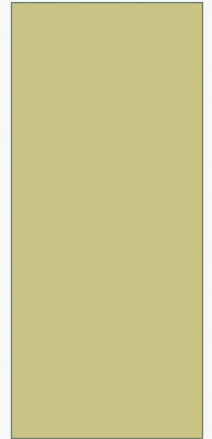


INGENIERÍA DEL SOFTWARE

UNIDAD 1: INGENIERÍA DEL SOFTWARE
CICLO LECTIVO 2013

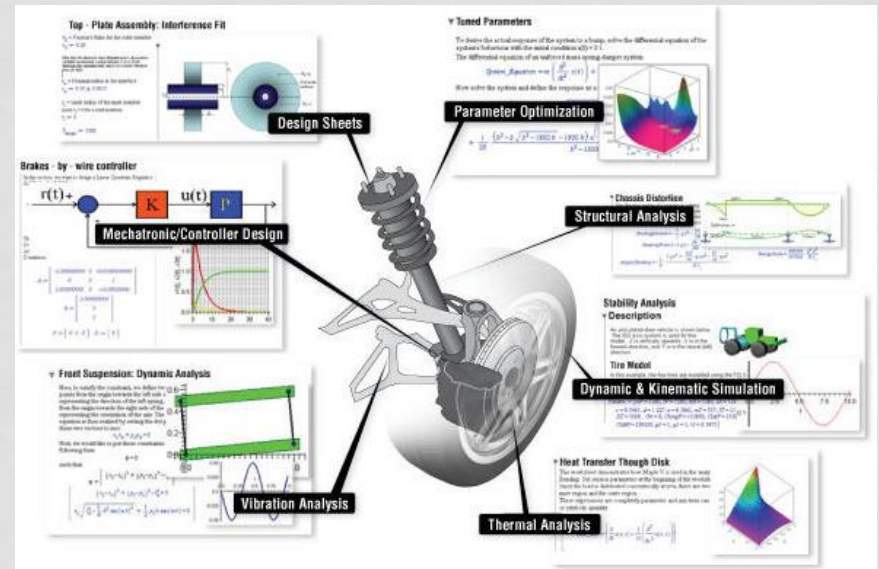
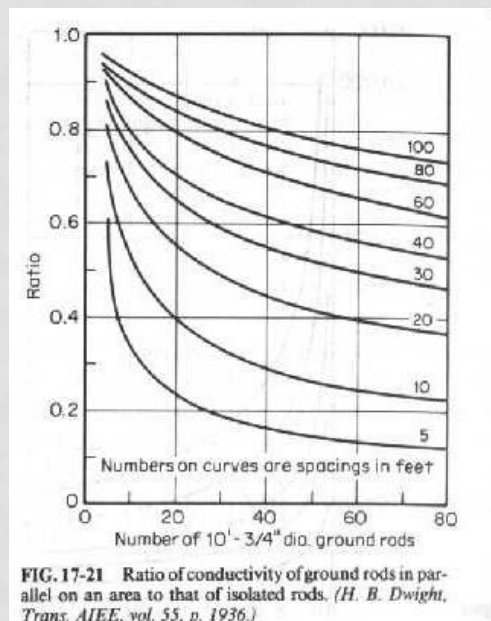


OBJETIVOS DE LA CLASE

- Conceptos Básicos.
- Características del Software.
- Mitos del Software.
- Crisis del Software.
- Surgimiento de la IS
- Problemática del Software

¿QUÉ ES LA INGENIERÍA?

La ingeniería es la aplicación de conocimiento científico para resolver problemas, de significado práctico inmediato, que tienen requerimientos y restricciones conflictivas.



¿QUÉ ES LA INGENIERÍA?

DRAE (Diccionario de la Real Academia Española):

- **Ingeniería:** Conjunto de conocimientos y técnicas cuya aplicación permite la utilización racional de los materiales y de los recursos, mediante invenciones, construcciones u otras realizaciones provechosas para el hombre.
- **Ingeniero:** Persona que profesa o ejerce la ingeniería.

