


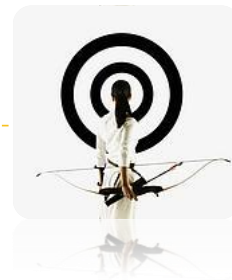


Introducción a la Ingeniería del Software

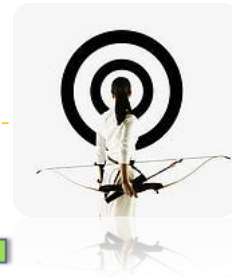
Lección 1

Objetivos

- ▶ Ubicar la asignatura 
- ▶ Introducir la ingeniería del software
- ▶ El ingeniero del software
- ▶ Presentar los principales currícula en Ingeniería del Software
- ▶ Explicar los problemas a los que se enfrenta en la actualidad el desarrollo de software y por tanto la importancia de la ingeniería del software



Objetivos



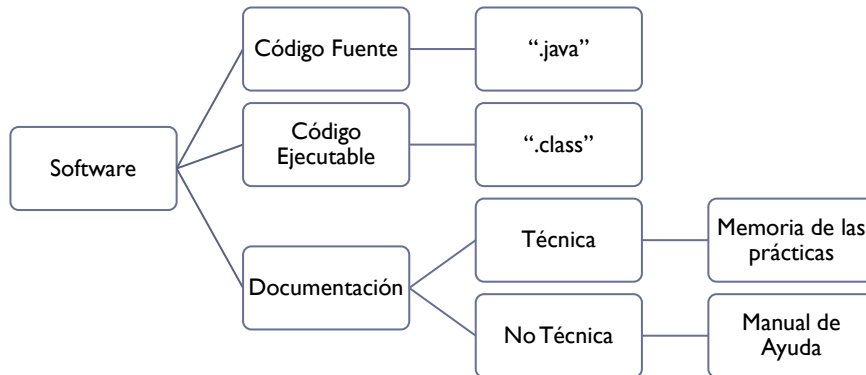
- ▶ Ubicar la asignatura
- ▶ Introducir la ingeniería del software ←
- ▶ El ingeniero del software
- ▶ Presentar los principales currícula en Ingeniería del Software
- ▶ Explicar los problemas a los que se enfrenta en la actualidad el desarrollo de software y por tanto la importancia de la ingeniería del software

Definiciones

- ▶ **Software:** los programas que tenemos instalados en el ordenador o que utilizamos vía Web. Ej. El Messenger, Tuenti
- ▶ (En adelante SW== Software)



Definiciones



Definiciones

Ingeniería: Actividad profesional del ingeniero.



Sergey Brin

Larry Page

Definición de Ingeniería del Software

- ▶ Ingeniería del Software es el estudio de los **principios** y **metodologías** para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software [Zelkovits, 1978]
- ▶ Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de ordenador y la documentación necesaria requerida para desarrollar, operar(funcionar) y mantenerlos [Bohem, 1976]



Definición de Ingeniería del Software

- ▶ La Ingeniería del Software trata del establecimiento de los principios y métodos de la Ingeniería a fin de obtener software de modo rentable que sea fiable y trabaje en máquinas reales [Bauer, 1972].
- ▶ La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de Ingeniería al software [IEEE, 1993].



Definición de Ingeniería del Software

- ▶ Ingeniería del Software es el estudio de los principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software [Zelkovits, 1978]
- ▶ Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de ordenador y la documentación necesaria requerida para desarrollar, operar(funcionar) y mantenerlos [Bohem, 1976]
- ▶ La Ingeniería del Software trata del establecimiento de los principios y métodos de la Ingeniería a fin de obtener software de modo rentable que sea fiable y trabaje en máquinas reales [Bauer, 1972].
- ▶ La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de Ingeniería al software [IEEE, 1993].

▶

Origen de la ingeniería del software

- ▶ Durante los primeros años de la informática, la programación era un "arte", para el que no existían metodologías.
- ▶ Toda la programación se desarrollaba a medida para cada aplicación
- ▶ A partir de mitad de la década de 1960 se estableció el software como producto.
- ▶ El origen del término Ingeniería del Software, se atribuye a dos conferencias organizadas por la OTAN en **1967 y 1968**.
- ▶ A mediados de la década de 1970 los sistemas informáticos aumentaron mucho en su complejidad, y nacieron las redes de ordenadores (surge la llamada "crisis del software" de la hablaremos posteriormente).

▶



¿Por qué surge la ingeniería del software?

- ▶ Años 60-70 se desarrollaba software sin tener en cuenta ningún control de calidad
- ▶ Finalmente los compradores de software decidieron que había que hacer algo para que el software que les vendían tuviera mas calidad
- ▶ Eso es lo que llamamos la “crisis del software”



▶ 11

¿Por qué surge la ingeniería del software?

- ▶ Desde entonces la Ingeniería del Software ha perseguido pasar a un estado de mayor madurez en el desarrollo del software.
- ▶ ¿Cómo se llega a ese estado de mayor madurez?
 - ▶ A través de la definición de ciclos de vida, procesos de construcción, metodologías, etc.
 - ▶ Que aseguran que el software que se desarrolla tiene la calidad requerida por el usuario.
- ▶ Actualmente se trata de una disciplina totalmente asentada.
 - ▶ Líder a nivel mundial el Software Engineering Institute
 - ▶ <http://www.sei.cmu.edu/>

▶ 12



Áreas de impacto de la Ingeniería del SW

- ▶ Medicina:
 - ▶ Administración: [Pedir cita online](#)
 - ▶ Uso de técnicas complejas como: TAC, Resonancia magnética.
 - ▶ Monitorización: análisis de electrocardiograma
 - ▶ Repositorios de publicaciones médicas [PubMed](#)
 - ▶ Historia clínica electrónica
- ▶ Ministerio del Interior
 - ▶ DNI electrónico <http://www.dnielectronico.es/>
- ▶ Dirección General de Tráfico el proyecto [InfoCar](#)
- ▶ Economía y Hacienda
 - ▶ [Oficina virtual del catastro](#)

Áreas de impacto

- ▶ Energía Eléctrica: La compañía Red Eléctrica utiliza BDI (Bases de Datos Interactivas), es una BD eléctrica
 - ▶ 22000 Km de líneas eléctricas
 - ▶ 600 subestaciones
- ▶ Multimedia:
 - ▶ YouTube <http://es.youtube.com/>
 - ▶ RTVE <http://www.rtve.es/alacarta/index.html>
- ▶ Política Institucional: Año 2007 Elecciones a rector de la UC3M, dos de los candidatos hicieron campaña
 - ▶ [Torralba](#)
 - ▶ [Daniel Peña actual Rector de la UC3M](#)



Situación actual en España

- ▶ N° de Ingenieros Informáticos ≈ 125.000
- ▶ N° de Estudiantes de Ing. Informática ≈ 95.000
- ▶ Sector genera 40 millones € (2% PIB nacional)

- ▶ ¿Qué son las atribuciones profesionales?
 - ▶ Regulación de los títulos académicos para el ejercicio de las diferentes profesiones.
 - ▶ Profesiones reguladas: (Ingenieros Industriales, Arquitectos, Médicos ...)

Situación actual en España

- ▶ Ley 12/1986 de 1 de Abril → Refleja la obligación de asignarle **atribuciones** profesionales a TODAS LAS INGENIERÍAS TÉCNICAS



¿Cómo se realiza un proyecto de ingeniería?



