

Fundamentos y Función de la Ingeniería del Software

Desarrollo de Sistemas de
Información Corporativos

Departamento de Informática

Contenido

- Conceptos generales
- Ingeniería del Software
- Sistemas de Información
- Sistemas de información corporativos
- Elementos de un sistema de información
- Ciclos de vida e un proyecto
- Análisis de viabilidad de un proyecto

En un principio ...

- Programar los primeros ordenadores era una labor de chinos.
- Al encenderlo el operador tenía que actuar sobre una serie de conmutadores que representaban un código de operación o datos (código octal en aquella época) que activaban directamente el bus de datos de la unidad de control y pulsar un botón de “strobe”, en respuesta a lo cual la unidad de control ejecutaba la orden. Una a una eran introducidas las ordenes máquina y datos hasta se lograba cargar un pequeño “loader” que podía leer uno de aquellos periféricos primitivos.
- Programar directamente en código máquina era muy tedioso y muy susceptible a los defectos.

Memorias ROM y el Ensamblador

- Las memorias ROM permitieron obviar la carga del “loader”
- En los sistemas embebidos, además contenían todo el programa que el ordenador podía ejecutar.
- Dadas las limitaciones de capacidad de memoria, los programas no podían ser muy grandes. El ensamblador era un lenguaje muy común en la programación.
- Estas limitaciones hacían que la complejidad de los programas tampoco pudiera ser muy elevada.
- Podían caber en la cabeza de un único programador.

Lenguajes compilados

- Ante la dificultad inherente a programar directamente en código ensamblador surgieron los lenguajes compilados Cobol, Algol, PLM, PL1, Fortran...
- Por un lado simplificaron mucho la labor del programador, pero por otro y gracias al aumento de la capacidad de direccionamiento, se comenzó a pedir de ellos programas de mayor y mayor complejidad. Que ya no cabían en la mente de una única persona.

Programación modular

- Los grandes sistemas de la época de tamaños, que hoy resultan ridículos (64KBytes) exigen replantearse el paradigma de programación.
- La primera aproximación fue sacar provecho de las prestaciones de las llamadas a subrutina, que pese a no ser eficientes en términos de tiempo de ejecución, si lo eran en términos de tiempo de desarrollo, ya que permiten al programador organizar la composición del programa, haciendo algo cercano a crear nuevas instrucciones que se desarrollan con la ejecución de una secuencia de instrucciones de menor nivel.
- Se agruparon las subrutinas afines en módulos-> Programación modular.



Programación estructurada

- Se modulariza el sw
- Se separan datos y programa
- Se reutiliza SW y se generan librerías comunes y específicas
- Se utilizan procesos estructurados de programación

Programación Orientada a ...

- Un nuevo avance para reducir la complejidad aparente de los programas vino de la mano de los nuevos paradigmas que hoy están en boga.
 - ✓ Programación orientada a objeto
 - ✓ Programación orientada al conocimiento.
 - ✓ Programación orientada a aspectos.
 - ✓ ...



Definiciones : Ingeniería del Software

“La Ingeniería del software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas software.”

Conclusiones del proceso.

- Cómo conclusión básica de todo este proceso:

“No se pueden hacer las cosas de cualquier modo”

Sistema de Información

- Un Sistema de Información es el conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información (procesamiento de los datos), organizados y listos para su posterior uso, generados para cubrir una necesidad (objetivo).
- Los elementos de un sistema de información se pueden clasificar en:
 - Equipo humano que desarrolla las actividades encaminadas al cumplimiento del objetivo
 - Los datos encaminados a producir la información deseada
 - Las actividades encaminadas a cumplir los objetivos
 - Recursos materiales necesarios tanto físicos como TIC.

Definiciones Características de una Corporación



- Meta: Objetivo a largo plazo de la Corporación
- Objetivos: Es el fin o intento al que se dirige una acción concreta que constituye un elemento encaminado a la consecución de la meta.
- Estrategia: Conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.
- Plan estratégico: Es la definición de lo que la empresa en cada momento quiere ser en un plazo y en como conseguirlo. Articula la meta y los objetivos dotándole de una estrategia para lograrlo. Asegura la rentabilidad a largo plazo.

Definiciones: proyecto

Un proyecto software se puede considerar como un proceso que consume recursos y está sujeto a influencias externas (requisitos que cambian continuamente, costes, plazos, y recursos) y/o internas (dificultades técnicas de producción, sobre estimación de productividad, etc.). Dicho proceso tendrá una serie de objetivos tangibles, que normalmente serán entregados en un plazo, con un coste (y posiblemente, un precio) y con unos niveles (o atributos) de calidad, asumiendo por parte de quien lo realiza una serie de riesgos.

Consideraciones

- Éxito de un proyecto consiste lograr en plazo y coste con la calidad objetiva una meta
- Dificultad en la visualización de un proyecto
- Necesidad de establecimiento de procesos, indicadores y métricas
 - Ingeniería del SW

Definiciones I

- Paradigma= filosofía
 - Ejemplo: Estructurado, Orientado a Objetos
- Ciclo de Vida:
 - Ejemplo: Cascada, V, Espiral, etc.
- Modelo de proceso:
 - Ejemplo: ISO 12207, IEEE 1074
- Metodología: conjunto de fases, sub-fases,, tareas, técnicas.
 - Ejemplo: Métrica 3, RUP

Definiciones II

- Ciclo de Vida vs Modelo de proceso
 - Ciclo de vida marca el orden entre procesos
 - Modelo de proceso NO marca ningún orden entre procesos
 - Ciclo de vida orientado al producto
 - Modelo de proceso orientado al proceso

Proceso

- Un proceso incluye:
 - Metodologías técnicas
 - Análisis de calidad
 - Metodologías de gestión
 - ✓ Metodologías burocráticas
 - ✓ No planificación
 - ✓ Estándares
 - ✓ Personalizadas
- Mejor proceso >>> Mayor velocidad

Características y Atributos de un Proyecto

- Objetivos:
 - Tangibles, medibles, alcanzables, consensuados, ajustados en el tiempo
 - Obligatorios, importantes y secundarios
- Cliente:
 - Ayudar y satisfacer al cliente
- Recursos:
 - Humanos, logísticos, materiales
- Plazo previsto

Características

- Objetivos:
 - Tangibles, medibles, alcanzables, consensuados, ajustados en el tiempo
 - obligatorios, importantes y secundarios
- Cliente:
 - Ayudar y satisfacer al cliente
- Recursos:
 - Humanos, logísticos, materiales
- Plazo previsto

Características

- Tecnologías:
 - Existentes, emergentes, evolutivas,...
- Sinergia
- Relaciones Humanas
- Aspecto administrativo

Rasgos Comunes en los Proyectos

- Tienen cierta entidad y se dirigen a fines con gran repercusión
- Medios cambiantes, variados e importantes
- Actividades discontinuas y/o esporádicas
- Están en evolución continua
- Son irreversibles en sus acciones
- Están sometidos a fuertes influencias externas
- Incorporan un alto nivel de riesgo

Tipos de proyecto Sw

- Sw Comercial
- Sw Militar
- Sw Doméstico
- Sw Interactivo
- Sw Científico
- Sw empotrado, firmware, sistemas en tiempo real

