seguimiento*
 - *Informar* del avance del proyecto
 - al *cliente*
 - a los *responsables* de nivel superior

4.4 Gestión de equipos humanos



- Habilidades interpersonales

Además de las capacidades técnicas y administrativas, se requieren otro tipo de habilidades relacionadas con la gestión de equipos humanos

Comunicación e Influencia

- La *comunicación* implica el intercambio de información.
- La *influencia* es la *capacidad para que las cosas se hagan*
- El gestor es responsable de que la información sea clara, sin ambigüedades y completa, de modo tal que el receptor la pueda recibir correctamente.

4.4 Gestión de equipos humanos



Liderazgo y Motivación

- Diferencia entre *liderar* y *gestionar* (ambos son necesarios)
 - *Liderar:* Desarrollar una visión y una estrategia, y motivar a las personas a lograr esa visión y estrategia
Liderar implica:
 - Establecer una dirección
 - desarrollar visión del futuro
 - desarrollar estrategias para producir cambios
 - Alinear a las personas
 - *Motivar e inspirar:* Estimular a las personas para que alcancen altos niveles de rendimiento y superen los obstáculos al cambio

4.4 Gestión de equipos humanos



Negociación y Gestión de Conflictos

- *Negociar* implica conferenciar con otros para ponerse de acuerdo o llegar a acuerdos con ellos
- Durante el curso de un proyecto típico es probable que las negociaciones abarquen
 - Alcance, costo y objetivos del programa
 - Cambios de alcance, costo o programa
 - Términos contractuales y condiciones
 - Designaciones
 - Recursos

4.4 Gestión de equipos humanos



Resolución de Problemas

- Combinación entre definición del problema y la toma de decisiones.
 - La *definición del problema* requiere distinguir entre las causas y los síntomas de los problemas
 - Internos (un empleado clave es reasignado a otro proyecto)
 - Externos (se atrasó el permiso requerido para iniciar el trabajo).
 - Técnicos (diferencias respecto de la forma de diseñar un producto)
 - Gerenciales (un grupo funcional no tiene el desempeño planificado)
 - Interpersonales (choque de personalidades o estilos).
 - La *toma de decisiones* implica analizar el problema para identificar las soluciones viables y, luego, elegir una opción de entre todas ellas.
 - Elemento de tiempo: *la decisión "correcta" puede no ser la "mejor" decisión*



1. Introducción
2. Gestionar un Proyecto
3. El Gestor de Proyectos
4. Habilidades del Gestor de Proyectos
 1. Normas
 2. Contexto
 3. Dirección General
 4. Gestión de equipos humanos
5. Plan de Gestión del Proyecto
6. PMBoK



5. Plan de Gestión del Proyecto

Software Project Management Plan (SPMP)

- Documento que define las funciones, actividades y tareas (técnicas y de gestión) necesarias para satisfacer los requerimientos de un Proyecto SW
 - Establece un marco de trabajo del proyecto
 - Recoge todas las salidas del proyecto
 - Se complementa con
 - Plan de Calidad
 - Plan de Gestión de la configuración y cambio (no obligatoriamente)
- Recoge los resultados de:
 - Oferta
 - Presupuesto
 - Contrato
 - Estimaciones
 - Requisitos



5. Plan de Gestión del Proyecto

- Es un producto estable
 - Debe proporcionar un resumen para la alta dirección
 - Debe permitir la supervisión rápida del proyecto
 - Dirigido a
 - Jefe de proyecto
 - Responsable de la configuración
 - Responsable de seguimiento
 - Responsable de calidad
 - **Cliente** (orientado a)
 - Subcontratados...
 - Usuarios finales
- ... en constante evolución

- Quien lo hace
 - Es el primer cometido del **Gestor del Proyecto**
- Quien contribuye
 - Todos los implicados en el proyecto



5. Plan de Gestión del Proyecto

- Estructura/Guía del plan: estándares
 - IEEE-1998, IEEE-UNE, ...
 - ESA Guide to SW Project Management. ESA PSS-05-08
 - Se puede añadir si así se requiere
 - Planes de subcontratación
 - Aseguramiento de calidad
 - Gestión de configuración
 - Integración Hw/Sw
 - Planes de seguridad



5. Plan de Gestión del Proyecto

- Dificultades en la implantación
 - Implica gasto de recursos (coste y tiempo)
 - Resistencia al trabajo adicional
 - Falta de formación
 - Incremento de burocracia
- Recomendaciones
 - Compromiso con la alta dirección
 - Involucrar a mandos intermedios
 - Utilizar casos reales en la puesta en marcha
 - Definir y realizar mecanismo de seguimiento continuo
 - Buscar pacto con experto
 - Hacer documentos reales
 - Contemplar planes de calidad
 - Adaptar al proyecto y a la organización

5. Plan de Gestión del Proyecto



Guide to SW Project Management. ESA PSS-05-08

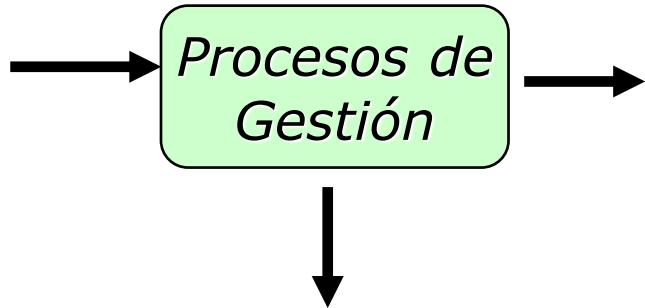
- Capítulo 2: Gestión de Proyectos SW
- Capítulo 3: Métodos de Gestión de Proyectos SW
- Capítulo 4: Herramientas de Gestión de Proyectos SW
- Capítulo 5: Estructura y contenidos de un SPMP



1. Introducción
2. Gestionar un Proyecto
3. El Gestor de Proyectos
4. Habilidades del Gestor de Proyectos
 1. Normas
 2. Contexto
 3. Dirección General
 4. Gestión de equipos humanos
5. Plan de Gestión del Proyecto
6. PMBoK



Fundamentos
de la Gestión
del
Proyecto



- 5 GRUPOS DE PROCESOS**
- Iniciación
 - Planificación
 - Ejecución
 - Seguimiento/control
 - Cierre

iii NO SON
LAS FASES DEL
PROYECTO !!!

10 ÁREAS DE CONOCIMIENTO

- Integración
- Alcance
- Tiempo
- Costes
- Calidad
- RRHH
- Comunicaciones
- Riesgos
- Adquisiciones
- Interesados



Gestión de la Integración

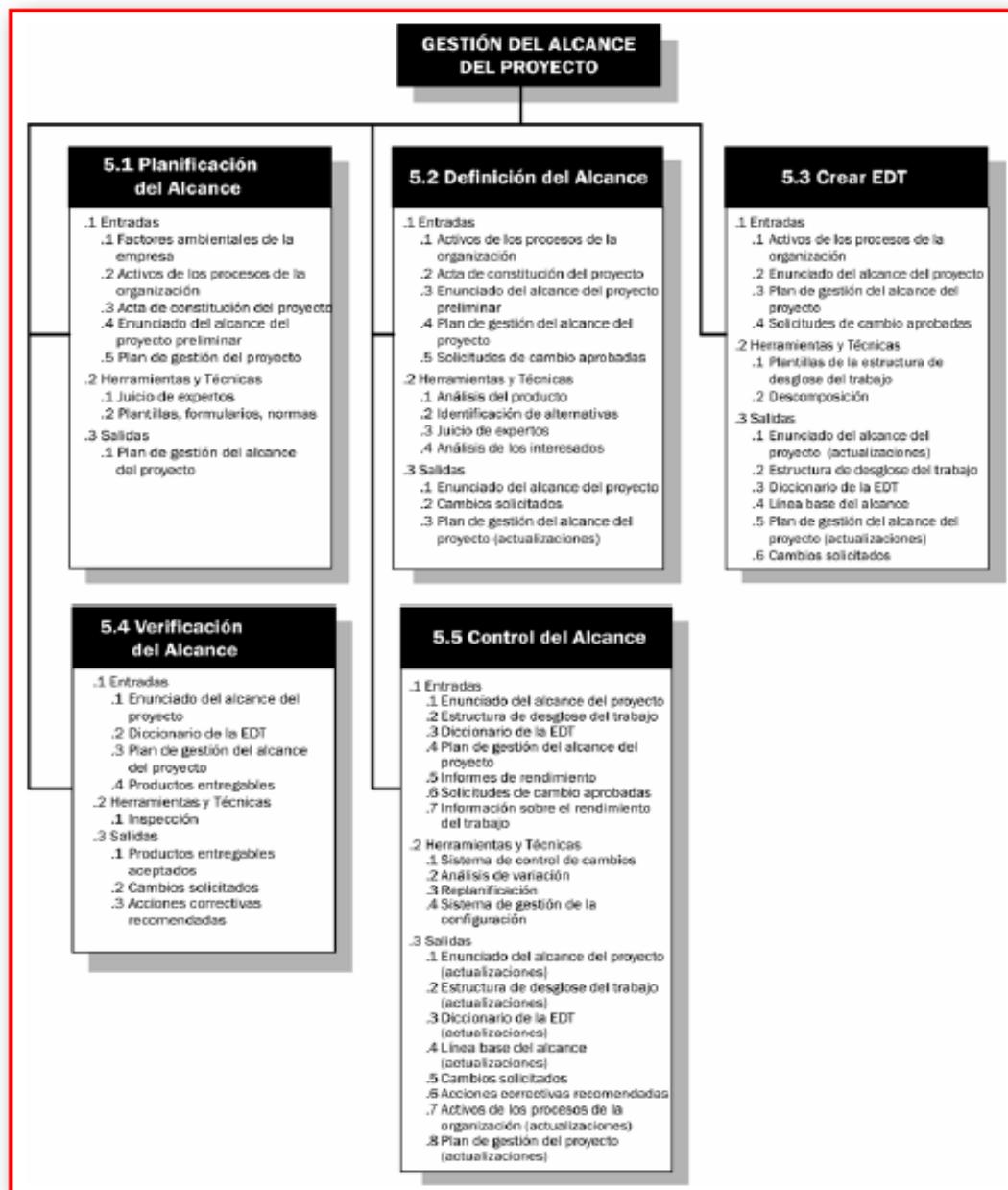
- Desarrollo del plan del proyecto
 - integrar otros planes y documentos en un documento consistente y coherente que será la guía para la ejecución y control del proyecto.
- Ejecución del plan del proyecto
 - proceso primario para llevar a cabo el proyecto propiamente dicho realizando las actividades indicadas en el.
- Monitorización y control del proyecto
 - Medicion progreso, desviaciones, tendencias, prever acciones correctoras/preventivas.
- Control integrado de los cambios
 - coordinar los cambios a lo largo del proyecto completo.
 - Sirve para
 - controlar los factores generadores de cambios y garantizar que dichos cambios no son perjudiciales,
 - determinar cuando ha ocurrido un cambio,
 - gestionar cuando y cómo ocurren los cambios.





Gestión del Alcance

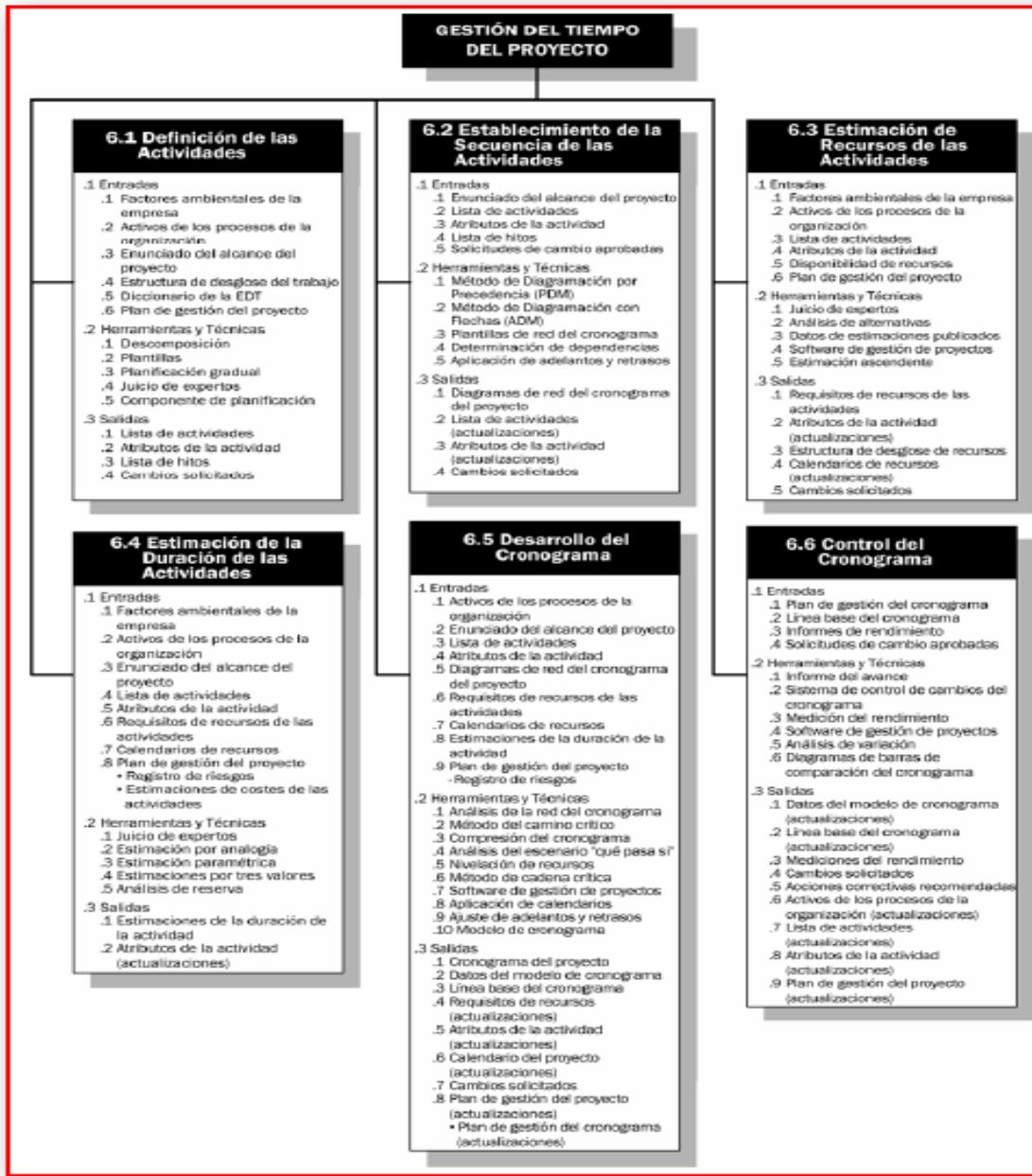
- Iniciación
 - autorización del proyecto o fase.
- Planificación del alcance
 - elaborar un documento escrito con el alcance
 - base para decisiones futuras incluyendo criterios usados para determinar fin de proyecto o fase.
- Definición del alcance
 - subdividir los principales entregables del proyecto en otros componentes más pequeños y más fáciles de gestionar.
- Verificación del alcance
 - aceptación formal del alcance del proyecto por parte de los beneficiarios (cliente, patrocinador, etc.)
- Control de cambios en el alcance
 - controlar cambios en el alcance del proyecto.





Gestión del Tiempo

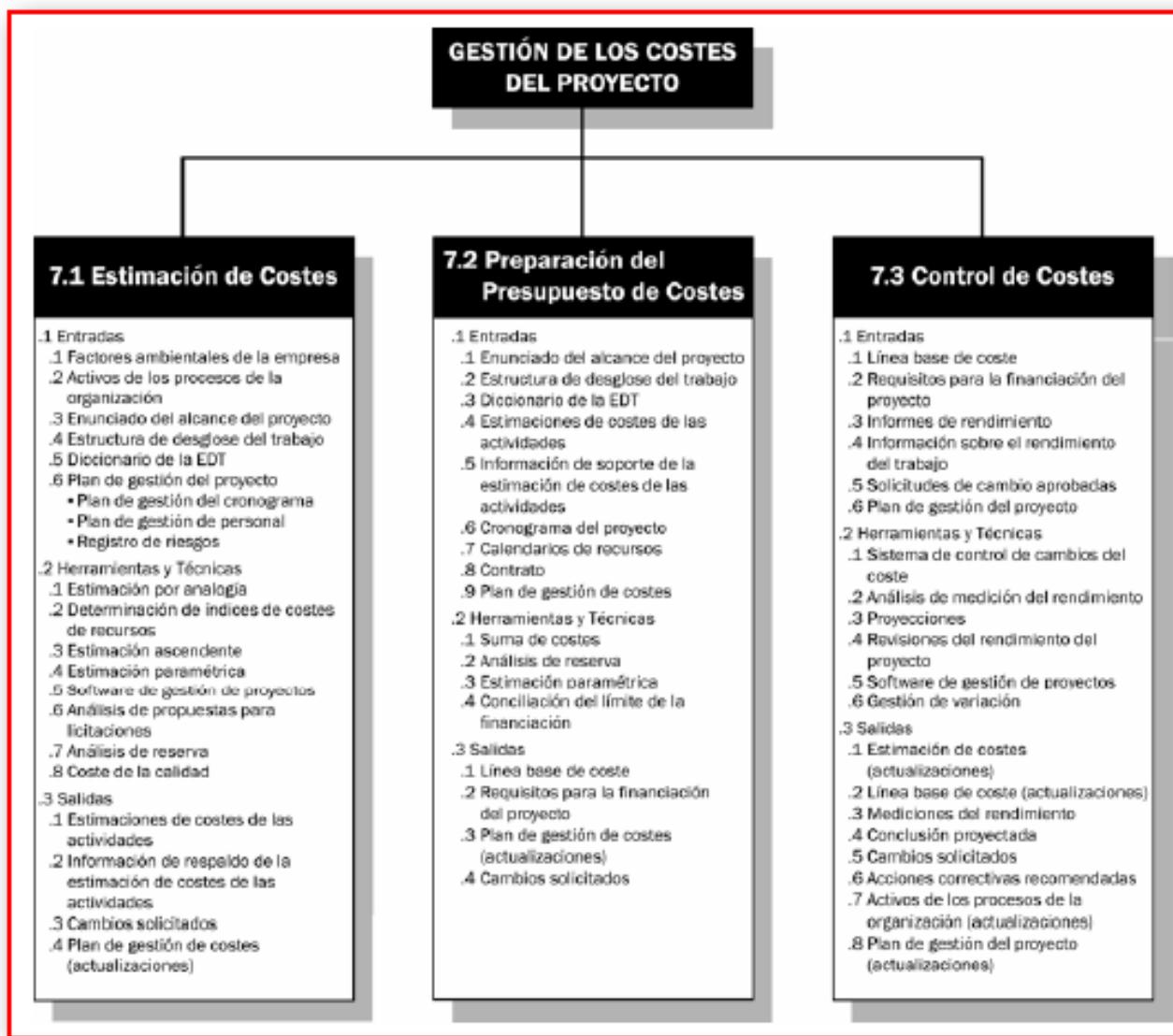
- Definición de actividades
 - identificar y documentar las actividades específicas necesarias para alcanzar los objetivos y, en particular, para producir los entregables.
- Secuenciación de actividades
 - identificar y documentar dependencias temporales entre actividades con el fin de establecer el orden temporal.
- Estimación de la duración de las actividades
 - establecer el número de períodos de trabajo necesarios para completar cada actividad.
- Desarrollo del calendario
 - analizar secuencias de actividades, duraciones y recursos requeridos para elaborar el calendario (fechas de comienzo y final de cada actividad).
- Control del calendario
 - controlar cambios en el calendario.





Gestión de los Costes

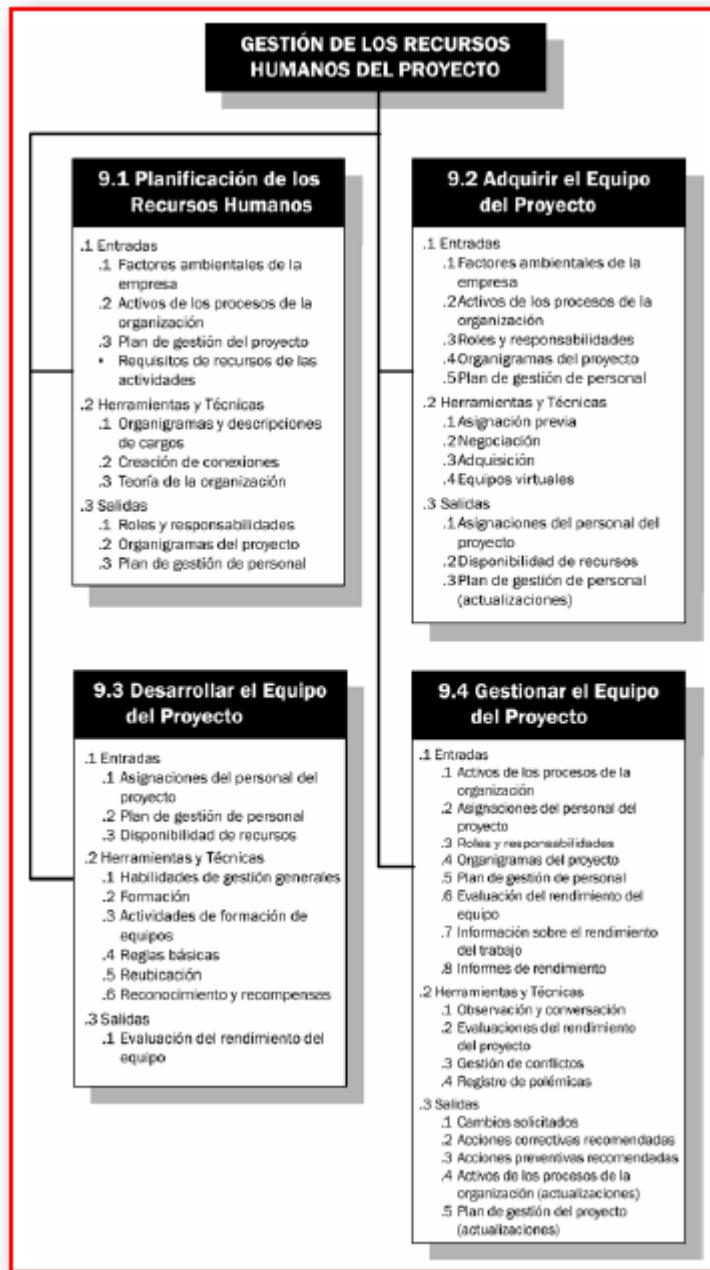
- Planificación de recursos
 - determinar los recursos (personas, equipos, materiales) y las cantidades de cada uno necesarias para realizar las actividades.
- Estimación de costes
 - realizar una aproximación (estimación) de los costes de los recursos necesarios.
- Realizar el presupuesto de costes
 - calcular el coste global estimado de cada actividad.
- Control de costes
 - controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.





Gestión de los Recursos Humanos

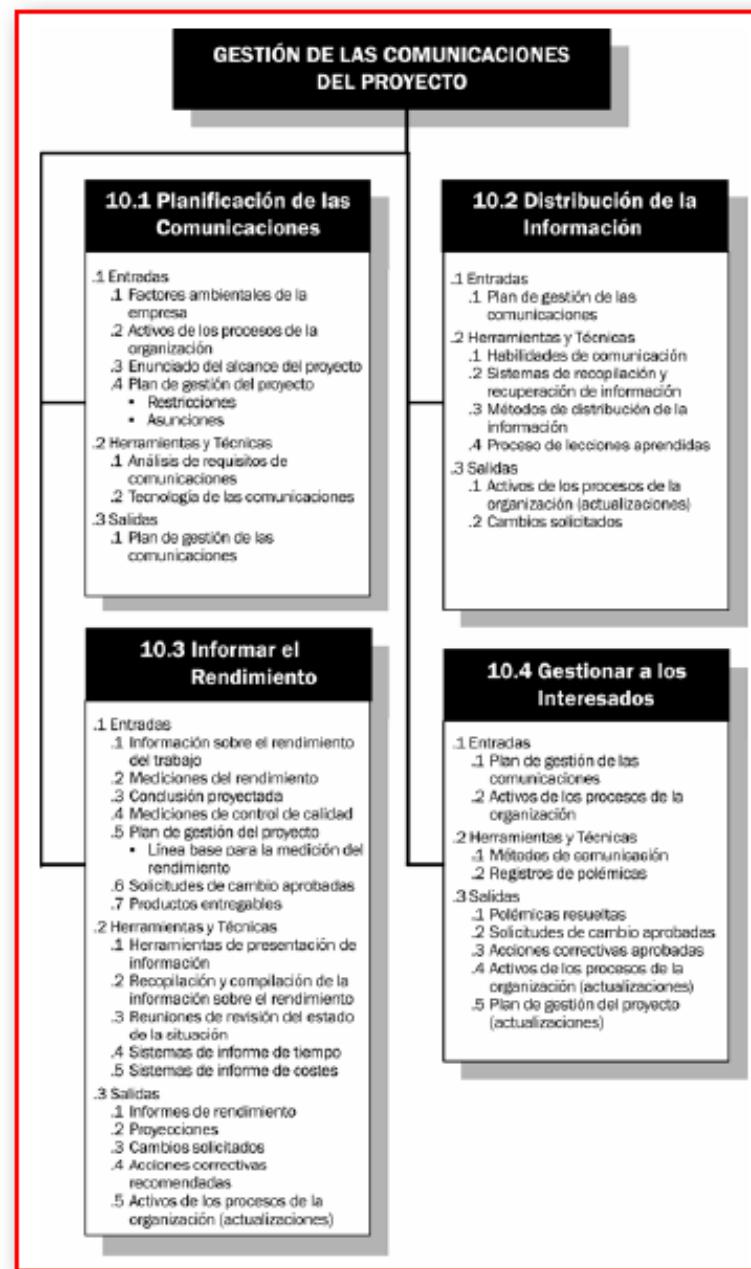
- Planificación organizacional
 - identificar, documentar y asignar roles y responsabilidades, y documentar las relaciones.
- Adquisición del personal
 - conseguir los recursos humanos necesarios y asignados para trabajar en el proyecto.
- Desarrollo del equipo
 - desarrollar competencias individuales y colectivas
- Gestión del equipo
 - Evaluaciones de desempeño. Acciones correctivas y preventivas. Gestión de conflictos.