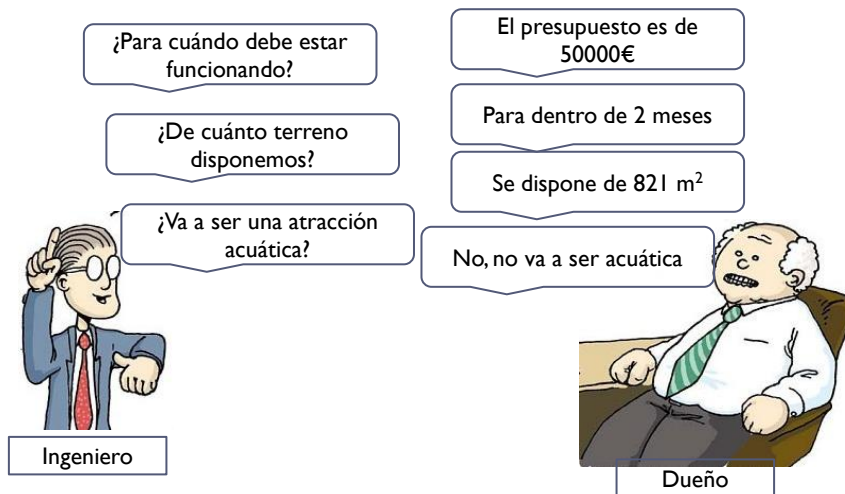
Parque de Atracciones

- ▶ Los dueños de un parque de atracciones presentan un anuncio en el periódico:

Se busca equipo de Ingenieros para crear “SuperLooping” (la nueva montaña rusa del Parque de Atracciones).



Reunión Ingeniero con Dueño del Parque de atracciones

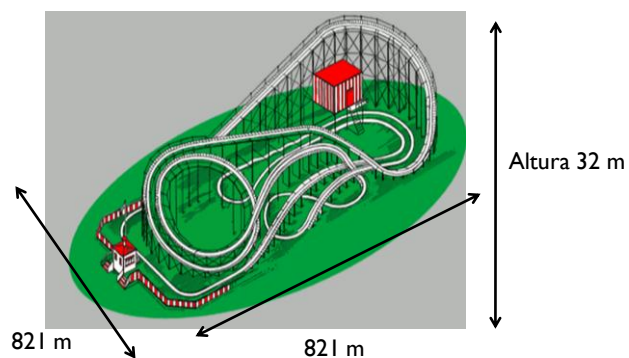


Análisis del problema

El ingeniero hace los planos de la Montaña rusa



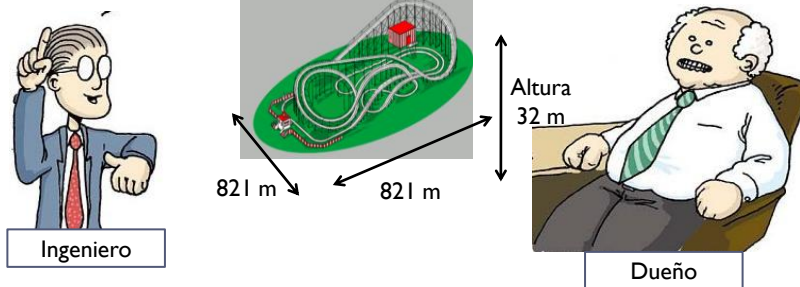
Ingeniero



Prototipo

Estos son los planos de la montaña rusa

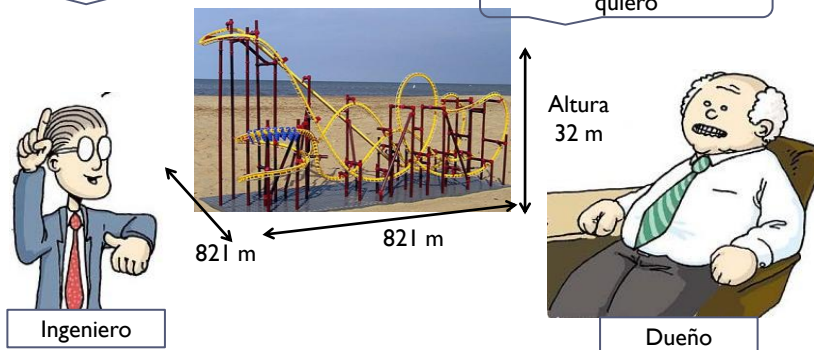
Me gustaría que tuviera l rizo



Gestión de cambios

Estos son los planos modificados

Me gusta, Esto es lo que quiero



Diseño

- ▶ Aplicación de conceptos técnicos y Elección de materiales



Ingeniero

- ▶ Hay que aprovechar la energía cinética para los rizados
- ▶ Se usan vías de acero
- ▶ Frenos
 - ▶ Neumáticos
 - ▶ Magnéticos
- ▶ Ruedas del coche
 - ▶ R.Laterales → Las curvas
 - ▶ Interiores modelo Vekoma
 - ▶ Exteriores modelo B&M
 - ▶ R.Inferiores a la vía → Actúan en los rizados y colinas
 - ▶ R.Superiores a la vía → mayor tamaño que las R.Inferiores



Desarrollo inicial

Los obreros y mecánicos comienzan a construir

Trabajamos en la colina



Ingeniero



Gestión de cambios

Aparecen nuevos problemas



Análisis y solución de cambios



- ▶ Tenemos varias opciones
 - ▶ Pedir 6000€ para hacer los cambios en el diseño (el coche va por debajo)
 - ▶ No se incluye el cambio → se deja para el futuro
 - ▶ Se añaden las peticiones del cliente

El ingeniero debe decidir qué hacer

Solución: Se añaden las peticiones → Perdemos Dinero



Desarrollo

Los obreros y mecánicos
Siguen construyendo



Aparecen nuevos
problemas

Manuel (el mecánico), se va de la empresa

Hay una huelga de camioneros, y nos faltan 2
vías

Los coches necesitaban un cinturón de
seguridad homologado



Ingeniero

- Contrato un nuevo obrero.
- Llamo para pedir que me traigan las vías.
- Comparamos cinturones

Pruebas



▶ Comienzan las pruebas (con
los coches vacíos)

▶ El coche ha descarrilado



Ingeniero

Reducimos
velocidad
80km/h

Todo está construido

Todo funciona

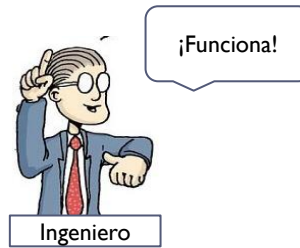


Universidad Carlos III De Madrid
Principios de Ingeniería Informática
María Isabel Sánchez Segura
José Arturo Mora-Soto
Juan Carlos Alonso Durán

Pruebas



- ▶ Se hacen pruebas con sacos de arena



Todo está construido

Todo funciona



Calidad



Universidad Carlos III De Madrid
Principios de Ingeniería Informática
María Isabel Sánchez Segura
José Arturo Mora-Soto
Juan Carlos Alonso Durán

Entrega

- ▶ Se invita a los dueños y personal del parque de atracciones a probar la atracción [Demo](#)



¿Cómo se realiza
un proyecto de
software?

