Tema 1
Ciclo de Vida del Software

Análisis y Diseño de Software

2º Ingeniería Informática

Universidad Autónoma de Madrid

Indice

- Introducción
- Fases y Ciclo de Vida del Software
- Modelos de Ciclo de Vida
- Metodologías

¿Qué es el Software?

- Software = programas+datos+documentación

- Todo ello se ha de desarrollar **y mantener**

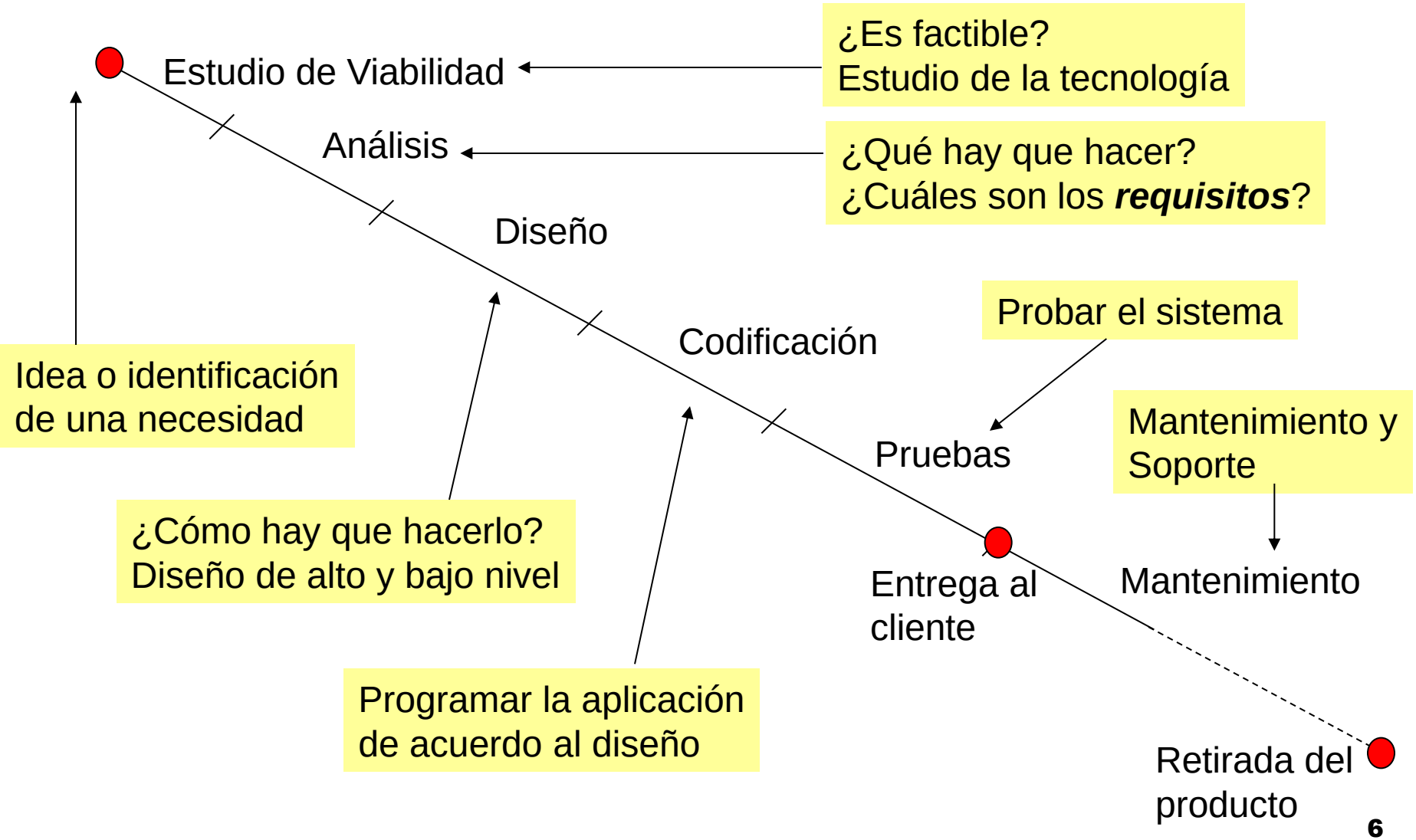
Ciclo de Vida del Software

- Construir Software no consiste sólo en programar
- Fases adicionales: estudio de viabilidad, requisitos, análisis, diseño, codificación, pruebas, mantenimiento
- Todas estas fases se desarrollan conforme a un plan de proyecto
- Similitud con otras disciplinas
  - construir un coche no consiste sólamente en soldar chapa y apretar tornillos
  - construir una casa no es sólo poner ladrillos
  - …

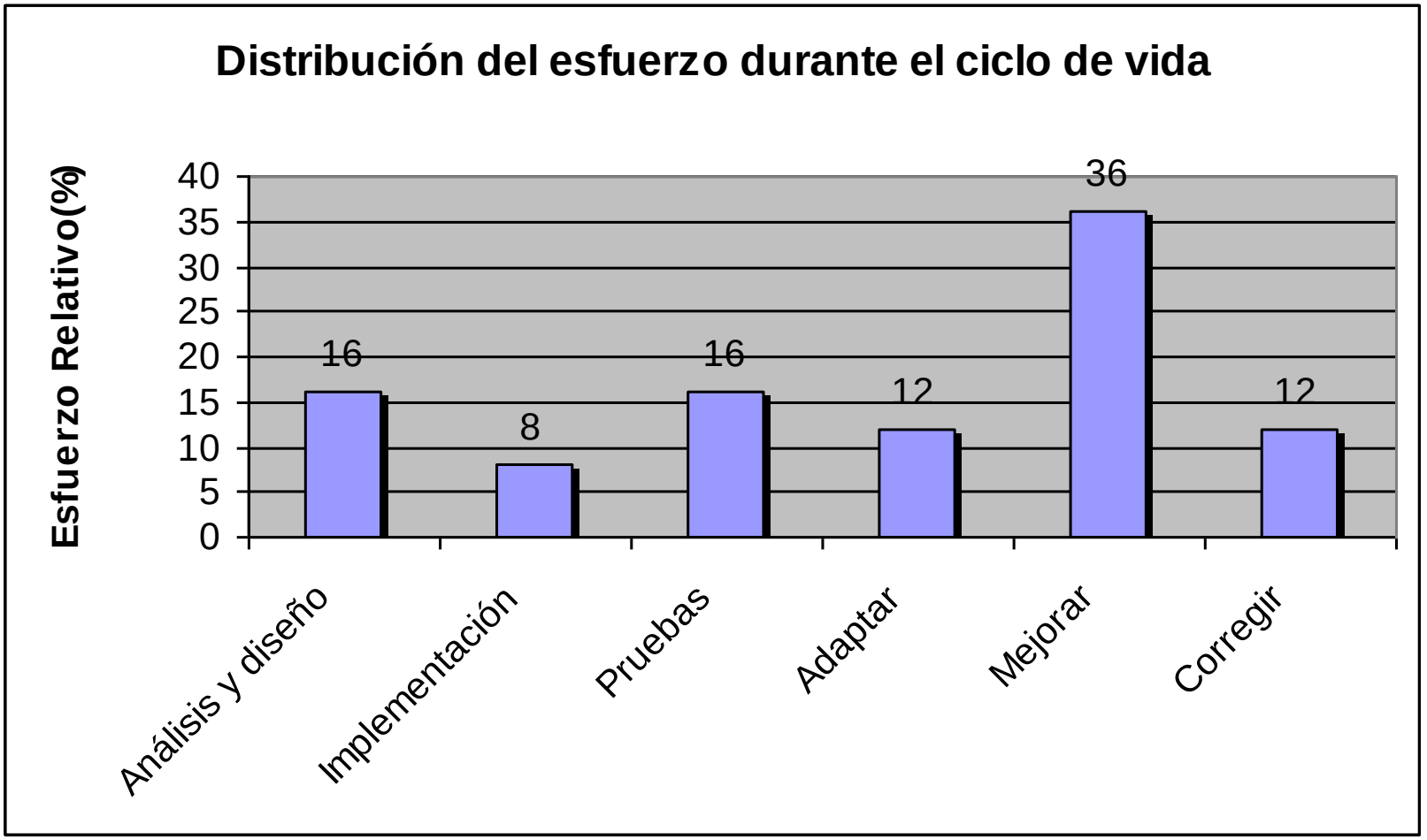
Ciclo de Vida del Software

- ***Ciclo de Vida***= Fases por las que pasa el software desde el inicio de su construcción hasta su retirada