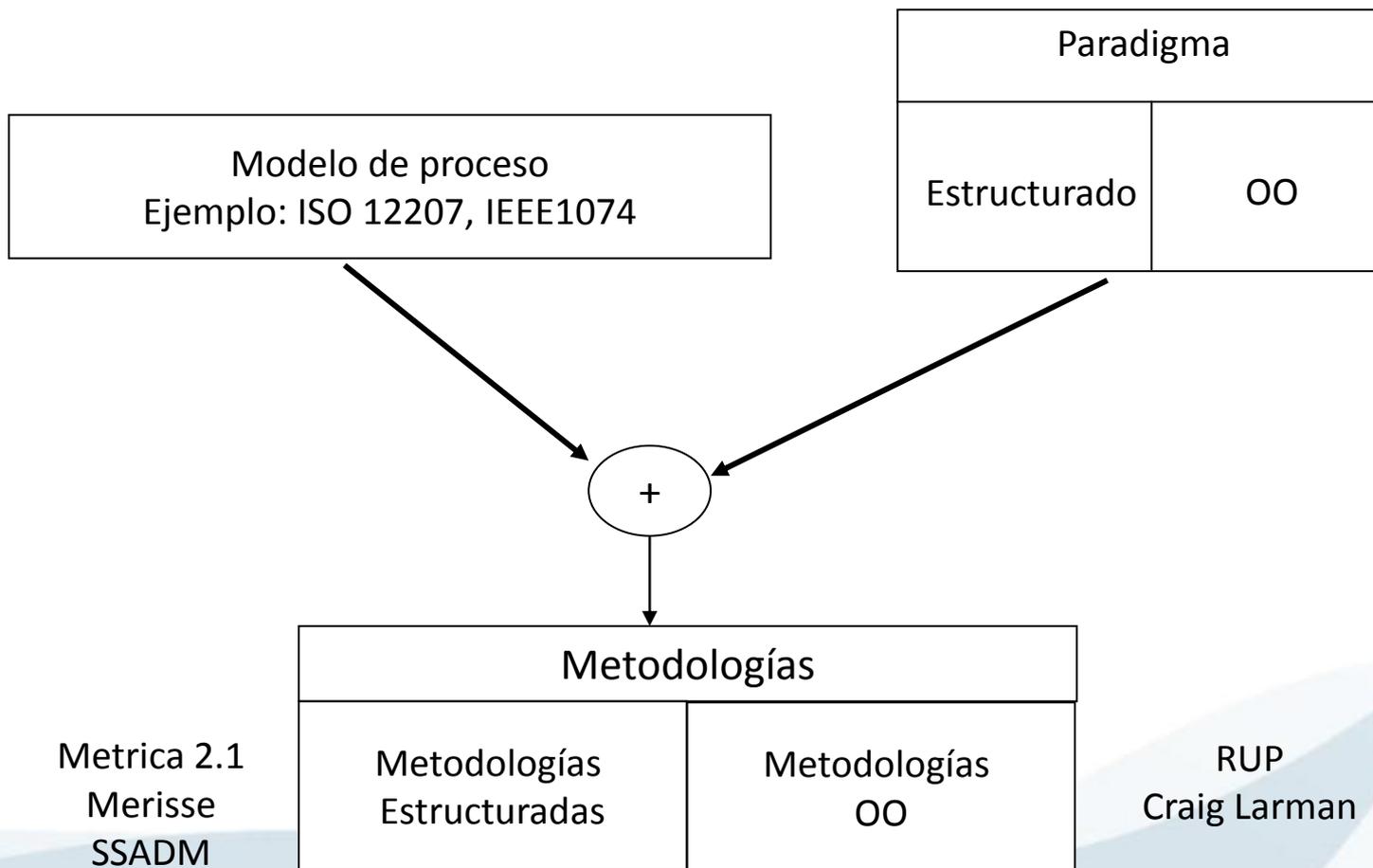
Ejemplos de proyectos

- Realización de un prototipo de un sistema de evaluación y control de costes para una empresa.
- Conversión de un conjunto de aplicaciones existente para adecuar la base de datos y la funcionalidad a los requisitos de fechas después del año 2000.
- Realización del software de control de un electrodoméstico para una fábrica.
- Realización del software de control de un electrodoméstico para una línea de producto de una marca determinada.
- Realización del software de control de una central de telecomunicaciones.

Ejemplos de proyectos II

- Realización del software de un telemando para una red eléctrica.
- Mantenimiento del sistema de información para adecuarlo a nuevos requisitos.
- Realización de un videojuego para varias plataformas (PlayStation, PC, Nintendo).
- Transformación de un sistema de información para adecuarlo al Euro
- etc.