Gestión de las Comunicaciones

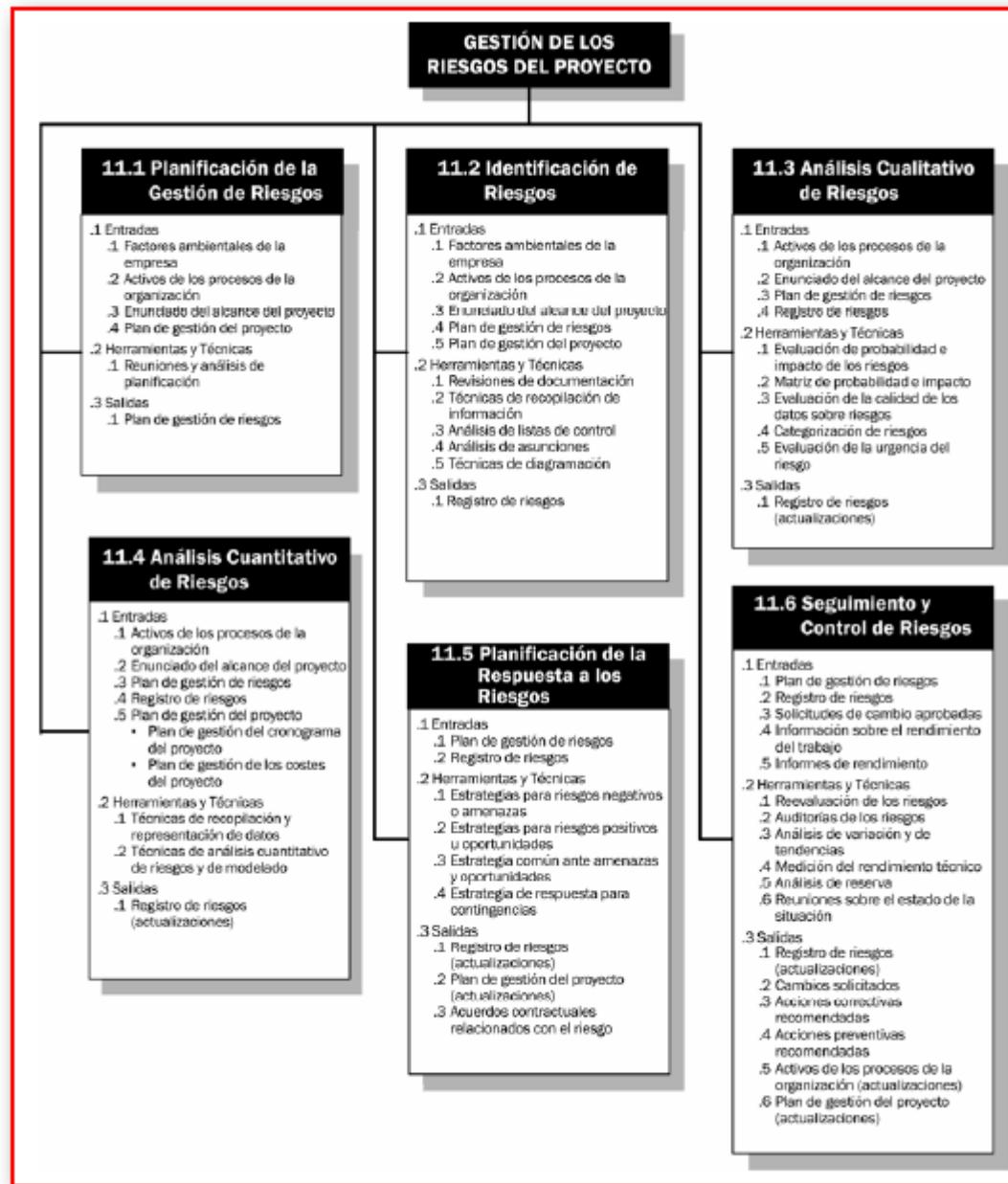
- Planificación de las comunicaciones
 - determinar la información y comunicaciones que se necesitan entre los participantes: quién necesita qué información, cuando la necesita, y cómo le será facilitada.
- Distribución de la información
 - hacer disponible en la forma y tiempo adecuados la información necesitada en cada caso.
- Reportar la ejecución
 - recopilar y diseminar informes sobre la ejecución del proyecto (informes de estado, mediciones del progreso, asuntos pendientes).
- Cierre Administrativo
 - generar, recoger y diseminar información para formalizar la completitud





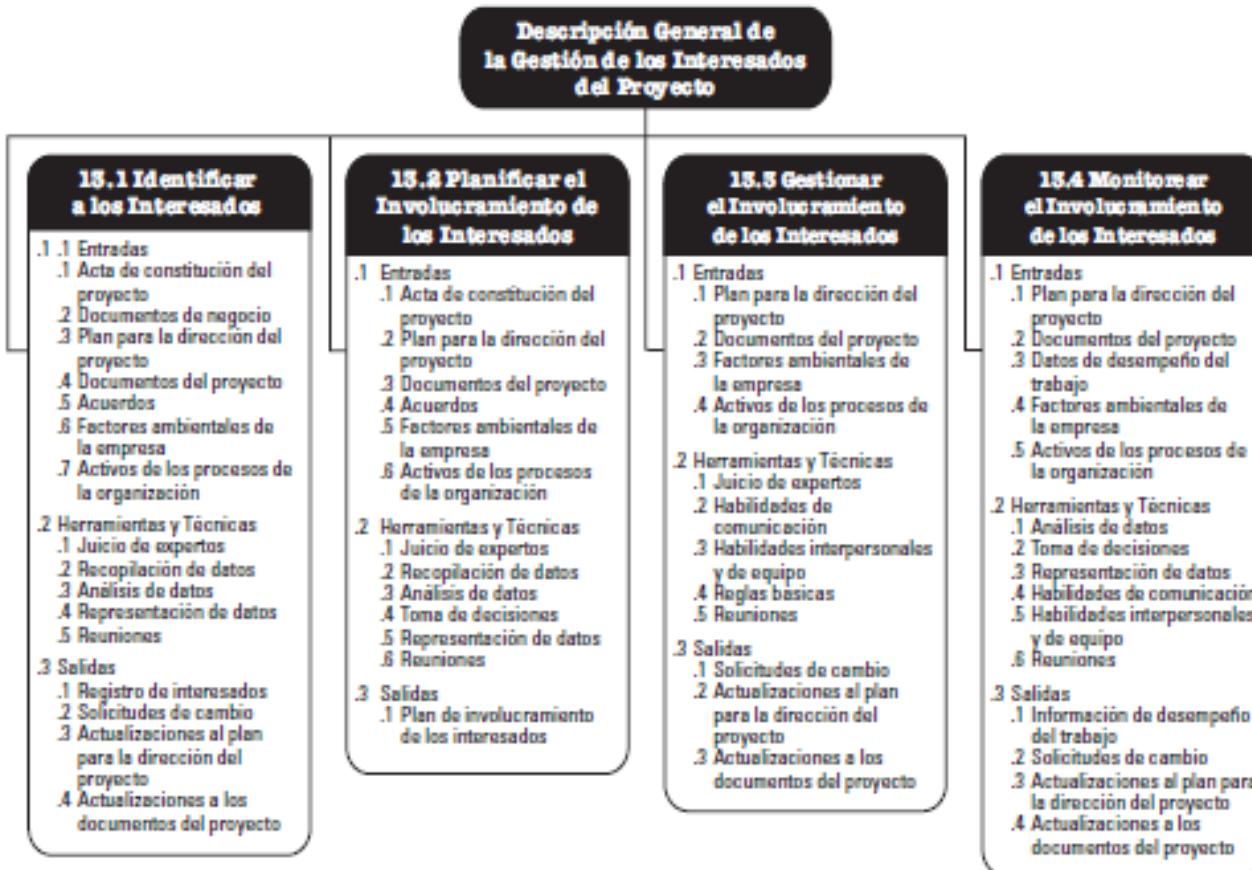
Gestión de los Riesgos

- Planificación de la gestión de riesgos
 - decidir cómo abordar las actividades de gestión de riesgos y planificarlas.
- Identificación de riesgos
 - determinar los riesgos que podrían afectar al proyecto y documentar sus características.
- Análisis cualitativo de los riesgos
 - analizar cualitativamente los riesgos y condiciones para priorizar sus efectos sobre los objetivos del proyecto.
- Análisis cuantitativo de los riesgos
 - determinar la probabilidad y consecuencias de los riesgos y estimar sus implicaciones para los objetivos del proyecto.
- Planificar respuestas frente a los riesgos
 - establecer procedimientos y técnicas para aprovechar las oportunidades de mejorar y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- Supervisión y control de riesgos
 - supervisar riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de reducción de riesgos, y evaluar sus efectividad a lo largo de la vida del proyecto.



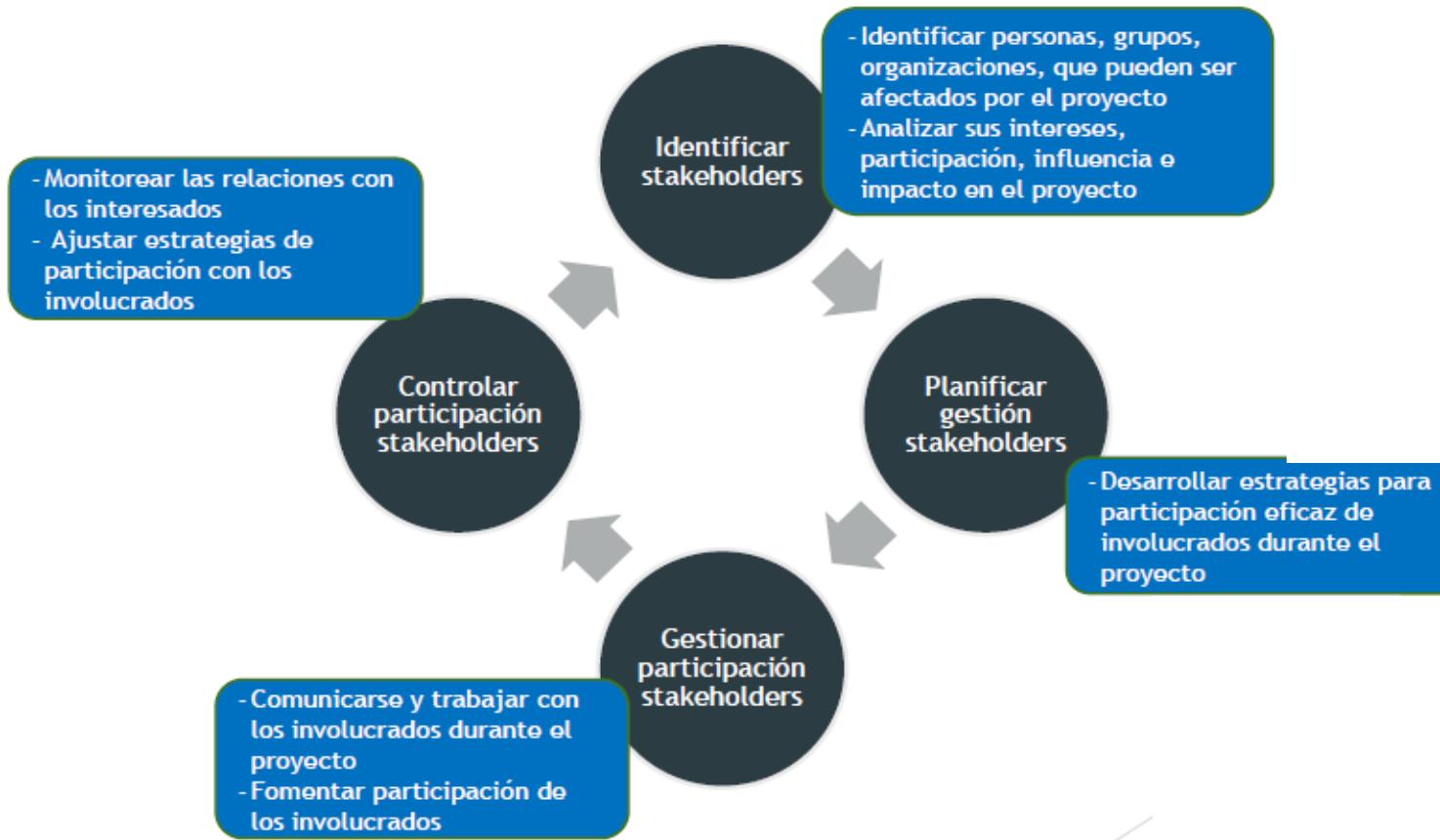


Gestión de los Interesados





Gestión de los Interesados





Gestión de los Interesados

- Entregar productos, insumos y servicios
- Lograr los pagos
- Mantener la relación comercial
- Generar nuevos negocios

Proveedores



- Disminución costos
- Sostenibilidad
- Rentabilidad
- Aumento clientes
- Aumento ingresos

Gerencia



- Posicionamiento
- Mostrar resultados

Patrocinador



- Cumplir con el Tiempo, Costo, Alcance
- Calidad
- Gestionar riesgos
- Lograr satisfacción del cliente

Implementadores (proyectos)



- Conocimiento operación
- Confiableidad (menos fallas)
- Soporte
- Garantías
- Calidad
- Lograr satisfacción del cliente

Operadores



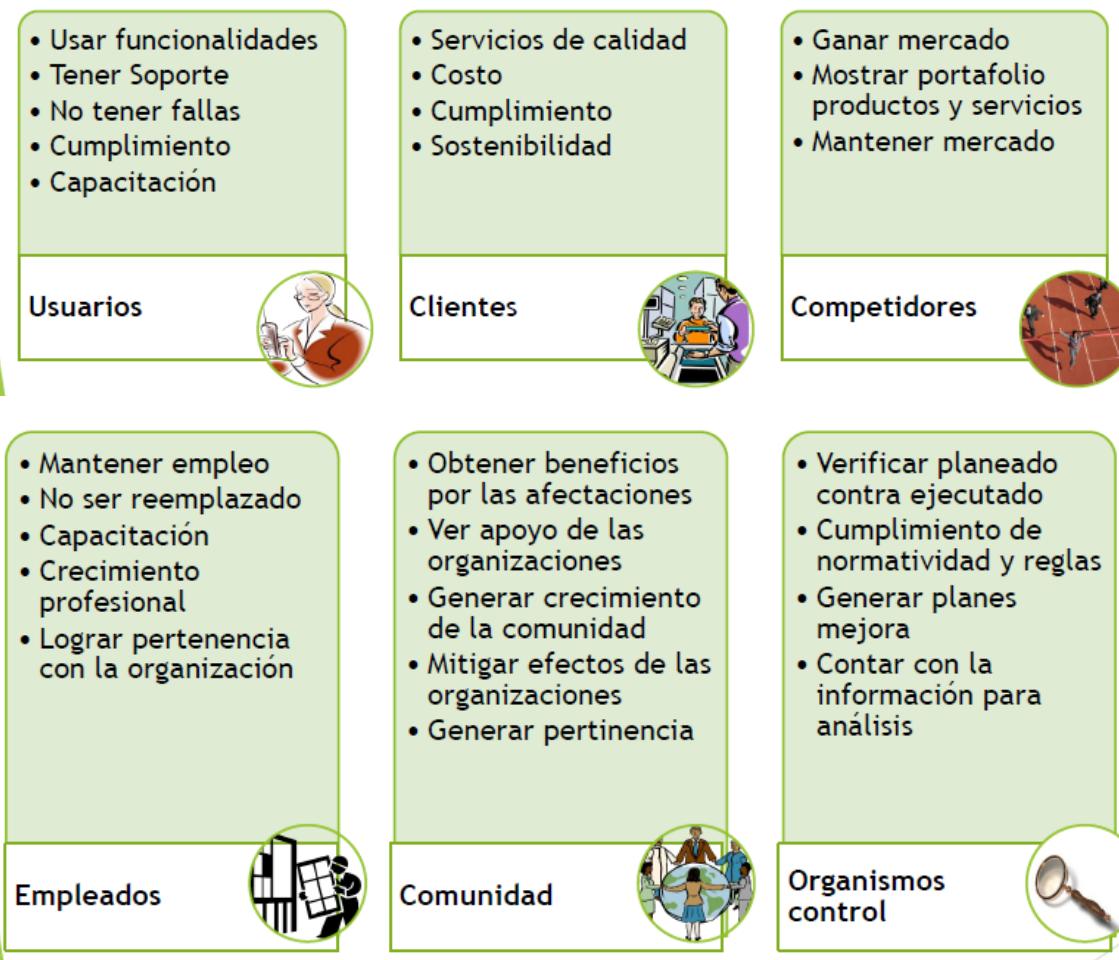
- Disminución costos
- Disminución fallas
- Facilidad del mantenimiento
- Predecir comportamientos
- Suministro repuestos

Mantenimiento





Gestión de los Interesados





Gestión de los Interesados





Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

**Tema 5.2:
Planificación de un Proyecto**



Creo que esta Nación debe comprometerse a lograr el objetivo, antes de que termine esta década, de aterrizar en la Luna

John F. Kennedy, 27 de Mayo de 1961

El 20 de Julio de 1969, 8 años después, el Apolo XI aterrizó en la Luna gracias a una cuidada planificación que incluyó CPM como método para la planificación de las tareas que llevaron al hombre a pisar la Luna.



Objetivos del tema

- Ubicación
 - Bloque II: **FASE DE PREPARACION DE UN PROYECTO**
 - Tema 3: *Diseño de un Proyecto*
 - Tema 4: *Planificación de un Proyecto*
- Objetivos
 - Entender que es *planificar* un proyecto y los *beneficios* que se derivan de la correcta planificación
 - Ser capaz de *identificar objetivos* y alcance.
 - Ser capaz de *analizar un proyecto* y descomponerlo en tareas, asignar recursos, tiempos y estimar costes: hacer un *workplan* o *plan de trabajo* del proyecto

Bibliografía recomendada



- ***Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos***
(Project Management Body Of Knowledge PMBOK® Guide)
Project Management Institute, 3^a Ed. (2004)
- ***ESA SW Engineering Standards. ESA PSS-05-0***
ESA BSSC, Issue 2. Febrero 1991
- ***Guide to SW Project Management. ESA PSS-05-08***
ESA BSSC, Issue 1, rev. 1. Marzo 1995.
- ***IEEE Std 1058-1993: IEEE Standard for Software Project Management Plans***
Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York 1993
- ***ISO/IEC 16326-1999: Software Engineering. Guide for the application of ISO/IEC 12207 to Project Management***



1. Introducción
2. Planificación de un Proyecto
3. Elaboración del Plan de Proyecto
 1. Entradas
 2. Tareas del Plan de Proyecto
 3. Salidas
 4. Tipos de planificación
4. Definición de Procedimientos



- 1. Introducción**
- 2. Planificación de un Proyecto**
- 3. Elaboración del Plan de Proyecto**
 - 1. Entradas**
 - 2. Tareas del Plan de Proyecto**
 - 3. Salidas**
 - 4. Tipos de planificación**
- 4. Definición de Procedimientos**



1. Introducción

- Planificación a medio y largo plazo

Fase crucial del ciclo de vida del proyecto

- El éxito del proyecto se determina en su mayor parte ahora.

Una planificación adecuada permite ver anticipadamente los aspectos más críticos

- El gestor y equipo del proyecto son los responsables y los principales beneficiados de la calidad de la planificación del mismo.
- El resultado de la Planificación es el **Plan de Gestión del Proyecto**



1. Introducción

- Tiene lugar después de la fase precontractual.
- Se parte de la definición de objetivos (**ALCANCE**) del proyecto y, con la ayuda de las distintas técnicas, se detalla cada una de las fases hasta conseguir un Plan de trabajo.

Proceso Top-Down

- Objetivos:
 - Proporcionar a todos un conocimiento preciso de cuáles son los resultados que se deben conseguir y cuál es el camino, paso a paso, para alcanzarlos.
 - Determinar qué, quién, cómo, cuándo, con qué recursos y a qué coste
 - Proporcionar una pauta precisa para el seguimiento y control del proyecto que permita identificar tempranamente las desviaciones, facilitando así la corrección de las mismas

1. Introducción



- Definiciones:
 - **Planificación:**
 - Subfase de la fase de Preparación que conduce a identificar todos los elementos necesarios para desarrollar el proyecto y enmarcarlos dentro de los parámetros de coste, alcance y tiempo.
 - Incluye tareas metodológicas, aseguramiento de la calidad, identificación de riesgos, etc.
 - **Plan de Gestión del Proyecto:**
 - Documento que recoge los resultados de la subfase de planificación y que es la salida de la misma y el punto de comienzo de la fase de desarrollo.
 - **Plan de Proyecto o Programa de Trabajo:**
 - Planificación temporal de las actividades y utilización de recursos. Es el calendario que enlaza **TAREAS** con **RECURSOS** y que además permite la estimación de los costes del proyecto



- 1. Introducción**
- 2. Planificación de un Proyecto**
- 3. Elaboración del Plan de Proyecto**
 - 1. Entradas**
 - 2. Tareas del Plan de Proyecto**
 - 3. Salidas**
 - 4. Tipos de planificación**
- 4. Definición de Procedimientos**



2. Planificación de un Proyecto

■ ¿Qué es Planificación?

- Sucesión ordenada y sistemática de procesos destinados a definir con la mayor precisión posible
 - las actividades necesarias para alcanzar los objetivos
 - sus resultados
 - los recursos que consumirán
 - los costes en que incurrirán
 - cuándo se realizará cada actividad (duración y secuencia de las mismas)
 - quién será responsable de realizar cada una de ellas



2. Planificación de un Proyecto

- Partiendo de la definición de objetivos del proyecto...
y con la ayuda de las distintas técnicas...

se detalla cada una de las fases del proyecto
hasta conseguir un Plan de Trabajo a un nivel en
el que se gestione el esfuerzo necesario para
poder llevar a cabo el proyecto con éxito.
- El resultado de la planificación es el *Programa de Trabajo* o *Plan de Proyecto*
- El Plan de Proyecto, junto con procedimientos, métodos, organización y costes constituye el *Plan de Gestión del Proyecto (PGP)*

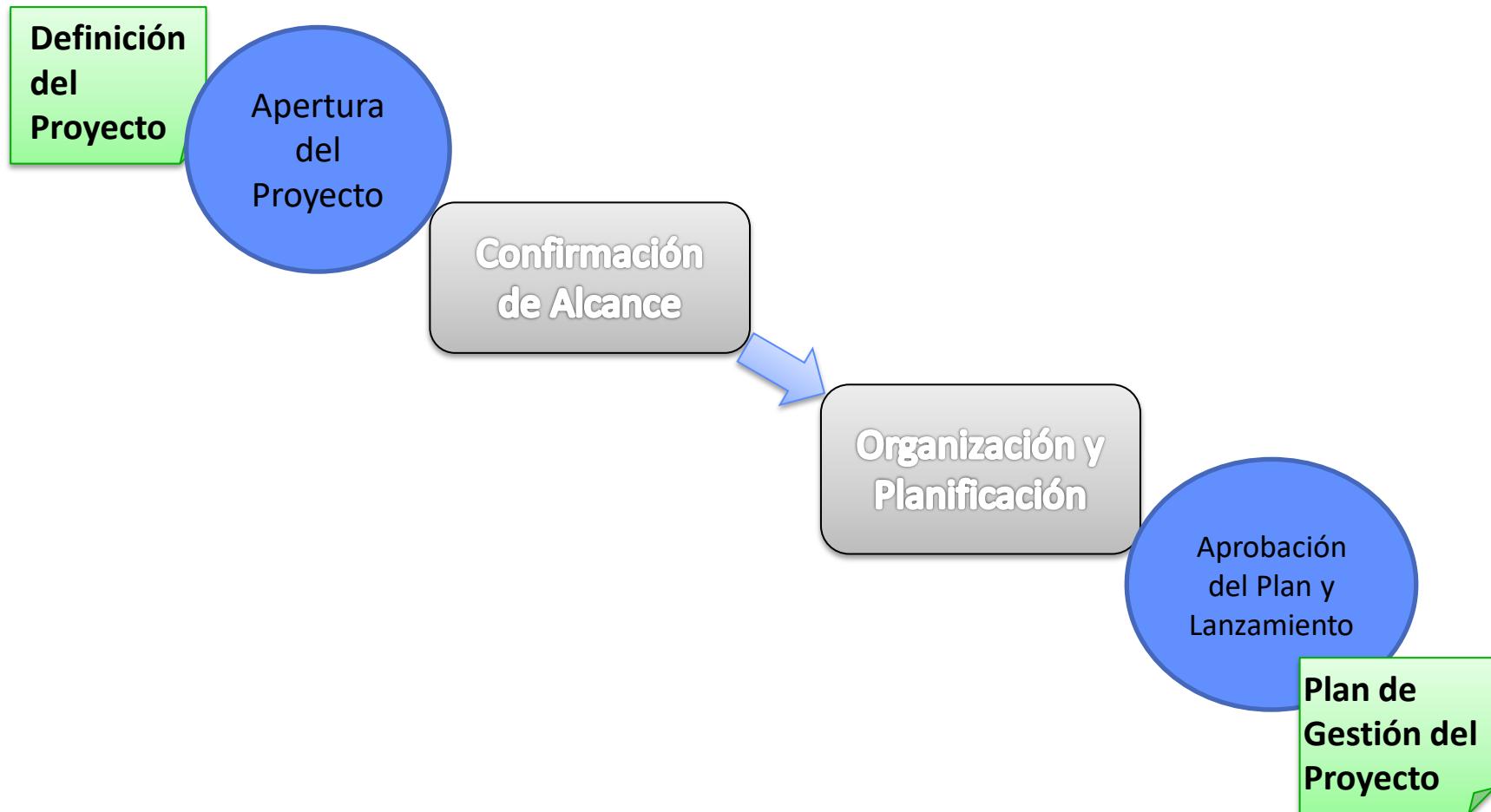
2. Planificación de un Proyecto



- Comienza con
Apertura del código del proyecto
- Continúa con
Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto
(tareas necesarias para poner en marcha un proyecto)
 1. Confirmación de objetivos y alcance
 2. Organización y planificación del proyecto
- Acaba con
Aprobación del PGP y Lanzamiento del Proyecto



2. Planificación de un Proyecto





2. Planificación de un Proyecto

1. Apertura del Código del Proyecto

- Una oferta puede dar lugar a varios contratos
 - ...
- Un contrato puede implicar la realización de varios proyectos.
- Es necesario activar
 - centros de coste internos para la imputación de las horas invertidas en el proyecto
 - procedimientos administrativos propios de la organización que va a llevar a cabo el desarrollo el proyecto.

2. Planificación de un Proyecto



2. Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto

- *Confirmación de objetivos y alcance*
 - Aspectos a consensuar/confirmar:
 - Objetivos/Alcance del proyecto
 - Producto/servicio objetivo y sus componentes
 - Hitos
 - Limitaciones del proyecto (plazos d ejecución, fechas...)
 - Primera relación de enfoques potenciales para alcanzar el éxito
 - Establecer la dirección a seguir en el futuro, compartida por
 - Todos los miembros del equipo del proyecto
 - El cliente
 - la Dirección de la empresa



2. Planificación de un Proyecto

■ *Organización y planificación del proyecto*

- Conjunto de tareas preliminares necesarias para:
 - Definir procedimientos de administración y control del proyecto (por el Jefe de Proyecto y aprobados por el Comité de Dirección).
 - Habilitar un entorno estable de trabajo (técnico y físico) para fomentar la productividad del equipo

Más en el siguiente capítulo... ☺

- Se obtiene el *Plan de Gestión del Proyecto*
- Se puede aprovechar para la formación de los miembros del equipo de proyecto.