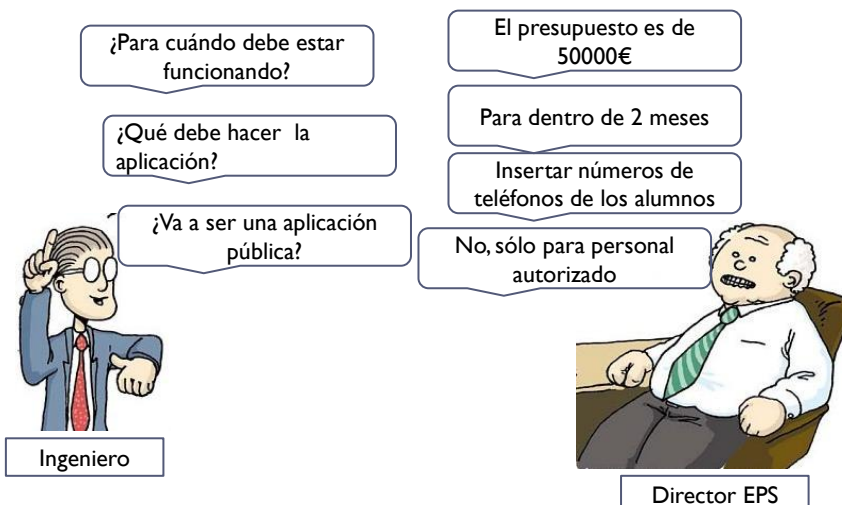


Parque de Atracciones

- ▶ La Universidad Carlos III presenta un anuncio en el periódico:

Se busca equipo de Ingenieros para crear el **Programa** “La agenda de teléfonos” (la nueva aplicación de la Universidad para almacenar los teléfonos de los alumnos).

Reunión Ingeniero con el Director de la EPS

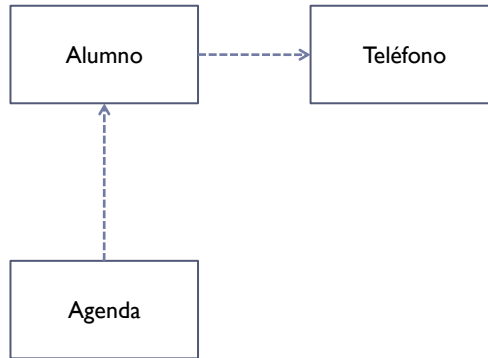


Análisis del problema

El ingeniero hace el diseño de clases de la aplicación



Ingeniero

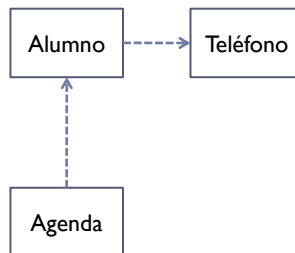


Prototipo

Este es el diseño de la aplicación



Ingeniero



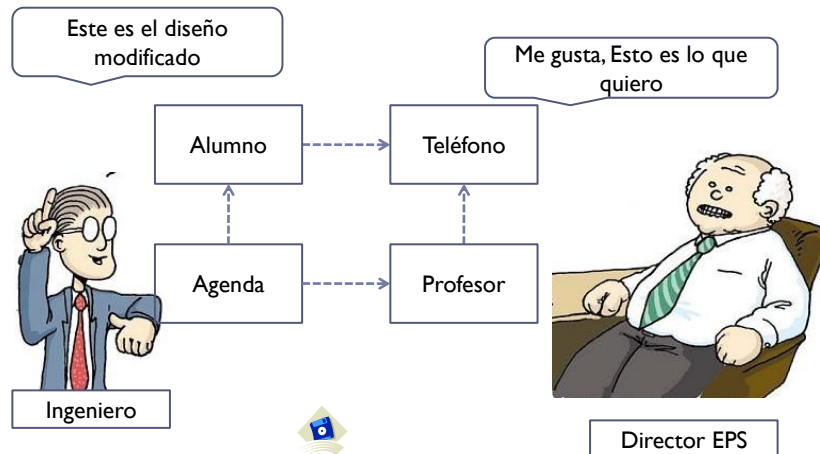
Me gustaría que también tuviera los teléfonos de los profesores



Director EPS



Gestión de cambios



Diseño

- ▶ Elección de la tecnología a emplear
- ▶ Hardware
 - ▶ Procesador Intel Dual –Core
 - ▶ Ratón, Teclado y monitor
- ▶ Software
 - ▶ Máquina virtual de Java JSDK
 - ▶ Editor Eclipse



Desarrollo inicial

- Los programadores comienzan a desarrollar

Juan trabaja en el método Add de la clase Agenda



Ingeniero

```
public class Agenda {
public Agenda() {

        this.alumnos = new Alumno[1];
    }
private Alumno alumnos [];

public void add (Alumno a){
    int i;
    boolean insertado = false;
    for (i=0; i<alumnos.length &&
!insertado;i++){
        if(alumnos [i]==null){
            alumnos[i]=a;
            insertado=true;
        }
    }
}
}
```

Gestión de cambios

Aparecen nuevos problemas

Se me había olvidado un pequeño detalle

¿Cuál?

¡¡Ring Ring!!

También quiero añadir el NIA de los alumnos



Ingeniero



Director EPS



Análisis y solución de cambios



Ingeniero

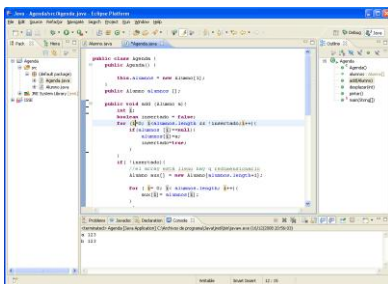
- ▶ Tenemos varias opciones
 - ▶ Pedir 6000€ para hacer los cambios en el diseño (añadir el atributo NIA)
 - ▶ No se incluye el cambio → se deja para el futuro
 - ▶ Se añaden las peticiones del cliente

El ingeniero debe decidir qué hacer

Solución: Se añaden las peticiones y se piden 6000€

Desarrollo

Los desarrolladores siguen programando



Aparecen nuevos problemas

Pedro el desarrollador encargado de programar la funcionalidad de los profesores se va de la empresa

La visibilidad de los atributos debe ser privada



Ingeniero

Contrato un nuevo programador.
Cambiamos la visibilidad de los atributos

Pruebas

- ▶ Comienzan las pruebas (con datos falsos)
 - ▶ Hemos insertado más alumnos de los que caben en el Array



Ingeniero

Modificamos el código

Todo está construido

```
public void add (Alumno a){
    int i;
    boolean insertado = false;
    for (i=0; i<alumnos.length && !insertado;i++){
        if(alumnos [i]==null){
            alumnos[i]=a;
            insertado=true;
        }
    }
    if( !insertado){
        //el array está lleno hay q redimensionarlo
        Alumno aux[] = new
        Alumno[alumnos.length+1];

        for ( i= 0; i< alumnos.length; i++){
            aux[i]= alumnos[i];
        }
        alumnos=aux;
        alumnos[alumnos.length-1]=a;
    }
}
```