¿QUÉ ES EL SOFTWARE?

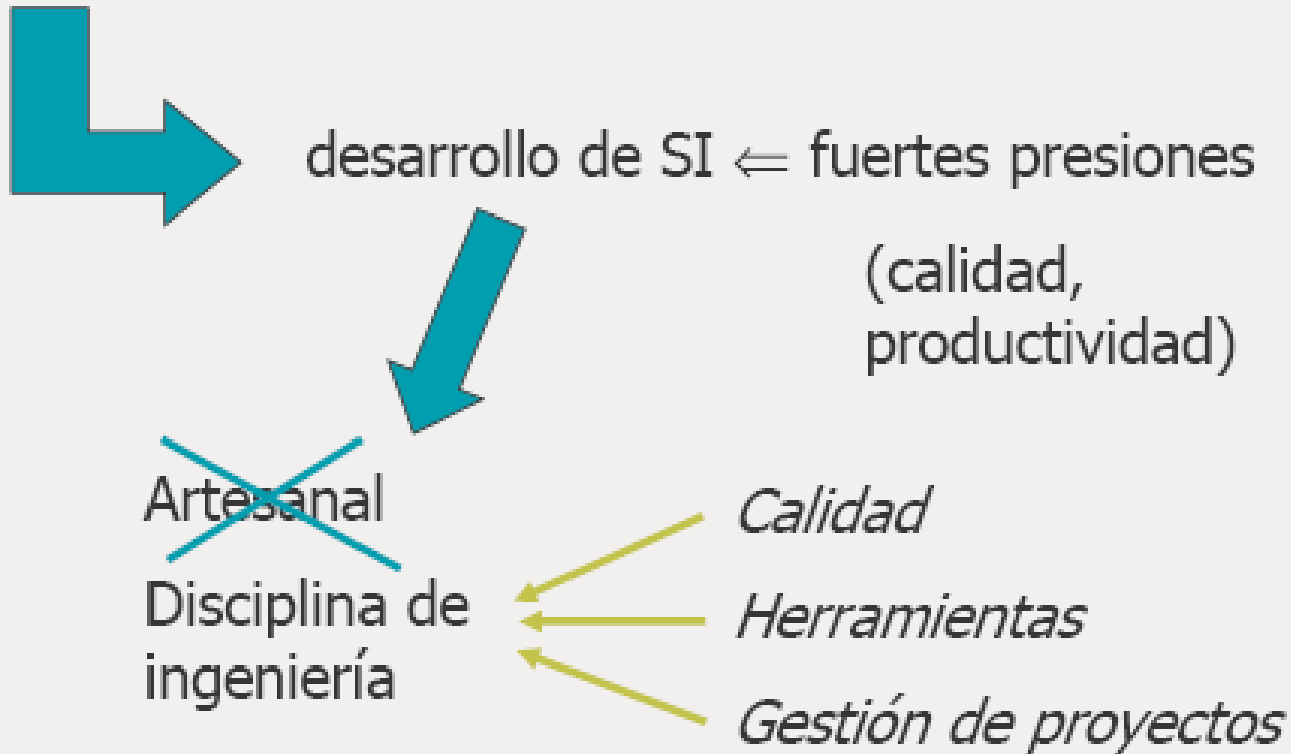
“...Programas de computadoras, procedimientos, y posible documentación asociada y datos pertinentes a la operación de un sistema de computadora...”

IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology; IEEE Std 610.12-1990

1. Las instrucciones (programas) que proporcionan las características y funciones.
2. Las estructuras de datos que le permiten manipular información.
3. Los documentos que describen la operación y uso.

SOFTWARE: LA PARTE MAS COMPLEJA DE LOS SI

Información = Principal activo de las empresas



ATRIBUTOS DE UN BUEN SOFTWARE

- Dependen obviamente de su aplicación, cada uno tendrá características específicas.
- Un software bien diseñado deberá tener los siguientes atributos:
 - Mantenibilidad.
 - Confiabilidad.
 - Eficiencia.
 - Usabilidad.