Ciclo de Vida del Software



Ciclo de Vida del Software



Estudio de Viabilidad

- Análisis técnico, operacional y económico previo a un proyecto para determinar si éste es rentable y decidir si el problema es abordable

- Fundamento para la toma de decisión acerca de la continuidad o no del proyecto, así como los ***riesgos*** que conlleva la ejecución del mismo

Estudio de Viabilidad

- Viabilidad **técnica**
  - Estudio de la funcionalidad, rendimiento y restricciones
- Viabilidad **económica**
  - Análisis de costes/beneficios
- Viabilidad **legal**
  - Infracción, violación o ilegalidad resultado del desarrollo del sistema
- **Alternativas**
  - Evaluación de posibles alternativas al desarrollo del sistema

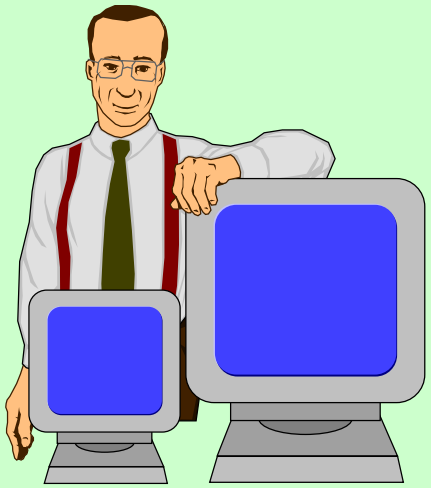
Análisis de Requisitos

- Responder a las preguntas:
  - ¿**Qué** hay que hacer?
  - ¿**Qué** funcionalidad hay que implementar?
  - ¿Cuáles son los requisitos no funcionales (rendimiento, fiabilidad, etc)?

"*Análisis del problema y especificación completa del comportamiento externo que se espera del sistema software que se va a construir, así como de los flujos de información y control*."

Análisis de Requisitos

Los clientes y usuarios plantean el problema actual, el resultado que esperan obtener y las condiciones que esperan.



El ingeniero del software pregunta, analiza, asimila y presenta la solución adecuada.

Análisis de Requisitos

Tareas

- **Captura** de requisitos
  - Identificar los requisitos, que se obtienen de los usuarios y clientes
- **Análisis** del problema y de los requisitos
  - Razonar sobre los requisitos, combinar requisitos relacionados, establecer prioridades entre ellos, determinar su viabilidad, etc
- Representación (**modelización**)
  - Registrar los requisitos de alguna forma, incluyendo lenguaje natural, lenguajes formales, modelos, maquetas, etc
- **Validación**
  - Examinar inconsistencias entre requisitos, determinar la corrección, ambigüedad, etc. Establecer criterios para asegurar que el software reúna los requisitos cuando se haya producido. El cliente, usuario y desarrollador se deben poner de acuerdo

Análisis de Requisitos

Tipos de requisitos

- Funcionales y no funcionales
- Requisitos funcionales
  - Acciones fundamentales que tienen que tener lugar en la ejecución del software
- No funcionales
  - Operacionales (ej., recuperación, back-ups)
  - Seguridad (niveles de acceso, protección,…)
  - Mantenibilidad y portabilidad
  - Recursos (memoria, almacenamiento, etc)
  - Rendimiento (tiempo de respuesta, nº usuarios,…)
  - …

Análisis de Requisitos

Representación

- Análisis estructurado
  - Técnicas de análisis orientadas a datos
  - Técnicas de análisis orientadas a funciones
  - Técnicas de análisis orientadas a estados
- Análisis orientado a objetos
- Lenguajes formales
- Maquetas

Análisis Estructurado

Diagrama de Flujo de Datos (DFDs)

- Muestra el flujo de información y las transformaciones de los datos al moverse desde la Entrada a la Salida

- Compuesto de
  - Flujos de datos
    - Conjunto de valores del sistema en un momento determinado
  - Procesos
    - Transformación de los flujos de entrada en los flujos de salida
  - Almacenes de datos
    - Datos que se guardan para ser usados por uno o más procesos
  - Entidades externas
    - Productor o consumidor de datos que reside fuera del sistema que refleja el DFD, pero que está relacionado con él

Diagrama de Flujo de Datos

Nivel 0

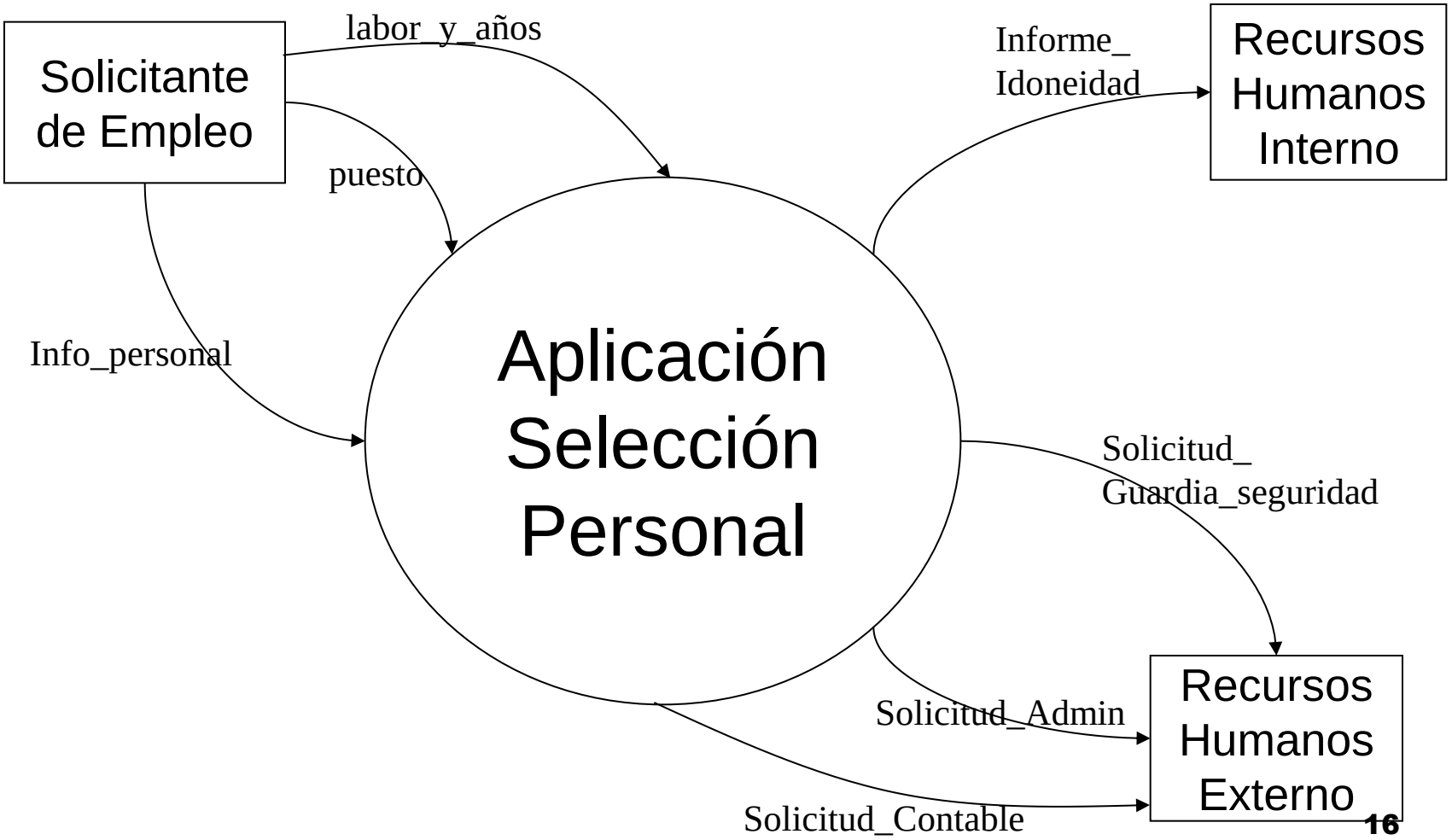
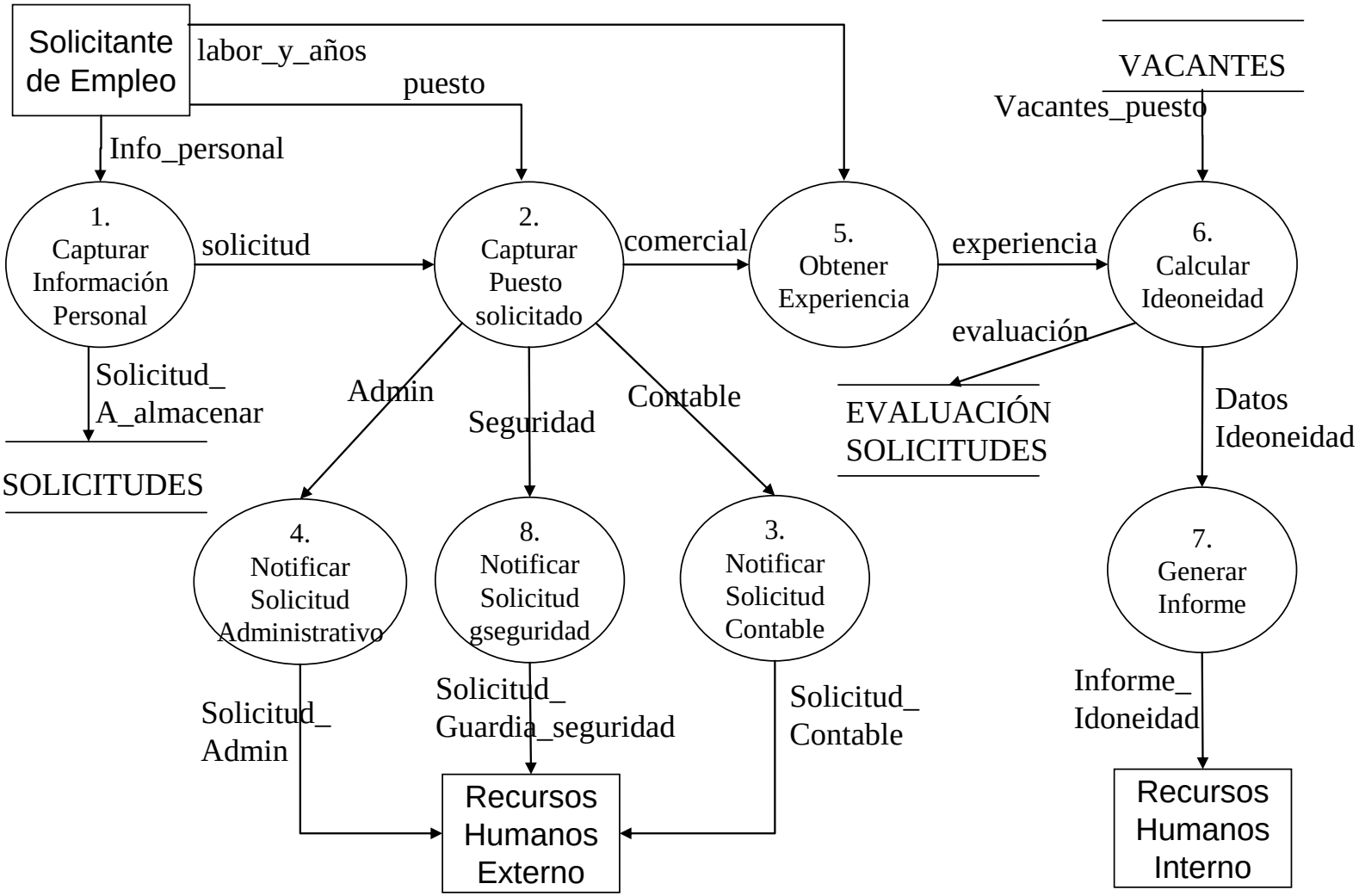