Todo funciona

Pruebas

- ▶ Se hacen pruebas con datos reales

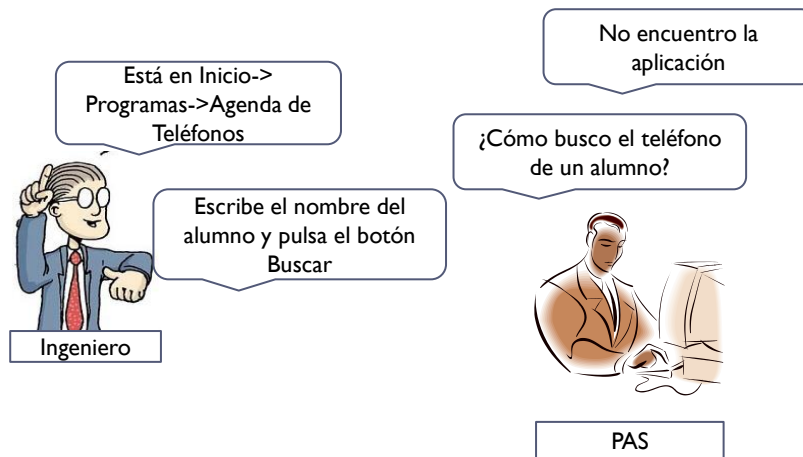


Ingeniero

¡Funciona!

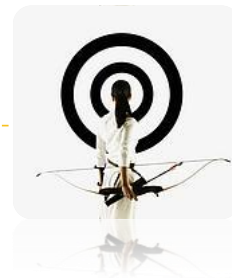
Implantación

- ▶ Se instala el SW en la Universidad, surgen problemas

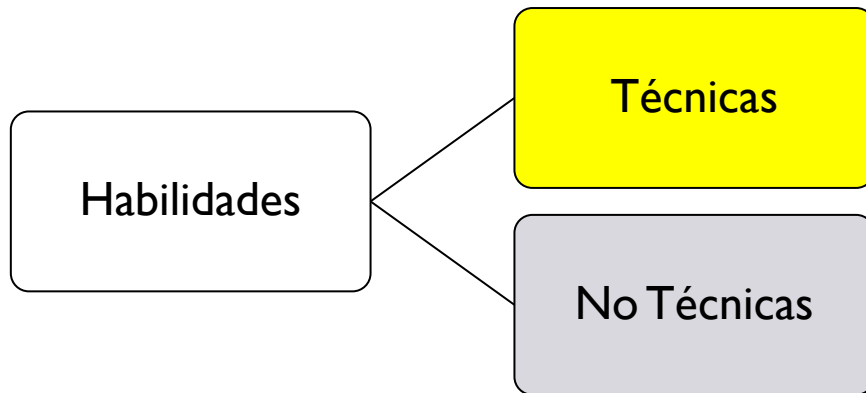


Objetivos

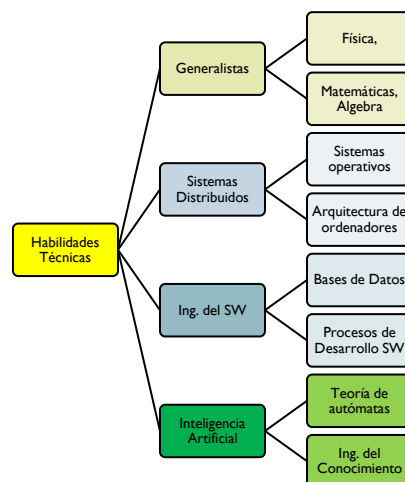
- ▶ Ubicar la asignatura
- ▶ Introducir la ingeniería del software
- ▶ El ingeniero del software ←
- ▶ Presentar los principales currícula en Ingeniería del Software
- ▶ Explicar los problemas a los que se enfrenta en la actualidad el desarrollo de software y por tanto la importancia de la ingeniería del software



Habilidades del Ingeniero del SW (1/8)



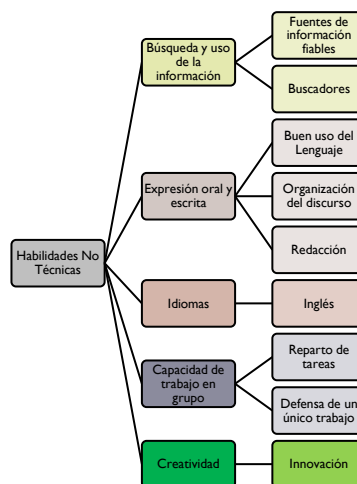
Habilidades del Ing. del SW (2/8)



Habilidades del Ing. del SW (3/8)



Habilidades del Ing. del SW (4/8)



Habilidades del Ing. del SW (5/8)

- ▶ Capacidad de trabajo en grupo
 - ▶ Reparto de tareas equitativo.
 - ▶ Conocer a los integrantes del equipo.
 - ▶ Aprovechar las fortalezas del equipo y reforzar las debilidades.
 - ▶ Delegar
 - ▶ Responsabilidad a la hora de trabajar
 - ▶ Defensa de un **ÚNICO TRABAJO** en común



Equipo de trabajo de Tuenti

Habilidades del Ing. del SW (6/8)

- ▶ **Creatividad** : creación o modificación de un producto y su introducción en el mercado (RAE)
- ▶ Resumen de Creatividad
 - ▶ Originalidad
 - ▶ Innovación
- ▶ Ejemplo : Tuenti | 30.000 usuarios



Habilidades del Ing. del SW

(7/8)

▶ Idiomas

“La UE puede perder competitividad con Asia y América Latina por no fomentar los idiomas en las empresas”

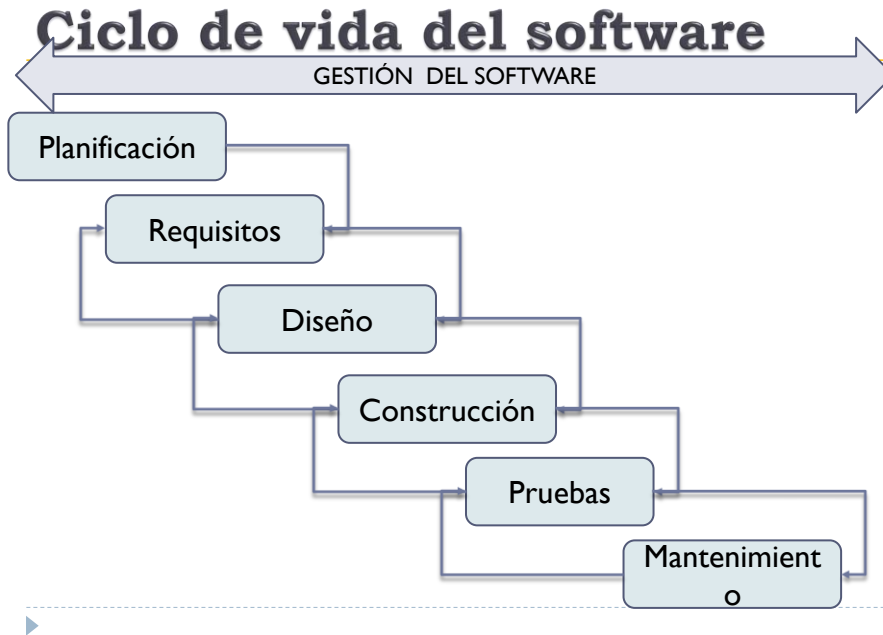
El foro Empresarial de Multilingüismo subraya la necesidad de que se promueva "activamente" el aprendizaje de idiomas en el conjunto de Estados miembros en el sector empresarial que, cada vez más, "requiere de una fuerza laboral diversificada" para no perder contratos en un mundo globalizado.
(11/07/2007)