2. Planificación de un Proyecto



El Plan de Gestión del Proyecto (Project Mngt Plan) según PMBOK®:

- Normalmente está formado por un conjunto de planes
- Que tienen un detalle suficiente para la gestión del proyecto
- Que definen y dan detalles sobre:
 - Ciclo de vida del proyectos y sus fases
 - Procesos de gestión seleccionados y su nivel de implementación
 - Planes de gestión de alcance, calendario, coste, calidad, RRHH, comunicaciones, riesgos, contrataciones y stakeholders
 - Plan gestión configuración
 - Plan gestión cambios
 - Plan mejora procesos
 - Cómo se ejecutará el proyecto para alcanzar los objetivos definidos
 - Cómo se realizará el seguimiento y control del proyecto



2. Planificación de un Proyecto

- 9 actividades a llevar a cabo
 1. Definición del modelo de seguimiento
 2. Equipos y configuración organizativa
 3. Planificación detallada y elaboración del Plan de Proyecto y del presupuesto del proyecto
 4. Metodología, procedimientos y estándares
 5. Identificación de riesgos y expectativas
 6. Establecimiento del plan de transferencia
 7. Plan de calidad y Plan de Gestión de la Configuración
 8. Formación de los miembros del equipo de proyecto
 9. Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto (SPMP)

2. Planificación de un Proyecto



3. Aprobación del Plan de Gestión del Proyecto

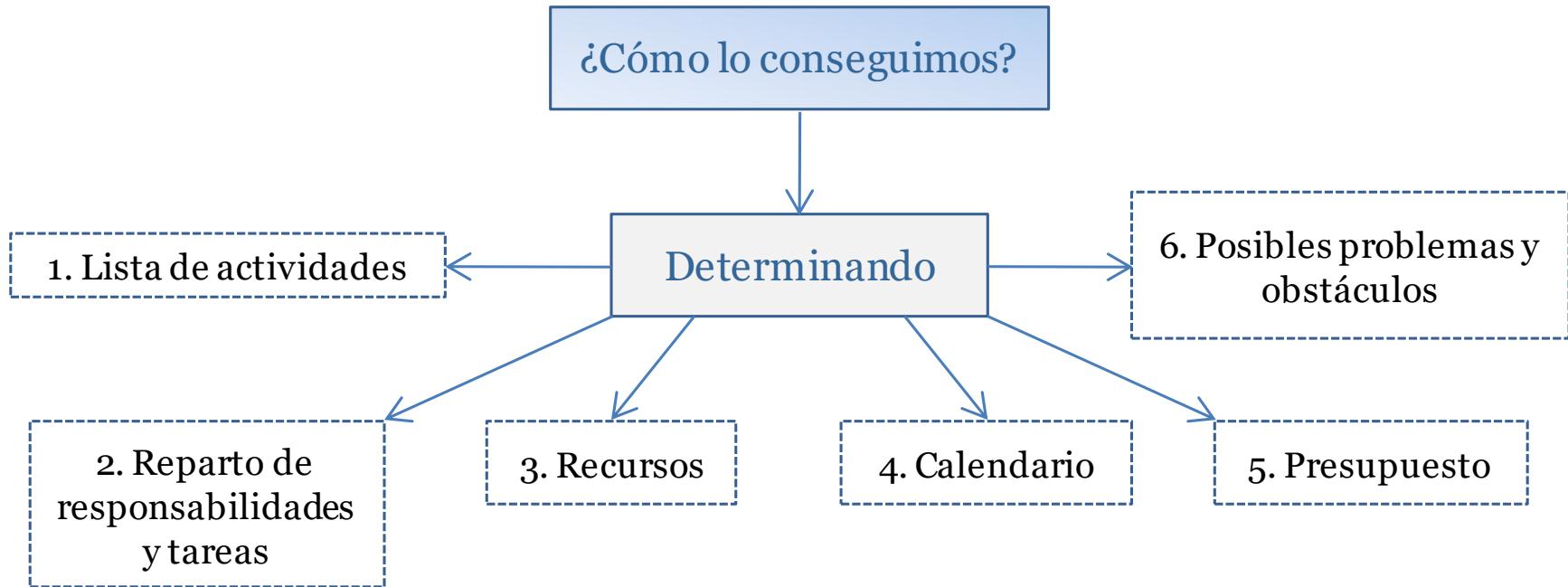
- El principal objetivo del *Kick-off* (o *Reunión de Lanzamiento*) es **aprobar el Documento de Organización del Proyecto**, también llamado Plan de Gestión del Proyecto (SPMP) y dar inicio formal al mismo.
- Es una **reunión** en la que se aprueben objetivos y alcance.
- Es **responsabilidad del Gestor del Proyecto organizar y dirigir esta reunión**, para lo cual ha de:
 - Desarrollar la presentación soporte a la reunión.
 - Gestionar la logística de la misma: reserva de sala y medios audiovisuales, convocatoria de asistentes.
 - Celebrar la reunión de *kick-off*.
 - Elaborar el acta post-reunión, publicación y envío a asistentes.



1. Introducción
2. Planificación de un Proyecto
3. Elaboración del Plan de Proyecto
 1. Entradas
 2. Tareas del Plan de Proyecto
 3. Salidas
 4. Tipos de planificación
4. Definición de Procedimientos



3. Elaboración del Plan de Proyecto



3.1 Entradas



- Documento de requerimientos del usuario (**URD**)
- **Normativa** y regulación para productos y procesos de SW
- **Experiencia previa** para la estimación de **recursos**
- **Experiencia previa** para la estimación de **costes**
- **Costes** de suministros
- **Riesgos** a considerar
- Factores **ambientales** (nuevas tecnologías, etc...)
- **Restricciones temporales** (fechas de entrega, etc...)
- **Restricciones de recursos** (disponibilidad, etc...)

3.2 Tareas del Plan de Proyecto



- Plan de Proyecto
 - Calendario que enlaza TAREAS con RECURSOS.
 - Requiere tener
 - Un WBS
 - Una *estimación de esfuerzos* para cada tarea
 - Una *lista de recursos* disponibles

Si no se tiene esto, solo se podrá crear algo
parecido a un plan

Recomendación de la secuencia de tareas
(pueden variar según la naturaleza del proyecto)

3.2 Tareas del Plan de Proyecto



1. Definir productos y entregables

- Descripción y objetivos del proyecto
- Fecha de finalización
- Productos que se obtendrán con el proyecto
- Recursos que se utilizarán
- Una correcta y detallada definición del proyecto es imprescindible para una correcta planificación.

Si existen imprecisiones en la definición del proyecto, éstas se reflejarán en la planificación, que dejará de tener utilidad como herramienta para una adecuada gestión del proyecto.

3.2 Tareas del Plan de Proyecto



2. Estructurar el proyecto en tareas (Técnicas EDT)

- Estructura del proyecto → descomposición jerárquica del trabajo a ser ejecutado para cumplir con los objetivos de éste y crear los entregables requeridos.
 - Se desglosa el trabajo en incrementos o tareas menores, cada uno de los cuales se podrá estimar con una exactitud relativamente buena.
- Análisis descendente
 - *Proyecto* → Paquetes de Trabajo
 - *Paquetes de Trabajo* → Tareas
 - *Tareas* → Actividades

El final del proceso de división vendrá determinado por el grado de control que se vaya a tener sobre cada actividad durante la gestión del proyecto.

(por ejemplo: si una Tarea se subcontrata no tiene sentido dividirla en actividades menores)



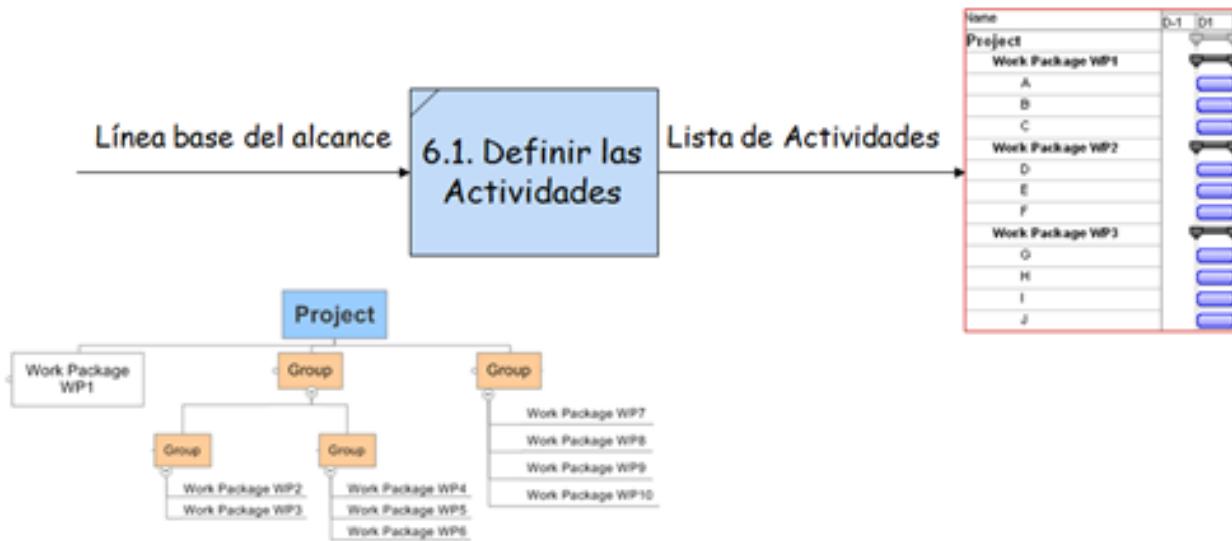
3.2 Tareas del Plan de Proyecto

- Para cada unidad (Paquete Trabajo, Tarea, etc.) se define una ficha con
 - Código/Nombre
 - Descripción
 - Entradas
 - Salidas
 - Actividades a realizar
- Luego se añadirán las estimaciones (esfuerzo, tiempo) al nivel más bajo para combinarlas y obtener la estimación total del proyecto.
- Se definen también los hitos o puntos clave de control
 - Un hito es una actividad de duración nula
 - Los hitos se utilizan como marcadores o puntos de control
 - reuniones importantes
 - enlaces con el ciclo de vida
 - entregas significativas
 - Representación gráfica: **triángulo, rombo.**



3.2 Tareas del Plan de Proyecto

- PMBOK
 - **Gestión de Tiempo del Proyecto**
 - Proceso **6.1 Definir las Actividades.**
 - Transformar los paquetes de trabajo identificados en la Estructura de Descomposición de Trabajos (EDT) en una lista de actividades.

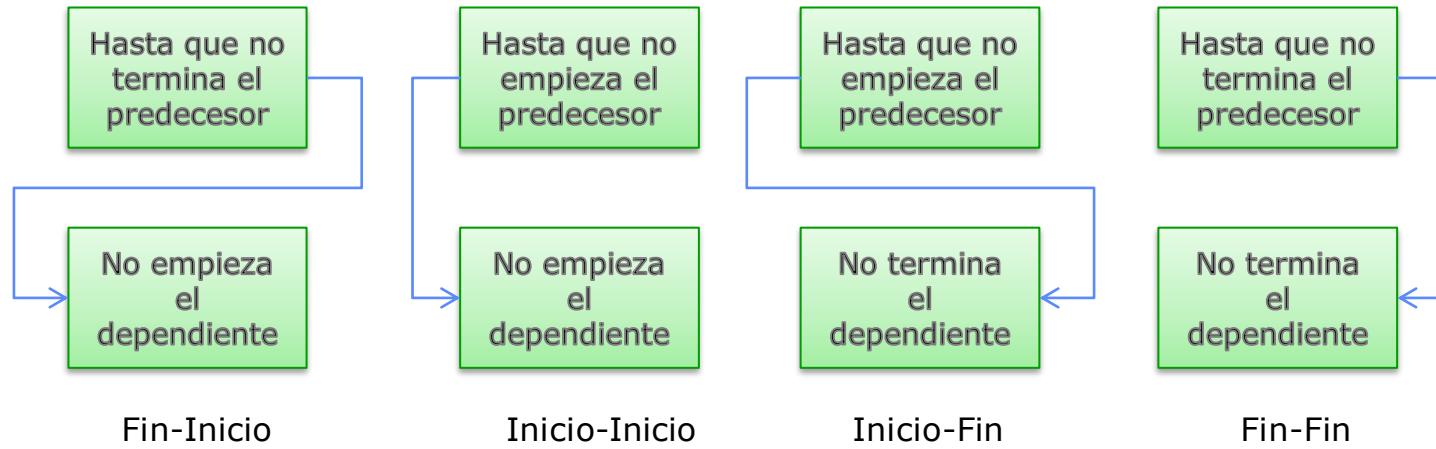




3.2 Tareas del Plan de Proyecto

3. Buscar dependencias entre actividades

- Para cada actividad, se debe determinar si su realización depende del inicio o la finalización de otras actividades.
- Se pueden establecer 4 tipos de dependencias.

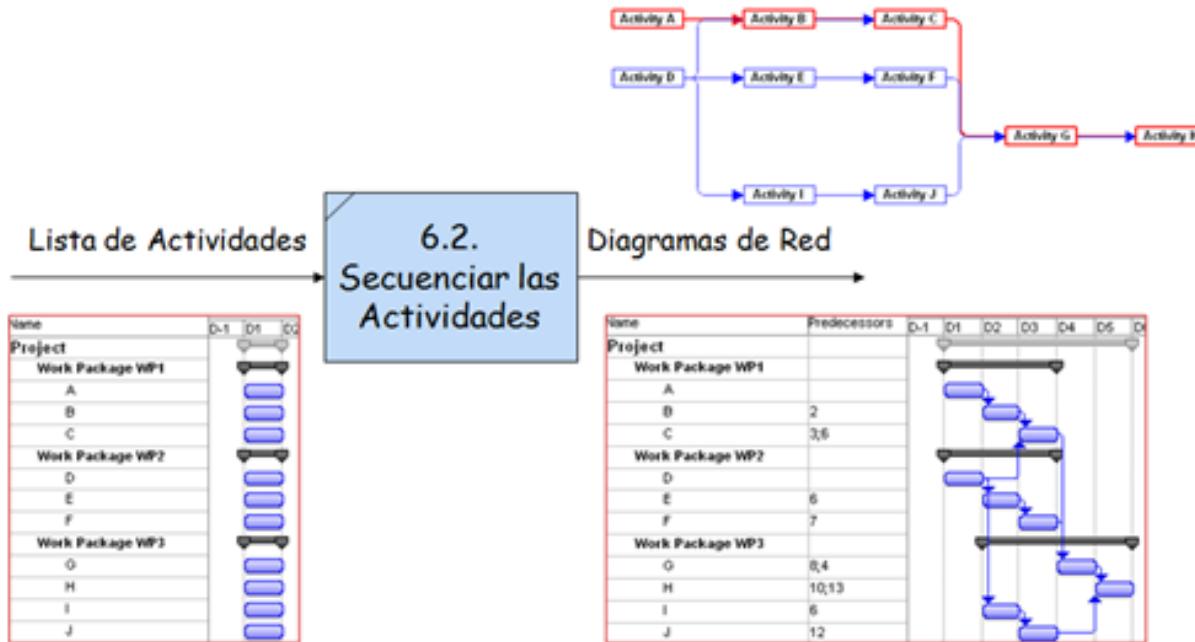


- Determinación de retardos en las dependencias.
- Con esto se obtiene una secuencia en el tiempo de las actividades



3.2 Tareas del Plan de Proyecto

- PMBOK
 - **Gestión de Tiempo del Proyecto**
 - Proceso **6.2 Secuenciar las Actividades.**
 - Ordenar la lista de actividades y obtener una representación gráfica en un diagrama tipo Gantt (*ver punto 6*)



3.2 Tareas del Plan de Proyecto



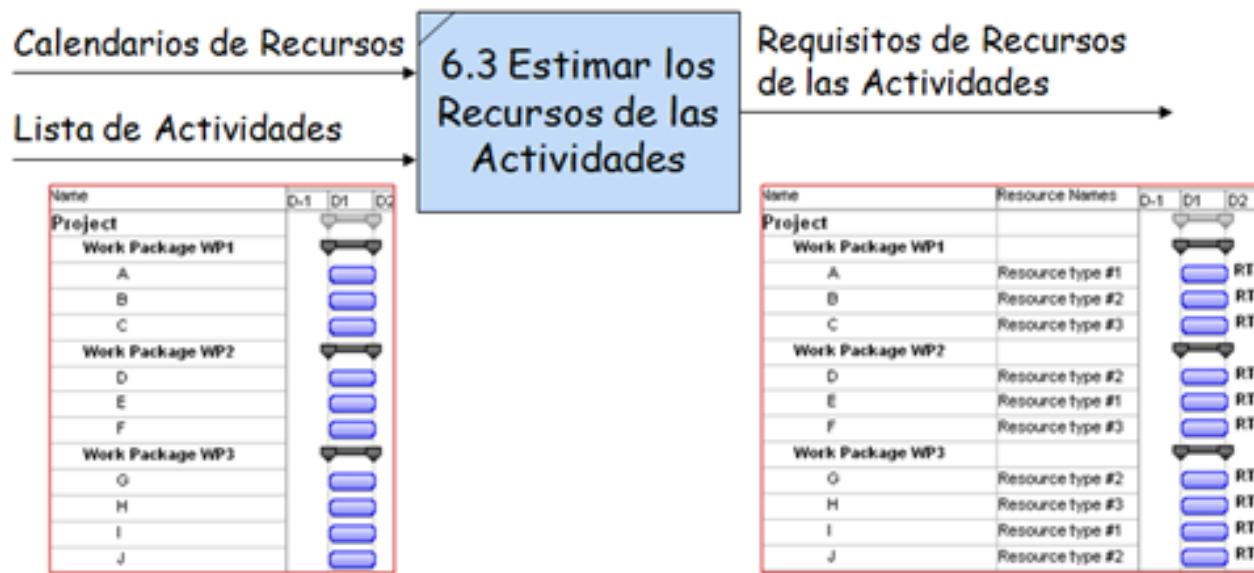
4. Estimar Esfuerzos y Recursos

- Para cada tarea y para el global del proyecto
- **RECURSOS:** **cuantas y cuáles personas** (perfiles profesionales) trabajarán en la actividad
(por ejemplo, un programador senior puede tener una productividad hasta 8 veces superior a uno junior)
- **ESFUERZO:** **cuanto “trabajo”** necesita la tarea para ser completada
 - Medido en meses/hombre, en función de los perfiles asignados
 - Determinado a partir e
 - Técnicas algorítmicas (COCOMO, Puntos función...)
 - Experiencia: comparación histórica
 - Juicio de expertos: métodos Delphi



3.2 Tareas del Plan de Proyecto

- PMBOK
 - **Gestión de Tiempo del Proyecto**
 - Proceso **6.3 Estimar los Recursos de las Actividades.**
 - Para saber cuánto dura una tarea es necesario saber qué carga de qué categoría profesional es necesaria (*no la persona concreta*)





3.2 Tareas del Plan de Proyecto

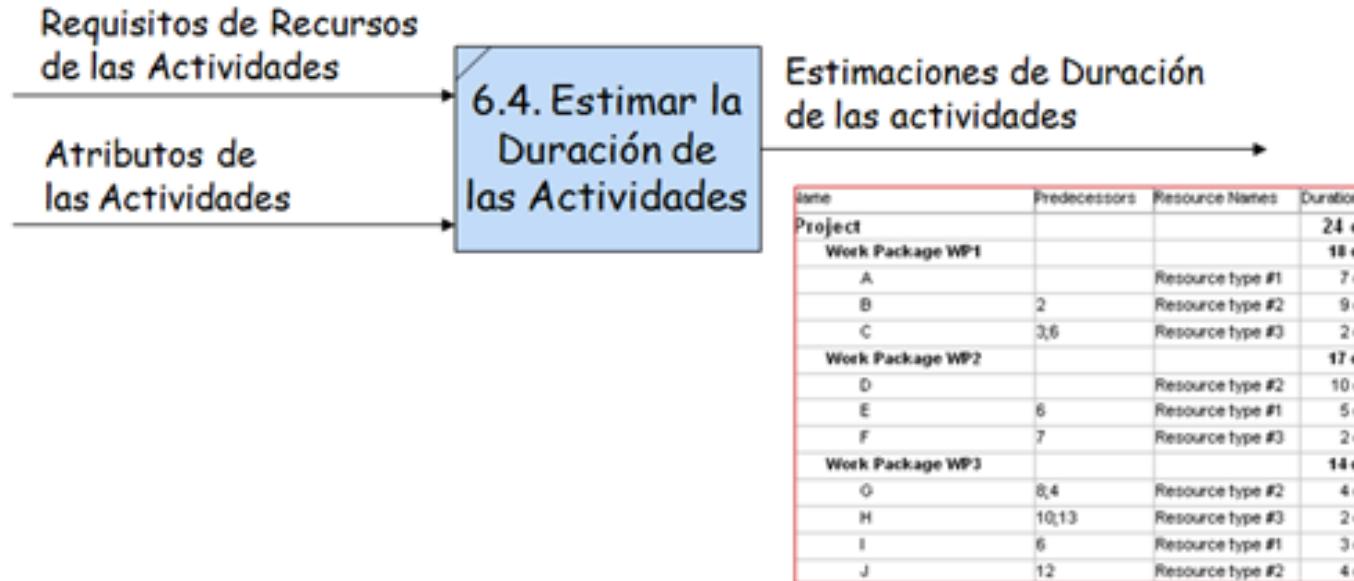
5. Estimar Duración

- **DURACION:** **cuanto tiempo** lleva acabar una tarea
 - Medida en work-days (work-months = 20 work-days, etc...)
- Estimación
 - *Duración fija*: cuando la duración es **FIJA** independientemente de los recursos asignados.
 - *Dependiente de los Recursos*: La duración de una tarea se basa en la cantidad de trabajo (**FIJA**) y en el número de recursos asignados
 - Los calendarios de recursos determinan las fechas inicial y final.
$$D = E / R$$
 (simple pero efectivo... fijas 2, obtienes la tercera)
 - En este caso, se puede proceder, a su vez, de dos maneras:
 - Calcular el **número de horas por unidad de recurso**. En tal caso, la duración de la tarea se determinará cuando se le asignen los recursos que la llevan a cabo.
 - Calcular el **número de horas teniendo en cuenta qué recursos se utilizarán**. Si se modifican los recursos asignados, es necesario recalcular la duración.



3.2 Tareas del Plan de Proyecto

- PMBOK
 - **Gestión de Tiempo del Proyecto**
 - Proceso **6.4. Estimar la Duración de las Actividades.**





6. Establecer la programación

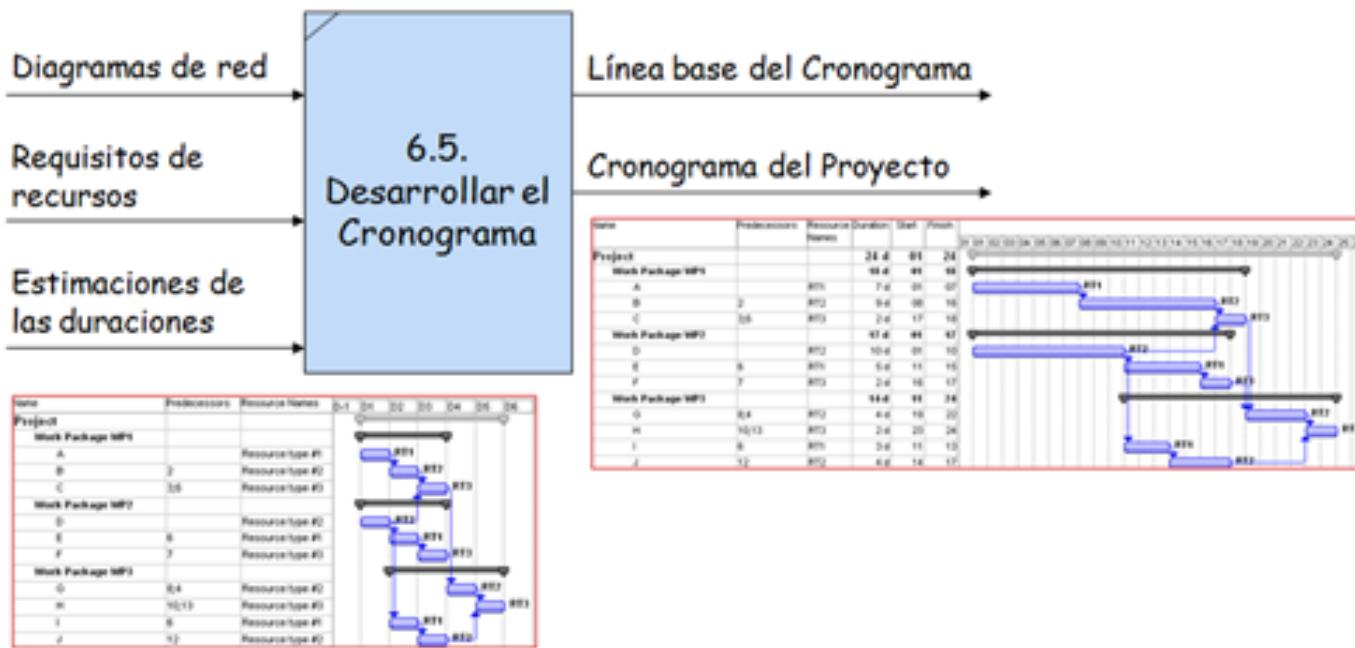
- Usando diagramas de Gantt (visto en el punto 3)
- *Duración != Tiempo de calendario*
- Establecer el calendario del proyecto.
 - Horarios y turnos de trabajo
 - Días festivos
 - Períodos vacacionales

Es imprescindible asegurarse de que el número de horas disponibles entre la fecha de inicio y final de proyecto es igual al número de horas necesario para realizar el proyecto.



3.2 Tareas del Plan de Proyecto

- PMBOK
 - **Gestión de Tiempo del Proyecto**
 - Proceso **6.5. Desarrollar el Cronograma.**





7. Analizar el proyecto

- Se analiza la estructura del proyecto representando las actividades con **Diagramas de Redes**:
 - DAL: **Diagrama de Actividad en Línea**. Cada nodo representa el inicio o fin de una actividad y se une con otro mediante una flecha.
 - DAN: **Diagrama de Actividad en Nodos**. Las actividades y su duración se representan dentro de cajas en los nodos de la red.
 - DP: **Diagramas de Precedencia**. Permiten el análisis de relaciones lógicas específicas en las redes mediante la adición de valores de “espera” o “desfase” para mostrar que una actividad debe seguir inmediatamente o con retraso a otra
- Sobre estos diagramas de Redes se aplican Técnicas de Análisis de Redes: [PERT](#), [CPM](#) (Modelos matemáticos aplicados sobre Diagramas de Red)

3.2 Tareas del Plan de Proyecto



- CPM: Se calcula el camino crítico y las holguras.
 - Fechas de inicio y fin más tempranas y más tardías de cada actividad.
 - Fechas de inicio y fin más tempranas y más tardías del proyecto.
- PERT: Se calcula la probabilidad de acabar en plazo
 - Al estimar las duraciones de las actividades hay que dar un margen de error
 - *iiiUn proyecto no puede durar exactamente 1 año, 3 meses, 14 días y 5 horas!!!*
 - Si los expertos dan como duración estimada optimista 20 días, más probable 23 y pesimista 35...
 - $E=(P+4M+O)/6 = 24,5$
 - Se utiliza la desviación estándar para calcular el rango de valores más probable donde se moverá la Estimacion
 - *Estimaremos entre 20 y 30 días, con una confianza del 95%.*
 - *O estimaremos entre 22 y 27 días con una confianza del 68%*
 - *Estos cálculos se pueden aproximar rápidamente con las fórmulas de "estimación por tres valores"*

3.2 Tareas del Plan de Proyecto



8. Asignar recursos

- Se asignan recursos materiales y humanos concretos (*icon nombre y apellidos!!!*) a cada una de las actividades en función de calendarios y disponibilidades.
- Dos principios básicos a tener en cuenta
 - “Work expands so as to fill the time available for its completion”
(Ley de Parkinson por C. Northcote Parkinson, en 1958)
Siempre es posible añadir más recursos para completar una tarea...
 - “Nine women cannot have a baby in one month” (Fred Brooks, en su libro *The Mythical Man-Month* de 1975)
Pero no siempre aporta algo en términos de eficiencia añadir más recursos
- Se estructuran los equipos de trabajo.



9. Estimar Costes

- Costes de cada tarea y globales del proyecto
- Estimación en función de
 - perfiles y esfuerzos asociados a la realización de las tareas
 - duración y personas concretas
- Se realiza una optimización tiempo-costes usando el método CPM, teniendo en cuenta la probabilidad de terminar el proyecto dentro de la fecha usando el método PERT.