Modelo integral del desarrollo de un SI



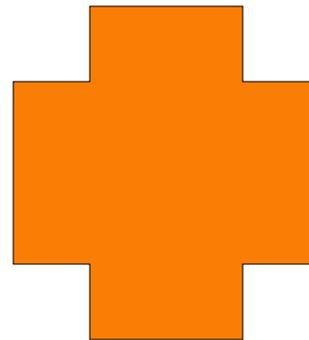
Métodos de gestión. Dimensiones

Personas

motivación, equipo, organización

Procesos

- Gestión
- Planificación
- Estimación
- Control



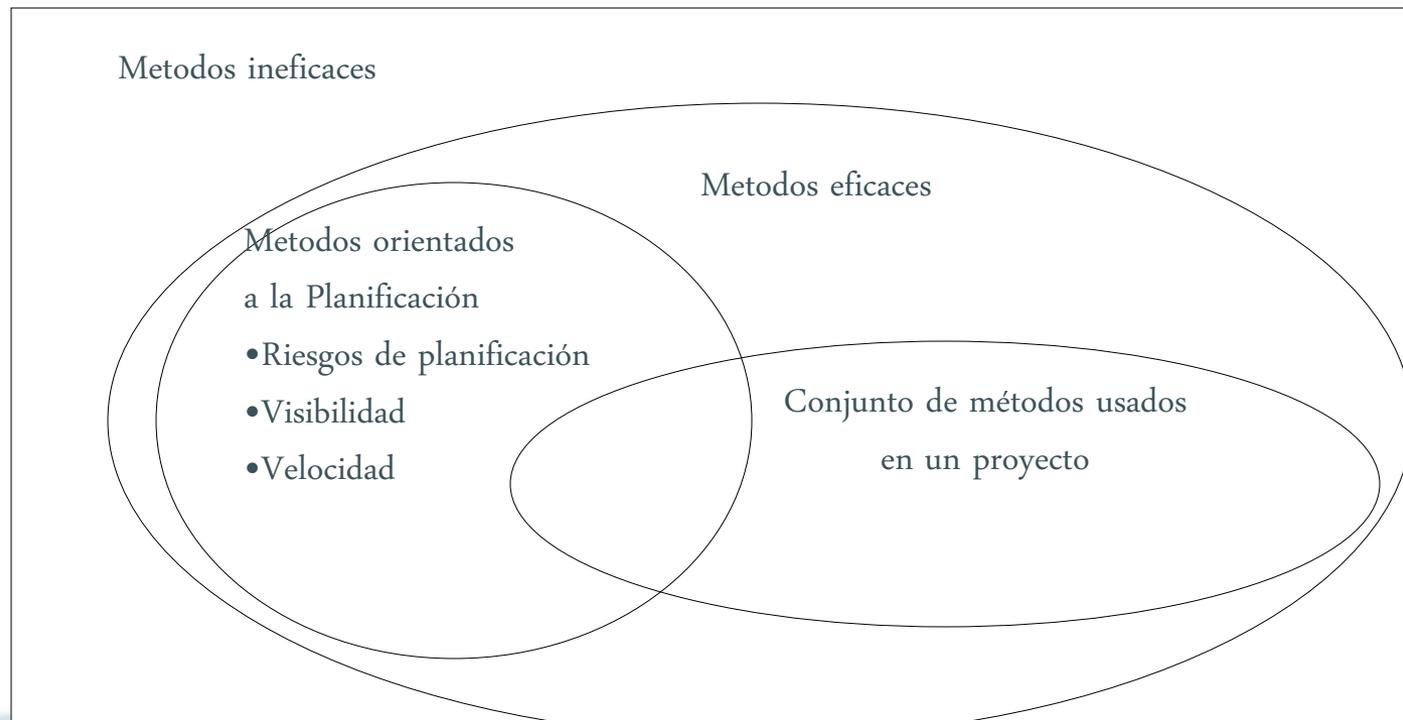
TTTecnología

Asentada, evolutiva

Producto

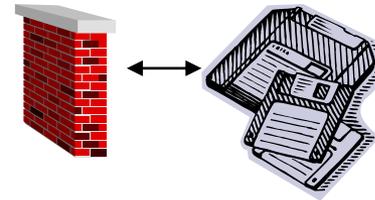
- Calidad
- Cliente

Modelos de Gestión



Características de los Productos SW

- ***INVISIBILIDAD***
- ***COMPLEJIDAD***
- ***FLEXIBILIDAD***
- ***USO DE MÉTODOS Y TÉCNICAS INMADURAS***

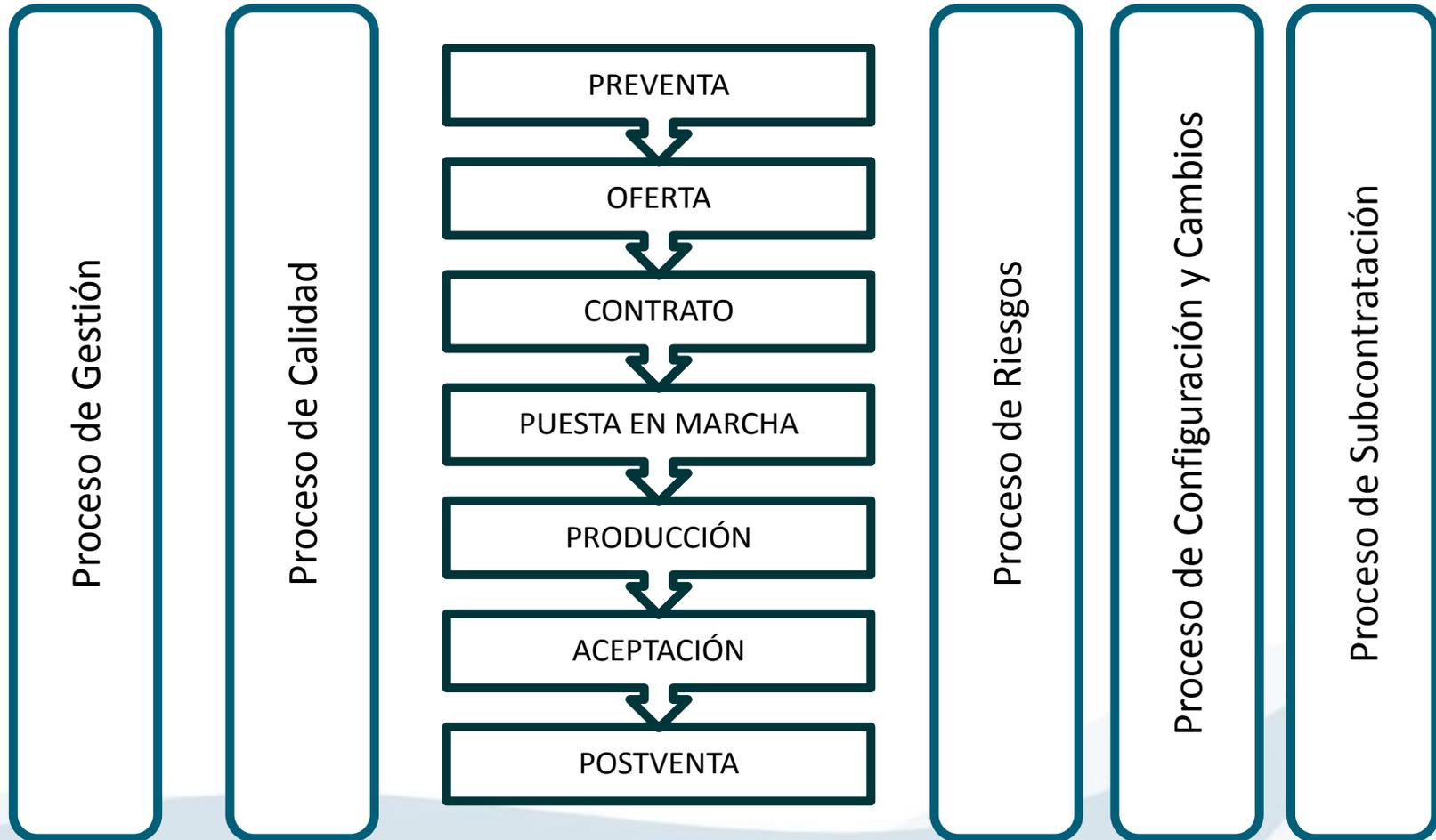


- Gestión del proyecto
- Selección Ciclo de vida
- Gestión e calidad
- Contexto

Bases de la Gestión

- Estimación de tamaño y recursos
- Planificación
- Seguimiento
- Control de cambios
- Control de calidad
- Evaluación técnica
 - ✓ tecnologías
 - ✓ Productos

Contexto de los Productos SW



Contexto de Productos SW

- **Gestión Económico-contractual**: Incluye las actividades de gestión del proyecto software, que permiten la estimación de los costes y plazos de ejecución, identificación y asignación de los recursos necesarios, la planificación, programación y seguimiento de entregas, recursos y actividades.

Contexto de Productos SW

- **Gestión de Subcontratación:**

En donde se agrupan todos los aspectos de “diálogo” con los subcontratistas, como pueden ser: Catalogación y Homologación, Petición de Oferta a Subcontratistas, Seguimiento y Aceptación de las Subcontrataciones.

Contexto de Productos SW

- **Gestión de Configuración y Cambios:**

Incluyen las actividades encaminadas a la identificación, recolección, análisis y seguimiento de partidas (elementos entregables del producto o sistema) y los cambios que se produzcan durante el proyecto, normalmente derivados de adaptaciones, mejoras y corrección de defectos de los elementos entregados al Cliente o en ejecución.

Contexto de Productos SW

- **Gestión de Riesgo:**

Este grupo de actividades recoge aquellas relacionadas con la Identificación, Análisis, Seguimiento y Reducción de Riesgos de cualquier tipo (Sobrecoste, Sobreplazo Tecnológico, etc.).