Pensemos en estas características, sistemas de uso diario que cumplen y que no cumplen...

MITOS DEL SOFTWARE

“En ausencia de normas significativas, una industria nueva como el software suele depender de las costumbres” (Tom DeMarco).

Mitos del Administrador:

- Nuestros procedimientos y estándares nos proporcionan todo el conocimiento necesario.
- Cuando el cronograma esta retrasado, siempre es posible contratar nuevos programadores para terminar a tiempo.
- Si se decide subcontratar el proyecto de software me puedo relajar y esperar a que lo construya.

MITOS DEL SOFTWARE

Mitos del Cliente:

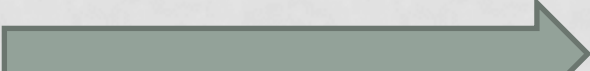
- Un enunciado general de los objetivos es suficiente para comenzar a escribir programas, los detalles se pueden afinar mas adelante.
- Los requerimientos de los sistemas cambian continuamente, pero el cambio puede ajustarse con facilidad porque el software es flexible.

MITOS DEL SOFTWARE

Mitos del Desarrollador:

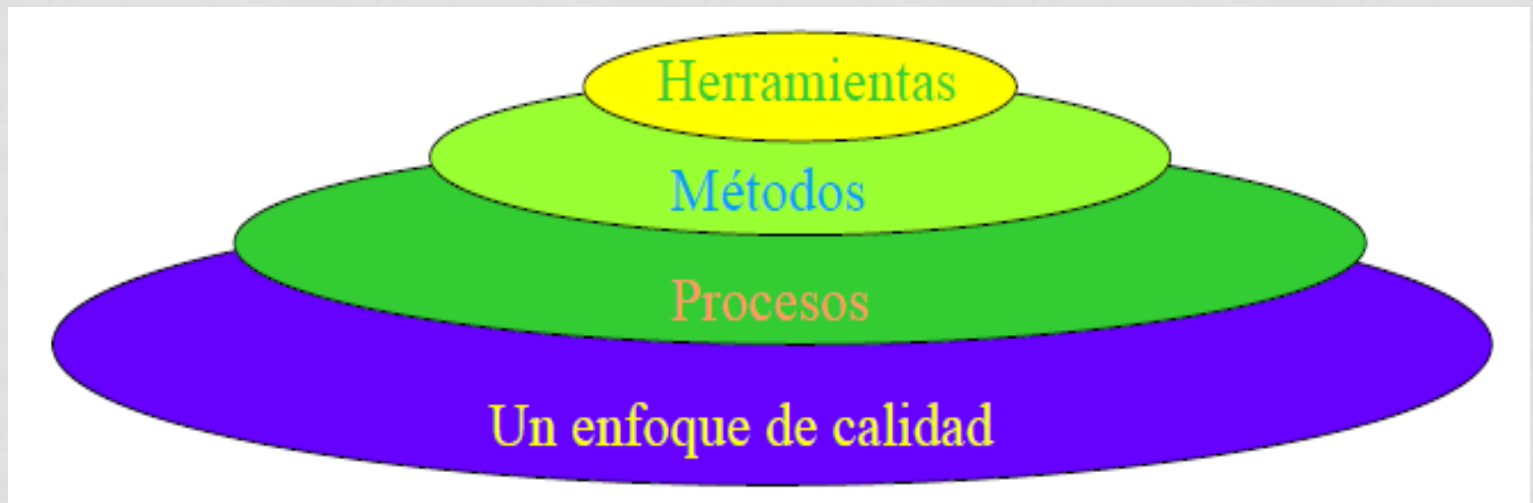
- Una vez que el programa fue escrito y puesto a funcionar, el trabajo esta terminado.
- Mientras un programa no se está ejecutando, es imposible evaluar su calidad.
- El único producto del trabajo que puede entregarse para tener un proyecto exitoso es el programa en funcionamiento.
- La ingeniería del software obligara a generar una documentación voluminosa e innecesaria y de manera invariable hará mas lento el proceso.