Entre las diferentes alternativas con las variables tiempo-coste, se elige la que más interesa

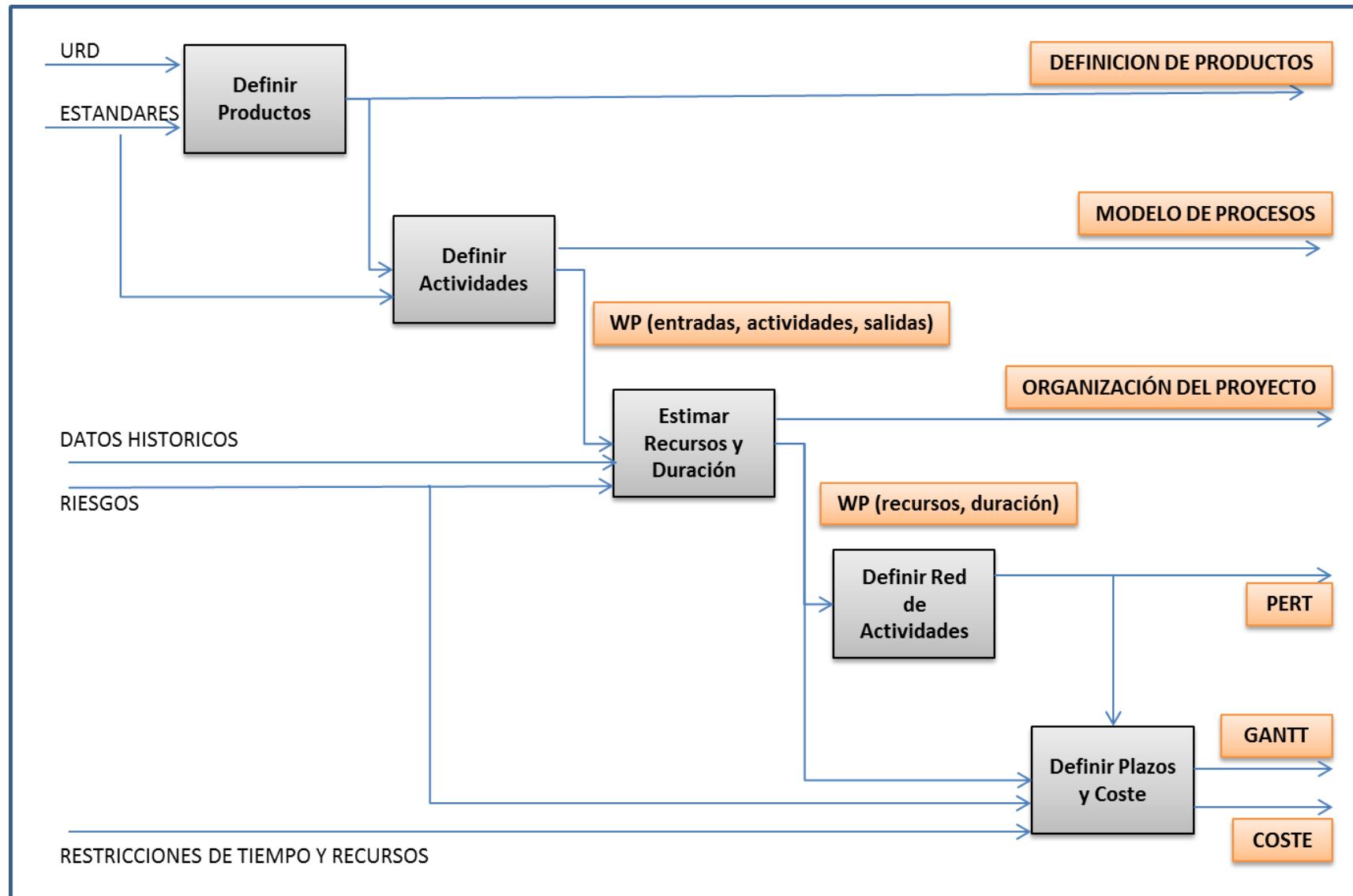


10. Revisión y Análisis

- Revisar lo hecho hasta ahora y comprobar que no surge ningún conflicto.
- Proceso iterativo en el que se retoman tareas ya terminadas para repetir desde allí los pasos dados.
- Los **posibles conflictos** que pueden surgir son:
 - Conflictos de **programación** (aquellos que implican la imposibilidad de cumplir una fecha).
 - Conflictos de **recurso** (aquellos creados a partir de la asignación a un recurso de más actividades de las que puede).
 - **Plazos** con departamentos implicados, proveedores y subcontratistas



3.2 Tareas del Plan de Proyecto





3.3 Salidas del Plan de Proyecto

Programa de Trabajo

- Metodología y herramientas a utilizar
- EDT (Estructura de Desglose de Tareas - WBS) y descripción
- Definición de entregables que se obtienen con cada tarea
- Organización del proyecto (roles y responsables de las tareas)
- Definición de la secuencia de actividades
- Cronograma del proyecto: inicio y fin de cada tarea
- Estimación de tiempo total
- Lista de recursos necesarios
- Estimación de costes totales

3.4 Tipos de Planificación



- Por horizonte:
 - A largo plazo: tareas a realizar en el proyecto en un período superior a un año.
 - fechas propuestas más genéricas y la responsabilidad podrá efectuarse a nivel de grupo o equipos y no de personas.
 - A medio plazo: tareas a realizar en un período entre un mes y un año (*sólo para proyectos de duración superior a un año*)
 - más detallada con las tareas más estructuradas y las fechas más exactas.
- La diferencia entre ambas está en el nivel de detalle
 - La planificación a medio plazo es imprescindible
 - Sirve de base para
 - elaborar la planificación a corto plazo (Plan de acción)
 - Es la base para realizar el control de avance del proyecto.



1. Introducción
2. Planificación de un Proyecto
3. Elaboración del Plan de Proyecto
 1. Entradas
 2. Tareas del Plan de Proyecto
 3. Salidas
 4. Tipos de planificación
4. Definición de Procedimientos



4. Definición de Procedimientos

- Los procedimientos de administración y control del proyecto se definen en la planificación del mismo.
- Establecidos por el Jefe de Proyecto y aprobados por el Comité de Dirección.
- Una vez establecidos quedan reflejados en el SPMP

- Principales procedimientos a considerar:
 1. *Edición de los documentos*: Presentación y edición de documentos (la carátula, formato, cabecera, pie de página, etc.)
 2. *Nomenclatura, identificación y archivo de documentos del proyecto*: Tipificación de los documentos, caracterización de los mismos, nomenclatura y gestión de su archivo.
 3. *Distribución interna y externa de documentos y productos*: Generación de listas de distribución, asociación automática de ciertos documentos a dichas listas.

4. Definición de Procedimientos



4. Gestión de reuniones: Forma de convocar reuniones, plazos para convocatorias, formatos y contenido de la agenda y la lista de convocados. Por cada reunión se deberá adjuntar un **acta** de la misma (regulando formato y contenido de dicho acta, el apartado de conclusiones y acciones a tomar, los responsables y las fechas de entrega).
5. Revisión y aprobación de productos: Requisitos necesarios para revisar y aprobar formalmente un producto.
6. Control de los cambios del proyecto: mantener el alcance del proyecto estableciendo procedimientos formales de cambio y aprobación y puntos de revisión.
7. Procedimiento de control de avance del proyecto: Acciones a realizar para el control del tiempo incurrido en las tareas: formato y contenido de hojas de control de tiempos, forma de cumplimentarlos y periodicidad.



4. Definición de Procedimientos

8. Informes de progreso del proyecto: Este procedimiento regula el contenido del informe periódico de progreso del proyecto. El contenido básico de este informe, puede ser:
1. Introducción del Jefe de Proyecto
 2. Informe de actividades del período
 3. Diagrama e informes de control de avance y tiempos
 4. Informe de puntos críticos
 5. Puntos sometidos al Comité



Universidad
Francisco de Vitoria
UFV Madrid

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

**Tema 5:
Métodos de Planificación de
Proyectos**

Objetivos del tema



- Ubicación
 - Bloque II: **FASE DE PREPARACION DE UN PROYECTO**
 - Tema 3: *Diseño de un Proyecto*
 - Tema 4: *Planificación de un Proyecto*
 - Tema 5: *Métodos de Planificación de Proyectos*
- Objetivos
 - Presentar *métodos* para realizar la gestión efectiva de proyectos
 - Enumerar *métricas* para la evaluación de la productividad y el seguimiento de los proyectos
 - Aprender el uso de *técnicas* y el manejo de *herramientas* de soporte a la planificación que ayuden en la gestión

Bibliografía recomendada



- ***Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos***
(Project Management Body Of Knowledge PMBOK® Guide)
Project Management Institute, 3^a Ed. (2004)
- ***ESA SW Engineering Standards. ESA PSS-05-0***
ESA BSSC, Issue 2. Febrero 1991
- ***Guide to SW Project Management. ESA PSS-05-08***
ESA BSSC, Issue 1, rev. 1. Marzo 1995.
- ***IEEE Std 1058-1993: IEEE Standard for Software Project Management Plans***
Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York 1993
- ***ISO/IEC 16326-1999: Software Engineering. Guide for the application of ISO/IEC 12207 to Project Management***

Contenido



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación



- 1. Introducción**
- 2. WBS**
- 3. Representaciones Gráficas**
 - 1. Diagramas de Barras**
 - 2. Diagramas de Red**
- 4. CPM**
 - 1. Pasos**
 - 2. Ventajas y Limitaciones**
 - 3. Ejemplos**
- 5. PERT**
 - 1. Estimación de la duración**
 - 2. Ventajas y Limitaciones**
 - 3. Diferencias CPM/PERT**
- 6. Estimación de Esfuerzos**
- 7. Estimación de Costes**
 - 1. Optimización de Costes**
 - 2. Precio**
- 8. Asignación de Recursos**
- 9. Un Modelo de Estimación**

1. Introducción



- Una eficaz gestión de proyectos requiere aplicar métodos y técnicas que estructuren y organicen las actividades de gestión.
- La aplicación de los *métodos y técnicas de planificación de proyectos* se facilita con la utilización de herramientas apropiadas para este fin.



1. Introducción



- Planificar un proyecto significa
 - Identificar actividades, hitos y entregables
 - Identificar dependencias entre actividades

... Pero además ...

- ¿Cuanto esfuerzo requiere una determinada actividad?
- ¿Cuanto tiempo (de calendario) hace falta?
- ¿Cual es el coste total? ¿y el precio?
- ¿Qué recursos asigno a cada tarea?

1. Introducción



- Para poder realizar la planificación se cuenta con las siguientes herramientas y/o técnicas de planificación:
 - Métodos para la *definición de las actividades* de un proyecto
 - Técnica de Descomposición de Trabajos (WBS)
 - Técnicas para la *representación de las actividades*
 - Diagramas de Gantt
 - Diagramas de Red (DAL, DP, DAN)
 - Métodos para el *análisis del proyecto*
 - Program Evaluation and Review Technique (PERT)
 - Método del Camino Crítico (CPM)
 - Métodos para la *estimación de esfuerzos y tiempos*
 - Métricas
 - Delphi
 - Métodos para la *estimación de costes*



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

2. WBS



- Para tomar una decisión sobre si debe llevarse a cabo un proyecto se puede hacer una estimación rápida a nivel de proyecto
 - comparando el proyecto previsto con otro anterior
 - introduciendo los ajustes necesarios para las diferencias mas evidentes.
- Para un mayor grado de exactitud en la determinación
 - Se **desglosa el trabajo en incrementos o tareas menores**, cada uno de los cuales se podrá estimar con una exactitud relativamente buena.
 - Una vez realizadas las estimaciones a escala de tarea, se combinan para obtener la estimación total del proyecto.
- Esta idea es el núcleo de la *Técnica de Descomposición de Trabajos* (WBS, Work Breakdown Structure)

2. WBS



- Consiste en la división lógica de los objetivos en distintos trabajos y actividades y estos a su vez divididos en otros menores fragmentándolos así en una serie de niveles
- Máximo seis niveles: Proyecto, Subproyecto, Paquete de Trabajo, Tarea, Subtarea, Actividad
 - En el nivel más alto de la estructura WBS o primer nivel, tendremos el **principal objetivo** del proyecto o fase que estemos gestionando.
 - En el segundo nivel tendremos las **metas más significativas** a alcanzar
 - En el tercer nivel una división de estas metas en **hitos más pequeños**.
 - La estructura es continuamente dividida en niveles y subniveles hasta alcanzar las llamadas **unidades de trabajo**

2. WBS



- Edward Yourdon sugiere algunas reglas a la hora de descomponer un proyecto en tareas:
 - Hacer las unidades de estimación tan pequeñas como se pueda, a ser posible que se aproximen a la semana.
 - Que las tareas sean tan independientes como se pueda, es decir no cortar procesos naturales como la codificación de un módulo en varias tareas.
 - Tener en cuenta los factores de comunicación entre personas, hacerlo sencillo.
 - Tener en cuenta la posibilidad de reutilizar código, siendo conscientes de que también es trabajo el buscarlo y adaptarse a este código.

2. WBS



- Una vez definidas estas unidades de trabajo, se programarán suponiendo que los recursos disponibles son expertos y que el rendimiento será normal.
- Para cada unidad de trabajo se realiza una ficha que contiene:

Código	
Nombre	Preferible usar dos palabras nombre + verbo. Por ejemplo, «diseñar interfaz»
Descripción	
Entradas	
Salidas	
Actividades	Trabajo a realizar en la tarea
Esfuerzo	Estimación o valor real (según fase)
Duración	Estimación o valor real (según fase)

2. WBS



- Se obtiene así la planificación inicial que se puede corregir:
 - Si la fecha de fin dada no es adecuada, se acelera el proyecto (comprimir duración de las actividades) y se vuelve a calcular la probabilidad de terminar en plazos.
 - Si la fecha es adecuada y los objetivos buscados no se cumplen, se vuelve a hacer la descomposición de trabajos.
- Esta técnica se aplica iterativamente a cada fase del proyecto
 - No es necesario tenerla completa hasta los niveles más bajos en un primer momento.
 - Basta con tener descritos los primeros niveles y comenzar a hacer estimaciones a alto nivel
 - La regla empírica es que una vía debe desglosarse hasta un nivel suficiente para estimar con el grado de exactitud necesario.

2. WBS



- Ventajas de la técnica WBS:
 - Organizar mejor el trabajo eliminando la posibilidad de repetir actividades (dos actividades equivalentes dependerían de la misma actividad mayor) o el olvido de otras.
 - Base para programación de actividades, de recursos y cálculo de las propuestas.
 - Crea la estructura según la cual se irá formando del estado de avance y costes en que se van incurriendo.
 - Beneficio adicional: proporciona una representación visual del alcance total del proyecto.
 - Es habitual elaborar estimaciones de costes y duración de un proyecto, y que al final, alguien pregunte: "*Pero, ¿cómo puede costar tanto?*"
 - Con una WBS es más fácil mostrar a otros la magnitud y complejidad del trabajo.

2. WBS



- Limitaciones de la técnica WBS:
 - WBS no se ve claramente la dependencia entre las distintas tareas, ni el orden en que deben ejecutarse.
 - La elección de la manera en que la apliquemos estará condicionada por la forma en que gestionemos las partes del proyecto.
 - No aporta una solución única. Hay distintas maneras de hacer la descomposición de trabajos según la aproximación elegida.
- ¿Cómo construir una casa?

Desarrollar el correspondiente WBS

2. WBS



■ SOLUCION A

- WBS en base a disciplinas que intervienen en la construcción de la casa como son la albañilería, carpintería o fontanería. A su vez este nivel será dividido en una serie de actividades menores.

■ SOLUCION B

- WBS en base a fases que tendremos en la construcción de la casa como sería la cimentación, la construcción básica y el acabado. Estas fases se dividirán en otras menores como el diseño o la realización de los cimientos, etc.



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

3.1 Diagramas de Barras



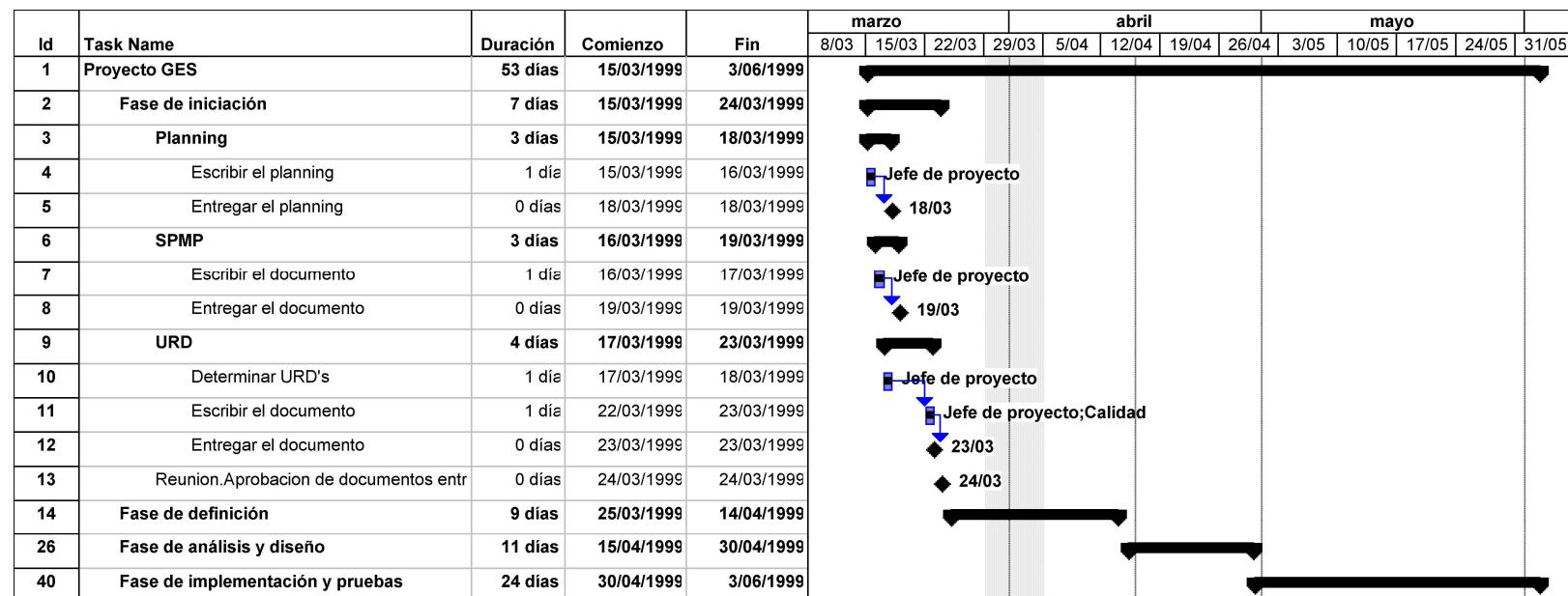
- Gráficos de barras fáciles de hacer y de interpretar y adaptables a una gran cantidad de situaciones.
- Sirven de ayuda para establecer la planificación de las actividades obtenidas con la técnica WBS
- Constan de una serie de filas y columnas.
 - En la primera columna se indican las actividades a realizar
 - En las siguientes, duración de cada actividad mediante barras
 - Las filas representan una medida del tiempo (calendario)
- Representan
 - Implícitamente las dependencias (conexiones entre actividades)
 - Explícitamente la duración. El espacio destinado a las duraciones es proporcional al tiempo del calendario.



3.1 Diagramas de Barras

Diagramas de Gantt

- Medio básico para presentar visualmente la planificación de un proyecto.
- Son los diagramas más antiguos utilizados en programación de actividades.



3.1 Diagramas de Barras



- El Gantt se utiliza a menudo como instrumento de comparación para medir el progreso de un proyecto, y los Jefes de Proyecto suelen pasarlo como información a los jefes de equipo.
- Se denominan Gantt en honor a su creador, Henry Gantt.
 - H. L. Gantt. *Work, Wages, and Profits*. The Engineering Magazine, New York, 1910.
 - H. L. Gantt. *Organizing for Work*. Harcourt, Brace and Howe, New York, 1919.

3.1 Diagramas de Barras



- En los nodos además del nombre de la actividad, su duración, sus fechas de inicio y fin tempranas y tardías, y su holgura se indican debajo los recursos asignados.
 - En las barras se incluyen las dependencias

3.1 Diagramas de Barras



- Ventajas:
 - Mostrar gráficamente la programación hecha, con una facilidad de interpretación grande
 - Enseñar claramente las tareas que deben ejecutarse y cuando tienen previsto su inicio y fin.
- Limitaciones:
 - Dificultad para asignar las actividades a los recursos aunque este problema lo tienen también los demás diagramas.
 - Representación estática de una actividad dinámica: Cuando se producen cambios en las fechas o en las estimaciones programadas ha de hacerse un diagrama nuevo, perdiendo la perspectiva histórica de los cambios realizados.
 - Para poder hacer estos diagramas es necesario haber hecho antes las estimaciones de todas las actividades

3.1 Diagramas de Barras



Diagramas de Gantt Comparativos

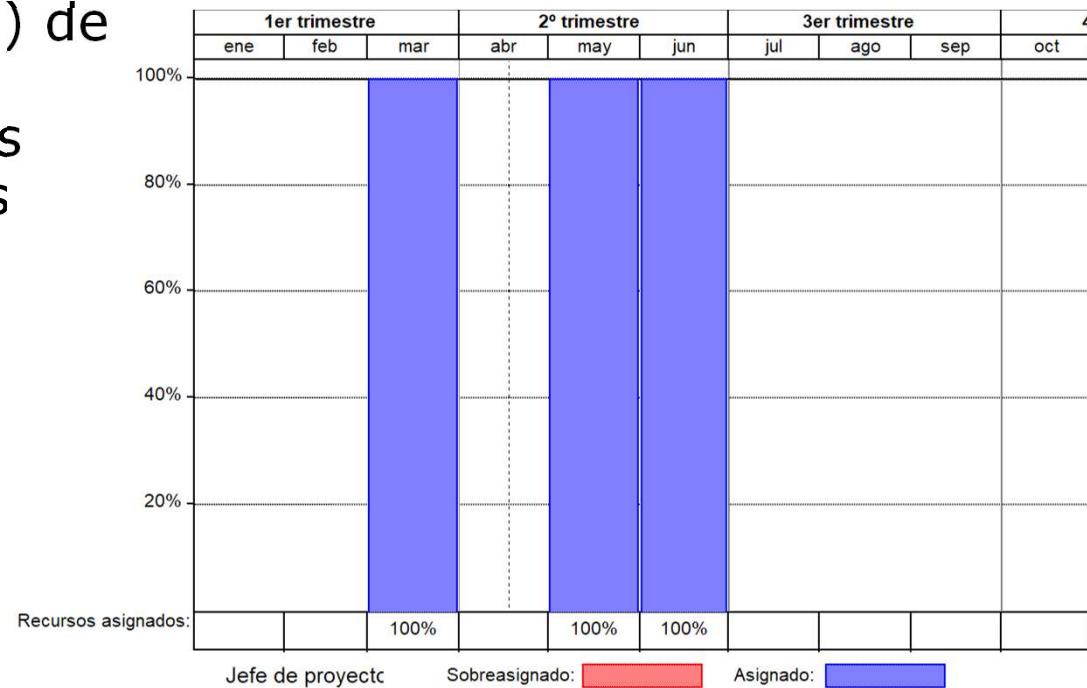
- Muy útiles para el seguimiento de los proyectos.
- Derivan de los anteriores pero con una serie de ventajas mayores. Utilizan barras de diferentes tipos para indicar
 - Actividades y fechas programadas
 - Grado de avance de los trabajos
 - Modificación de previsiones
 - Número de horas presupuestadas para cada actividad
- No hay relación de proporcionalidad horas presupuestadas/duración de la tarea
 - Puede haber dos actividades que duren 15 días, pero una tener presupuestadas 80 horas y la otra 120
 - Habrá más recursos en la segunda que en la primera
 - Tendrán el mismo número de recursos pero trabajan más horas.

3.1 Diagramas de Barras



Histograma de Recursos

- Perspectiva de la utilización que se hace de los recursos asignados (para optimizar la asignación de los recursos)
 - Es el acumulado para cada columna del diagrama GANNT (unidad de tiempo) de los recursos involucrados en las tareas planificadas



3.2 Diagramas de Red

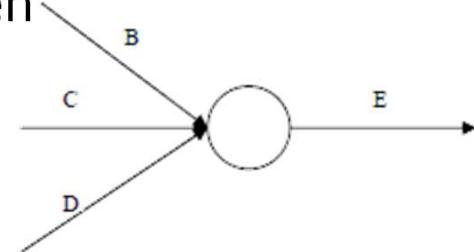
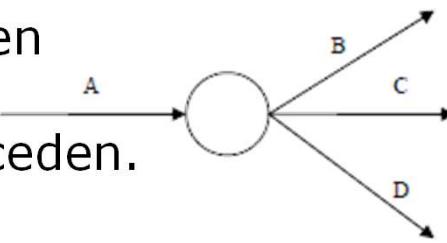
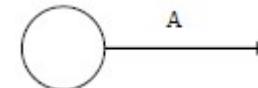


- Consideran al Proyecto como un
 - conjunto de actividades relacionadas entre sí
 - que pueden representarse por un **diagrama de red**
 - formado por nodos y arcos que representan las relaciones
- Desarrollados en Estados Unidos para su aplicación en proyectos de Defensa durante los años 50.
- Sus ventajas hacen que sean muy utilizados actualmente.
- Permiten realizar técnicas de Análisis de Redes:
 - PERT
 - CPM



3.2 Diagramas de Red

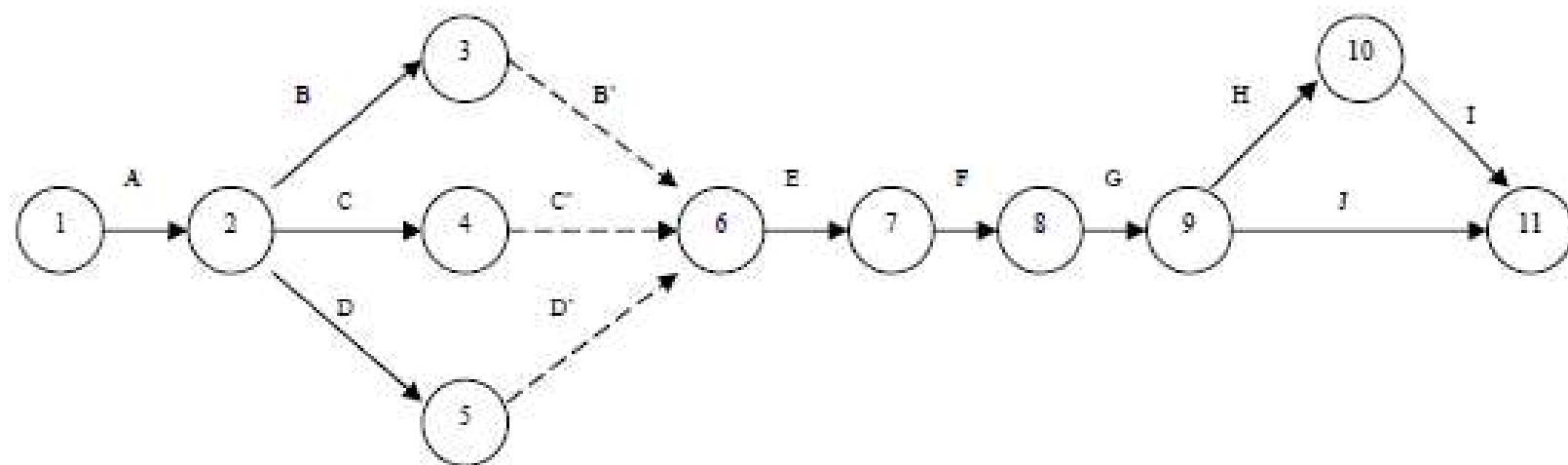
- Para dibujar el grafo se tienen en cuenta las *relaciones de precedencia* entre las tareas.
 - Nodo inicial: Representación de las actividades que no tienen precedente.
 - Precedencias lineales: Corresponden a las tareas que solo tienen un precedente.
 - Precedencias de divergencia: Corresponden a los casos en los que hay una actividad que precede y varias actividades que proceden.
 - Precedencias de convergencia: Corresponden a los casos en los que hay varias actividades que preceden y una única actividad que procede



3.2 Diagramas de Red



- Se siguen 3 reglas:
 - Un nodo sólo puede numerarse una vez que se han numerado todos los nodos que le preceden
 - Debe haber un único nodo de comienzo y un único nodo de final
 - Dos flechas que parten del mismo nodo no pueden tener el mismo nodo de destino.