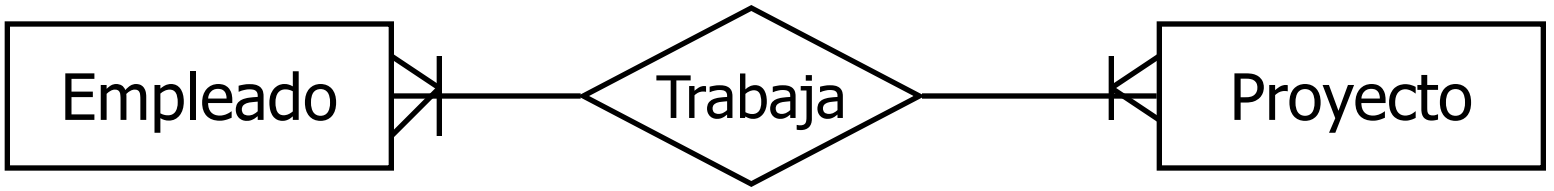
Diagrama de Flujo de Datos

Nivel 1



Datos

- Qué información necesita la aplicación.
- Diccionario de datos.
- Diagramas Entidad Relación.



- Nombre
- DNI
- Dirección
- ...

- Nombre
- Fecha de inicio
- ...

Análisis Orientado a Objetos

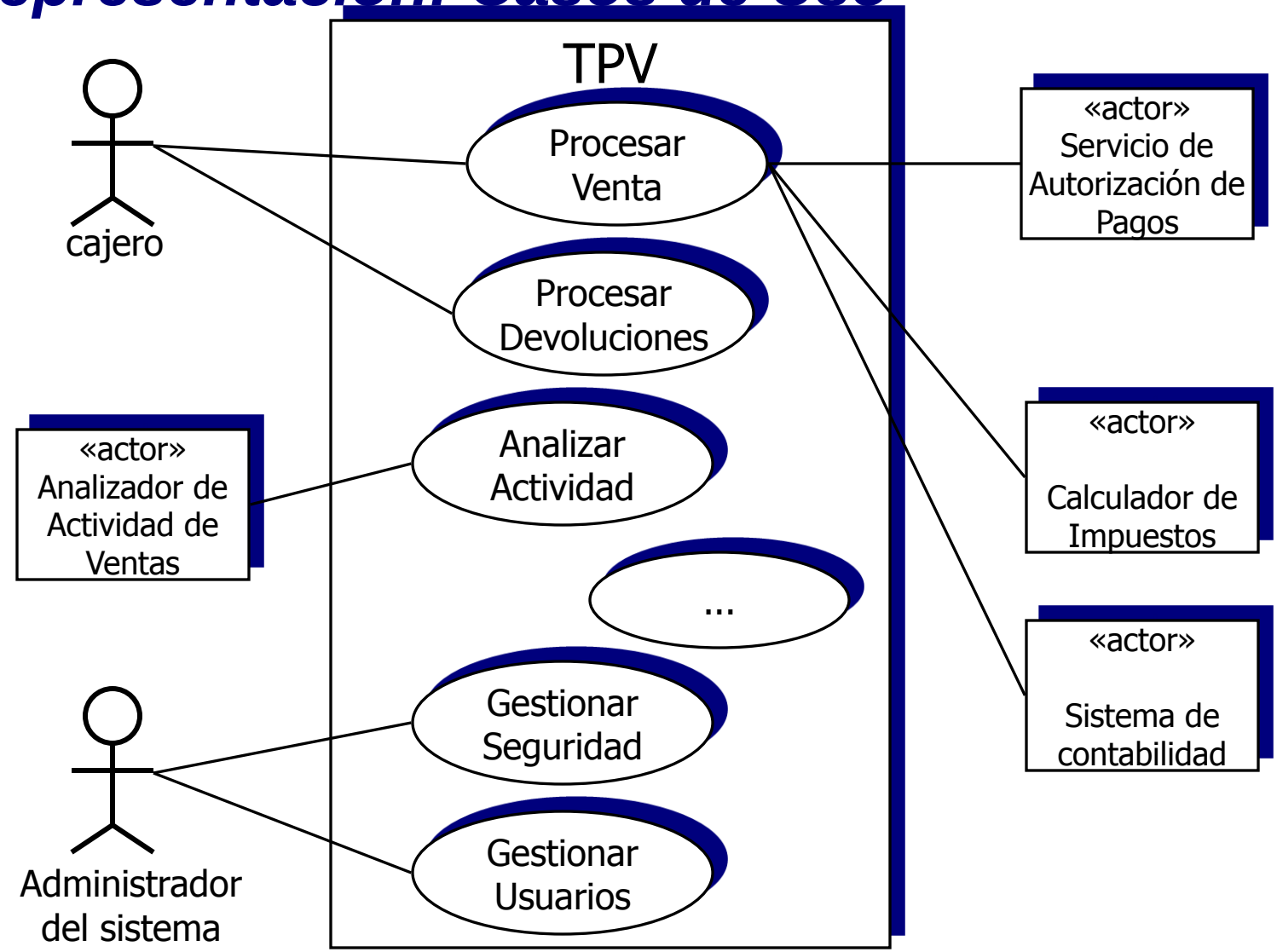
- **Casos de Uso**: conjunto de escenarios que describen distintas formas de usar el software, desde el punto de vista de cada tipo de usuario

- **Escenarios**: Secuencias de interacciones que describen condiciones de éxito o fracaso (e.j. errores)

- **Actores**: Elementos activos externos (usuarios, otro sistema) que interaccionan con el sistema.