¿POR QUÉ? CUESTIONES QUE SE PLANTEAN

- ¿Por qué tarda tanto la obtención del software terminado?
- ¿Por qué son tan altos los costos de desarrollo de software?
- ¿Por qué es imposible encontrar todos los errores en el software antes de entregarlos al cliente?
- ¿Por qué lleva tanto tiempo y esfuerzo el mantenimiento de sistemas existentes?
- ¿Por qué es tan difícil medir el progreso al desarrollar y darle mantenimiento a los sistemas?
-  Ingeniería del Software

INGENIERÍA DEL SOFTWARE

- Es una disciplina ingenieril, donde se aplican herramientas, métodos y procesos para generar un producto de software de calidad.



HERRAMIENTAS

- Son instrumentos o sistemas automatizados que dan soporte a las actividades de producción de software.
- Se han desarrollado herramientas que soportan los diferentes métodos.
- Herramientas CASE (Ingeniería del Software Asistida por Computadora):
 - Upper CASE.
 - Lower CASE.

MÉTODOS

- Indican como construir técnicamente el software.
 - Descripción del modelo del sistema
 - Descripciones de los modelos del sistema que se desarrollará y la notación empleada para definir estos modelos.
 - Modelo de objetos, máquina de estado, ...
 - Reglas
 - Restricciones que siempre aplican a los modelos de sistemas.
 - Recomendaciones
 - Heurísticas que caracteriza una buenas práctica de diseño en este método.
 - Guías en el proceso
 - Descripciones de las actividades que deben seguirse para desarrollar los modelos del sistema y la organización de estas actividades.

PROCESOS

- Un **proceso de software** es una secuencia de actividades para la producción de software.
- Definen:
 - la secuencia en la que se aplican los métodos.
 - las entregas requeridas.
 - los controles: ayudan a asegurar la calidad y coordinar los cambios.
 - las directrices: ayudan a los gestores del software a evaluar el progreso.
- Son la combinación de los métodos y las herramientas que en forma conjunta dan un resultado particular.

DEFINICIONES

- Procesos de Software

- Un conjunto de actividades y resultados que producen un producto de software. Estas actividades las llevan a cabo los ingenieros de software y son: Especificaciones del software, desarrollo del software, validación del software y evolución del software.



BREVE HISTORIA DEL SOFTWARE

1º Generación del software

- 1945 - 1965
- Hardware de propósito general
- Software como algo añadido
- Desarrollo a medida
- Ninguna planificación
- Orientación por lotes

BREVE HISTORIA DEL SOFTWARE

2º Generación del software

- 1965 -1975
- Sistemas multiusuario
- Interactividad (Tiempo Real)
- Almacenamiento y bases de datos
- La industria del software
- Software de gran volumen
- Mantenimiento

BREVE HISTORIA DEL SOFTWARE

3º Generación del software

- 1975 -1990
- Microprocesadores, PCs y sistemas distribuidos
- Hardware de bajo costo
- Industria planetaria