3.2 Diagramas de Red



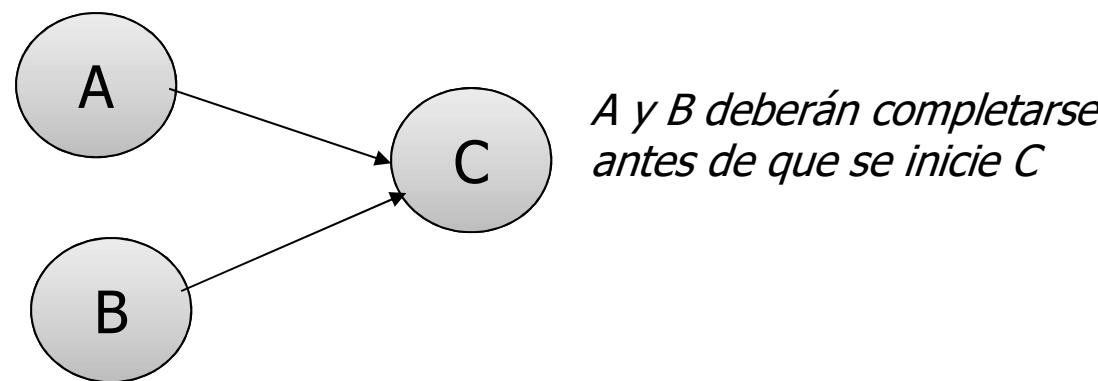
- Ventajas:
 - Mostrar de una forma explícita y clara la dependencia entre actividades
 - Permiten establecer fácilmente la programación de fechas de las actividades
 - No necesitan conocer la duración estimada de las actividades para hacerlo
- Limitaciones:
 - Lo difícil y poco flexible que resulta el hacer con ellos ajustes y modificaciones
 - Para poder utilizar estos diagramas es necesario conocer las dependencias entre las distintas actividades.
 - No son una buena herramienta para hacer el seguimiento del proyecto.

3.2 Diagramas de Red



Diagrama de Actividad en Nodos (DAN)

- Enfoque orientado a actividades
 - Los nodos representan actividades y su duración
 - Las líneas son eventos
- Los nodos pueden ser círculos o rectángulos
- La información de la tarea se escribe en el nodo
- El tiempo siempre avanza de izquierda a derecha

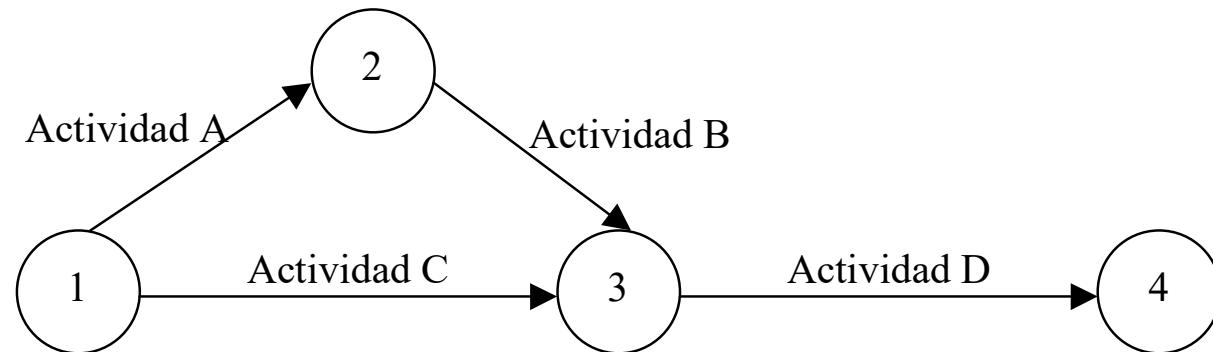


3.2 Diagramas de Red



Diagrama de Actividad en Línea (DAL)

- Cada nodo representa el inicio o fin de una actividad y se une con otro mediante una flecha.
- Sobre cada flecha se escribe el nombre de la tarea y la duración estimada.
- Las "*actividades de duración nula*" (necesarias para mantener las dependencias) se dibujan con líneas a trazos





3.2 Diagramas de Red

- Diferencias entre diagramas de barras y diagramas de red

BARRAS	RED
Sucesión de Tareas	Relación de Tareas
Disposición Horizontal	Disposición Relacional
Se centra en el Tiempo de realización de una tarea	Se centra en las Relaciones entre una tarea y las demás
Diseñados para proyectos completos	Diseñados para partes de proyectos y revisiones finales
Gráfico de Barras	Gráfico de Flujo

- Normalmente se emplean ambos para dar una visión más completa tanto de la planificación como del estado del proyecto



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

4. CPM



- Método del Camino Crítico (**Critical Path Method - CPM**)
- Historia
 - Técnica utilizada en la gestión de proyectos desarrollada en 1957 por Morgan R. Walker, de DuPont y James E. Kelley Jr. de Remington Rand.
 - Antecedentes desarrollados por DuPont entre 1940 y 1943, contribuyendo al éxito del Proyecto Manhattan: desarrollo de la primera bomba atómica de los aliados.
 - Utilizado en toda clase de proyectos: aeroespacial y defensa, construcción, desarrollo de SW, investigación y desarrollo de productos, ingeniería, investigación de mercado...
 - Aunque el programa original del CPM ya no se usa, el término se aplica generalmente a cualquier aproximación utilizada para analizar un diagrama de red lógica del proyecto.

4. CPM



- Es un procedimiento utilizado en análisis en red para identificar aquellas tareas que están en el camino crítico

*Permite obtener la **secuencia de actividades de un proyecto** que, en un momento dado, componen el **límite inferior de duración** del mismo*

- Camino Crítico
 - Conjunto de tareas contadas desde el inicio del proyecto hasta su terminación en las que un retraso en cualquiera de ellas provoca un retraso equivalente en la duración del proyecto.
 - Camino desde el comienzo al final del proyecto en el que la Holgura total sea igual a cero (*ruta más larga*)
 - Indica la duración total (*y mínima*) del proyecto

4. CPM



- Un acortamiento en la duración de alguna de las actividades **puede** suponer un acortamiento de la duración del mismo, **aunque no necesariamente**.
- Para el resto de las tareas que no están en el camino crítico existe un grado de tolerancia u *HOLGURA* (comienzo más tardío, finalización más tardía, comienzo más temprano, ...)
- La redes de actividades y el CPM funcionan mano a mano.
- Existen sistemas software especializados en automatizar este análisis.

4. CPM



- Características
 - Determinístico.
 - Permite monitorizar el progreso del proyecto.
 - Considera que las actividades son continuas e independientes.
 - Sigue un orden cronológico.
 - Considera tiempos normales y acelerados según la cantidad de recursos.
- La máxima eficiencia del CPM se obtiene en proyectos que posean las siguientes características:
 - Formado por actividades que en su mayoría son similares a otras ya realizadas gran número de veces.
 - Que se deba ejecutar todo el proyecto o parte de él en un tiempo mínimo sin variaciones, es decir, es un tiempo crítico.
 - Que se desee el coste de operación más bajo posible dentro de un tiempo disponible.



4.1 Pasos

- **Pasos**

Tareas propias de la Planificación, que se llevan a cabo independientemente de realizar un análisis CPM o no

1. Identificar y especificar las actividades individuales.
2. Determinar la secuencia de las actividades.
3. Dibujar un diagrama DAN en base a las relaciones de precedencia de las actividades.
4. Estimar la duración de las actividades.

Tareas específicas de la técnica CPM

5. Identificar la ruta (camino) crítico.
6. Actualizar el diagrama CPM según avanza el proyecto como ayuda para planificar, supervisar y controlar.

4.1 Pasos



1. Identificar y especificar las actividades individuales.
 - A partir del nivel inferior de la estructura de descomposición de tareas (WBS).
2. Determinar la secuencia de las actividades.
 - Para cada actividad, construir una lista de las actividades que son inmediatamente predecesoras
3. Dibujar un **diagrama DAN**
 - Conecta las actividades en base a sus relaciones de precedencia.
4. Estimar la duración de las actividades
 - Se estima el tiempo (esfuerzo) más probable de duración de la actividad.

4.1 Pasos



5. Identificar el camino crítico determinando los cuatro parámetros siguientes para cada actividad

- Fecha de comienzo más temprana *Fct*: *Inicio más cercano, es decir, lo más pronto que puede comenzar la actividad*
 - Tiempo de terminación de la actividad que la precede en forma inmediata
 - Si la preceden varias actividades, Fct es el mayor de los tiempos de terminación
- Fecha de finalización más temprana *Fft*: *Término más cercano, es decir, lo más pronto que puede terminar la actividad.*
 - Fecha temprana de inicio, más su duración esperada (*dE*)

$$\mathbf{Fft} = \mathbf{Fct} + \mathbf{dE}$$

4.1 Pasos



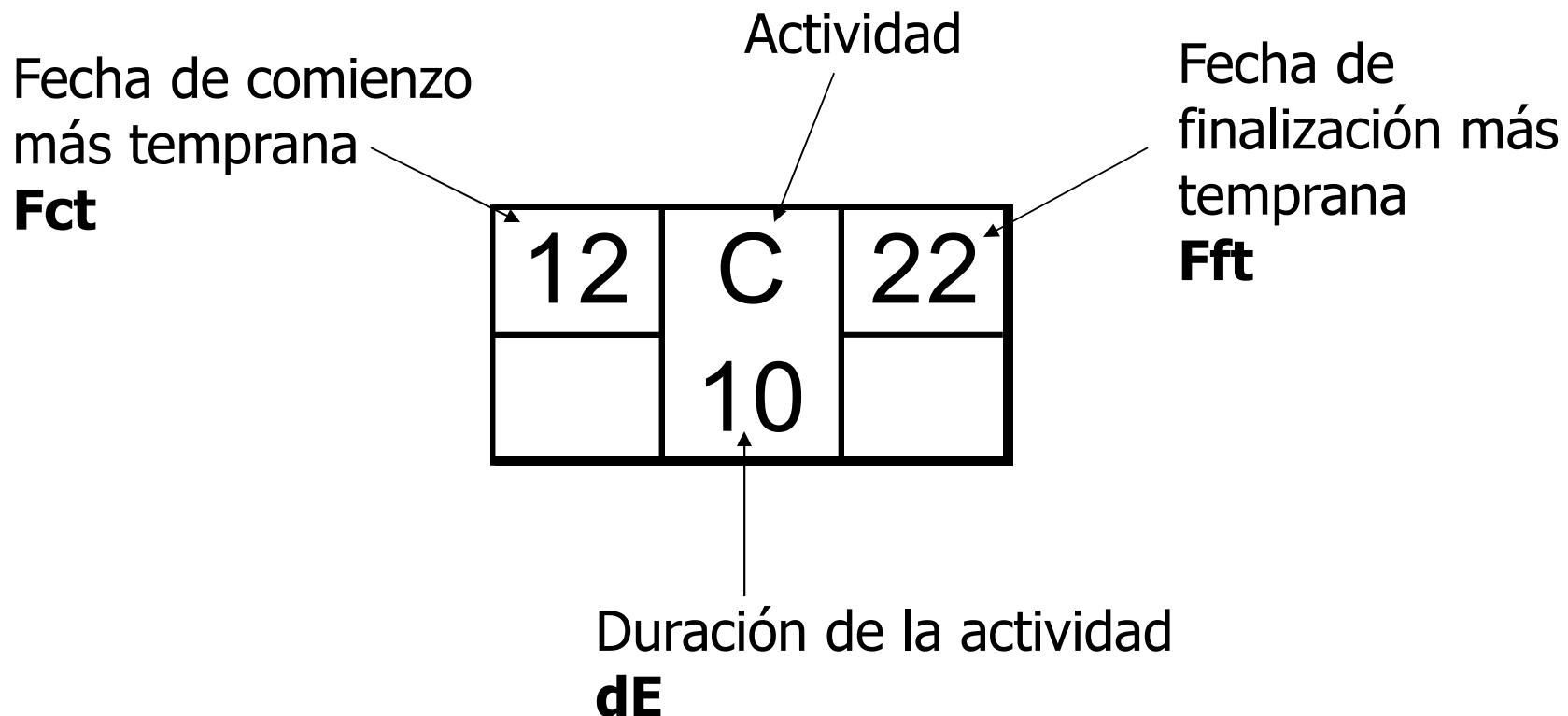
- Fecha de Finalización más Tardía *FFT*: *Término más lejano, es decir, lo más tarde que puede terminar la actividad sin retrasar el término del proyecto*
 - Tiempo de inicio de la actividad que la sigue en la secuencia en forma inmediata.
 - Si la siguen varias actividades, será el menor de los tiempos de inicio
- Fecha de Comienzo más Tardía *FCT*: *Inicio más lejano, es decir, lo más tarde que puede comenzar la actividad sin retrasar el término del proyecto*
 - Tiempo de terminación más lejano menos la duración esperada

$$\mathbf{FCT = FFT - dE}$$

4.1 Pasos



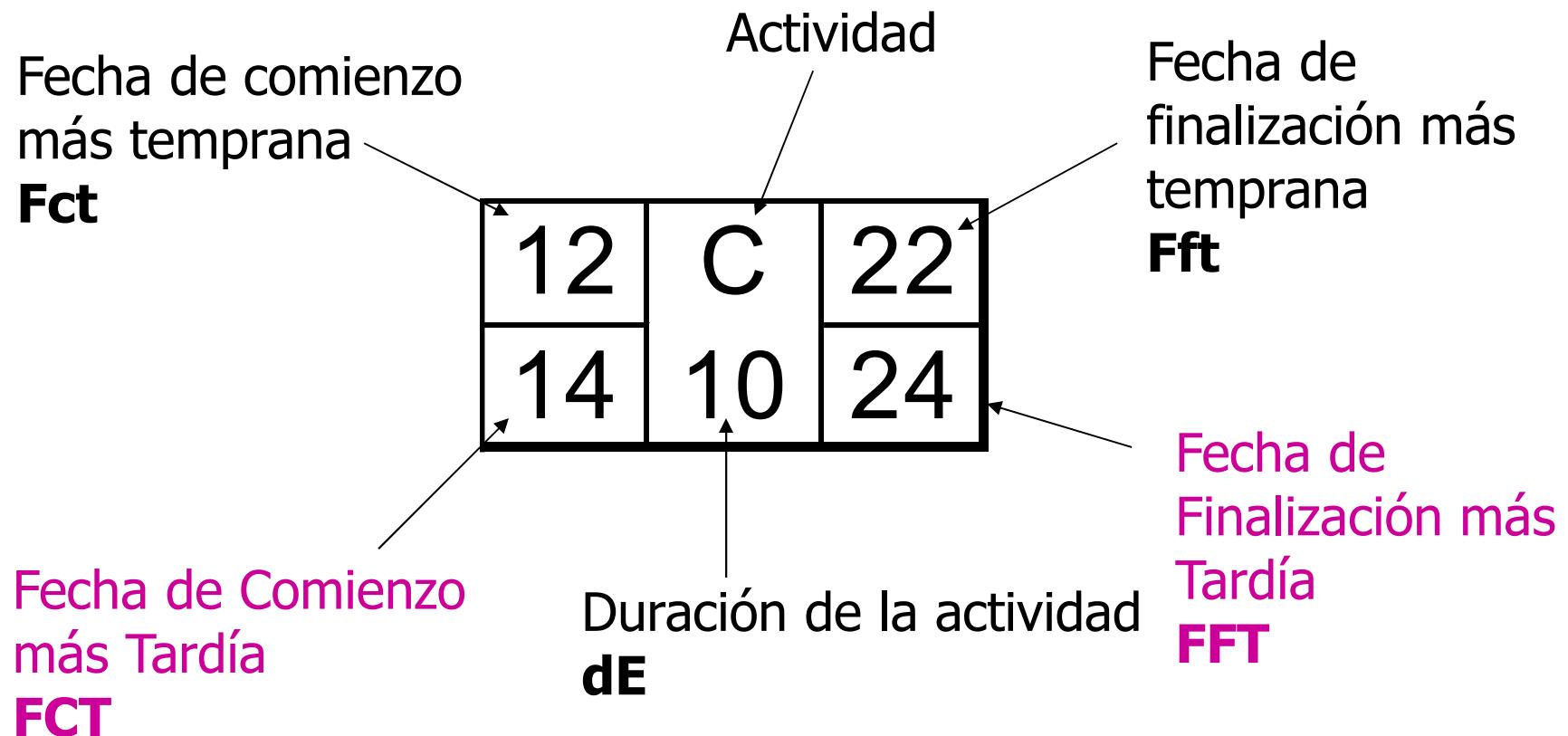
Nodo: Fechas tempranas



4.1 Pasos



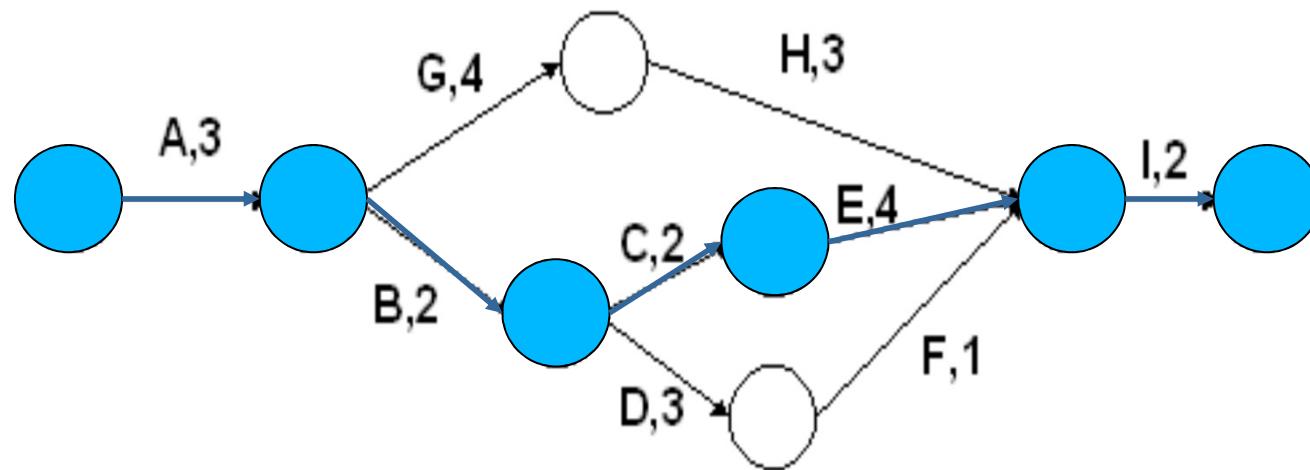
Representación completa del Nodo





4.1 Pasos

- El camino crítico es la ruta más larga (la que más dura) del diagrama de red.



Actividades críticas: A, B, C, E, I

Duración del camino crítico: $3 + 2 + 2 + 4 + 2 = 13$

Actividades no críticas: G, H, D y F (permiten holguras)

4.1 Pasos



- Holgura (o Margen)
 - Holgura total de una actividad (**H**) es la máxima cantidad de tiempo que una actividad puede retrasarse *sin afectar la duración total del proyecto*
$$H = FFT - Fft$$
$$H = FCT - Fct$$

- Holgura libre tiempo que una tarea puede retrasarse (o alargarse) *sin afectar las otras tareas de la red.*

Margen libre ≤ Margen total

- Cálculo: Fecha de finalización más temprana menos la menor de las fechas de comienzo más temprana de las tareas posteriores.

4.1 Pasos



6. Actualizar el diagrama CPM.

- A medida que el proyecto avanza, se van conociendo las duraciones reales de las actividades, y el diagrama de red CPM debe ser actualizado para incluir dicha información.
- Al hacerlo, un nuevo camino crítico podría aparecer.
- También puede ser necesario hacer cambios estructurales en la red si los requerimientos del proyecto cambian (nuevos requisitos pueden suponer nuevas actividades (nodos), etc.).

4.2 Ventajas y Limitaciones



■ Ventajas

- Permite predecir el tiempo que necesitará el proyecto
- Facilidad a la hora de ver las precedencias debido al tipo de representación gráfica
 - Revela las dependencias mejor que otras técnicas
 - Permite que el equipo sea consciente de la ruta crítica para poder mantener el planificación.
- Es un sistema dinámico. Permite simulaciones tipo “*what if?*”
- Permite reducir la duración del proyecto usando optimización de la ruta crítica y técnicas de compresión
- Aumenta la visibilidad del impacto de los cambios en el calendario necesarios cuando
 - los principales hitos se han perdido
 - el riesgo de perder un hito ocupa un lugar preponderante.
- Permite optimizar la eficiencia del proyecto asignando recursos de forma apropiada

4.2 Ventajas y Limitaciones



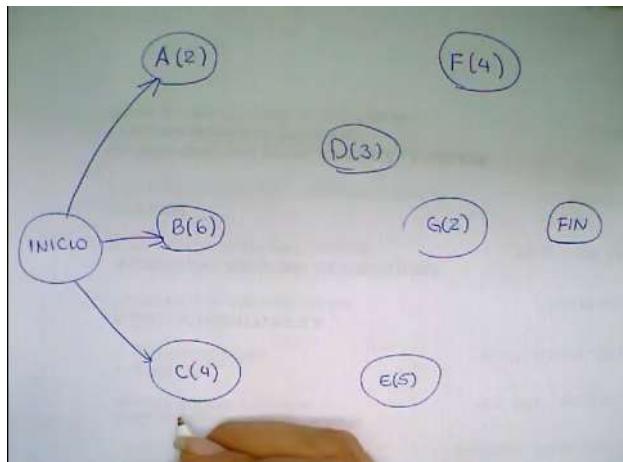
■ Limitaciones

- El método por defecto asume que los recursos son ilimitados, por lo que debe afinarse su utilización para calcular el camino crítico “real”, teniendo en cuenta la asignación de recursos
- Para los proyectos grandes, con miles de actividades y relaciones de dependencia, es imposible la gestión sin un software que permita controlar el método.
- Los retrasos superiores a las holguras de otras actividades pueden cambiar el camino crítico, por lo que deben vigilarse
- Si existen cambios en la planificación durante la ejecución del proyecto, entonces el diagrama de precedencia tendrá que volverse a dibujar.



4.3 Ejemplos

- Vídeo de demo



<http://www.youtube.com/watch?v=L7fEvIw3d9w>

- Calculadora on-line gratuita. Introduciremos un fichero con los datos de nuestro proyecto y muestra el camino crítico y su duración.

http://sporkforge.com/sched/critical_path.php

4.3 Ejemplos



- Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) para la construcción de una casa (FASE 1 y FASE 2)
 - **F1 - Preparación**
 - F1.1 Permisos
 - F1.2 Financiación y seguros
 - F1.3 Comprar materiales
 - F1.4 Contratar cuadrilla
 - F1.5 Poner cimientos
 - **F2 - Construcción**
 - F2.1 Estructura
 - F2.2 Fontanería y electricidad
 - F2.3 Tejado
 - F2.4 Muros
 - F2.5 Jardines
 - F2.6 Paredes interiores
 - F2.7 Acabado interior



4.3 Ejemplos

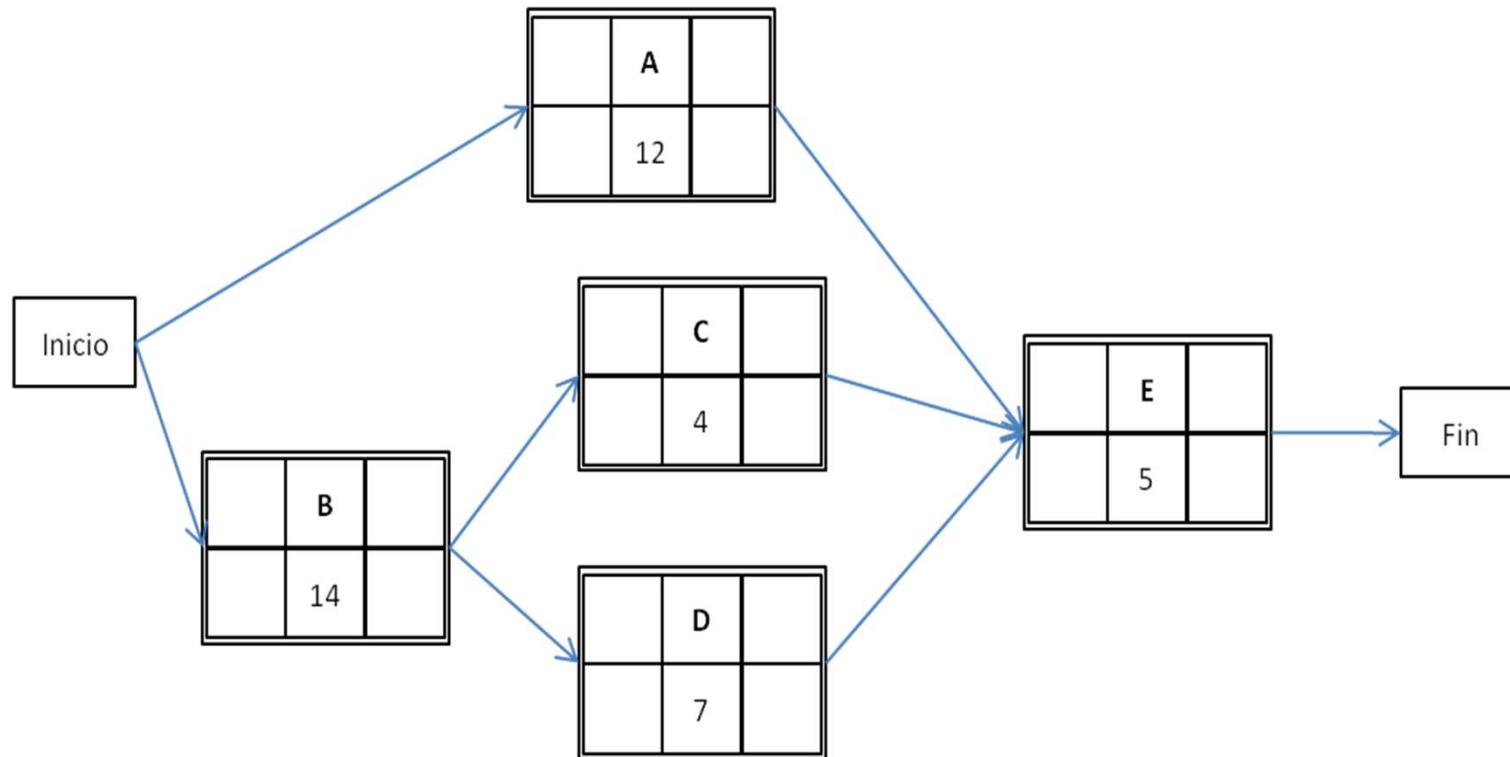
Dependencias

ID	Descripción	Durac	Predec	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Permisos			-				
B	Financiación y seguros			-				
C	Comprar materiales			B				
D	Contratar cuadrilla			B				
E	Poner cimientos			A C D				