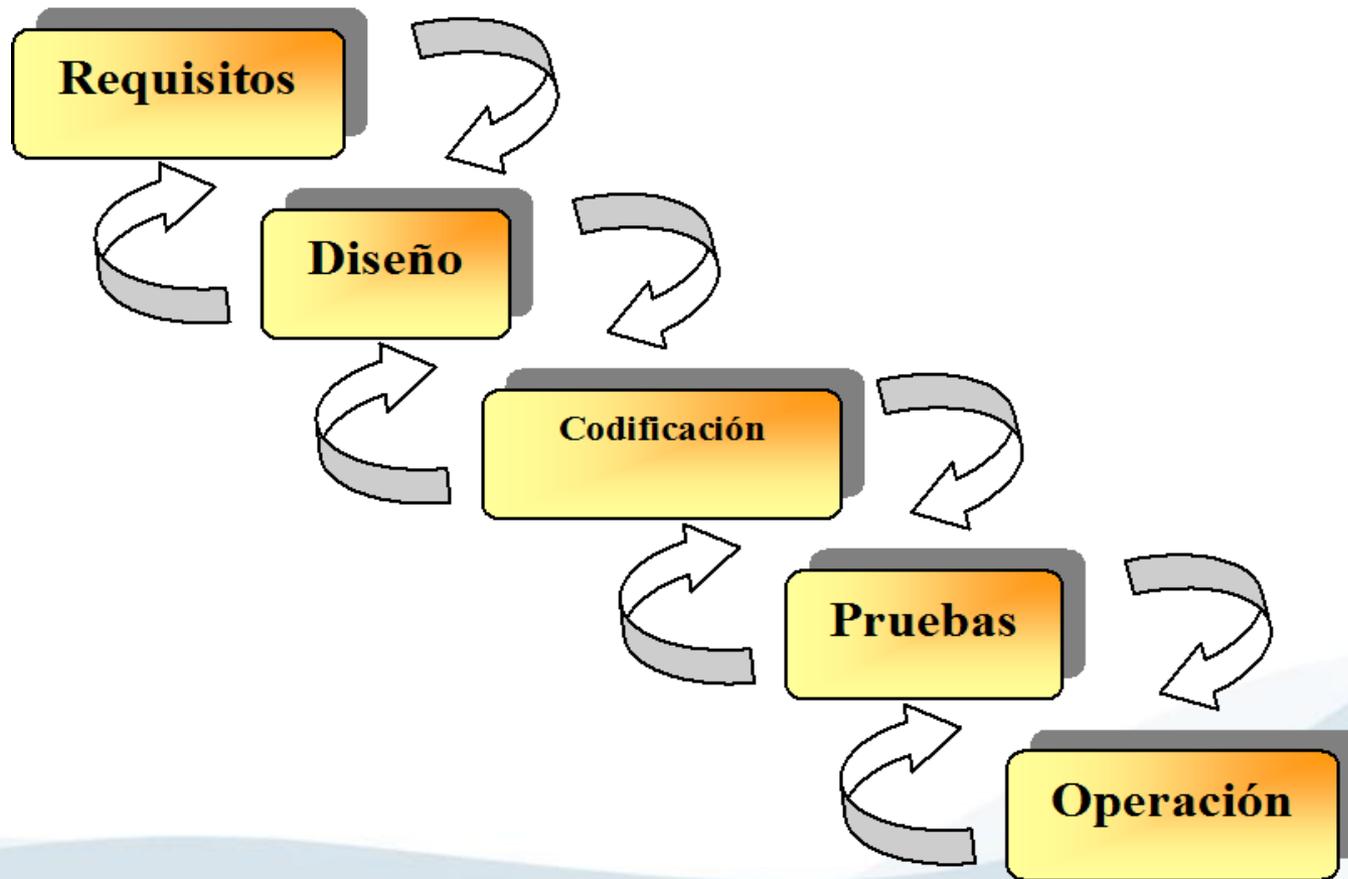
Contexto de Productos SW

- **Gestión del Calidad:**
- Este grupo de actividades incluye la definición de disposiciones “específicas” de producción a establecer para desarrollar software (enfoque general de actividades, métodos, técnicas, herramientas y normas) y las disposiciones a seguir para alcanzar los objetivos de calidad del proyecto, así cómo el seguimiento del proceso de producción utilizado y el control de la aplicación correcta de las disposiciones de calidad.

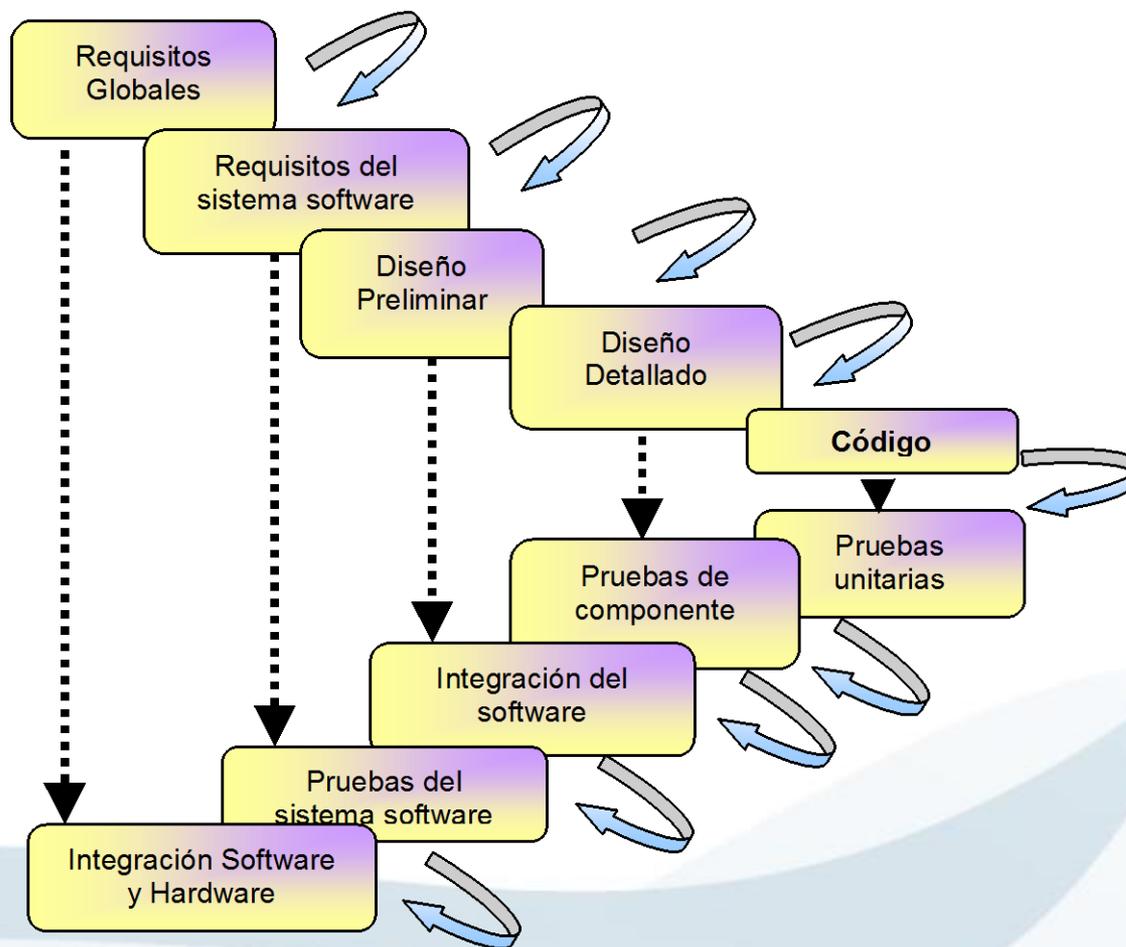
Ciclo de Vida de un Proyecto

- Ciclo de vida abarca todos los estadios de un proyecto desde su concepción hasta el final de la vida de un proyecto
 - Estudio de viabilidad, requisitos de usuario, diseño, análisis, implementación, pruebas, instalación, mantenimiento, formación retirada
 - Existen diferentes modelos de CV
 - Depende del tipo de proyecto
 - Depende del modelo e gestión
 - Depende de la duración el proyecto
 - Responsable el jefe de proyecto