(www.losrecursoshumanos.com)

Habilidades del Ing. del SW (8/8)

- ▶ Búsqueda y uso de la información
 - ▶ Contrastar información
- ▶ Expresión escrita
 - ▶ Comunicar con claridad
- ▶ Expresión oral
 - ▶ Hablar en público
 - ▶ Presentar ideas claras
 - ▶ Debatir
- ▶ Comprensión lectora:
 - ▶ Extraer ideas principales de un texto
 - ▶ Sacar conclusiones





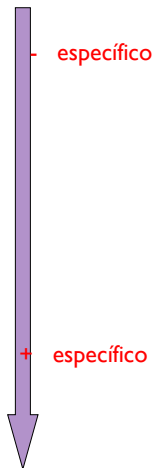
Definiciones

- ▶ **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

▶ 56

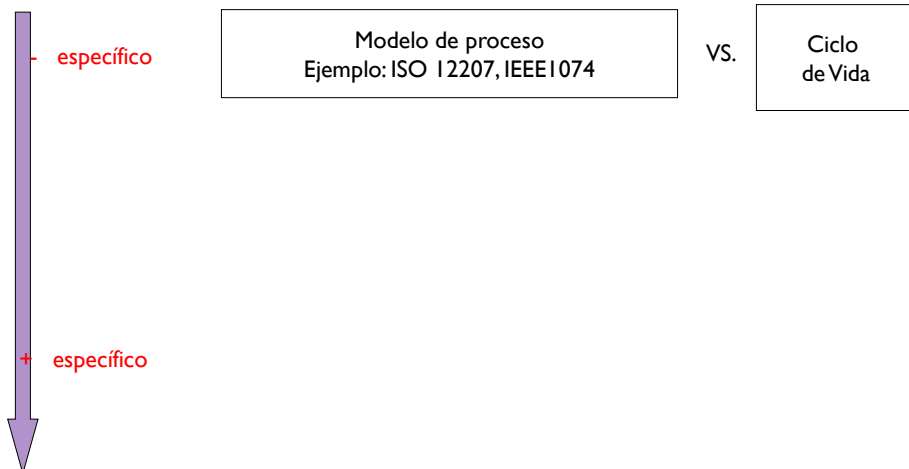