4.3 Ejemplos

Duración





4.3 Ejemplos

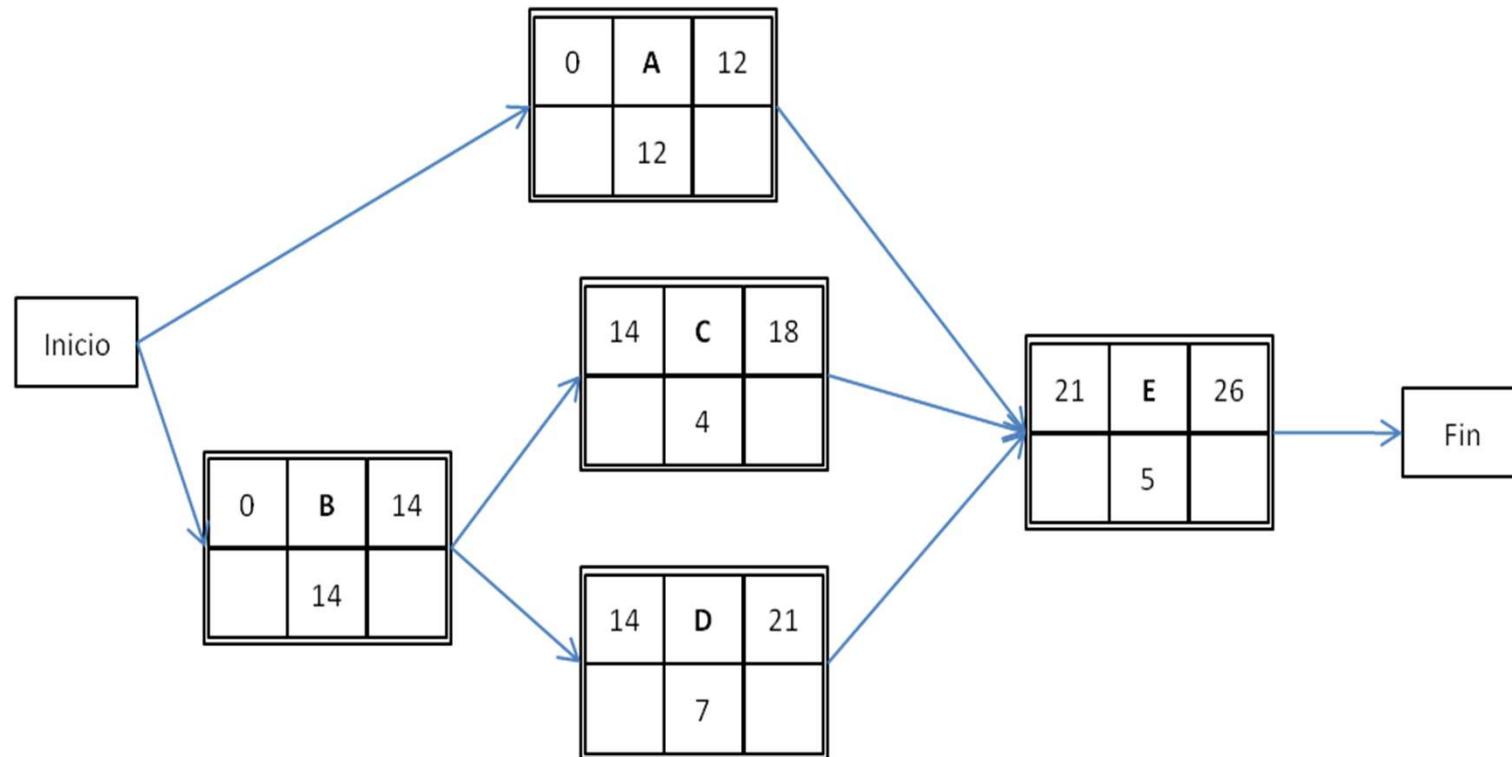
Duración

ID	Descripción	Durac	Predec	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Permisos	12	-					
B	Financiación y seguros	14	-					
C	Comprar materiales	4	B					
D	Contratar cuadrilla	7	B					
E	Poner cimientos	5	A C D					



4.3 Ejemplos

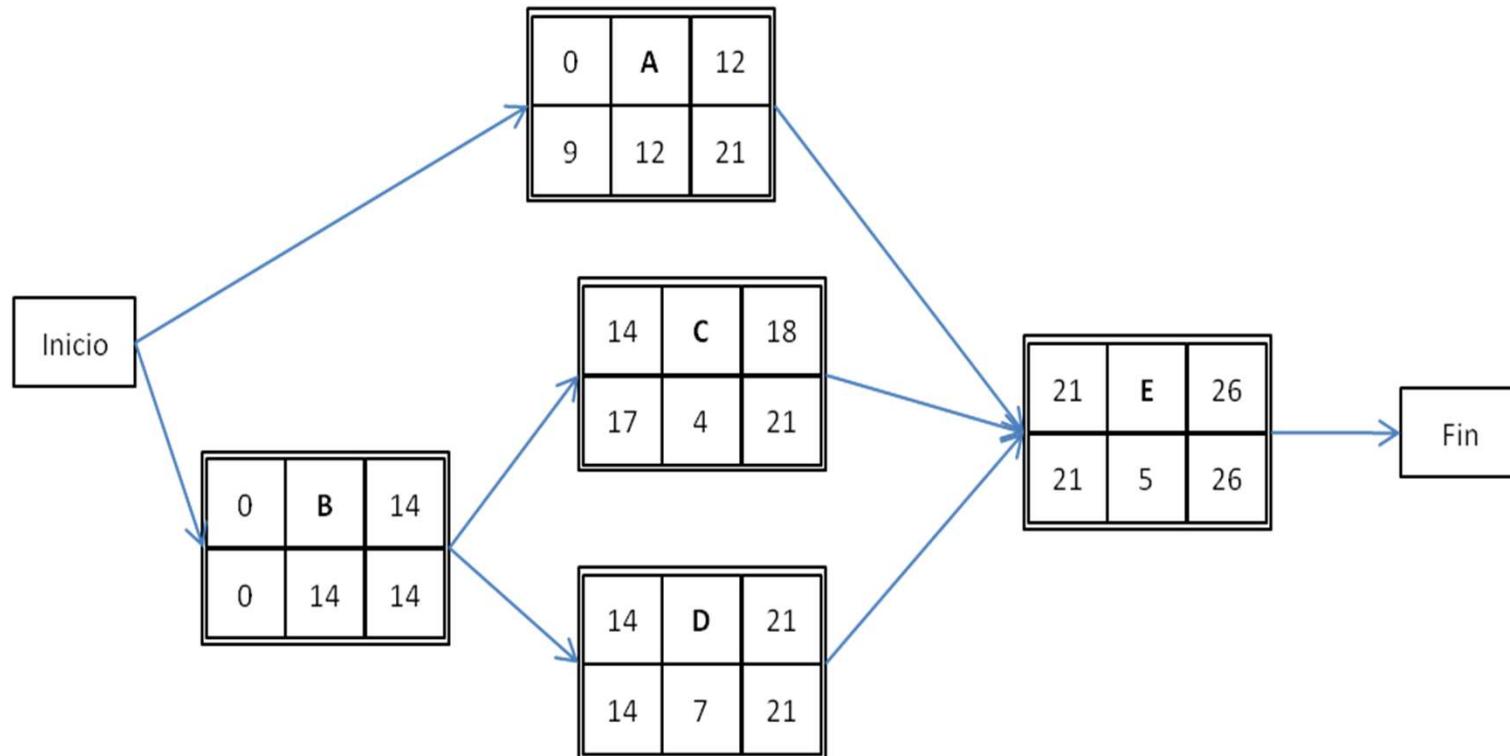
Fechas tempranas





4.3 Ejemplos

Fechas Tardías





4.3 Ejemplos

Fechas Inicio/Fin

ID	Descripción	Durac	Predec	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Permisos	12	-	0	12	9	21	
B	Financiación y seguros	14	-	0	14	0	14	
C	Comprar materiales	4	B	14	18	17	21	
D	Contratar cuadrilla	7	B	14	21	14	21	
E	Poner cimientos	5	A C D	21	26	21	26	



4.3 Ejemplos

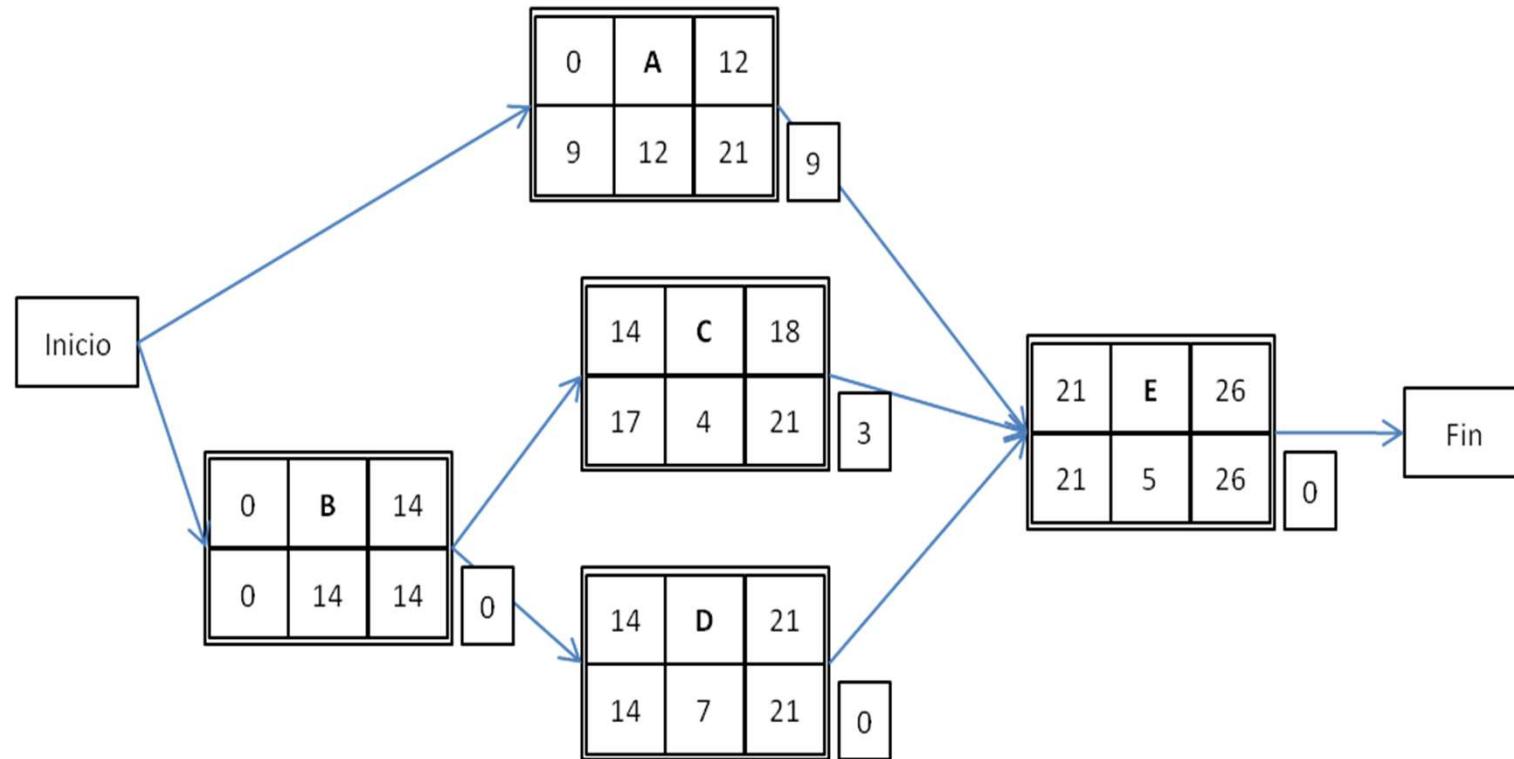
Holguras

ID	Descripción	Durac	Predec	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Permisos	12	-	0	12	9	21	9
B	Financiación y seguros	14	-	0	14	0	14	0
C	Comprar materiales	4	B	14	18	17	21	3
D	Contratar cuadrilla	7	B	14	21	14	21	0
E	Poner cimientos	5	A C D	21	26	21	26	0



4.3 Ejemplos

Holguras





4.3 Ejemplos

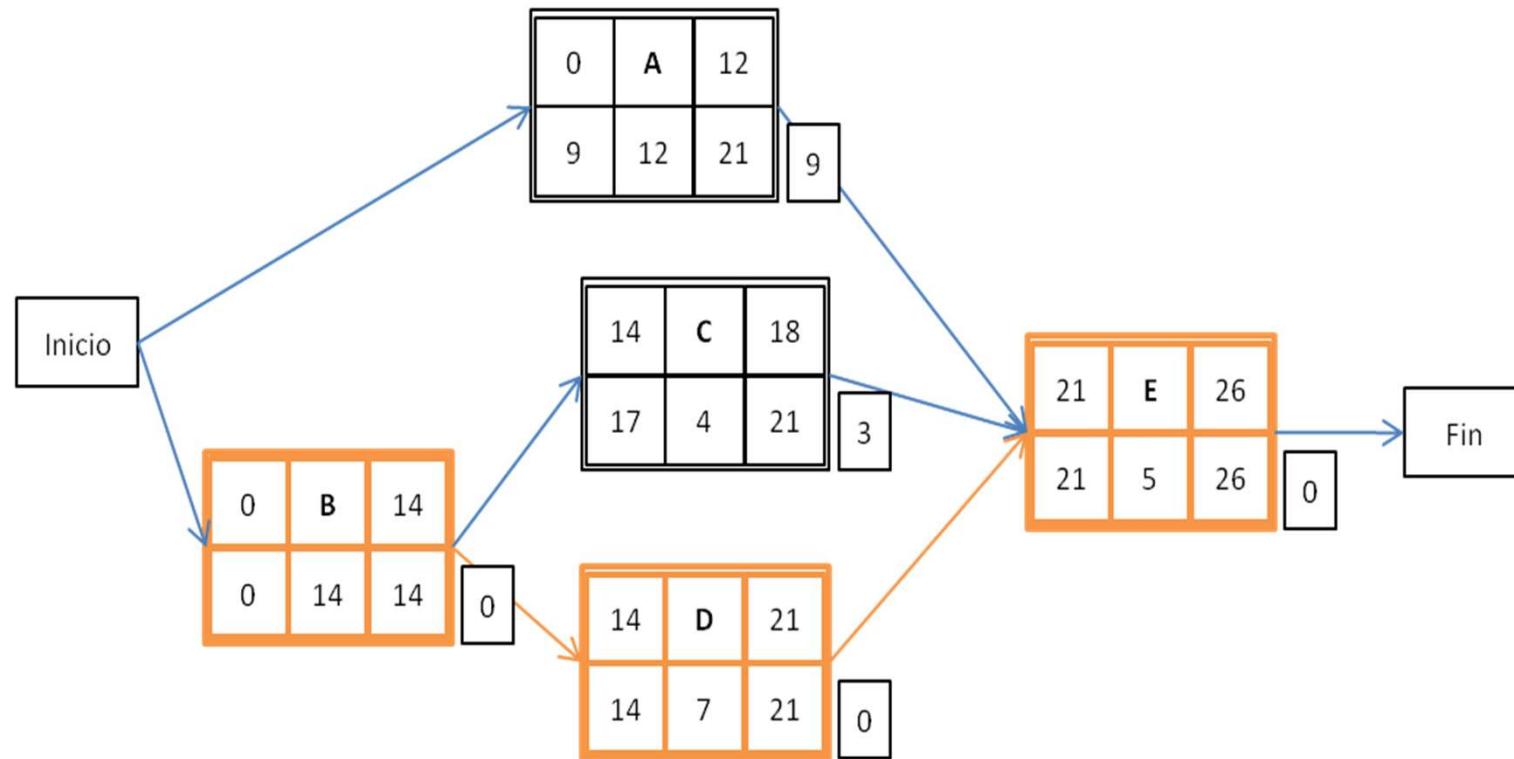
Camino Crítico

ID	Descripción	Durac	Predec	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Permisos	12	-	0	12	9	21	9
B	Financiación y seguros	14	-	0	14	0	14	0
C	Comprar materiales	4	B	14	18	17	21	3
D	Contratar cuadrilla	7	B	14	21	14	21	0
E	Poner cimientos	5	A C D	21	26	21	26	0



4.3 Ejemplos

Camino Crítico



4.3 Ejemplos



ID	Descripción	Duración	Predecesoras	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Permisos	12	-	0	12	9	21	9
B	Financiación y seguros	14	-	0	14	0	14	0
C	Comprar materiales	4	B	14	18	17	21	3
D	Contratar cuadrilla	7	B	14	21	14	21	0
E	Poner cimientos	5	A C D	21	26	21	26	0
F	Estructura	12	E					
G	Fontanería y electricidad	4	F					
H	Tejado	7	F					
I	Muros	5	F					
J	Jardines	4	I					
K	Paredes interiores	5	I G H					
L	Acabado interior	3	K					

4.3 Ejemplos



ID	Descripción	Duración	Predecesoras	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Permisos	12	-	0	12	9	21	9
B	Financiación y seguros	14	-	0	14	0	14	0
C	Comprar materiales	4	B	14	18	17	21	3
D	Contratar cuadrilla	7	B	14	21	14	21	0
E	Poner cimientos	5	A C D	21	26	21	26	0
F	Estructura	12	E	26	38	26	38	0
G	Fontanería y electricidad	4	F	38	42	41	45	3
H	Tejado	7	F	38	45	38	45	0
I	Muros	5	F	38	43	40	45	2
J	Jardines	4	I	43	47	49	53	6
K	Paredes interiores	5	I G H	45	50	45	50	0
L	Acabado interior	3	K	50	53	50	53	0



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

5. PERT



- Técnica de Evaluación y Revisión de Programas (**Program Evaluation and Review Technique - PERT**)
- Historia
 - Desarrollado en 1958 por *Booze, Allen & Hamilton* y la *Oficina de Proyectos Especiales de la US Navy* para poder cumplir los requisitos de la planificación de proyectos
 - Originalmente **se utilizó para controlar los tiempos** del proyecto Polaris.
- Se basa en el cálculo estadístico de la probabilidad de terminar el proyecto en los plazos dados en la programación.
 - No estudia la optimización de los tiempos y los costes
 - Sólo estudia la probabilidad de cumplirlos.
 - Reconoce que las estimaciones son inseguras y no se puede dar por supuesto que una actividad va a terminarse en una cantidad fija de tiempo.

5. PERT



- Su fundamento es disponer las tareas según las relaciones que existan entre ellas para encontrar:
 - El camino crítico del proyecto (CPM)
 - El **mínimo tiempo requerido** para completar el total del proyecto.
- Se implementa a partir de un diagrama de red (**tipo DAL**) y de los mismos pasos que CPM salvo en el **paso 4. Estimar la duración de las actividades**
- Adecuado cuando en un proyecto predominan actividades para las que no existe experiencia, la dificultad de estimación se hace significativa. Cuando no se dispone de experiencia que se pueda utilizar como guía, lo único que se puede hacer es conjeturar de la mejor forma posible, basándose en cualquier experiencia que se tenga.

5.1 Estimación de la duración



- El objetivo del PERT es obtener la distribución de probabilidad de la duración de cada una de las actividades y del proyecto en total.
- Solo se obtiene para el camino crítico, el cual asume ser representativo de la terminación del proyecto
- Se asume que la probabilidad de duración de una actividad sigue una distribución BETA
 - Moda con un número infinito de puntos finales
 - Basada en tres parámetros: O óptimo, M medio y P pésimo
- Para cada actividad hay que calcular estas tres medidas de tiempo: *optimista*, *más probable* y *pesimista* y obtener
 - El valor estimado
 - Una medida de la dispersión
 - Intervalo de confianza

5.1 Estimación de la duración



- Estimación de la duración de una actividad

$$T_e = \frac{(T_o + 4T_m + T_p)}{6}$$

- Donde
 - T_e : Tiempo estimado medio.
 - T_o : Tiempo optimista o tiempo mínimo para realizar una tarea (tiempo intensivo)
 - T_m : Tiempo más probable para que se realice la tarea.
 - T_p : Tiempo pesimista o mayor tiempo que puede tardarse en hacer una tarea.
- Los tiempos optimistas y pesimistas proporcionan una medida de la incertidumbre inherente en la actividad, incluyendo desperfectos en el equipo, disponibilidad de mano de obra, retardo en los materiales y otros factores



5.1 Estimación de la duración

- Medida de la dispersión: varianza

$$\sigma^2 = \frac{(T_p - T_o)^2}{36}$$

- Para el conjunto del proyecto

$$T_e^p = \sum_{k=1}^n T_e^k \quad \forall k \in \text{camino crítico}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{k=1}^n \sigma_k^2} \quad \forall k \in \text{camino crítico}$$



5.1 Estimación de la duración

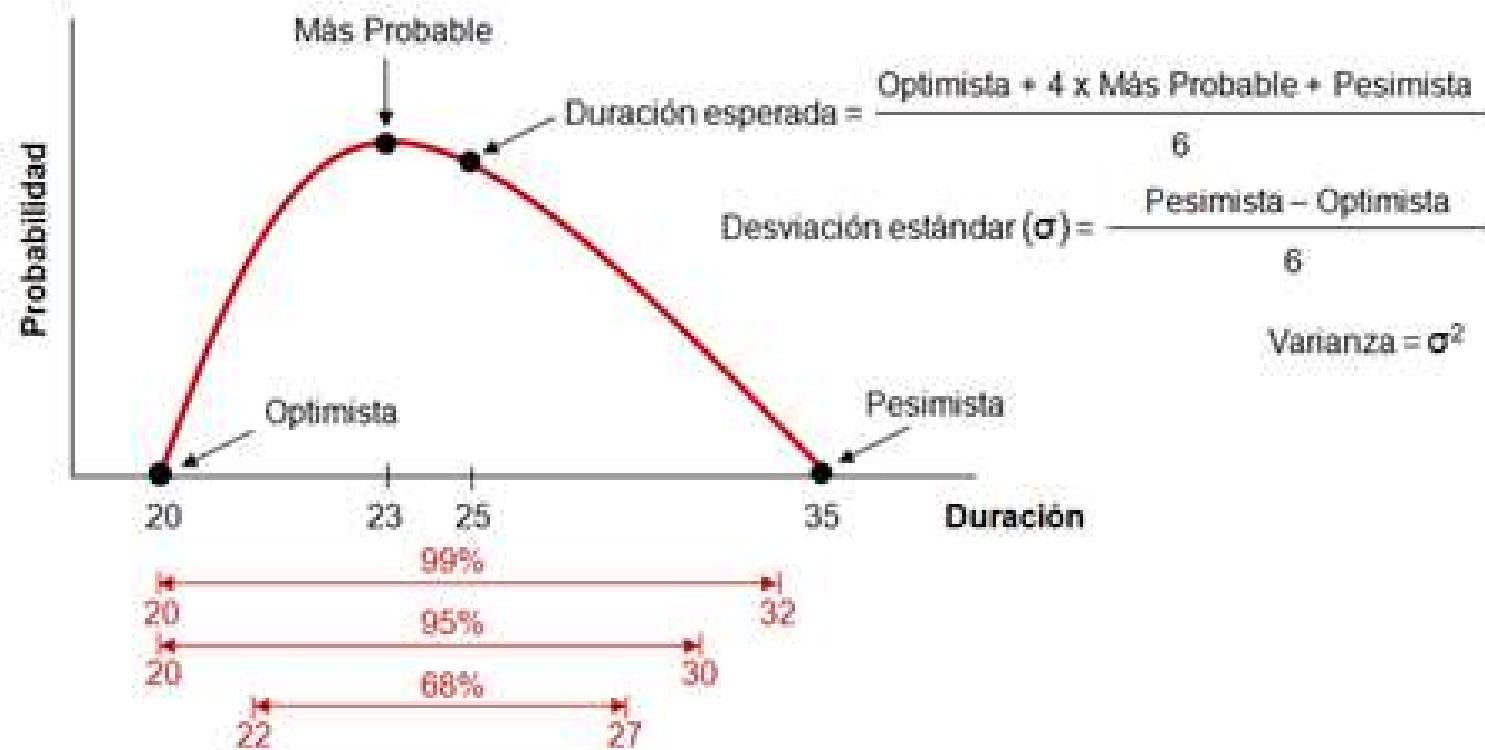
- La distribución normal $N(T_e, \sigma)$ de la duración del proyecto puede pasarse a una distribución normal reducida $N(0,1)$
 - Con el cambio de variable a la nueva varianza $z = \frac{(x-T_e)}{\sigma}$
 - Hay tablas de valor de probabilidad para los valores de z

Z	Probabilidad	Z	Probabilidad
0	50%		
1	84,13%	-1	(100-84,13)%
2	97,73%	-2	(100-97,73)%
3	99,87%	-3	(100-99,87)%

- Se puede calcular el Intervalo de Confianza para el camino crítico: probabilidad que acabe a $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$, $\pm 3\sigma$...



5.1 Estimación de la duración





5.1 Estimación de la duración

Ejemplo:

- Valores para el Camino Crítico

Tarea	T_o	T_m	T_p	T_e	σ^2
A	3	6	15	7	4
B	6	12	30	14	16
C	5	11	17	11	4
D	1	4	7	4	1

- Valores para el proyecto

$$T_e = 36 \text{ días} \text{ y } \sigma = 5$$



5.1 Estimación de la duración

$$z = \frac{(x - 36)}{5}$$

- Probabilidad de que acabe en

Días	z	P
36	0	50%
41	1	84,13%
46	2	97,73%
51	3	99,87%
31	-1	15,87%
26	-2	2,27%
21	-3	0,13%

5.2 Ventajas y Limitaciones



- Ventajas
 - Muestra explícitamente las dependencias entre actividades
 - Determina las tareas cuyo retraso afectaría de manera directa al desarrollo del proyecto.
 - Ayuda a distribuir los recursos desde las tareas no críticas hacia las que sí lo son.
 - Ofrece una estimación bastante óptima de la duración del proyecto
 - Posibilita una reducción de la duración del proyecto, debido a que hay una mejor comprensión de las tareas, para paralelizarlas en caso de ser posible.
 - Proporciona una herramienta para controlar y monitorear el progreso del proyecto
 - Permite una evaluación efectiva del rendimiento del equipo.

5.2 Ventajas y Limitaciones



■ Limitaciones

- El número de tareas y de relaciones de dependencia entre ellas puede ser muy elevado. Cuando el PERT se vuelve muy complicado, se deja de usar para gestionar el proyecto.
- Los gráficos tienden a ser muy voluminosos y de difícil manejo.
- Al no existir una línea temporal, el diagrama PERT complica el mostrar el estado del proyecto (aunque se pueden usar colores como guía).
- La experiencia a la hora de elaborar Diagramas PERT juega un papel muy importante.

5.3 Diferencias CPM/PERT



- La principal diferencia entre PERT y CPM es la manera en que se realizan las estimaciones del tiempo:
- PERT: Método probabilístico
 - La duración de cada actividad es una variable aleatoria de una distribución de probabilidad definida por 3 estimados.
 - El estimado de tiempo más probable, m
 - El estimado de tiempo más optimista, o
 - El estimado de tiempo más pesimista, p
- CPM: Método determinista
 - La duración de cada actividad se conoce y se pueden variar cambiando el nivel de recursos utilizados.
 - A medida que el proyecto avanza, estos estimados se utilizan para controlar y monitorear el progreso.
 - Si ocurre algún retardo en el proyecto, se hacen esfuerzos por lograr que el proyecto quede de nuevo en programa cambiando la asignación de recursos



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

6. Estimación de Esfuerzos



- Determinación del esfuerzo de cada tarea (expresado en recursos y en tiempo) en función de la naturaleza de los trabajos y del volumen de productos exigidos
- En paralelo con la planificación debido a la relación que hay entre
 - Esfuerzo de una tarea
 - asignación de recursos disponibles para cubrirlos
 - plazos resultantes para realizar las tareas
- Es de gran importancia
 - La experiencia del Gestor del Proyecto

Existe siempre una componente subjetiva en el resultado que se obtenga, debido a la persona que hace la estimación
 - La referencia de otros proyectos semejantes.
 - Hay tareas que, por su naturaleza, permiten una aproximación más objetiva que otras

6. Estimación de Esfuerzos



- Ley de Parkinson
 - *El trabajo se expande hasta ocupar todo el tiempo disponible.*
 - El coste viene dado por los recursos disponibles y NO por la valoración de los objetivos
 - Ejemplo: Si hay que entregar un SW en 12 meses y tenemos disponible un equipo de 5 personas, el esfuerzo estimado será de 60 meses/hombre
- Estimaciones
 - Cada método tiene sus ventajas e inconvenientes
 - La estimación debe basarse en varios métodos. Si no se obtiene un resultado parecido es que el proyecto **NO** está suficientemente definido para hacer una estimación

6. Estimación de Esfuerzos



Técnicas estimativas de comparación: Comparación histórica

- Se basan en la experiencia comparando la tarea que haya que hacer con otras similares hechas en otros proyectos (analogía)
- La precisión de estas estimaciones dependerá del grado de exactitud con que pueda compararse este proyecto con otros anteriores.
- Solo es aplicable si se han completado otros proyectos sobre el mismo dominio de aplicación.
- Myers (Myers 1989) da una descripción muy clara de esta aproximación

6. Estimación de Esfuerzos



Técnicas estimativas por juicio de expertos: Método Delphi

- Basado en la conjunción de las estimaciones independientes realizadas por varios expertos, existiendo la figura de una persona que coordina el proceso.
- Cada uno da su estimación y luego todas se comparan y discuten, iterando de nuevo hasta obtener un consenso.
- Estimación de esfuerzos de integración y pruebas del sistema
- Estimación del coste de documentación

6. Estimación de Esfuerzos



Técnicas estimativas por modelos algorítmicos de coste:

- Modelos basados en información histórica de costes que relaciona alguna métrica de SW (generalmente el tamaño) con el coste del proyecto (*productividad*)
 - COCOMO (Constructive Cost Model): mediante una formulación apropiada, se calcula el coste total del desarrollo SW en base al número de líneas de código del proyecto.
 - Análisis de Puntos-Función (FPA): está basado en la estimación de los entregables funcionales. Este método se puede aplicar una vez finalizada la fase definición de requisitos SW (SR)
 - Análisis de distribución de actividades: se basa en el conocimiento de los esfuerzos gastados en actividades de proyectos anteriormente realizados.