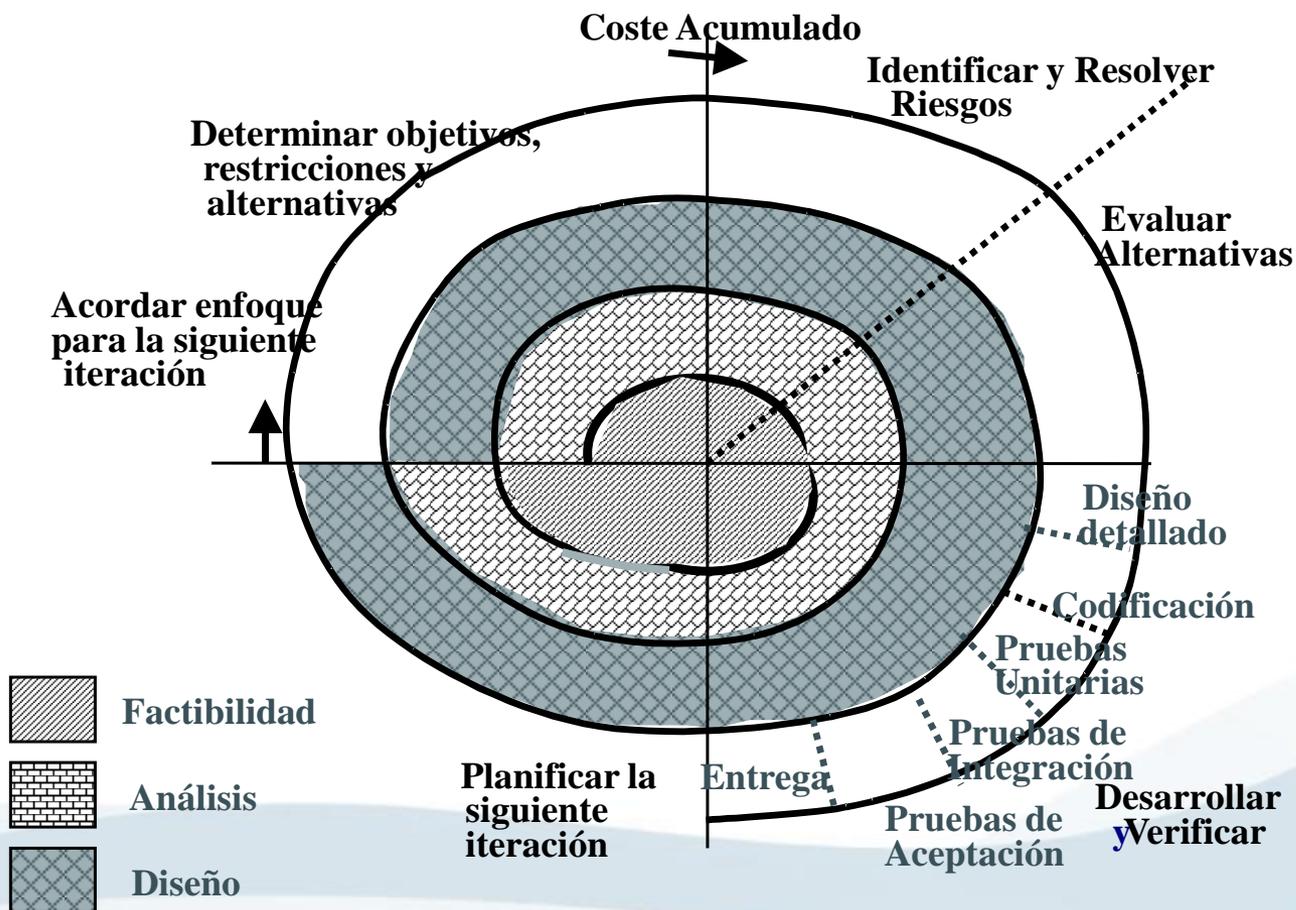
Ciclo de Vida en Cascada



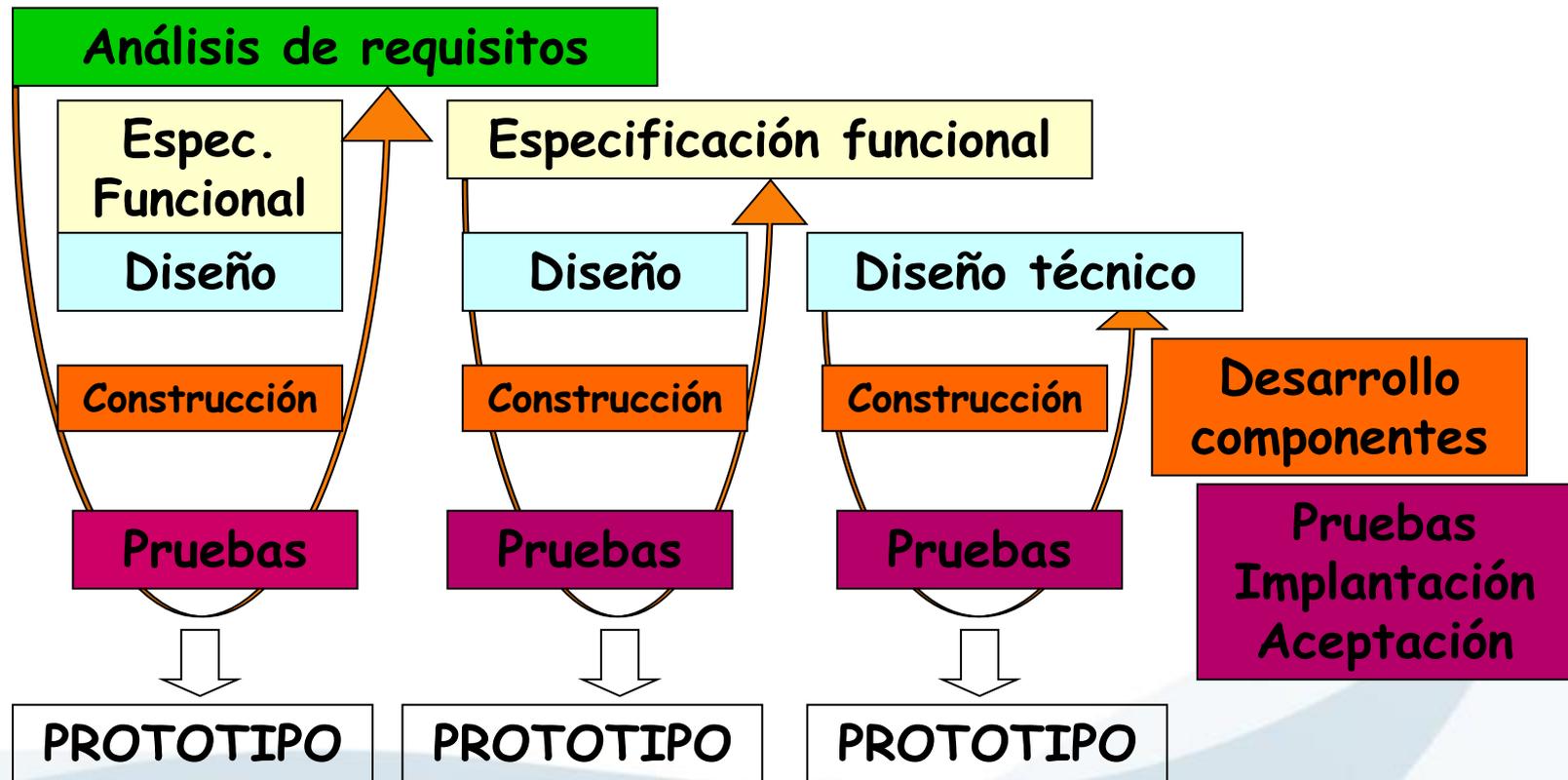
Ciclo de Vida en V



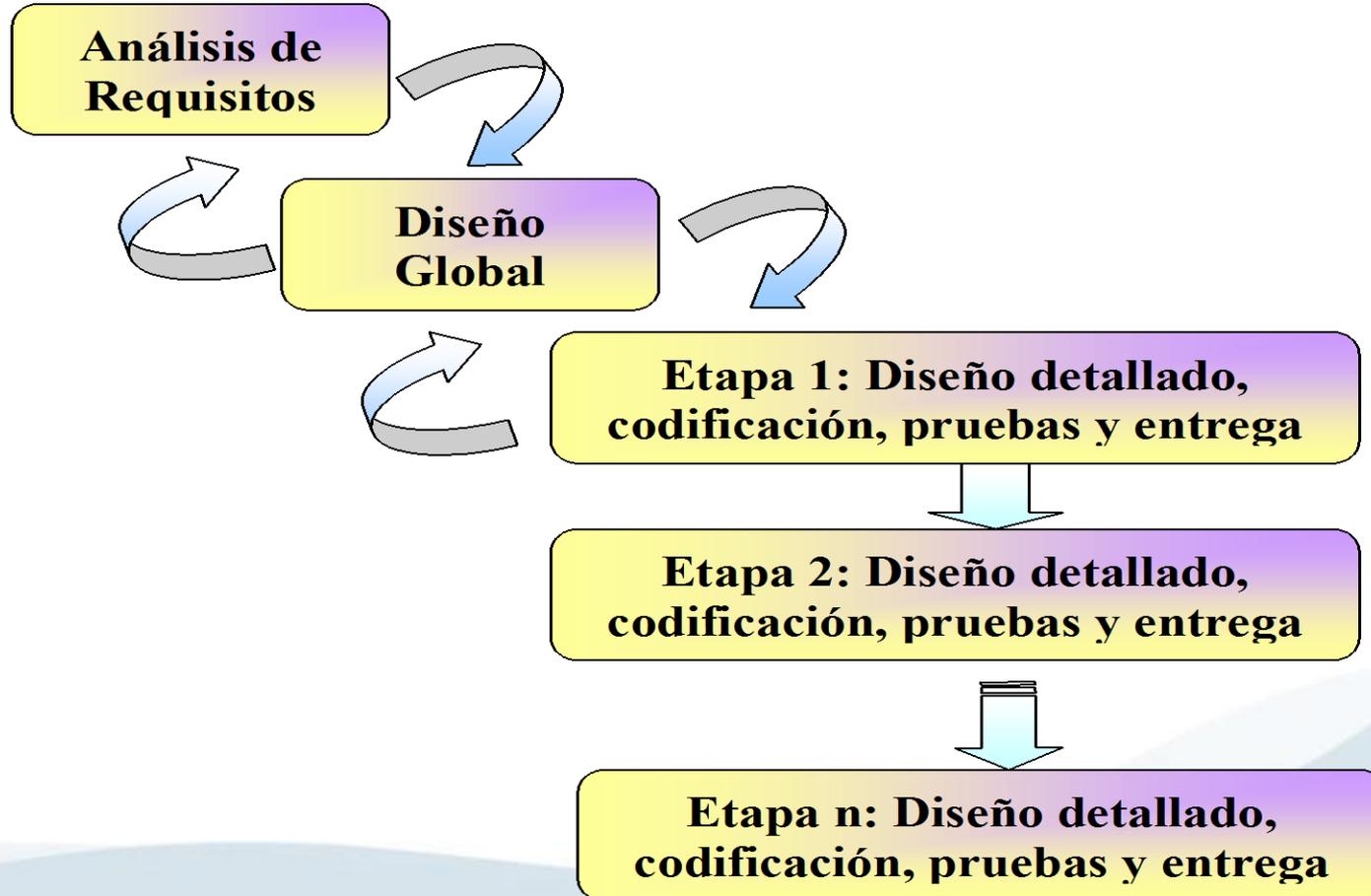
Ciclo de Vida en Espiral



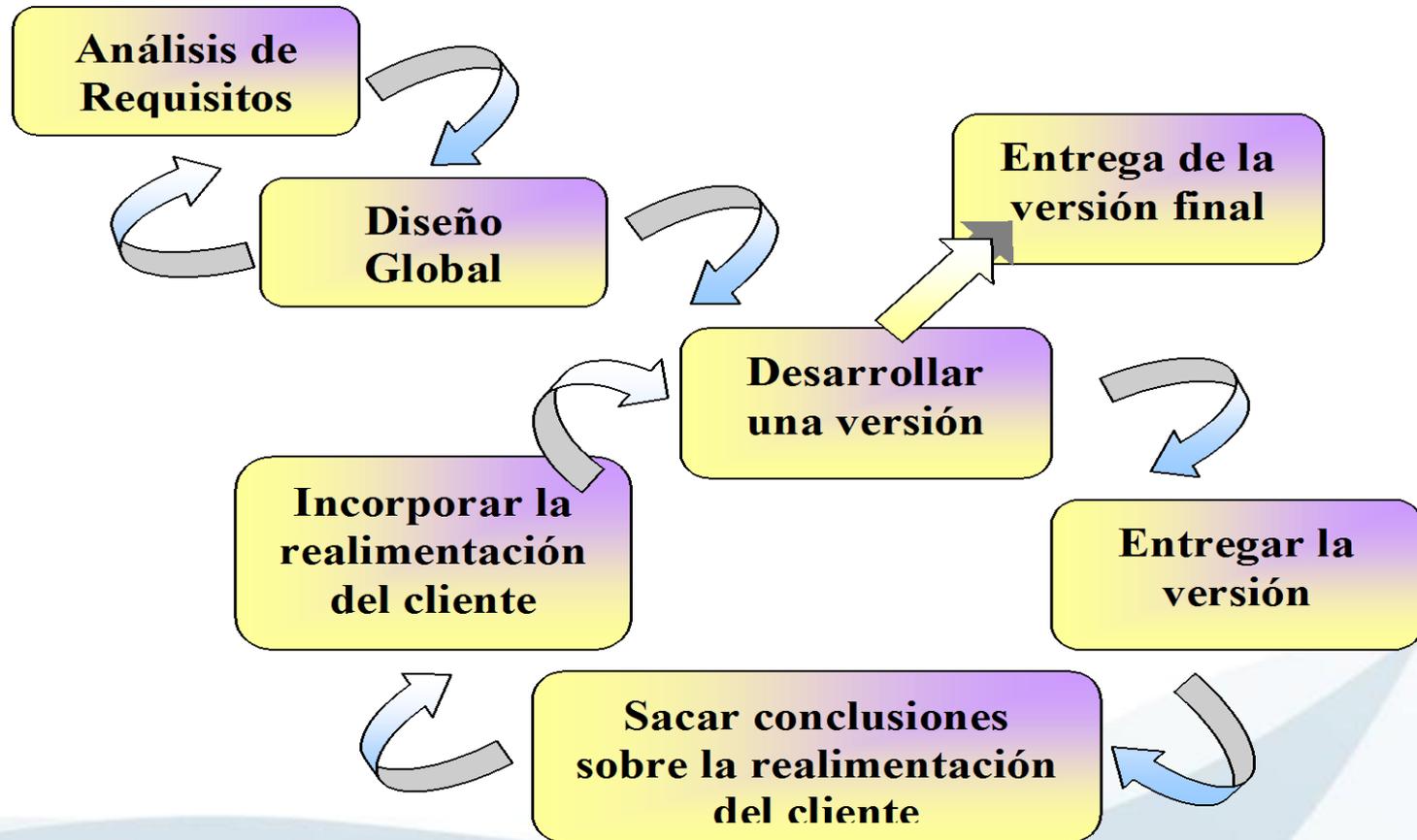
Prototipado Evolutivo



Entrega por Etapas



Entrega Evolutiva



Evaluación de Proyectos Software

- ***Estudio de viabilidad de un proyecto***
 - ***Definir el problema***
 - ✓ ***Hay que evaluar requisitos de usuario***
 - ✓ ***Evaluar las tecnologías***
 - ***Hay que contextualizar el proyecto***
 - ✓ ***Distintas perspectivas:***
 - ***Estratégica (marcada por la organización)***
 - ***Tecnológica***
 - ***Económica (coste y proyección del flujo de caja)***
 - ***Hay que evaluar las posibles soluciones***
 - ✓ ***Para cada contexto***
 - ***De las posibles soluciones hay que escoger la mejor para un problema.***