BREVE HISTORIA DEL SOFTWARE

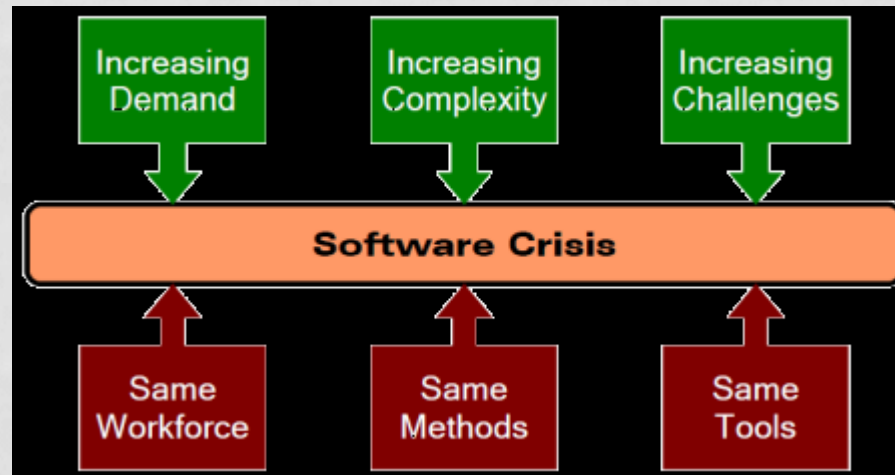
4º Generación del software

- 1990 -????
- Tecnologías Orientadas a Objeto
- Interfaces gráficas de usuario
- Sistemas expertos
- Proceso paralelo
- Tecnologías de componentes
- COTS (Commercial Off-The-Shelf)
- Internet y Servicios Web

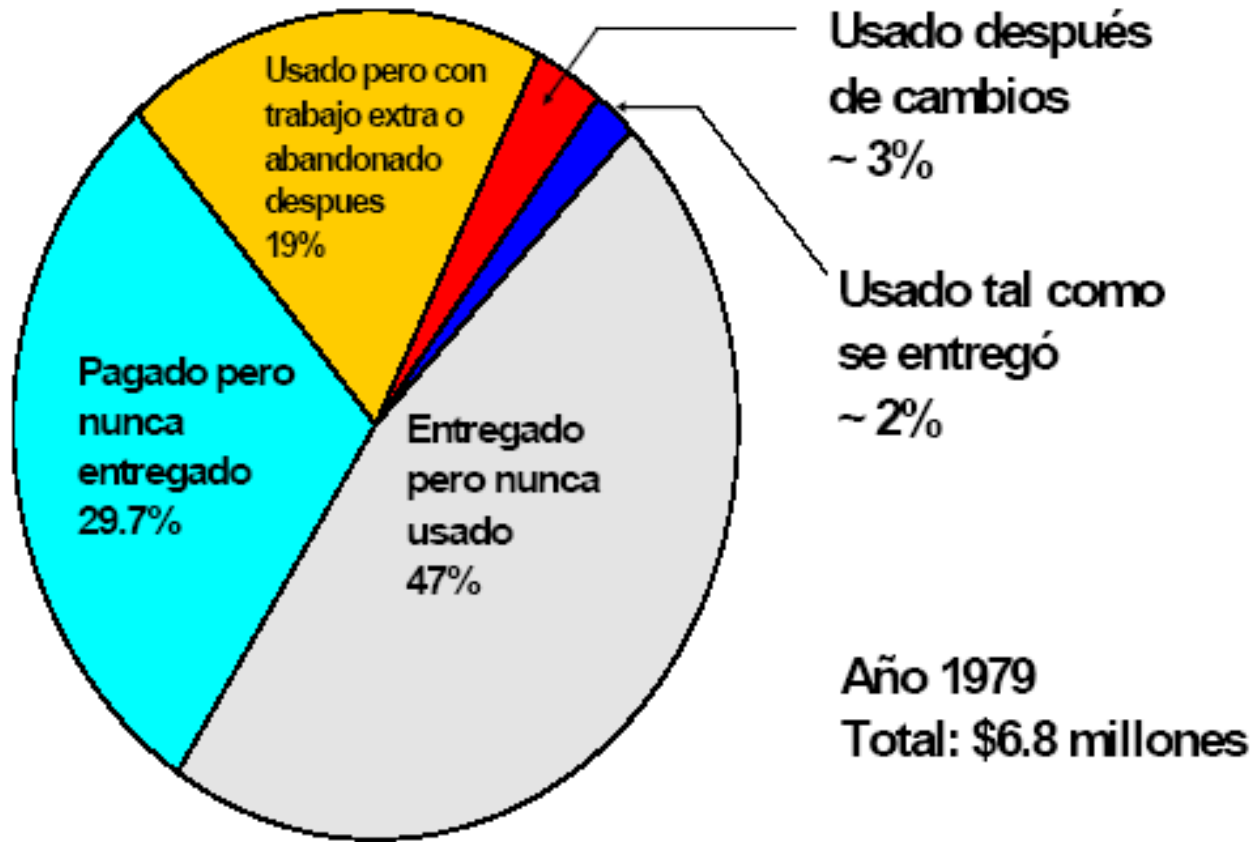
¿ POR QUE SURGE LA IS?