6. Estimación de Esfuerzos



- Productividad
 - Medida de la ratio de producción de SW y documentación de cada persona.
 - No es un criterio de calidad, aunque hay que tenerla en cuenta
 - Tipos de Mediciones de Productividad
 - Medidas relativas al tamaño: basadas en algún output del proceso (generalmente líneas de código, objetos...)
 - Medidas relativas a la funcionalidad: estimación de funcionalidades producidas por unidad de tiempo (Puntos Función)
 - Problemas
 - Eficiencia de los subcontratistas
 - ¿qué es una línea de código (LOC)? (propuesto cuando las tarjetas perforadas)
 - ¿qué programas deben considerarse parte del sistema?

6. Estimación de Esfuerzos



- Estas técnicas pueden usarse indistintamente
 - *Top-down*: comenzando a nivel de sistema
 - Estima la funcionalidad global y cómo se alcanza mediante subsistemas
 - Usable sin conocimiento de la arquitectura del sistema
 - Considera costes de integración, documentación, gestión...
 - Puede subestimar costes de solventar problemas técnicos complejos de bajo nivel
 - *Bottom-up*: comenzando a nivel de componentes
 - Estima el esfuerzo de cada componente
 - Usable cuando se conoce la arquitectura del sistema
 - Puede ser un sistema muy preciso si el sistema se ha diseñado en detalle
 - Puede subestimar los costes de las actividades de alto nivel

6. Estimación de Esfuerzos



- Según el grado de exactitud, pueden ser:
 - Estimaciones aproximativas. Antes de que comience un proyecto, con información escasa las distintas tareas.
 - Esbozos de los requisitos necesarios
 - No son útiles para presentar una oferta seria, aunque pueden servir para comenzar la planificación
 - El error para este tipo de estimaciones es del **25%**.
 - Estimaciones fiables. Se derivan de la experiencia en proyectos anteriores que guarden cierta analogía con el Proyecto que se está planificando.
 - El error para este tipo de estimaciones es del **10%**.
 - Estimaciones definitivas. Se realiza según se esté avanzando en el desarrollo del proyecto.
 - Se basan en continua actualización de las previsiones anteriores
 - El error para este tipo de estimaciones es del **5%**.



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

7. Estimación de Costes



- Elementos de coste
 - Hardware y Software
 - Viajes y Formación
 - Personal
 - Costes directos
 - (coste del trabajo → DOMINANTE en la mayor parte de los proyectos)
 - Costes indirectos
 - (overheads)

7. Estimación de Costes



Costes Directos (personal):

- RRHH necesarios para cubrir la tarea estimada.
- Se convierten a dinero, aplicando los costes unitarios (horas/hombre) según categorías profesionales.
 - Coste salarial de personal propio: Meses imputables al proyecto x coste/mes según categorías.
 - **Salario**: el sueldo que se paga al trabajador
A partir del Salario Mínimo Interprofesional y los convenios colectivos para cada sector de actividad regulado, el empresario puede pactar con sus empleados el sueldo
 - **Costes sociales**: las aportaciones que se deben realizar a la Seguridad Social por esta persona
Debe calcularse la base de cotización del trabajador sumando todas las cantidades que se perciban como salario + complementos sujetos a cotización + parte prorrataeada (1/12) de las pagas extras.

7. Estimación de Costes



- Coste de honorarios para personal ajeno, contratado en esta modalidad: Se calcula, generalmente, considerando las horas imputables al proyecto y aplicándose el coste horario.
- Coste de dietas y suplementos: En caso de que sea aplicable se calcula, generalmente, considerando los días naturales imputables al proyecto (se puede distinguir los correspondientes a personal propio y a personal ajeno).

7. Estimación de Costes



Costes Indirectos:

- Afectan a el proceso productivo en general por lo que no se puede asignar directamente a un solo **producto**.
 - Conceptos
 - Costes de instalaciones: Infraestructura (alquileres, leasing) y su mantenimiento y reparación (agua, electricidad, calefacción), comunicaciones (redes, infraestructura TIC)
 - Costes generales: Sueldos no productivos, gastos de representación (comercial y marketing), seguridad, limpieza, adquisición mantenimiento y reparación de equipos y materiales
 - Gastos financieros: amortizaciones, préstamos, impagos
 - Se puede hacer una estimación detallada si su importancia así lo exige o bien utilizar un tanto por ciento de gastos generales sobre el total.
 - Overheads pueden subir hasta el 100% o 200% del coste estándar...
 - Un ingeniero de SW que gane 30K€/año puede costar 50 o 60 K€/año

7.1 Optimización de Costes



- Mejora de la relación costes-tiempo:
 - *Quiebre de una actividad:* Medidas especiales para acortar plazos incrementando recursos
 - Habrá un coste mínimo
 - Existen costes fijos por el hecho de estar abierto el proyecto
 - Existen costes cuando se sobrepasa un nivel de explotación de los recursos
 - (horas extras
 - Contratación temporal.
 - Uso de materiales especiales que ahorren tiempo.
 - Obtención de equipos especiales.
 - Hay un plazo mínimo para la realización de ciertas tareas.
 - Más recursos → más coste pero NO menos plazo

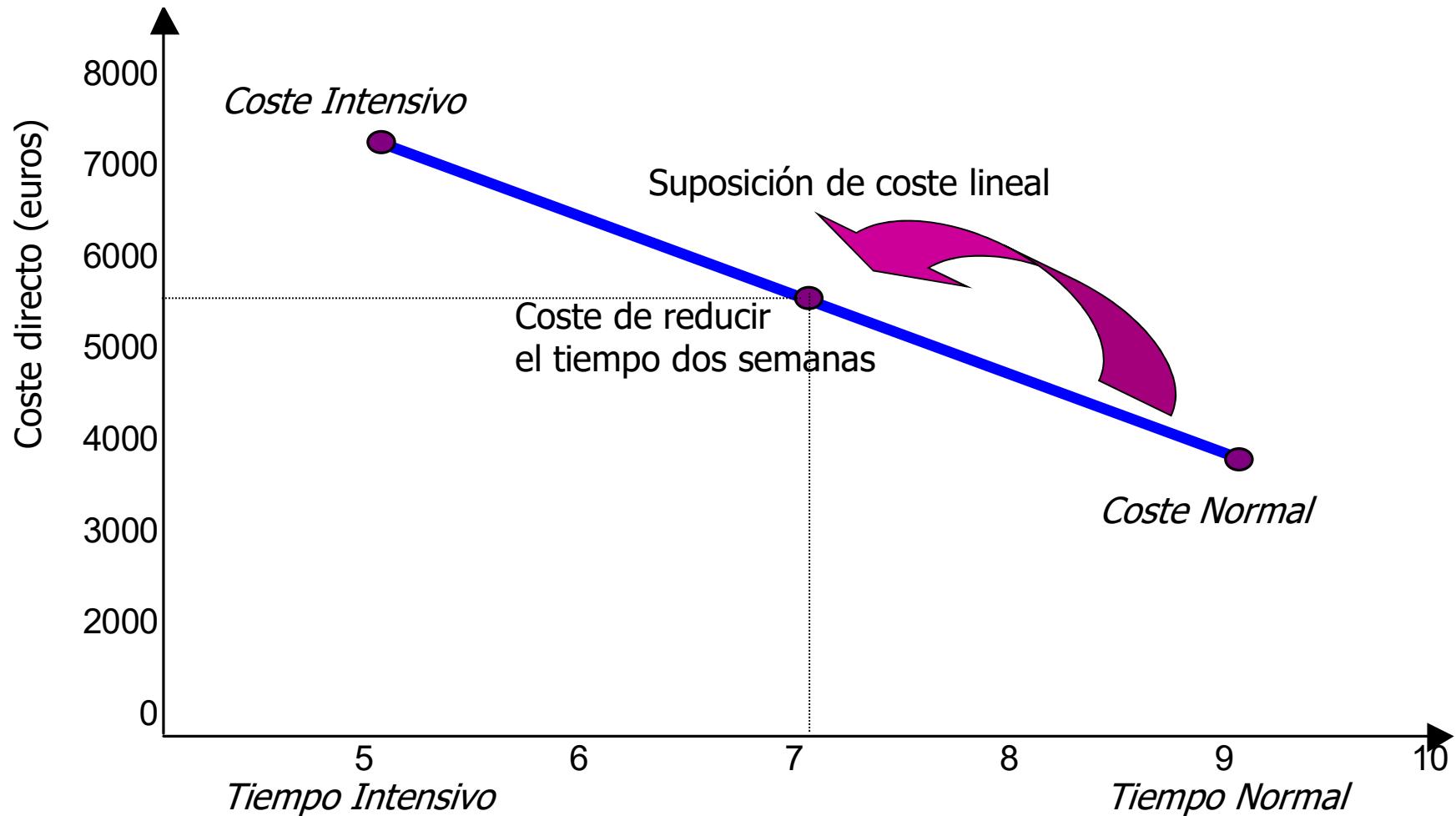
7.1 Optimización de Costes



- CPM permite determinar cuánto acelerar cada actividad para reducir la duración prevista del proyecto a un valor deseado
- Definiciones
 - Tiempo Normal TN: el necesario para completar la actividad en tiempos normales
 - Coste Normal CN: el relacionado con el tiempo normal
 - Tiempo Intensivo TI: tiempo **más corto** posible
 - Coste Intensivo CI: relacionado con el tiempo intensivo
 - Coste de intensificación por semana= **CI – CN / TN – TI**
 - *Suponiendo una relación lineal entre tiempos y costes*



7.1 Optimización de Costes



7.1 Optimización de Costes



Proceso de optimización:

- Se determina el camino crítico y se aceleran únicamente actividades del camino crítico
 - Se identifican las actividades que tengan el coste de intensificación más bajo por semana
 - Se reducen los tiempos hasta que
 - no sea posible reducirlo más
 - otra ruta se convierta en crítica
 - el aumento de costos directos sea mayor que los ahorros resultantes del acortamientos
- Utilizar sólo como variables la duración normal y acelerada del proyecto.
- De existir más de un camino crítico, habrá de reducirse el número de unidades tiempo en todos ellos



7.1 Optimización de Costes

- Ejemplo: Supongamos un proyecto de construcción de un puente formado por dos torres y un arco.

Actividad	Dependencias	Duración
A Lugar de emplazamiento		1
B Preparar Cimientos T1	A	4
C Cimientos de Hormigón T1	B	3
D Base completa T1	C	2
E Erigir Torre T1	D	2
F Preparar Cimientos T2	A	1
G Cimientos de Hormigón T2	F	1
H Base completa T2	G	1
I Erigir la Torre T2	H	1
J Erigir el arco	E, I	1



7.1 Optimización de Costes

- Camino Crítico:
 - A, B, C, D, E, J = 13 días → **ii INACEPTABLE !!**
- Recorte

Tarea	D. normal	D. reducida	Coste extra
B	4	2	40.000
C	3	2	20.000
D	2	1	10.000
E	2	$\frac{1}{2}$	10.000
F	1	$\frac{1}{2}$	20.000
I	1	$\frac{1}{2}$	10.000
J	1	$\frac{1}{2}$	5.000

- ¿Qué hacer?

7.2 Precio



- No hay una relación simple entre coste de desarrollo ↔ precio pagado por el cliente

Factor	Descripción
Oportunidad de mercado	Una consultora puede proponer un precio bajo porque quiere desembarcar en un nuevo segmento del mercado: menos beneficio ahora → más beneficio luego (experiencia, referencias)
Incertidumbre en la estimación de costes	Si no se está seguro de haberlo hecho bien, nos “cubrimos las espaldas”
Acuerdos contractuales	En función de acuerdos respecto a propiedad del código fuente, etc...
Volatilidad de los requerimientos	Si es probable que los requisitos cambien, se puede presentar una oferta a la baja para ganar el contrato pero luego cargar costes por los cambios que pida el cliente
Salud financiera	Si el desarrollador tiene dificultades financieras puede bajar el precio para ganar el contrato. Es mejor ganar poco que no ganar nada.

7.2 Precio



- Precio de Mercado
 - El coste del proyecto se ajusta a lo que el cliente se quiera/pueda gastar: *depende del dinero, no de las funcionalidades*
 - Ventajas: *consigues el contrato*
 - Desventajas: *la probabilidad de que el cliente consiga lo que ha pagado es baja (los costes no reflejan trabajo real)*
 - ¿Aproximación poco ética? ¿mala para el negocio?.
 - Sin embargo, cuando falta información detallada puede ser la única estrategia disponible
 - El coste se acuerda en base a una oferta y la cantidad de trabajo se ajusta a ese presupuesto
 - Se puede negociar una ampliación posterior si ambas partes quedan satisfechas



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

8. Asignación de Recursos



- Distribución de
 - personas disponibles (según su cualificación y experiencia)
 - demás recursos existentes (máquinas, tiempo de uso de CPU, etc.)para la realización de las distintas tareas que integran el proyecto.
- Este conjunto de actividades implica
 - Primero: el diseño y configuración de la estructura organizativa
 - Despues: seleccionar al personal necesario para cubrir las necesidades detectadas.
- Dos principios básicos a tener en cuenta
 - “Work expands so as to fill the time available for its completion” (Ley de Parkinson)
 - “Nine women cannot have a baby in one month” (Fred Brooks)

8. Asignación de Recursos



- Una organización y gestión efectiva de los recursos humanos es crucial, por lo que hay que asegurar que la organización del proyecto cubre todas las necesidades
 - El número de recursos disponibles es, generalmente, limitado y las posibles formas de asignarlos son muchas.
 - En muchas ocasiones los recursos que nos faltan son solicitados, pero el plazo de disposición de los mismos es mayor que el inicialmente esperado.
 - Difícil porque requiere que el JP conozca al equipo para tomar la decisión correcta: **qué recurso a qué tarea**
 - Habilidades
 - Motivación
 - Dificultad
 - Preferencias personales
 - Compatibilidad social

8. Asignación de Recursos



- Tipos de asignaciones
 - Asignaciones parciales

Un recurso asignado solo un porcentaje de tiempo a una tarea
 - Asignación simultánea

Un recurso asignado a más de una tarea dividiendo su tiempo en porcentajes complementarios
 - Varios recursos a una tarea
 - Overheads: Si hay más de una persona en una tarea se producen ineficiencias debido a la necesidad de coordinación que consume tiempo (2 personas en una tarea de 12 días*hombre tardarán 7 días en completarla)
 - Cada recurso humano es único y dos personas NO trabajan al mismo ritmo
 - Los recursos senior son un bien escaso. Juntarlo con un junior
 - Bueno porque el junior se forma
 - Malo porque se enlentece el trabajo

8. Asignación de Recursos



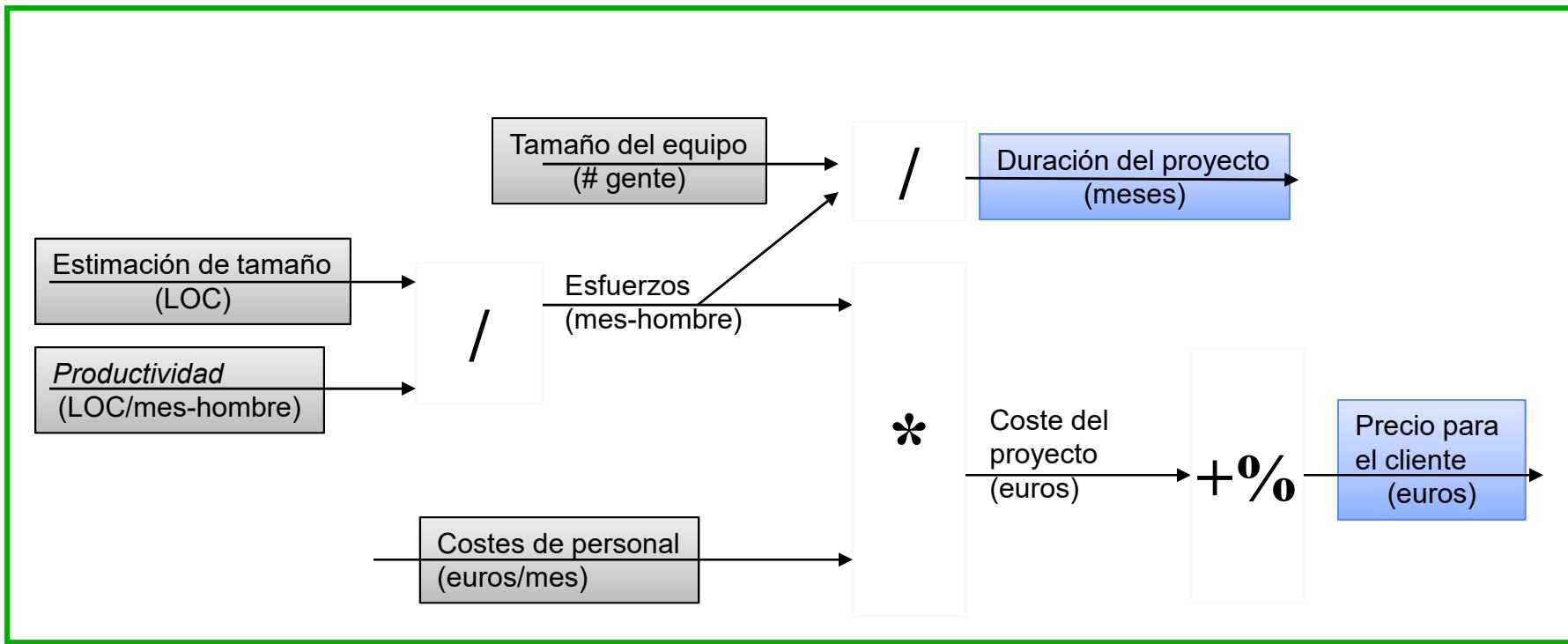
Asignación de recursos limitados, atendiendo a:

1. La holgura. Los recursos son asignados para cada tarea. Si hay dos tareas compitiendo por los mismos recursos se dará preferencia al trabajo cuya holgura en la planificación sea menor, ya que éstos se retrasan con más facilidad.
 2. Asignación según prioridad. Se asignan los recursos comenzando el primer día del proyecto y de acuerdo con los diferentes grados de cada tarea.
 3. Asignación según el camino crítico. Para la asignación de recursos, deberá tenerse en cuenta de forma especial, aquellos que estén relacionados con las tareas a un camino crítico.
-
- Se utilizan gráficos con el fin de tener una representación fácilmente interpretable de la asignación de recursos.



- 1. Introducción
- 2. WBS
- 3. Representaciones Gráficas
 - 1. Diagramas de Barras
 - 2. Diagramas de Red
- 4. CPM
 - 1. Pasos
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Ejemplos
- 5. PERT
 - 1. Estimación de la duración
 - 2. Ventajas y Limitaciones
 - 3. Diferencias CPM/PERT
- 6. Estimación de Esfuerzos
- 7. Estimación de Costes
 - 1. Optimización de Costes
 - 2. Precio
- 8. Asignación de Recursos
- 9. Un Modelo de Estimación

9. Un Modelo de Estimación





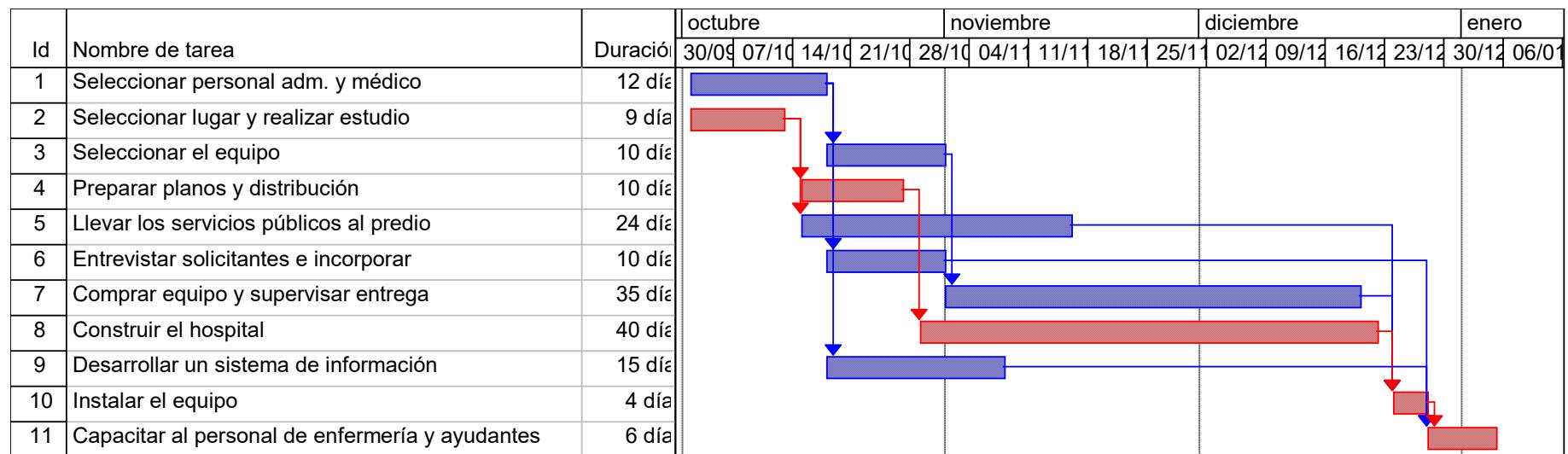
Ejemplo

- Traslado de un Hospital

ID	Descripción	Duración	Predecesoras	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Seleccionar personal administrativo y médico	12	-					
B	Seleccionar lugar y realizar un estudio del mismo	9	-					
C	Seleccionar el equipo	10	A					
D	Preparar los planos y la distribución física para la construcción definitiva	10	B					
E	Llevar los servicios públicos al predio	24	B					
F	Entrevistar solicitantes e incorporar personal de enfermería, ayudantes, mantenimiento y seguridad	10	A					
G	Comprar equipo y supervisar la entrega del mismo	35	C					
H	Construir el hospital	40	D					
I	Desarrollar un sistema de información	15	A					
J	Instalar el equipo	4	E,G,H,					
K	Capacitar al personal de enfermería y ayudantes	6	F,I,J					



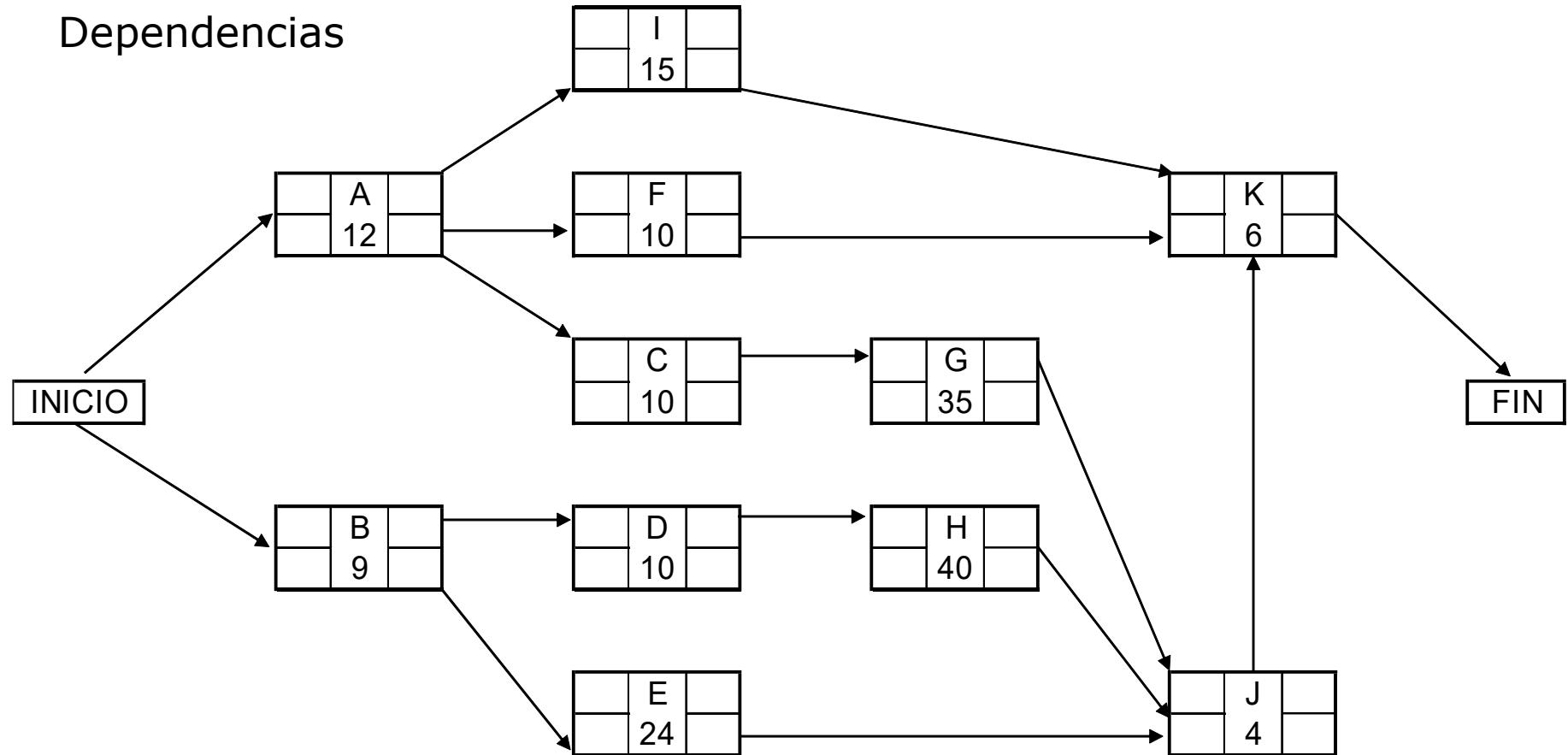
■ Gantt





■ Análisis CPM

Dependencias



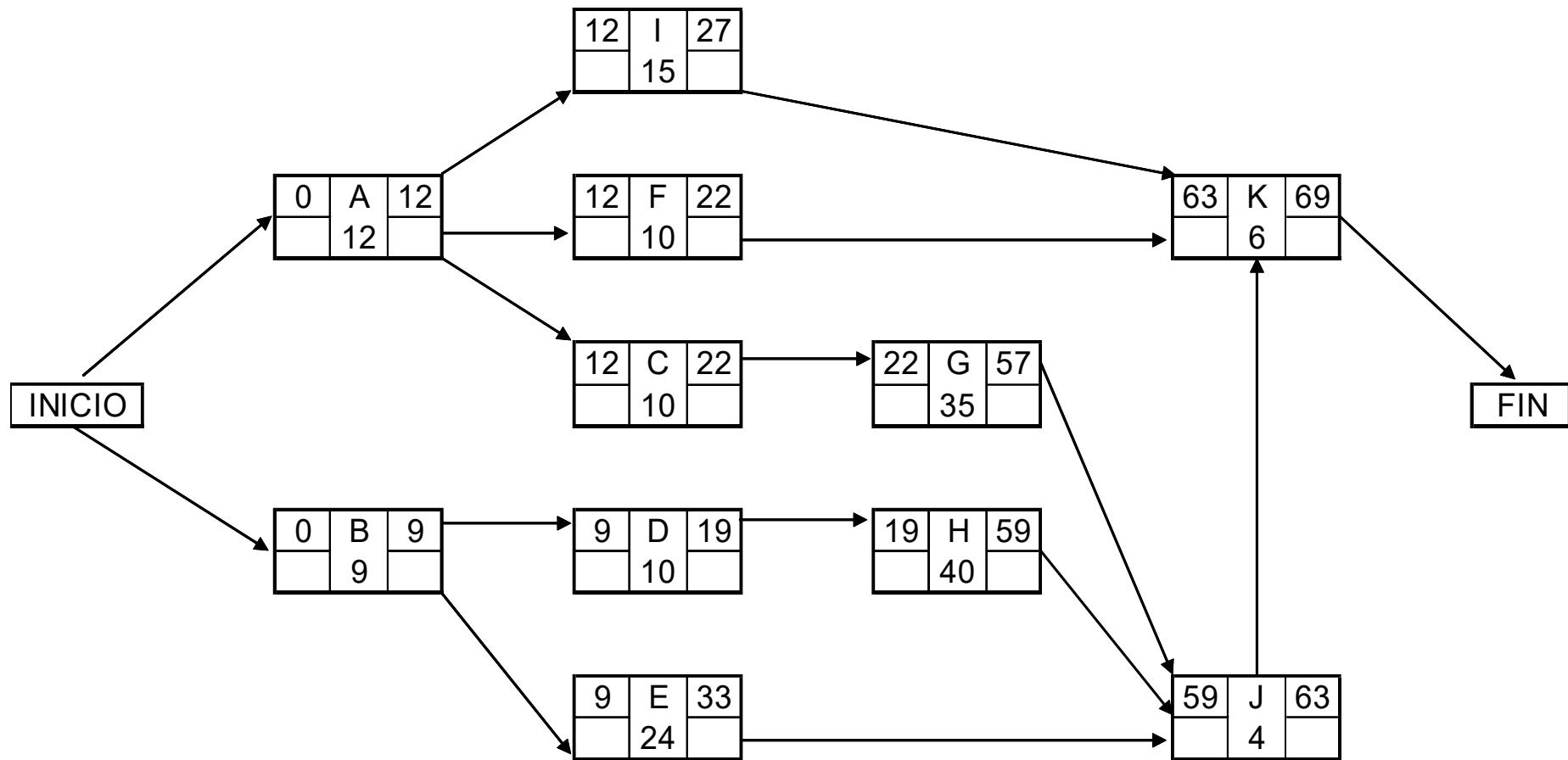


Solo fechas tempranas

ID	Descripción	Duración	Predecesoras	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Seleccionar personal administrativo y médico	12	-	0	12			
B	Seleccionar lugar y realizar un estudio del mismo	9	-	0	9			
C	Seleccionar el equipo	10	A	12	22			
D	Preparar los planos y la distribución física para la construcción definitiva	10	B	9	19			
E	Llevar los servicios públicos al predio	24	B	9	33			
F	Entrevistar solicitantes e incorporar personal de enfermería, ayudantes, mantenimiento y seguridad	10	A	12	22			
G	Comprar equipo y supervisar la entrega del mismo	35	C	22	57			
H	Construir el hospital	40	D	19	59			
I	Desarrollar un sistema de información	15	A	12	27			
J	Instalar el equipo	4	E,G,H,	59	63			
K	Capacitar al personal de enfermería y ayudantes	6	F,I,J	63	69			