Análisis de Requisitos

Representación: Casos de Uso



Análisis de Requisitos

Representación: Casos de Uso

CASO DE USO 1: Procesar venta

Actor Primario: Cajero.
Precondiciones: El cajero se ha identificado y autentificado.
Garantía de éxito (Postcondiciones): Se registra la compra en el sistema. Se calcula el impuesto aplicable. Se actualizan los sistemas de inventario y de contabilidad. Se registran las comisiones. Se genera un recibo. Se registran las aprobaciones de pago por tarjeta.

Escenario principal de Exito:

1. Llega un cliente al TPV con bienes o servicios que comprar.
2. El cajero comienza una nueva compra.
3. El cajero introduce un identificador de producto.
4. El sistema registra el elemento y presenta una descripción del mismo, su precio y total actual. Se calcula el precio de una lista de reglas.

El cajero repite los pasos 3-4 hasta que no hay más elementos.

5. El sistema presenta el total con los impuestos calculados.
6. El cajero le dice el total al cliente, y le pide que pague.
7. El cliente paga y el sistema procesa el pago.
8. El sistema registra la venta completada y manda la información a los sistemas externos de inventario y contabilidad.
9. El sistema genera el recibo.
10. El cliente se va.

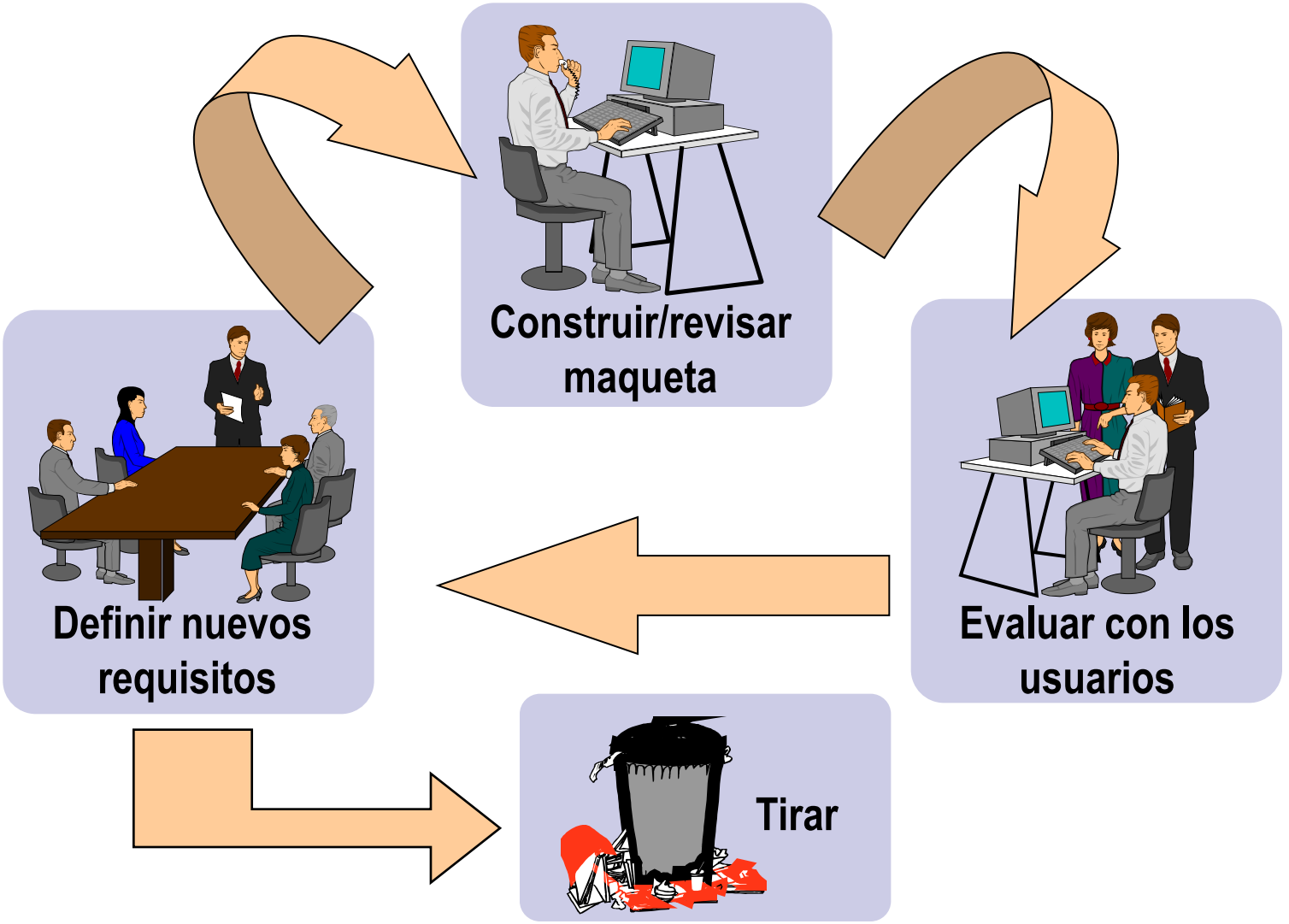
(además hay que especificar excepciones y flujos alternativos)

Maquetas

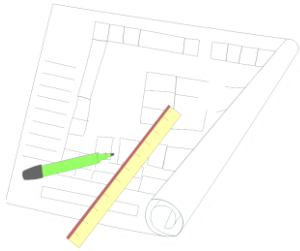
- Captura de requisitos en forma de interfaces que permitan un mejor entendimiento con el usuario

- Desde programas de dibujo (powerpoint, visio) hasta aplicaciones especializadas (ej.: Mockupscreens, Balsamiq, etc)

Maquetas: Ciclo de vida



Diseño



- Cambiar la atención del **qué** hay que hacer al **cómo** hay que hacerlo

- Del dominio del problema al dominio de la solución

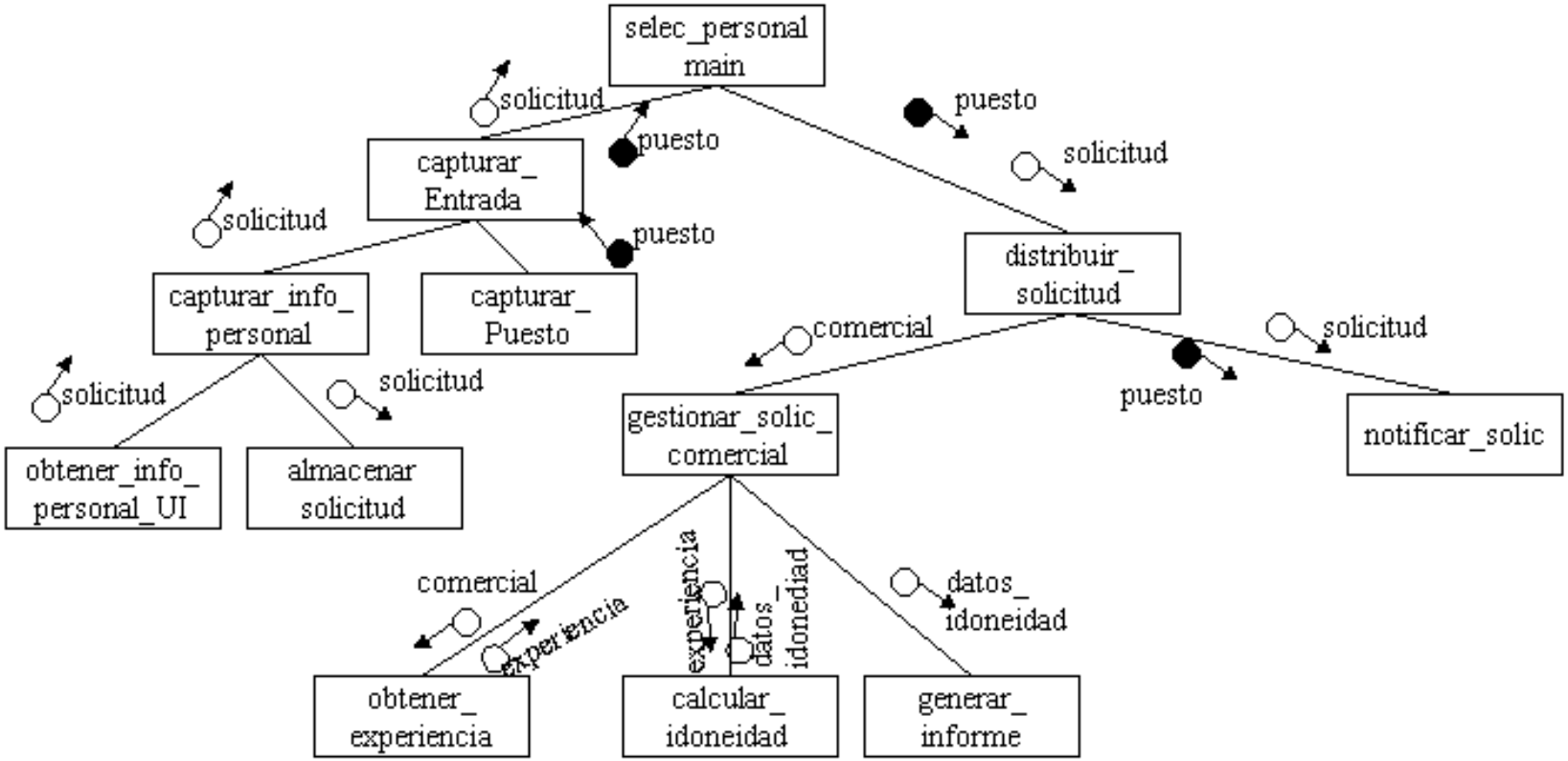
"*Es el proceso de definición de la arquitectura, componentes, módulos, interfaces, procedimientos de prueba y datos de un sistema software para satisfacer unos requisitos especificados*."