Definiciones II



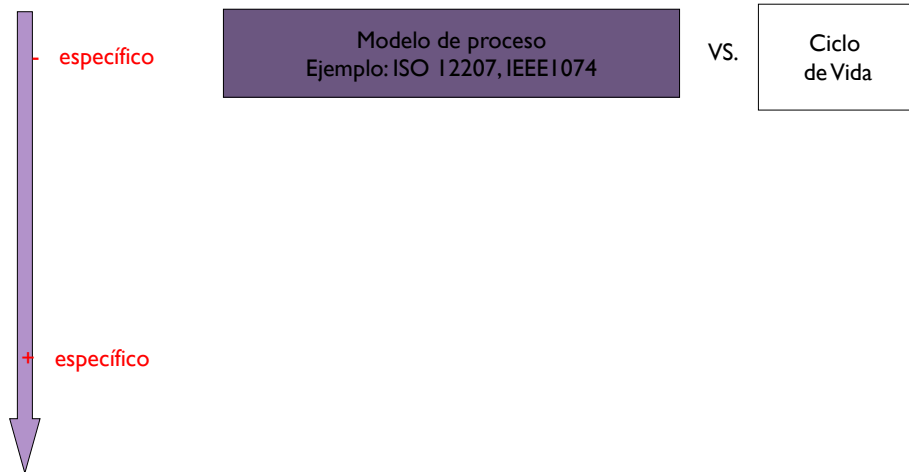
▶ 57

Definiciones II



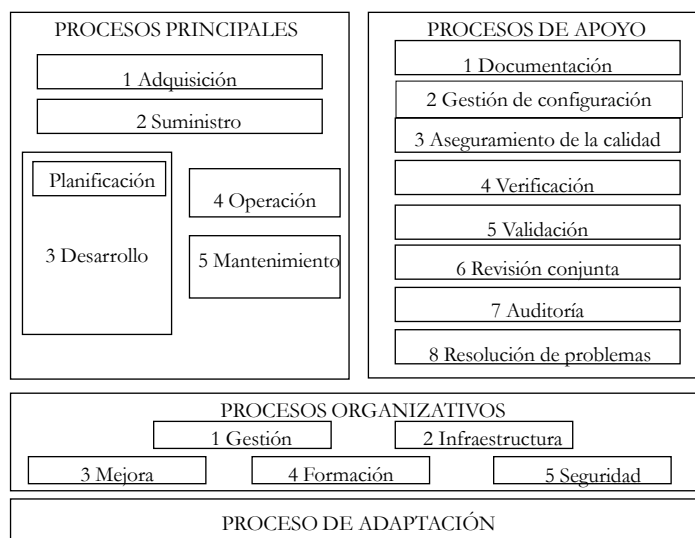
▶ 58

Definiciones III



▶ 59

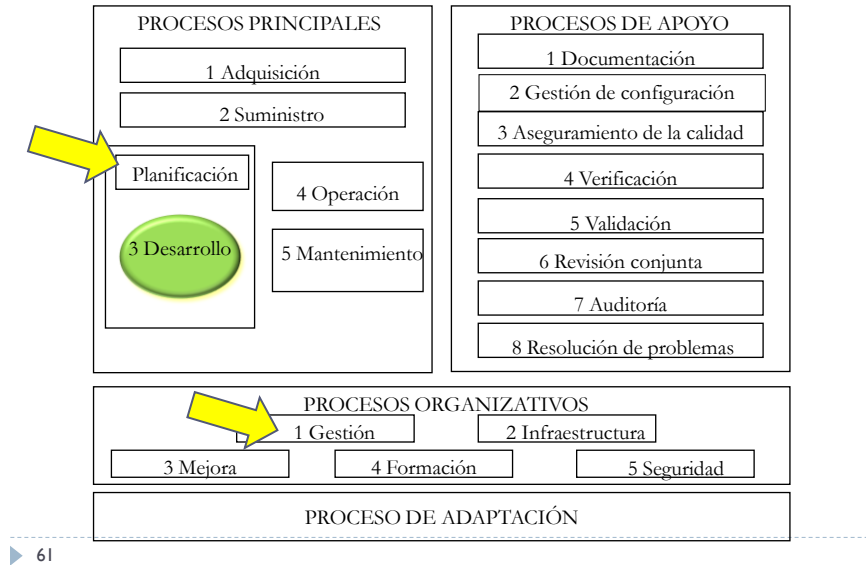
Modelo de proceso:ISO 12207



▶ 60

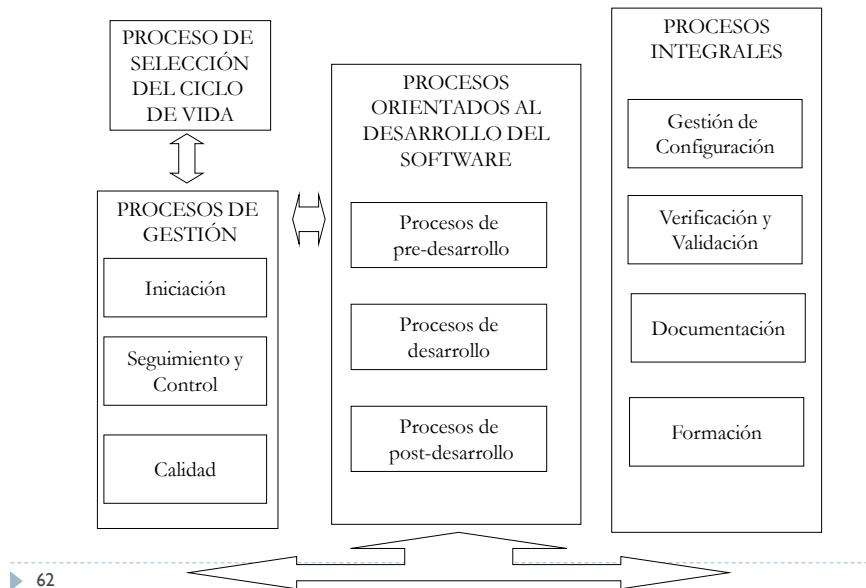


Modelo de proceso:ISO 12207



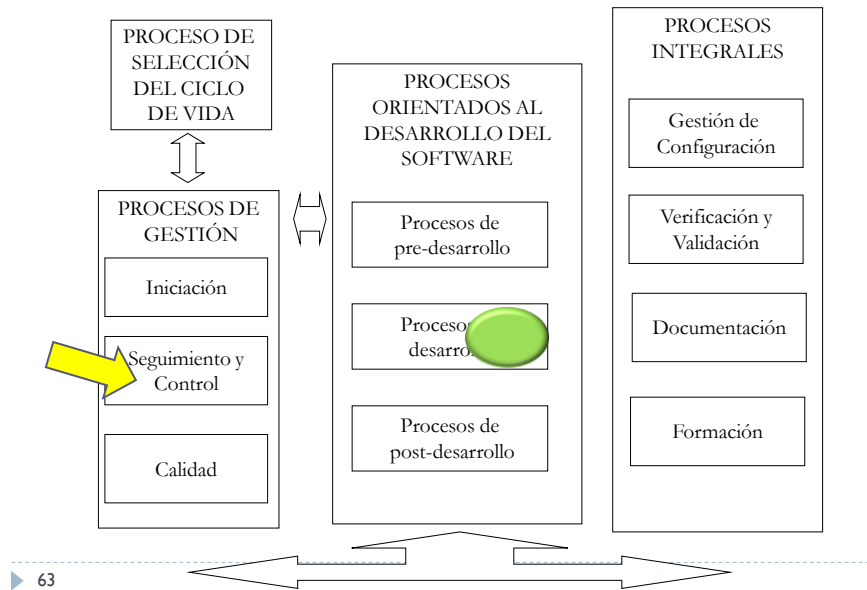
▶ 61

Modelo de Proceso: IEEE 1074



▶ 62

Modelo de Proceso: IEEE 1074



▶ 63

Definiciones (IV)



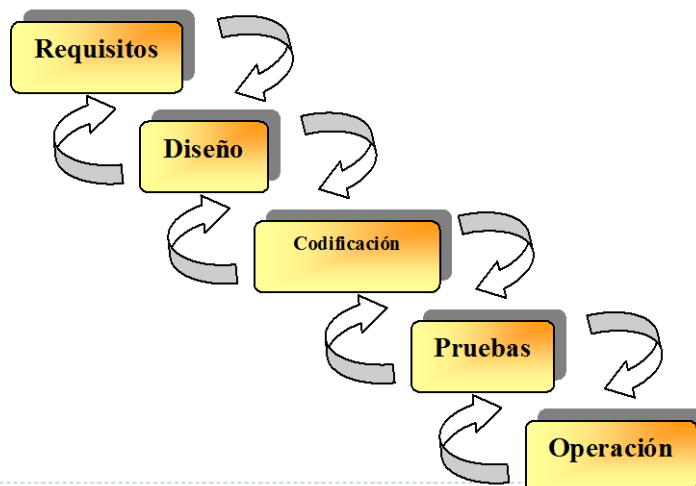
▶ 64

Definiciones (V)