Solo fechas tempranas



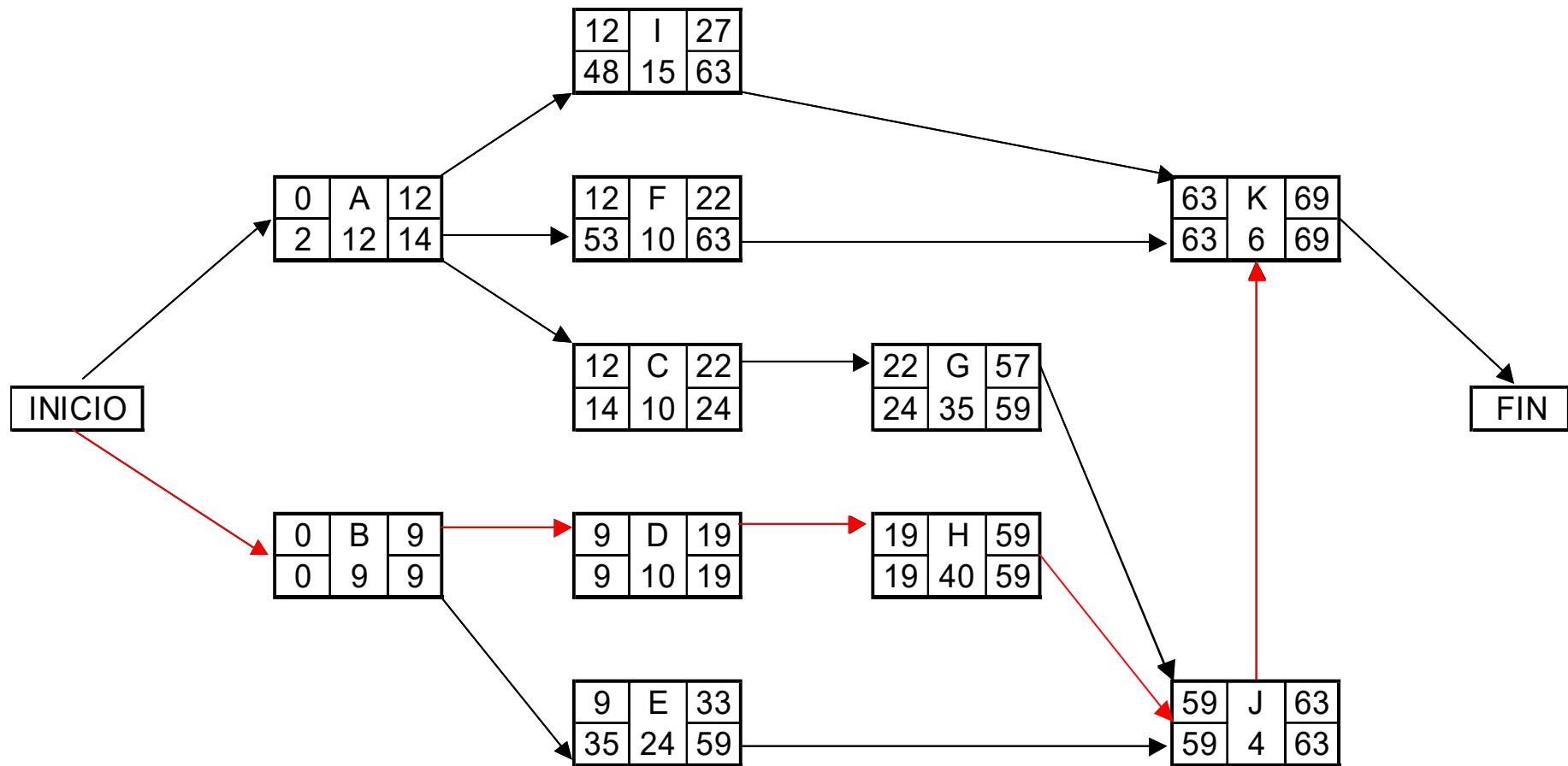


Fechas tempranas y tardías

ID	Descripción	Duración	Predecesoras	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Seleccionar personal administrativo y médico	12	-	0	12	2	14	
B	Seleccionar lugar y realizar un estudio del mismo	9	-	0	9	0	9	
C	Seleccionar el equipo	10	A	12	22	14	24	
D	Preparar los planos y la distribución física para la construcción definitiva	10	B	9	19	9	19	
E	Llevar los servicios públicos al predio	24	B	9	33	35	59	
F	Entrevistar solicitantes e incorporar personal de enfermería, ayudantes, mantenimiento y seguridad	10	A	12	22	53	63	
G	Comprar equipo y supervisar la entrega del mismo	35	C	22	57	24	59	
H	Construir el hospital	40	D	19	59	19	59	
I	Desarrollar un sistema de información	15	A	12	27	48	63	
J	Instalar el equipo	4	E,G,H,	59	63	59	63	
K	Capacitar al personal de enfermería y ayudantes	6	F,I,J	63	69	63	69	



Fechas tempranas y tardías



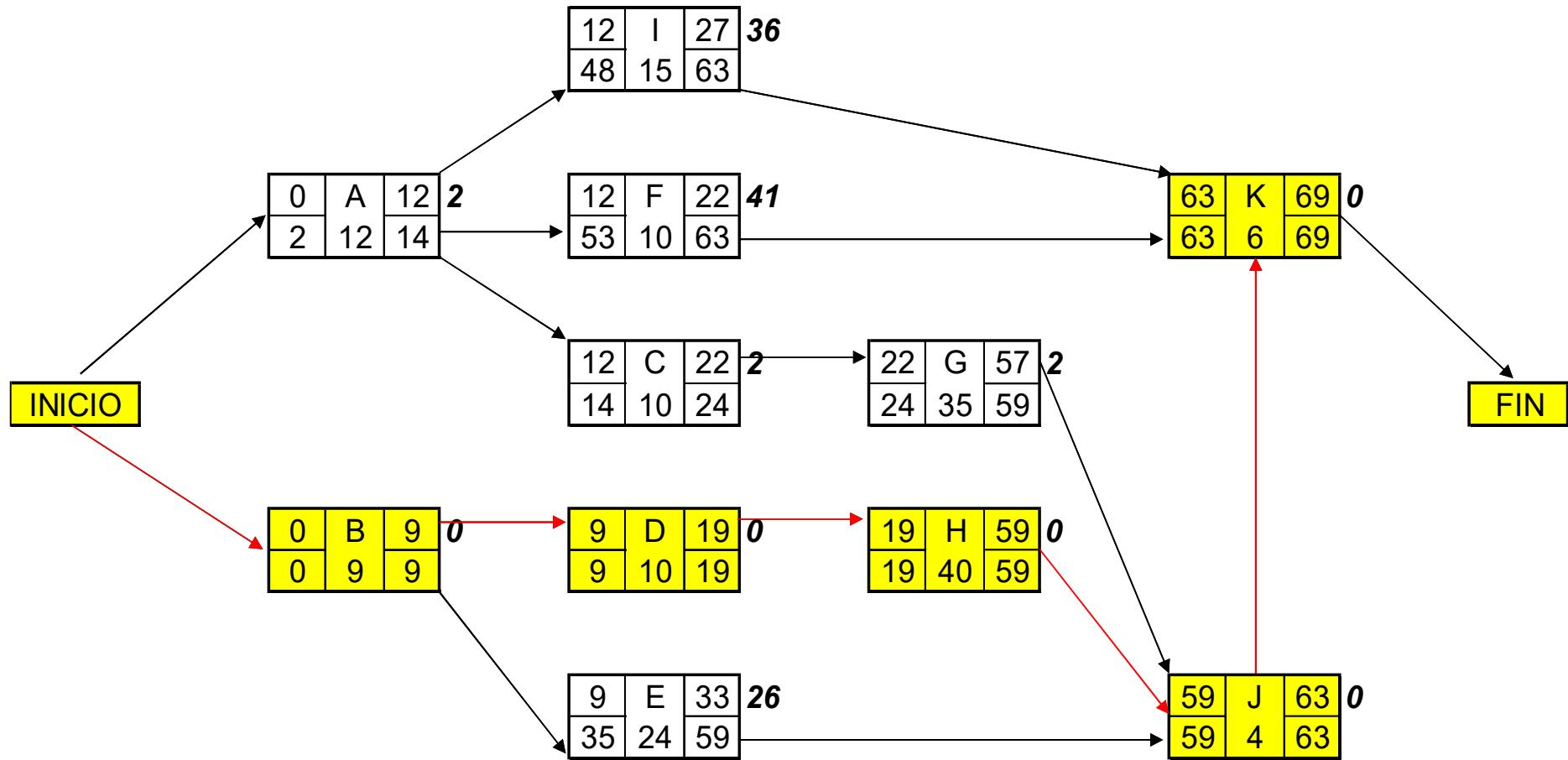


Fechas tempranas, tardías y holguras

ID	Descripción	Duración	Predecesoras	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Seleccionar personal administrativo y médico	12	-	0	12	2	14	2
B	Seleccionar lugar y realizar un estudio del mismo	9	-	0	9	0	9	0
C	Seleccionar el equipo	10	A	12	22	14	24	2
D	Preparar los planos y la distribución física para la construcción definitiva	10	B	9	19	9	19	0
E	Llevar los servicios públicos al predio	24	B	9	33	35	59	26
F	Entrevistar solicitantes e incorporar personal de enfermería, ayudantes, mantenimiento y seguridad	10	A	12	22	53	63	41
G	Comprar equipo y supervisar la entrega del mismo	35	C	22	57	24	59	2
H	Construir el hospital	40	D	19	59	19	59	0
I	Desarrollar un sistema de información	15	A	12	27	48	63	36
J	Instalar el equipo	4	E,G,H,	59	63	59	63	0
K	Capacitar al personal de enfermería y ayudantes	6	F,I,J	63	69	63	69	0



Camino Crítico





■ Análisis PERT

- Asumiendo que para cada tarea
 - T_m es el de la tabla
 - T_o es $0,85*T_m$ (entero más próximo o 1 si éste fuera cero)
 - T_p es $1,25*T_m$ (entero más próximo)
- Dibujar la tabla con estos valores y los resultados obtenidos y calcule T_e y σ



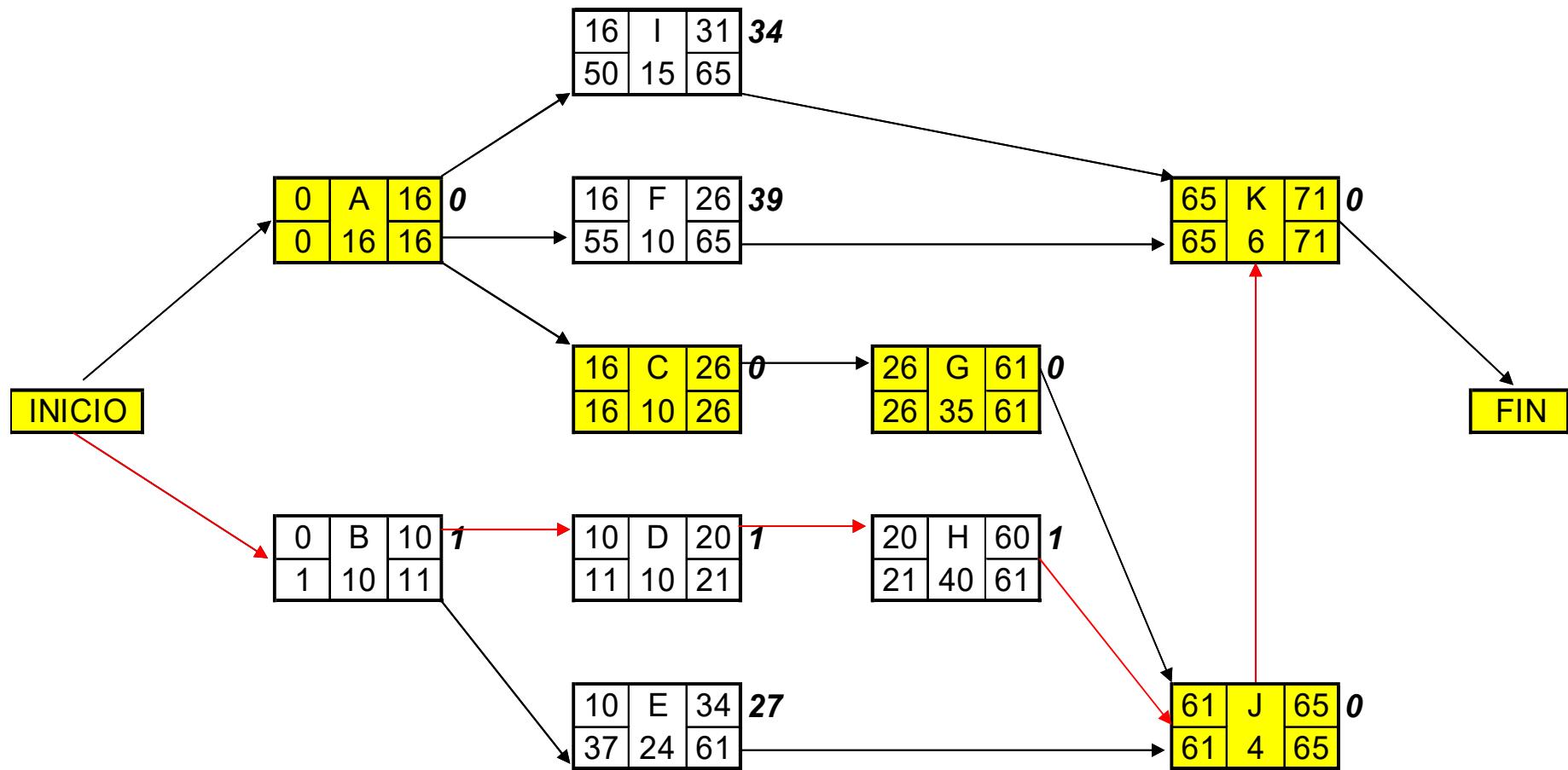
■ **Monitorización de los avances del Proyecto**

- Supuestos
 - Duración real de A: 16 en vez de 12 (+4 días)
 - Duración real de B: 10 en vez de 9 (+1 día)
- Se vuelve a hacer el CPM y se ven los nuevos datos que salen (fechas, holguras y camino crítico)



Fechas tempranas, tardías y holguras

ID	Descripción	Duración	Predecesoras	Fct	Fft	FCT	FFT	H
A	Seleccionar personal administrativo y médico	16	-	0	16	0	16	0
B	Seleccionar lugar y realizar un estudio del mismo	10	-	0	10	1	11	1
C	Seleccionar el equipo	10	A	16	26	16	26	0
D	Preparar los planos y la distribución física para la construcción definitiva	10	B	10	20	11	21	1
E	Llevar los servicios públicos al predio	24	B	10	34	37	61	27
F	Entrevistar solicitantes e incorporar personal de enfermería, ayudantes, mantenimiento y seguridad	10	A	16	26	55	65	39
G	Comprar equipo y supervisar la entrega del mismo	35	C	26	61	26	61	0
H	Construir el hospital	40	D	20	60	21	61	1
I	Desarrollar un sistema de información	15	A	16	31	50	65	34
J	Instalar el equipo	4	E,G,H,	61	65	61	65	0
K	Capacitar al personal de enfermería y ayudantes	6	F,I,J	65	71	65	71	0





■ Forzar restricciones de duración

- Se requiere terminar en el día 69
- Recalcular el CPM pero en el camino de vuelta se fuerza que el fin más tarde sea 69. Con ello, en la tabla salen holguras negativas

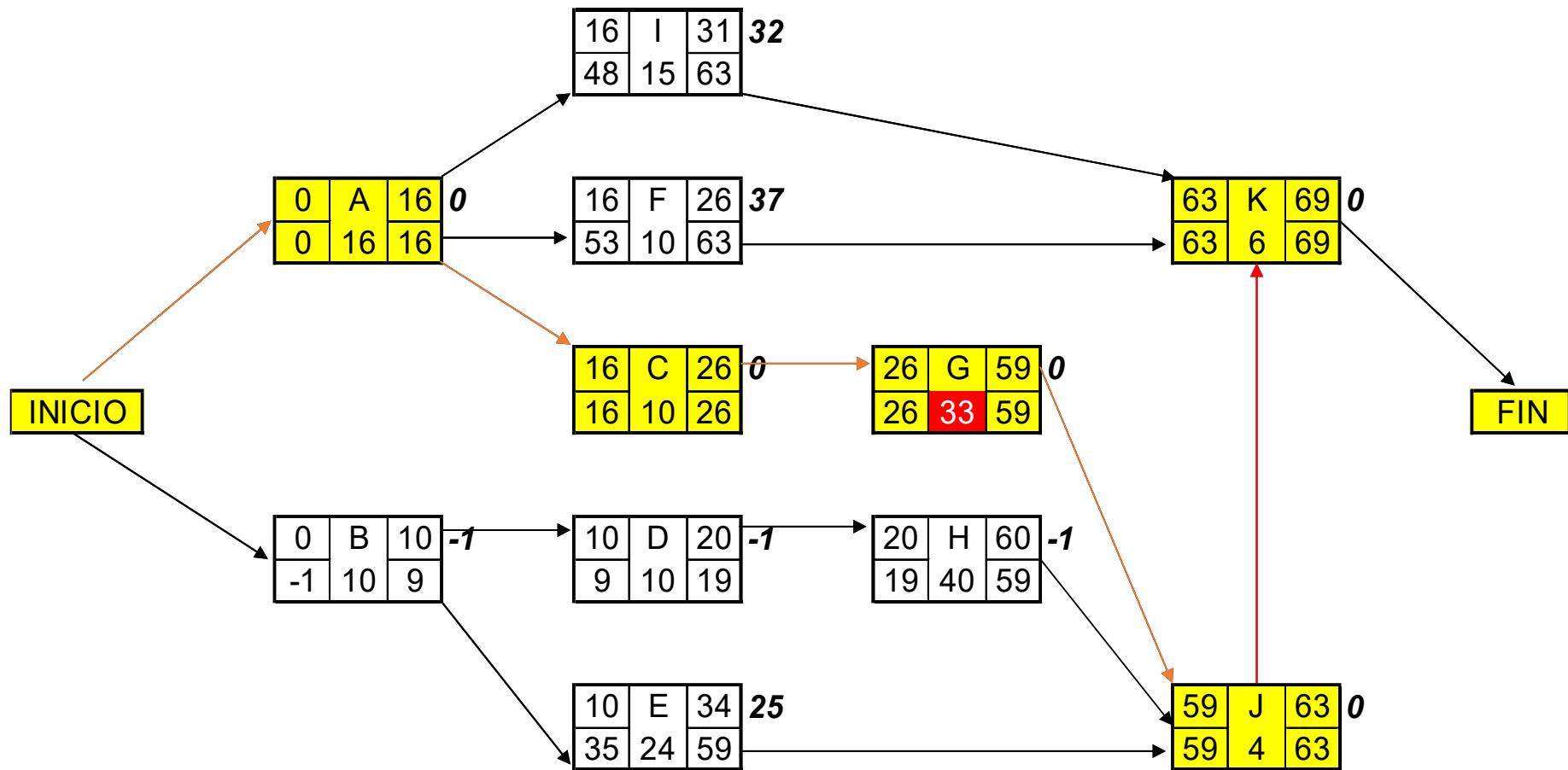
Nodo	Duración	Fct	FCT	Holgura
C	10	16	14	-2
G	35	26	24	-2
J	4	61	59	-2
K	6	65	63	-2
D	10	10	9	-1
H	40	20	19	-1
E	24	10	35	25
I	15	16	48	32
F	10	16	53	37



- Se estudian entonces las opciones suponiendo un ahorro de tiempo de 2 semanas (porque son las que me puedo económicamente permitir):
 - 2 semanas en [C, G]
 - el camino A-C-G-J-K tiene holgura cero
 - [B, D, H] tienen holgura -1 cada una, luego hay que ahorrar también una semana en una de esas dos
 - 2 semanas en [J, K] (**CORRECTO**)
 - el camino A-C-G-J-K tiene holgura cero
 - [D, H] tienen holgura +1 cada una
 - 1 semana en [C, G] y 1 semana en [J, K] (**CORRECTO**)
 - el camino C-G-J-K tiene holgura cero
 - el camino D-H-J-K tiene holgura cero

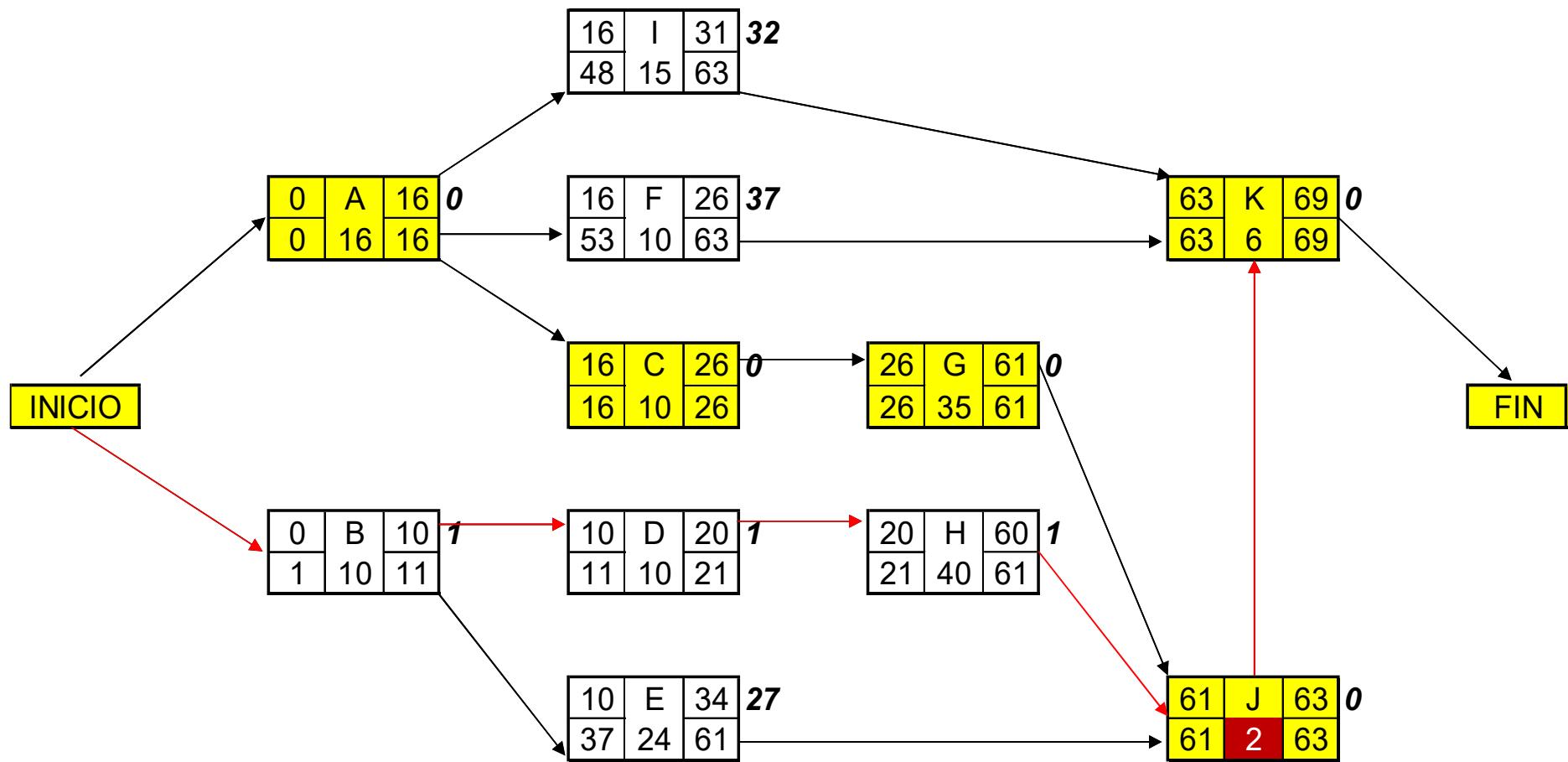


2 semanas en C, G





2 semanas en J, K





1 semanas en C, G y 1 semana en J, K