Evaluación de Proyectos Software

- **Tecnológica:**
 - Lenguaje de programación
 - Arquitectura software
 - Arquitectura hardware

Evaluación de Proyectos Software

- Desde la perspectiva económica:
 - Beneficio Neto (económico).
 - Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (económico)
 - Valor Actual Neto (económico)
 - Análisis y valor (tecnológico y económico)

Evaluación de Proyectos Software

- **Desde la perspectiva económica: métodos de análisis financiero**
 - Análisis coste-beneficio
 - ✓ Valor del dinero (capitalización y amortización)
 - ✓ Métodos de actuación
 - Payback (plazo de recuperación)
 - Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (Tasa de rentabilidad interna (TRI))
 - Valor Actual Neto (VAN)
 - Análisis y valor: implica análisis de ventajas valor y riesgo

Procedimiento de análisis de Valor



Ejercicio: tratar de aplicarlo a la compra o alquiler de un automóvil

Evaluación de Proyectos Software

Análisis funcional del Producto

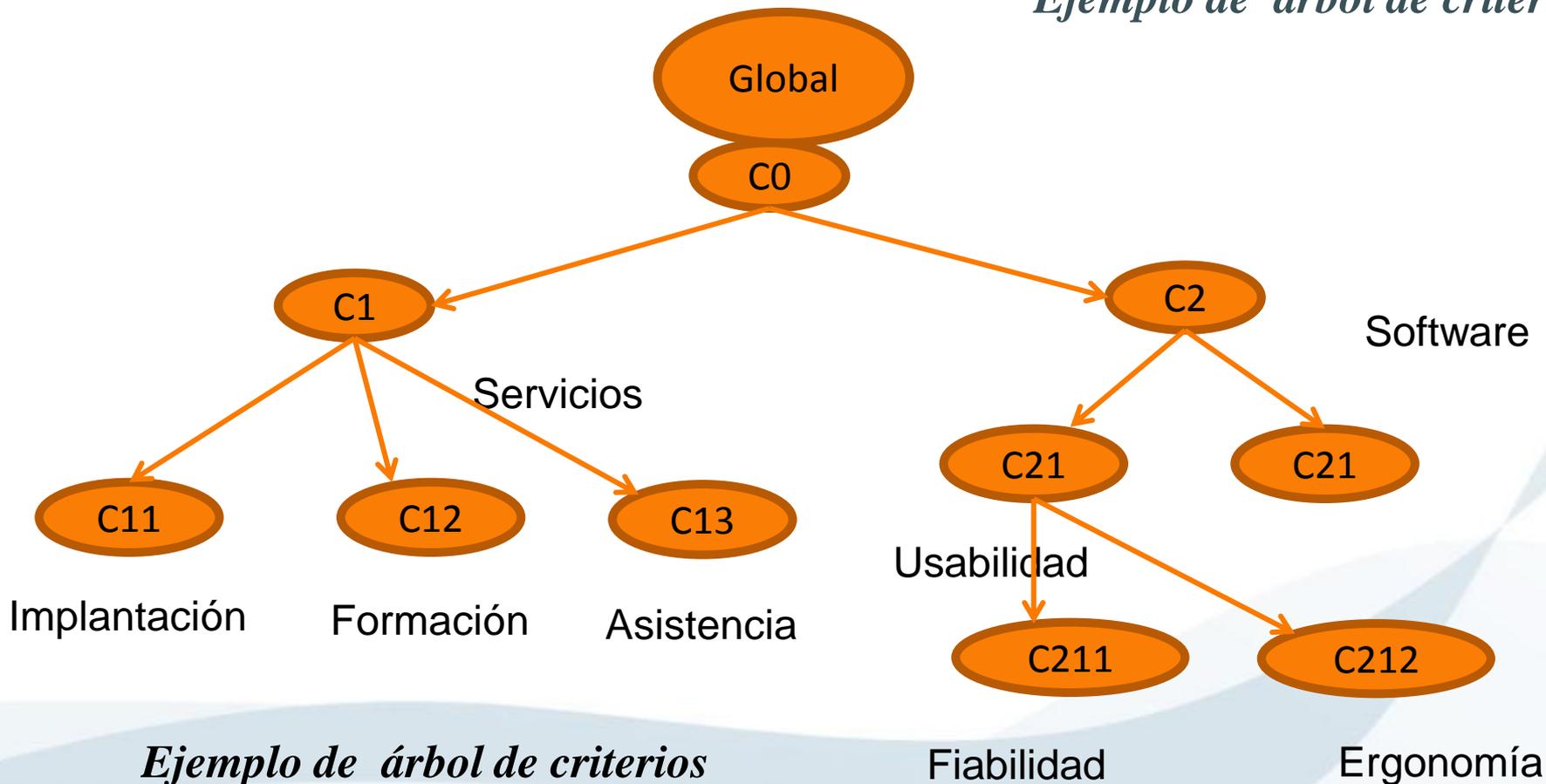
- Identificación de los requisitos (obligatorio).
Ej. Compra de un coche: factor de utilización del vehículo, potencia, etc.
- Estudio del producto en su entorno y establecimiento de restricciones. (Recomendable).
- Estudio del ciclo del vida del producto (fases y duración). (Recomendable).
- Estudio del producto desde distintos puntos de vista. (Recomendable)

Ej. De puntos de vista: posible crecimiento futuro, del cliente, precio del mantenimiento en el futuro.

Evaluación de Proyectos Software

Crterios de Evaluación

Ejemplo de árbol de criterios



Ejemplo de árbol de criterios

Fiabilidad

Ergonomía

Definición de Soluciones

Requisitos	Criterios	Nivel Alcanzado	Flexibilidad		Cualificación
			Límite Aceptación	Criticidad	
R1	C11 C12 ...				
R2	C21 C22 ...				
R3	C31 C32 ...				
...	...				
Rn	Cn1 Cn2 ...				

Matriz de Evaluación

Estimación de Costes y Plazos

Componente	Coste Componente	Plazo de disponibilidad	Fun. 1	Fun. 2	...	Fun. N
Comp. 1			X	X		
Comp.2						X
....						
Comp. M				X		
TOTALES						