Diseño

- Diseño de **arquitectura**
  - Definición de los componentes del sistema y sus interfaces
- Diseño **detallado**
  - Descripción detallada de la lógica de cada módulo, de las estructuras de datos que utilizan y de los flujos de control
- Principios básicos
  - Abstracción
  - Refinamiento
  - Modularidad
  - Ocultación de Información
- Diseño estructurado vs. Orientado a Objetos

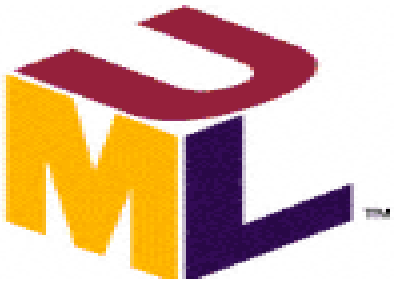
Diseño Estructurado

- Jerarquía de llamadas entre funciones, y paso de parámetros



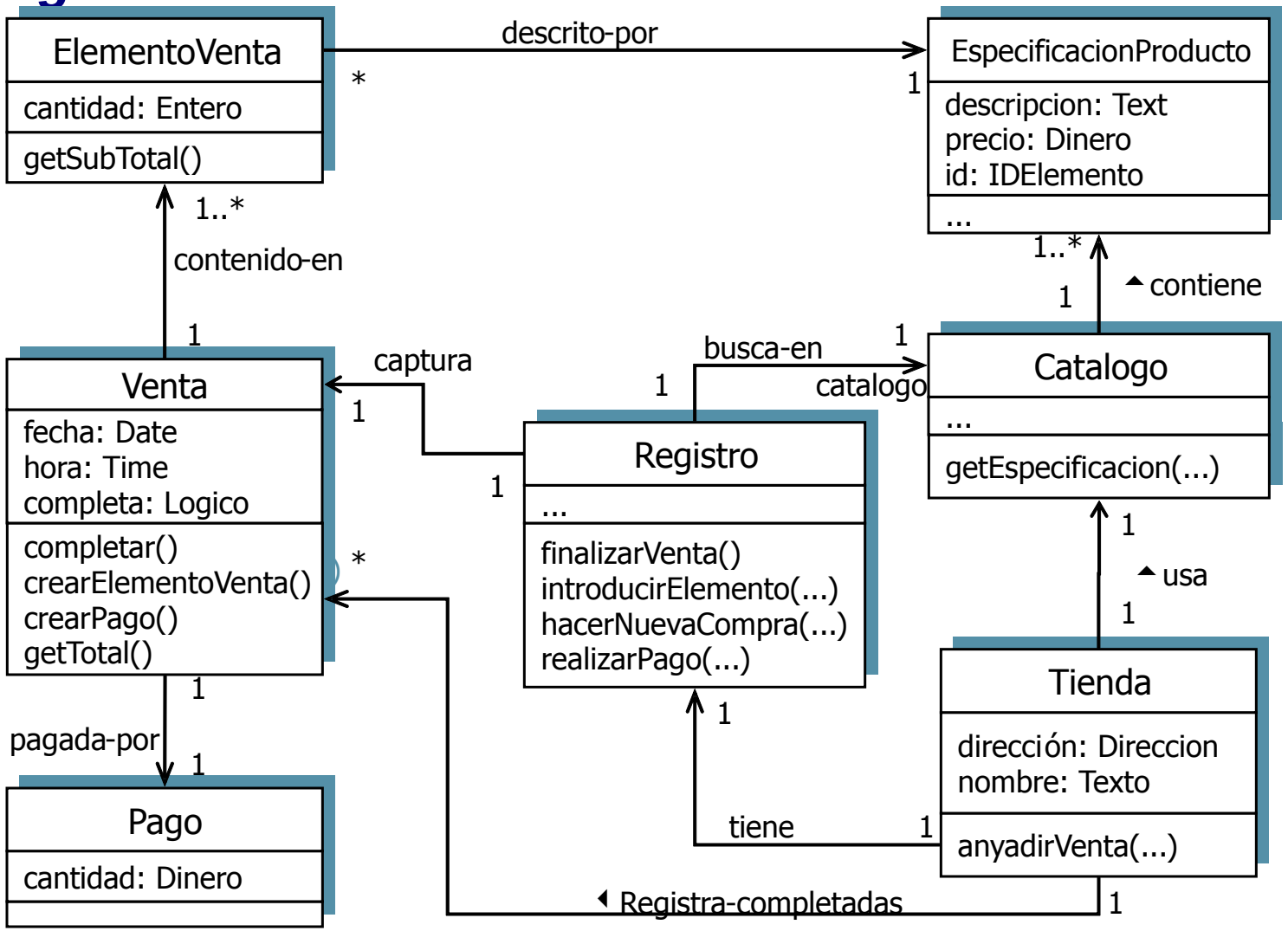
Diseño Orientado a Objetos

- Estructura
  - Diseño de clases
- Comportamiento
  - De cada clase.
  - De las interacciones entre objetos
- Una notación muy común es UML (Unified Modelling Language)
  - http://www.uml.org