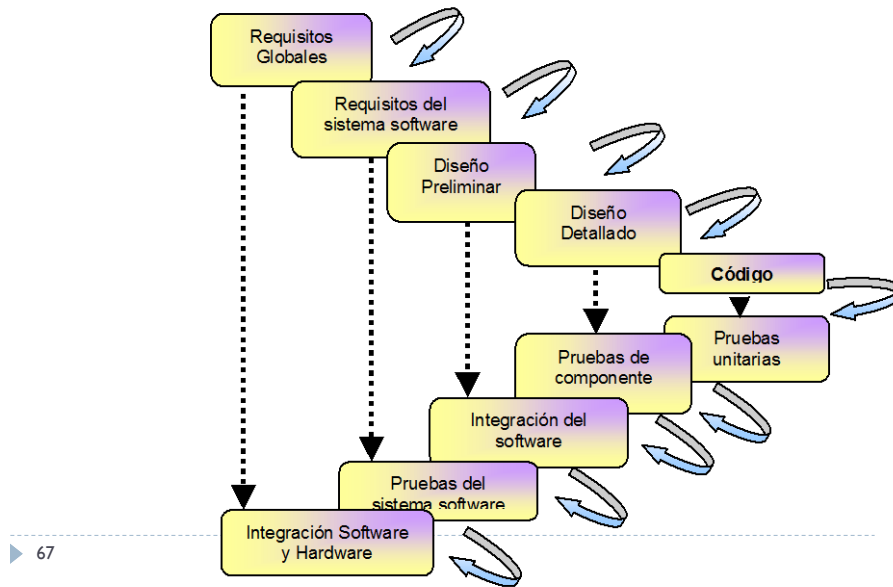
▶ 65

Ciclo de vida en Cascada

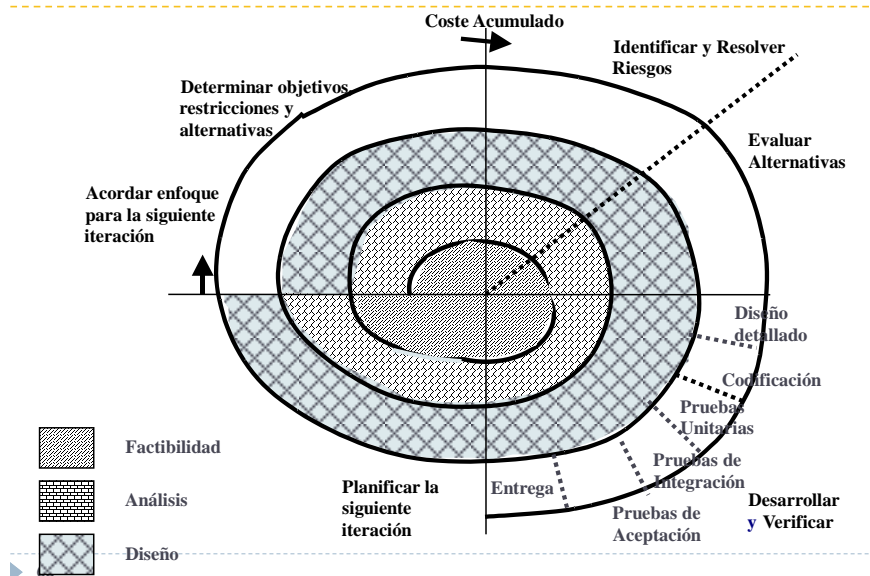


▶ 66

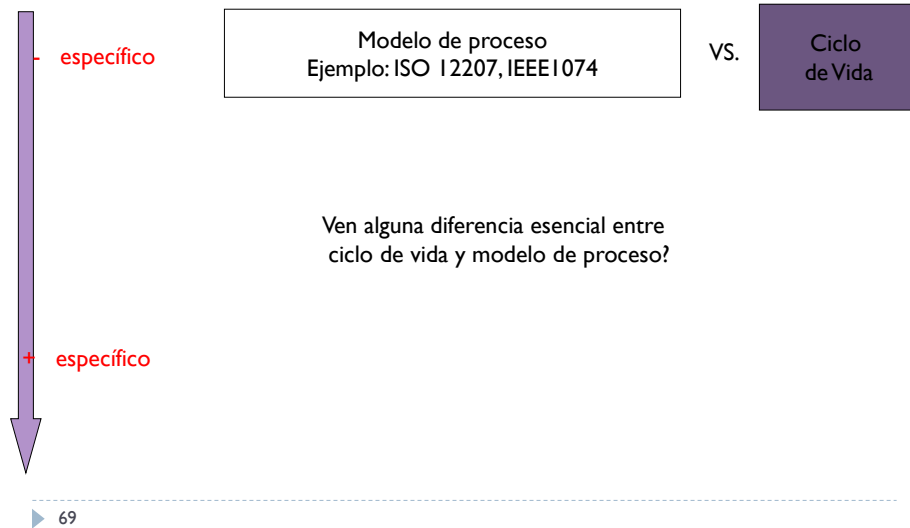
Ciclo de Vida en V



Ciclo de Vida en Espiral



Definiciones (V)



Definiciones (VII)

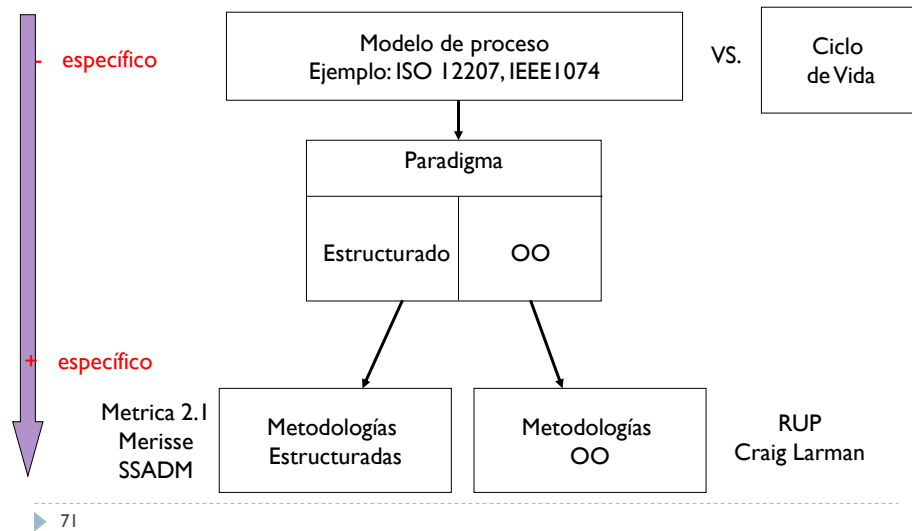
▶ Ciclo de Vida vs Modelo de proceso

- 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

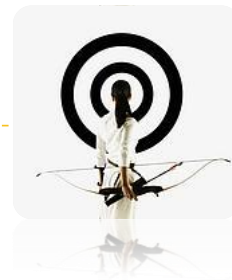
▶ 70



Definiciones (IX)



Objetivos



- ▶ Ubicar la asignatura
- ▶ Introducir la ingeniería del software
- ▶ El ingeniero del software ←
- ▶ Presentar los principales currícula en Ingeniería del Software
- ▶ Explicar los problemas a los que se enfrenta en la actualidad el desarrollo de software y por tanto la importancia de la ingeniería del software

¿Qué es un Ingeniero del Software?

- ▶ Un ingeniero de software es alguien que sabe cómo hacer un trabajo de calidad, de forma consistente y predecible.
- ▶ Utilizando métodos probados.
- ▶ Si queréis que se os llame ingenieros de software, debéis ser capaces de producir software de calidad en el calendario estimado, y con el presupuesto asignado
- ▶ De modo que debéis adquirir una serie de habilidades de “gestión” que os permitan salir airoso del reto de construir software fiable. Dejemos de ser artesanos del software.

¿Qué beneficios tiene ser Ingeniero del Software?

- ▶ Actualmente la demanda de software en todos los sectores es creciente
- ▶ Esto significa que la demanda de profesionales de software también es creciente
- ▶ Pero....
- ▶ Desafortunadamente los buenos desarrolladores de software no tienen ningún modo de distinguirse a si mismos de los desarrolladores a los que la calidad no les importa.
- ▶ Con las habilidades que vais a adquirir, seréis capaces de distinguiros claramente y posicionaros con una ventaja competitiva frente a vuestros iguales.




¿Qué hace el ingeniero de software?

- ▶ Los ingenieros de software producen proyectos software de alta calidad de acuerdo a unos costes y una planificación
- ▶ Por tanto... el ingeniero software solo programa?
- ▶ Definitivamente no.

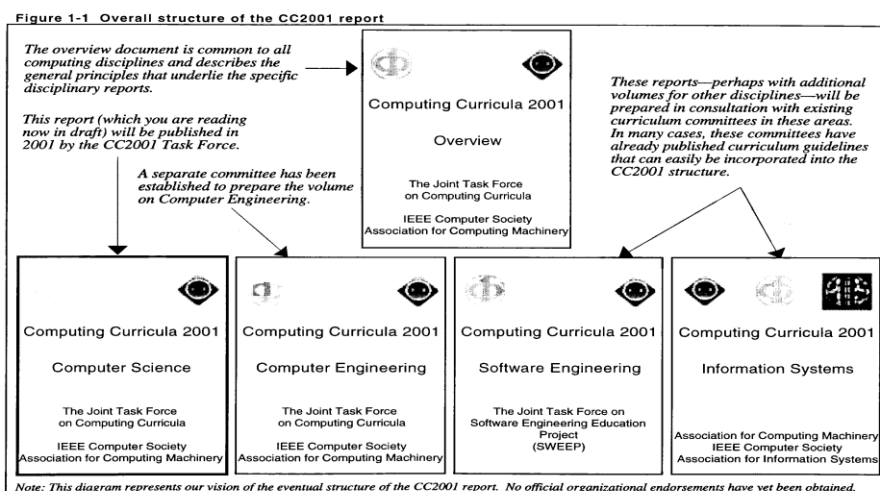
- ▶ Principal handicap: los métodos de calidad lleva tiempo aprenderlos y practicarlos, pero os ayudarán durante toda vuestra vida como ingenieros

Objetivos

- ▶ Ubicar la asignatura
- ▶ Introducir la ingeniería del software
- ▶ El ingeniero del software
- ▶ Presentar los principales currícula en Ingeniería del Software 
- ▶ Explicar los problemas a los que se enfrenta en la actualidad el desarrollo de software y por tanto la importancia de la ingeniería del software



Computing Curricula 2001



CC2004-SEEK

- ▶ Cuerpo de Conocimiento de Ingeniería del Software (SEEK, Software Engineering Education Knowledge),
- ▶ Computing Curricula 2004, Software Engineering. The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE Computer Society, Association for Computing Machinery.
- ▶ Es importante resaltar que el SEEK no constituye un currículo completo sino los fundamentos para diseñar e implementar currículos en Ingeniería del Software.