Crisis del Software:

- Entre la década del 60 al 80 se comienzan a producir los primeros problemas en el proceso de desarrollo de software.
- ¿Por qué se produce esta crisis?



INVERSIÓN EN DESARROLLO DE SOFTWARE



CRÍTICAS A LOS DESARROLLOS DEL SOFTWARE

- Retrasos no previstos
- Desbordamiento de costes
- Software no acorde con los requisitos
- Errores en los programas
- Sensibilidad a los errores humanos y a las averías físicas
- Dificultad de puesta en marcha
- Dificultad de evolución
- Mantenimiento desastroso

CASO EMBLEMÁTICO: AEROPUERTO DENVER

- Nuevo aeropuerto de Denver ('90s)
- El sistema de manejo de equipaje subterráneo: casi 34 km. de cintas transportadoras y 4000 telecars independientes para 20 aerolíneas.
- Un sistema central de 100 PC en red, 5000 sensores eléctricos, 400 receptores de radio y 56 lectores de barra.
- Por nueve meses no estuvo en funcionamiento por errores en el sistema de control.
- Costo: más del doble de lo estimado (193 millones de dólares).
- Pospuso la apertura del aeropuerto por 8 meses. De octubre a mayo, el costo: 1,1 millón por día.

OTROS EJEMPLOS

- Therac-25: 6 personas expuestas a dosis masivas de radiación (15000 a 20000 rads en vez de 200), se cree que 3 murieron por esta causa.
- Arianne5: el cohete explotó en su despegue. 7B del programa, 500MM cohete más su carga (4 satélites). Bug por overflow no tratado al mover un número de punto flotante de 64 bits a un entero con signo de 16 bits. Ni siquiera debería haber estado corriendo...
- Problema en el Pentium (1994). Problema en un for loop causaba cálculo incorrecto de divisiones. 400 MM de costo.
- Misil Patriot: cálculo incorrecto del tiempo desde booteo por error de redondeo (0,34 segundos en 100 horas, más de 500 metros)
- Larga Distancia AT&T falla por 9 horas. Break en un switch de C.
- Mas todas las que no sabemos...

ORIGEN DE LAS PROFESIONES

Un médico, un ingeniero civil, y un ingeniero informático estaban discutiendo sobre cuál era la profesión más vieja en el mundo.

El médico remarcó: "Bien, en la Biblia, dice que Dios creó a Eva de una costilla que le sacó a Adán. Esto claramente requiere de cirugía, y por ello puedo afirmar que la mía es la profesión más antigua en el mundo".

El ingeniero civil interrumpió, y dijo, "Si, pero antes en el libro del Génesis, dice que Dios creó el orden de los cielos y la tierra a partir del caos. Esta fue ciertamente la más espectacular aplicación de la ingeniería civil. Por ello, querido doctor, usted está equivocado: la mía es la profesión más antigua en el mundo".

El ingeniero informático se recostó en su silla, sonrió amablemente, y luego dijo tranquilamente, "Ah, ¿pero quién creen que inventó el caos?".

OTRO HITO: NO SILVER BULLET

- Paper magistral de Brooks en Abril de 1987.
- Fred Brooks: Ingeniero en software. Trabajó en IBM, entre otros proyectos, en el desarrollo del OS/360. En 1964 abandona IBM para fundar el departamento de Computación científica en la universidad de Chapel Hill, que dirigió por 20 años.
- Dos tipos de problemas:
 - **Esenciales:** inherentes a la naturaleza del software.
 - **Accidentales:** relacionadas a la producción de software, pero que no son inherentes a él.

NÚMEROS EN 1991

- 52% de los proyectos se terminaron con éxito. (2% del 79).
- 31,1% se termino con algunas modificaciones respecto de lo acordado inicialmente (3% del 79)
- 16,6% de los proyectos fue abandonado (76% del 79).