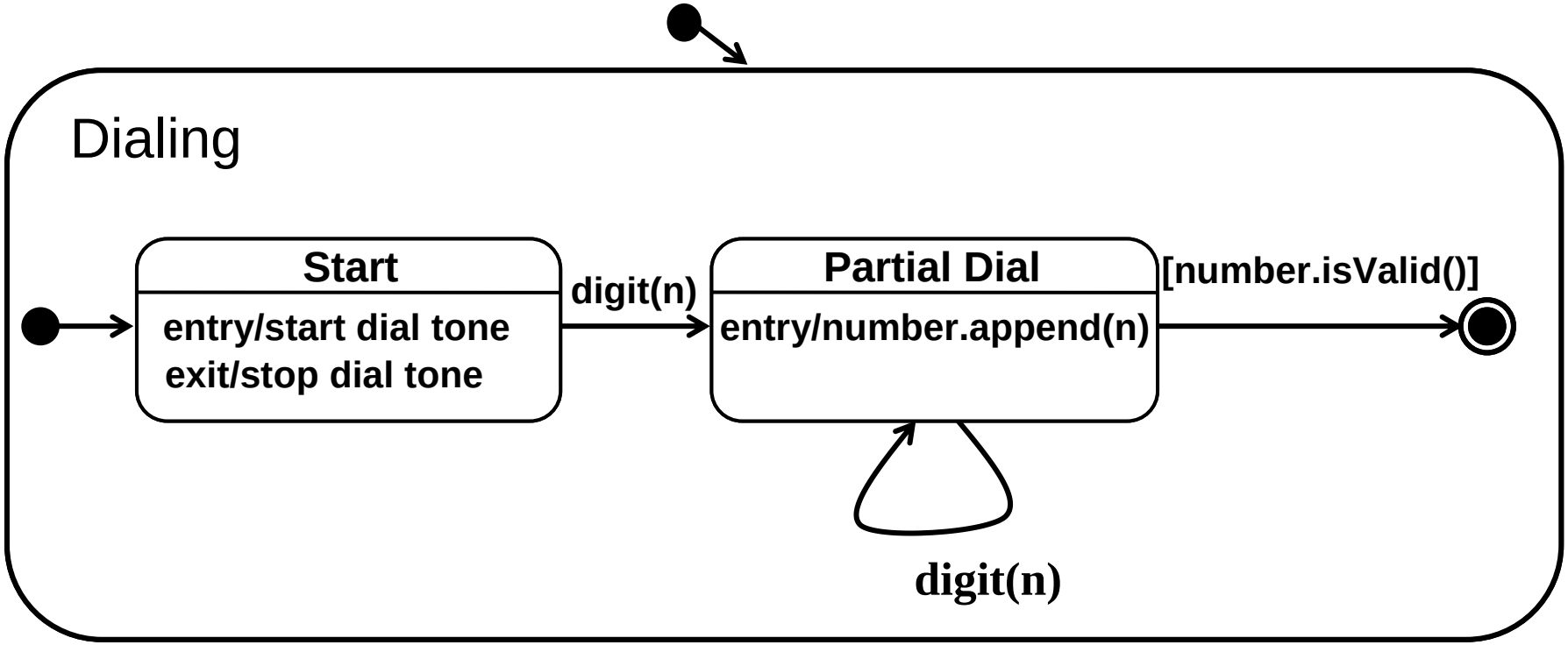
Diseño Orientado a Objetos

Diagrama de clases



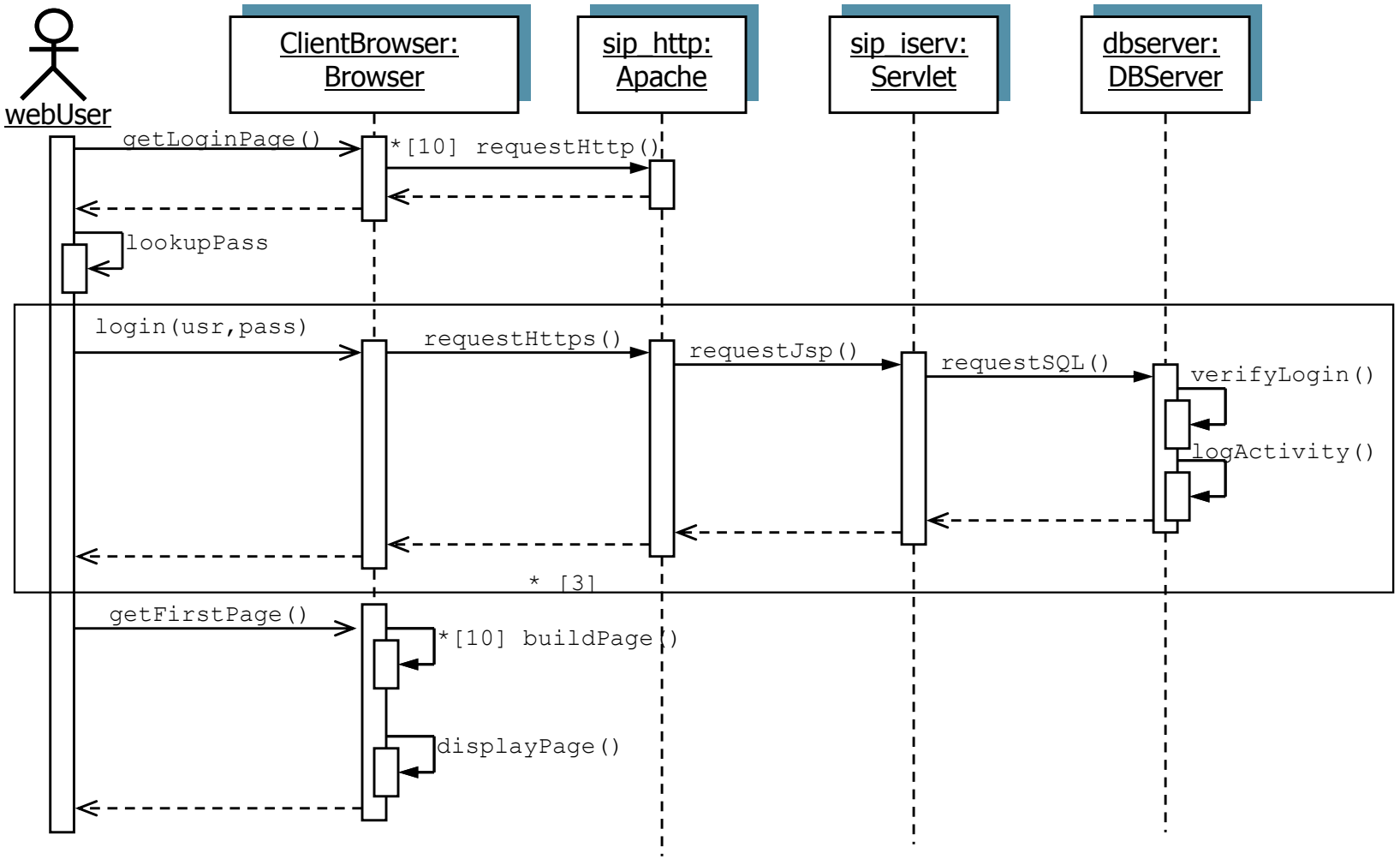
Diseño Orientado a Objetos

Máquinas de estados



Diseño Orientado a Objetos

Diagrama de Secuencia



Codificación

- Traducir las especificaciones de diseño a un lenguaje de implementación (C, Java, etc)
- Incluye también
  - Pruebas de unidad (e.j.: pruebas de cada función o método por separado para ver que funcionan).
  - Manual técnico (e.j.: Javadoc)
  - Manual de usuario
- Guias de estilo
- Programación estructurada vs. orientada a objetos

Pruebas

- Ejectuar el programa para encontrar errores
  - **NO** es demostrar que no hay errores, o demostrar que el programa funciona
  - Ya que asegurar la corrección es prácticamente imposible para programas grandes
  - Diseñar casos que maximicen la probabilidad de encontrar errores
- Error de software: cuando el programa no hace lo que se espera que haga, acordado en los requisitos
  - Error de programación
  - Problemas de comunicación con los usuarios

Pruebas

Tipos

- **Caja blanca**
  - Ejercitar el programa teniendo en cuenta su lógica
  - Se ejecutan
    - todas las sentencias (al menos una vez)
    - todos los caminos independientes de cada módulo
    - todas las decisiones lógicas
    - todos los bucles

- **Caja negra**
  - Conducidas por los datos de entrada/salida
  - Considera el software como una caja negra sin tener en cuenta los detalles procedimentales de los programas

Pruebas

Estrategias

- **Pruebas unitarias**
  - Comprueba la lógica, funcionalidad y si es correcta la especificación de cada módulo
- **Pruebas de integración**
  - Tiene en cuenta la agrupación de módulos y el flujo de información entre las interfaces
- **Pruebas de validación**
  - Se comprueba la concordancia respecto a los requisitos sw
- **Pruebas del sistema**
  - Se integra con su entorno hardware y software
- **Pruebas de aceptación**
  - Que el producto se ajusta a los requisitos del usuario

Mantenimiento

- Actividades que la empresa desarrolladora realiza sobre el software una vez que éste está operativo (después de la entrega)

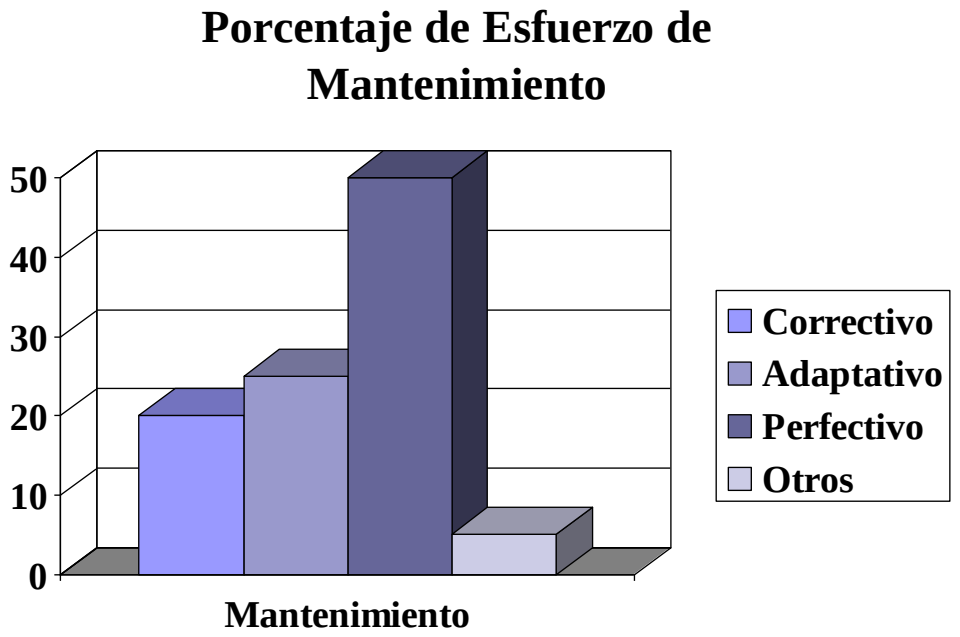
- Modificaciones necesarias para cumplir con nuevos o antiguos requisitos