SEEK áreas de conocimiento

KA/KU	Title	hrs	KA/KU	Title	hrs
CMP	Computing Essentials	172	VAV	Software V & V	42
CMP.cf	Computer Science foundations	140	VAV.fnd	V&V terminology and foundations	5
CMP.ct	Construction technologies	20	VAV.rev	Reviews	6
CMP.tl	Construction tools	4	VAV.tst	Testing	21
CMP.fm	Formal construction methods	8	VAV.hct	Human computer UI testing and evaluation	6
			VAV.par	Problem analysis and reporting	4
FND	Mathematical & Engineering Fundamentals	89	EVL	Software Evolution	10
FND.mf	Mathematical foundations	56	EVO.pro	Evolution processes	6
FND.ef	Engineering foundations for software	23	EVO.ac	Evolution activities	4
FND.ec	Engineering economics for software	10			
PRF	Professional Practice	38	PRO	Software Process	13
PRF.py	Group dynamics / psychology	3	PRO.con	Process concepts	3
PRF.com	Communications skills (specific to SE)	10	PRO.imp	Process implementation	10
PRF.pr	Professionalism	20			
MAA	Software Modeling & Analysis	53	QUA	Software Quality	16
MAA.md	Modeling foundations	19	QUA.cc	Software quality concepts and culture	2
MAA.tm	Types of models	12	QUA.std	Software quality standards	2
MAA.af	Analysis fundamentals	6	QUA.pro	Software quality processes	4
MAA.rfd	Requirements fundamentals	3	QUA.pca	Process assurance	4
MAA.er	Eliciting requirements	4	QUA.pda	Product assurance	4
MAA.rfd	Requirements specification & documentation	6			
MAA.rv	Requirements validation	3			
DES	Software Design	48	MGT	Software Management	19
DES.con	Design concepts	3	MGT.con	Management concepts	2
DES.str	Design strategies	6	MGT.pp	Project planning	6
DES.ar	Architectural design	9	MGT.per	Project personnel and organization	2
DES.hci	Human computer interface design	12	MGT.ctl	Project control	4
DES.dd	Detailed design	12	MGT.cm	Software configuration management	5
DES.ste	Design support tools and evaluation	3			

Software Engineering Body of Knowledge (SWE-BOK)

- ▶ A Software Engineering Body of Knowledge.Version 1.0, Abril 1999, CMU/SEI-99-TR-004 ESC-TR-99-004
- ▶ SWE-BOK identifica 4 Categorías de Conocimiento:
 - ▶ Fundamentos de la Computación
 - ▶ Ingeniería del Producto Software
 - ▶ Gestión del Software
 - ▶ Dominios del Software



Guidelines for Software Engineering Education WGSEET

- ▶ Guidelines for Software Engineering Education Version 1.0, Octubre 1999, CMU/SEI-99-TR-032



Graduate Software Engineering Curriculum (GSwERC)

- ▶ Para diseño de masters en ingeniería del software
- ▶ En proceso de revisión



Objetivos



- ▶ Ubicar la asignatura
- ▶ Introducir la ingeniería del software
- ▶ El ingeniero del software
- ▶ Presentar los principales currícula en Ingeniería del Software
- ▶ Explicar los problemas a los que se enfrenta en la actualidad el desarrollo de software y por tanto la importancia de la ingeniería del software



¿Por qué el interés de contaros esta asignatura?

- ▶ **Objetivo general de esta asignatura:**
 - ▶ Que aprendáis a “gestionar y controlar vuestros propios proyectos de desarrollo software”
- ▶ ¿Por qué tanto interés en esta materia?

▶ 84



Porque.....

- ▶ **Cada año, en todo el mundo:**
 - ▶ Medio millón de jefes de proyecto
 - ▶ Gestionan alrededor de un millón de proyectos software

- ▶ **Muchos de estos proyectos:**
 - ▶ No cumplen las expectativas de calidad del cliente
 - ▶ O fallan en presupuesto y plazo (estudios indican que uno de cada tres proyectos sobrepasan en un 125% costes y tiempo previstos)

▶ 85

¿Por qué fallan tantos proyectos software? (I)

- ▶ **Existen muchas razones del anterior fracaso, algunas de las más importantes son:**
 - ▶ Objetivos poco claros
 - ▶ Mala planificación
 - ▶ Tecnología nueva
 - ▶ Metodologías de gestión de proyectos- no se usan
 - ▶ Recursos humanos insuficientes

▶ 86

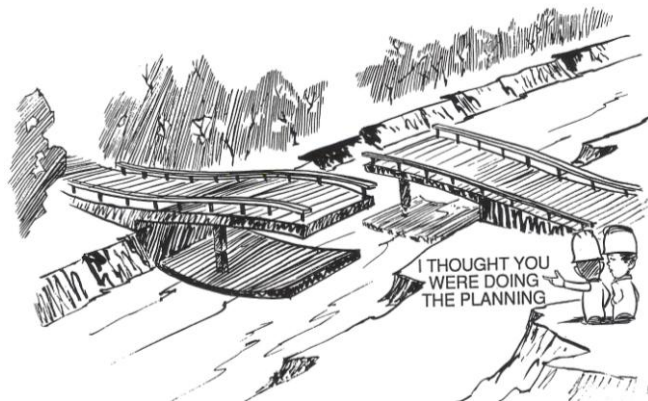


¿Por qué fallan tantos proyectos software? (I)

- ▶ Existen muchas razones del anterior fracaso, algunas de las más importantes son:
 - ▶ Objetivos poco claros
 - ▶ Mala planificación
 - ▶ Tecnología nueva
 - ▶ Metodologías de gestión de proyectos- no se usan
 - ▶ Recursos humanos insuficientes

▶ 87

Consecuencias de una mala gestión...



Universidad Carlos III De Madrid
Principios de Ingeniería Informática
María Isabel Sánchez Segura
José Arturo Mora-Soto
Juan Carlos Alonso Durán

Situaciones que se deben evitar con una cultura apropiada.....



Resumen

- ▶ **Objetivo fundamental de esta asignatura**
 - ▶ Mejorar consistentemente la calidad de tu trabajo
- ▶ **¿Cómo?**
 - ▶ Debes establecer objetivos, *medir la calidad de los productos que generas*, entender el proceso, cambiar y reutilizar el proceso, medir y analizar los resultados y finalmente realimentar y mejorar continuamente

I Esto lo veremos en segundo



Universidad Carlos III De Madrid
Principios de Ingeniería Informática
María Isabel Sánchez Segura
José Arturo Mora-Soto
Juan Carlos Alonso Durán