Matriz de Costes

Evaluación de Proyectos Software

Estimación de Costes y Plazos

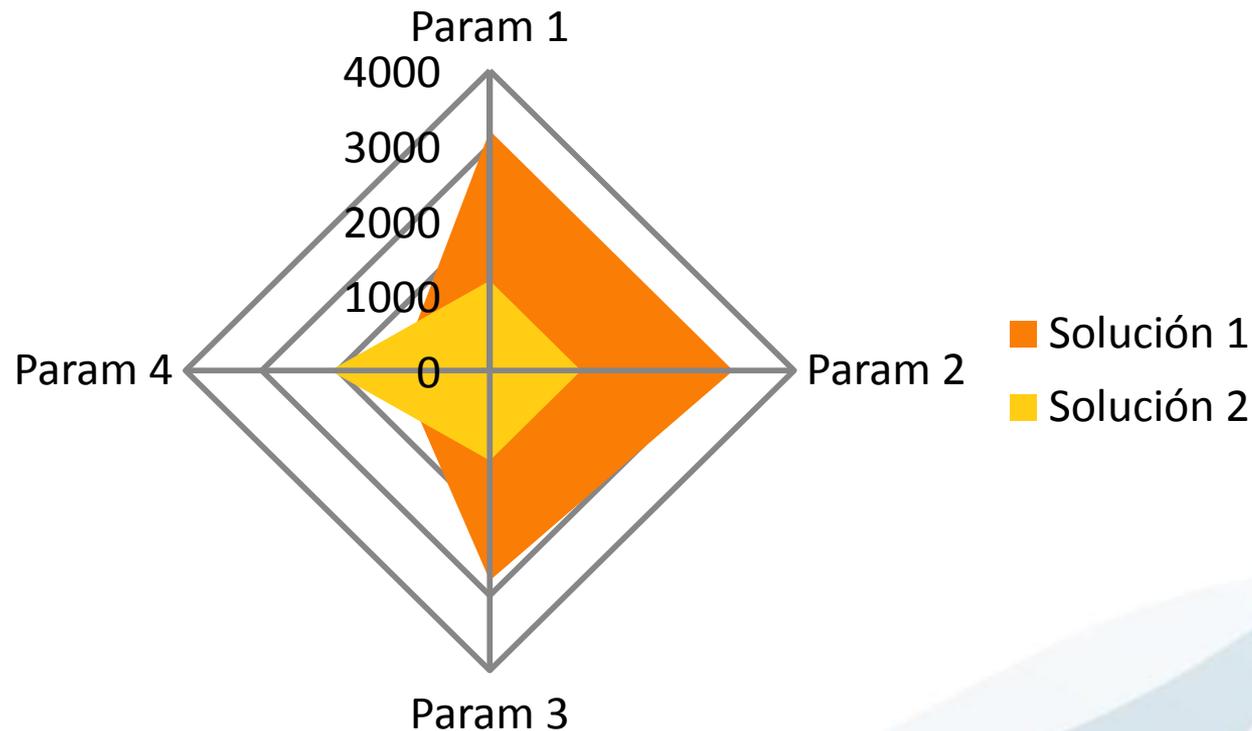
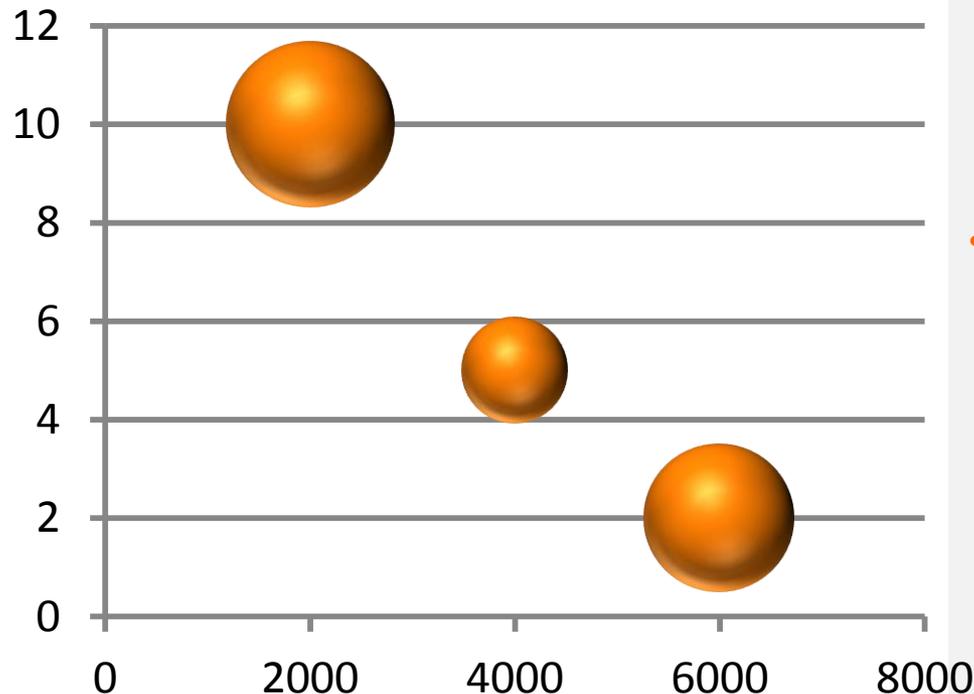


Diagrama de Coste

Elección de una Solución

Comparación de Soluciones



- La solución a elegir es aquella que tenga mayor ratio, que es la división del valor del parámetro por el coste.
- La mejor a solución será la que este situada más arriba a la izquierda, mientras que las peores se situarán más abajo a la derecha.

Evaluación de Riesgos

- **Gestión de Riesgo:**

Este grupo de actividades recoge aquellas relacionadas con la **identificación, análisis, seguimiento y reducción** de cualquier tipo riesgo de cualquier tipo (sobrecoste, sobreplazo tecnológico, etc.).

Proceso de Gestión de Riesgos

- *Identificación de riesgos*

Consiste en documentar cada riesgo potencial. Elaborar una lista de riesgos indicando:

- **Clase:** Marketing, comercial, de especificación de requisitos, de aceptación, etc.
- **Tipo:** Alto, medio, bajo.
- **Descripción:** Describir el riesgo de forma textual.
- **Impacto potencial:** ¿Qué puede pasar?, ¿Cuáles son las consecuencias en que se materializa el riesgo?

Proceso de Gestión de Riesgos

- ***Identificación de riesgos :***
 - Gravedad del Impacto (Cualitativa): Lista de consecuencias.
 - Gravedad del Impacto (Cuantitativa): Cifras relacionadas con las consecuencias.
 - Probabilidad de que suceda (Cuantificada si es posible).
 - Periodos previstos de aparición.

Proceso de Gestión de Riesgos

- ***Factores de Riesgo Software***
 - Definición de presupuestos reales.
 - Implantar funciones erróneas.
 - Implantar interfaces de usuarios erróneas.
 - Defectos inherentes.
 - Continuos cambios de requisitos.

Proceso de Gestión de Riesgos

- ***Factores de Riesgo Software***
 - Bajo rendimiento.
 - Mantenimiento caótico (documentación).
 - Retrasos en suministros (proyectos y proveedores).
 - Falta experiencia del personal (sobre todo con las nuevas tecnologías).
 - Falta de visibilidad y dificultad de seguimiento.
 - Falta de metodología.

Proceso de Gestión de Riesgos

- ***Análisis de riesgos***

El Análisis de Riesgos consiste en decidir la “seriedad” de cada riesgo y especificar estrategias de contención para cada una de ellos, a ser posible con fechas concretas en las que se demuestre el logro de reducción (Plan de Seguimiento y Contención materializado en un conjunto de acciones). A nivel de proyecto completo consiste en evaluar el riesgo del mismo (Contrato y Puesta en marcha).

Proceso de Gestión de Riesgos

- *Análisis de riesgos*

Estrategias de contención:

- Riesgo Bajo: no hacer nada.
- Riesgo Medio: vigilarlos e iniciar acciones para reducir la probabilidad de que aparezca.
- Riesgo Alto: alertar la Dirección, vigilando la situación con todo detalle e iniciar acciones para reducir la probabilidad de aparición y desarrollar planes de contención.

Proceso de Gestión de Riesgos

Seguimiento de riesgos

Consiste en:

- Asignar acciones a quienes tengan suficiente autoridad.
- Revisión periódica (según programación) de la “Lista de Riesgos”.
- Reanalizar los riesgos.
- Refinar y aplicar las estrategias de contención, si procede.
- Revalorar el riesgo del proyecto completo