'La modificación de un producto software después de su entrega, para corregir errores, mejorar su rendimiento u otros atributos, o adaptar el producto a modificaciones de su entorno operativo'

Mantenimiento

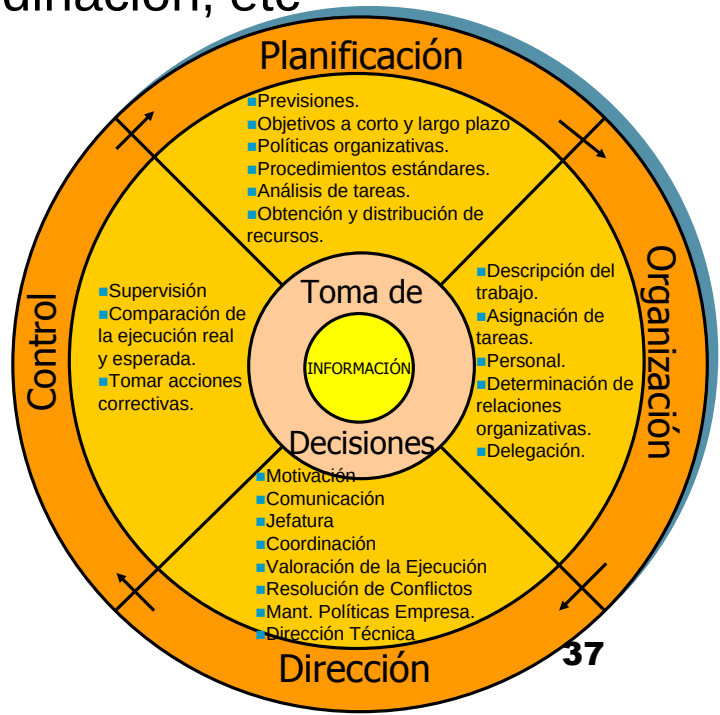
Tipos

- **Correctivo** (≅ 20%)
  - Corregir errores
- **Adaptativo** (≅ 25%)
  - Acomodar a nuevo entorno
- **Preventivo** (≅ 5%)
  - Prevenir errores
  - Estructural (tipo de mant. preventivo)
    - Modificar la arquitectura interna
- **Perfectivo** (≅ 50%)
  - Mejorar, expandir requisitos implementados



Actividades de Gestión

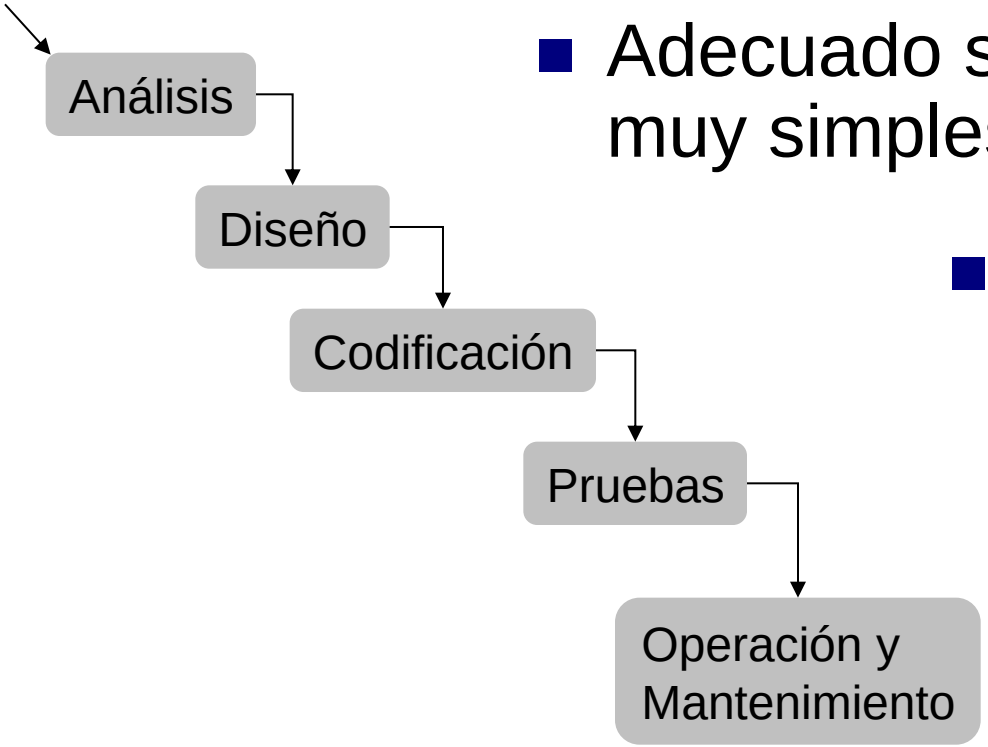
- Como en cualquier proyecto, el desarrollo de software requiere de una serie de actividades de gestión
  - Estimación: predicción de duración, esfuerzo y costes para realizar el proyecto
  - Planificación: selección de una estrategia, definir actividades, asignarles un calendario y recursos, coordinación, etc
  - Negociación
  - Seguimiento del proyecto
  - Gestión
  - Coordinación del equipo de trabajo
  - Dirección técnica
  - …



Modelos de Ciclo de Vida

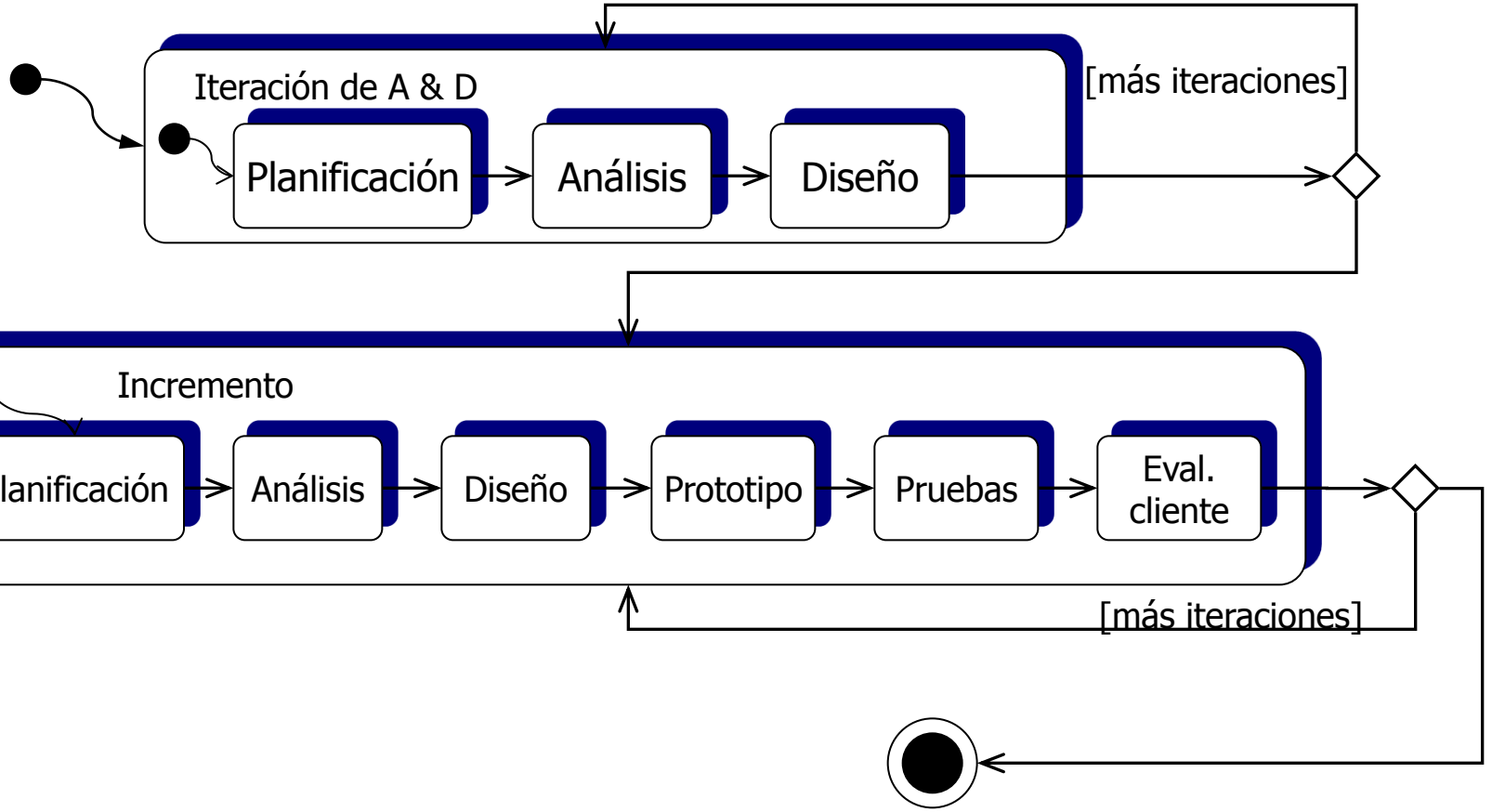
- Salvo en casos muy sencillos, la construcción del software no sigue una distribución lineal de fases
- A veces es más conveniente realizar iteraciones, o incrementos
- ***Modelo de ciclo de vida***. Esquema que describe
  - Fases por las que pasa el proyecto
  - Criterios de transición de una fase a la siguiente
  - Entradas y Salidas de cada fase