Nace una nueva disciplina:
LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE

LA COMPLEJIDAD DEL SOFTWARE

“La complejidad del software es una propiedad esencial, no una propiedad accidental”

(Brooks)

LA COMPLEJIDAD DEL SOFTWARE

Motivos que llevan a que el software sea complejo

Complejidad del dominio del problema

- Imagen que del dominio del problema tiene el cliente
- Imagen que del dominio del problema tiene el desarrollador
- El dominio del problema en si

La dificultad de la gestión del proceso de desarrollo

La flexibilidad del desarrollo software

- Necesidad de grandes labores de abstracción
- Falta de estándares

Problemas en la caracterización del comportamiento de sistemas discretos

- Gran volumen de variables
- Interacciones entre las mismas

PARTICULARIDADES DEL SOFTWARE

- El producto software es enteramente conceptual.
- No tiene propiedades físicas como peso, color o voltaje, y, en consecuencia no está sujeto a leyes físicas o eléctricas.
- Su naturaleza conceptual crea una distancia intelectual entre el software y el problema que el software resuelve.
- Difícil para una persona que entiende el problema entender el sistema software que lo resuelve.
- Para probar es necesario disponer de un sistema físico.
- El mantenimiento no es sólo una substitución de componentes.

LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

- El software es una industria..



- No es un arte



IMPORTANCIA DE LA IS

- La economía de todos los países desarrollados depende del software, representando cada vez un mayor porcentaje de su PBI.
- Cada vez son más los sistemas controlados por software.
- Los costos del software llegan, en ocasiones, a dominar los costos de todo el sistema.



**Así lo explica
el cliente.**



**Así lo entiende el
jefe de proyecto.**



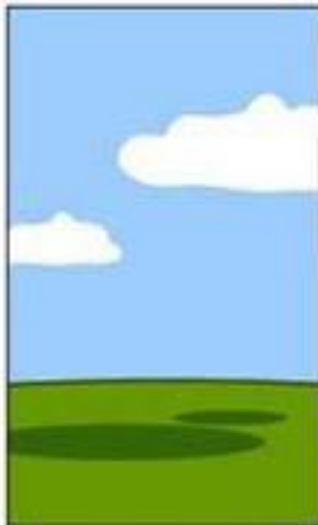
**Así lo diseña
el analista.**



**Así lo escribe
el programador.**



**Así lo vende el
de marketing.**



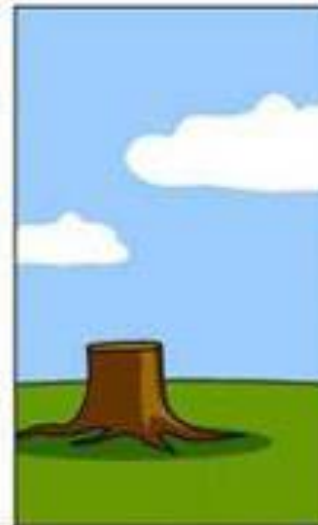
Así se documenta.



**Así funciona la
versión instalada.**



**Lo que se factura
al cliente.**



El soporte previsto.



**Lo que el cliente
realmente necesita.**

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Pressman, Roger S. “Ingeniería del Software: un Enfoque Práctico”. Sexta Edición. Mc Graw-Hill. 2005.
- Sommerville, Ian. “Ingeniería de Software”. Novena Edición. Pearson Educación. 2010.
- Bibliografía adicional por unidad será puesta a disposición de los alumnos.

PROPUESTAS PARA LA PRÓXIMA CLASE

- Paper “No Silver Bullet” (1984) Brooks.
- Alguno de los ejemplos paradigmáticos de la Crisis del Software.

¿Quién desea exponer alguno de estos temas?

OBJETIVOS CUMPLIDOS DE LA CLASE

- ✓ **Conceptos Básicos.**
- ✓ **Características del Software.**
- ✓ **Mitos del Software.**
- ✓ **Crisis del Software.**
- ✓ **Surgimiento de la IS**
- ✓ **Problemática del Software**

¿Dudas, consultas?