Modelo de Ciclo de Vida en Cascada



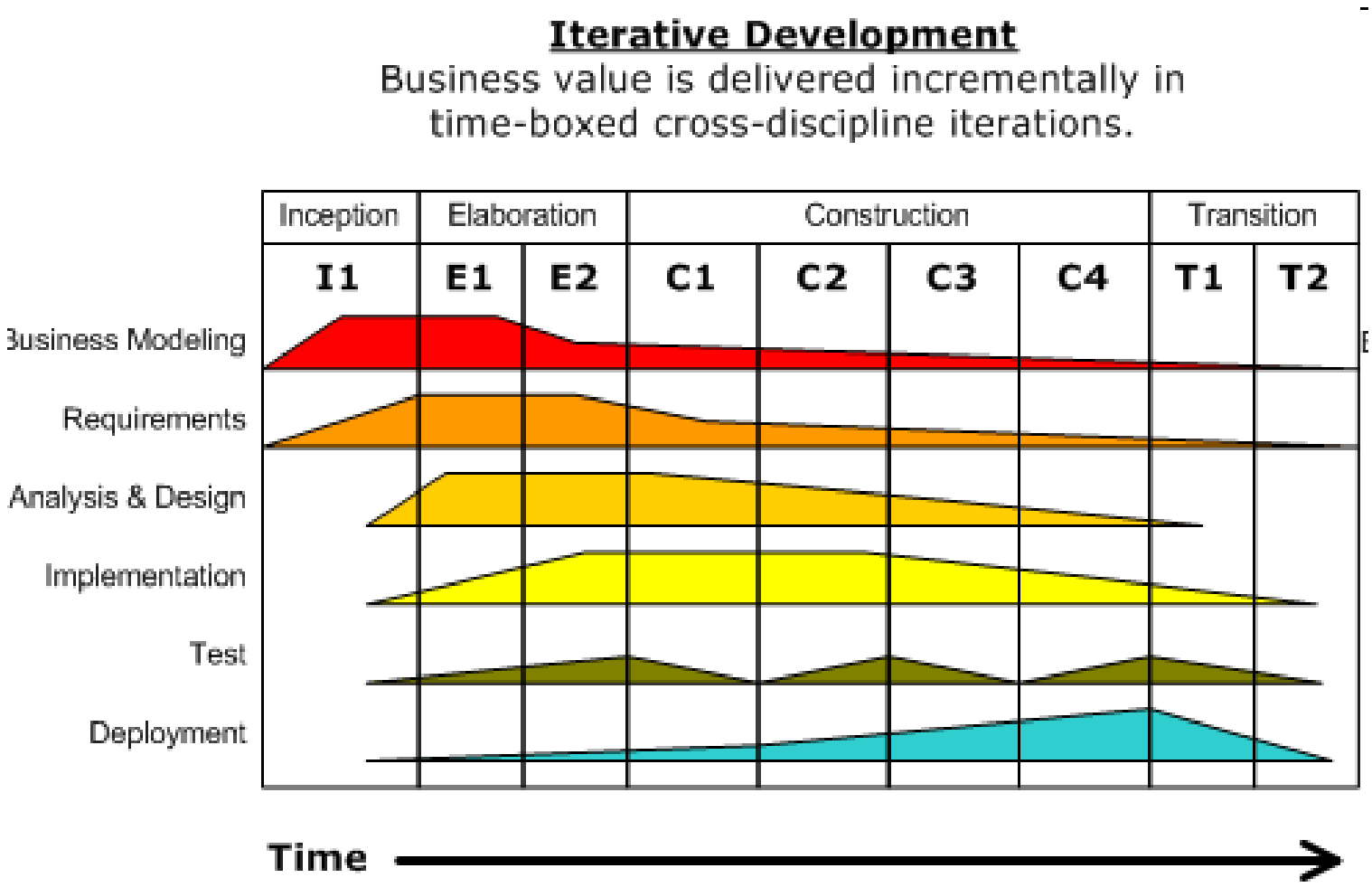
- Adecuado sólo para proyectos muy simples
- Desventajas
  - No se permiten las iteraciones
  - Los requisitos se congelan al principio del proyecto
  - No existe un proyecto “enseñable” hasta el final del proyecto

Modelos incrementales



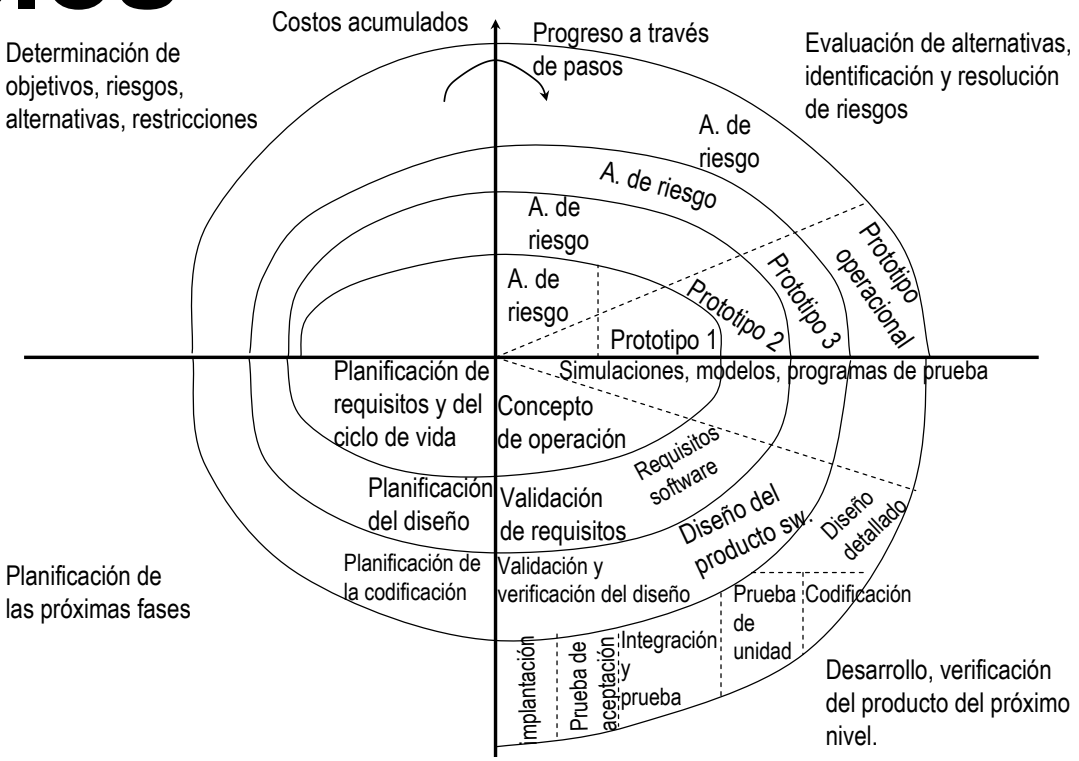
- Rational Unified Process
- Otras “metodologías ágiles”
  - Extreme Programming (Xp)
  - Scrum

Modelos Incrementales

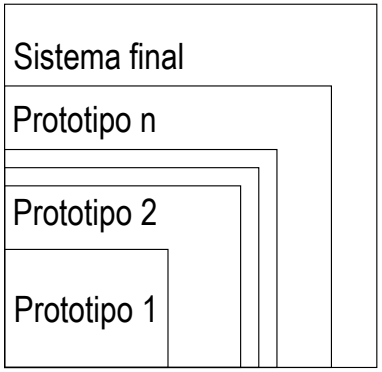


Otros modelos

- Ciclo de vida en espiral



- Modelos de desarrollo de productos
  - Prototipado



Metodologías

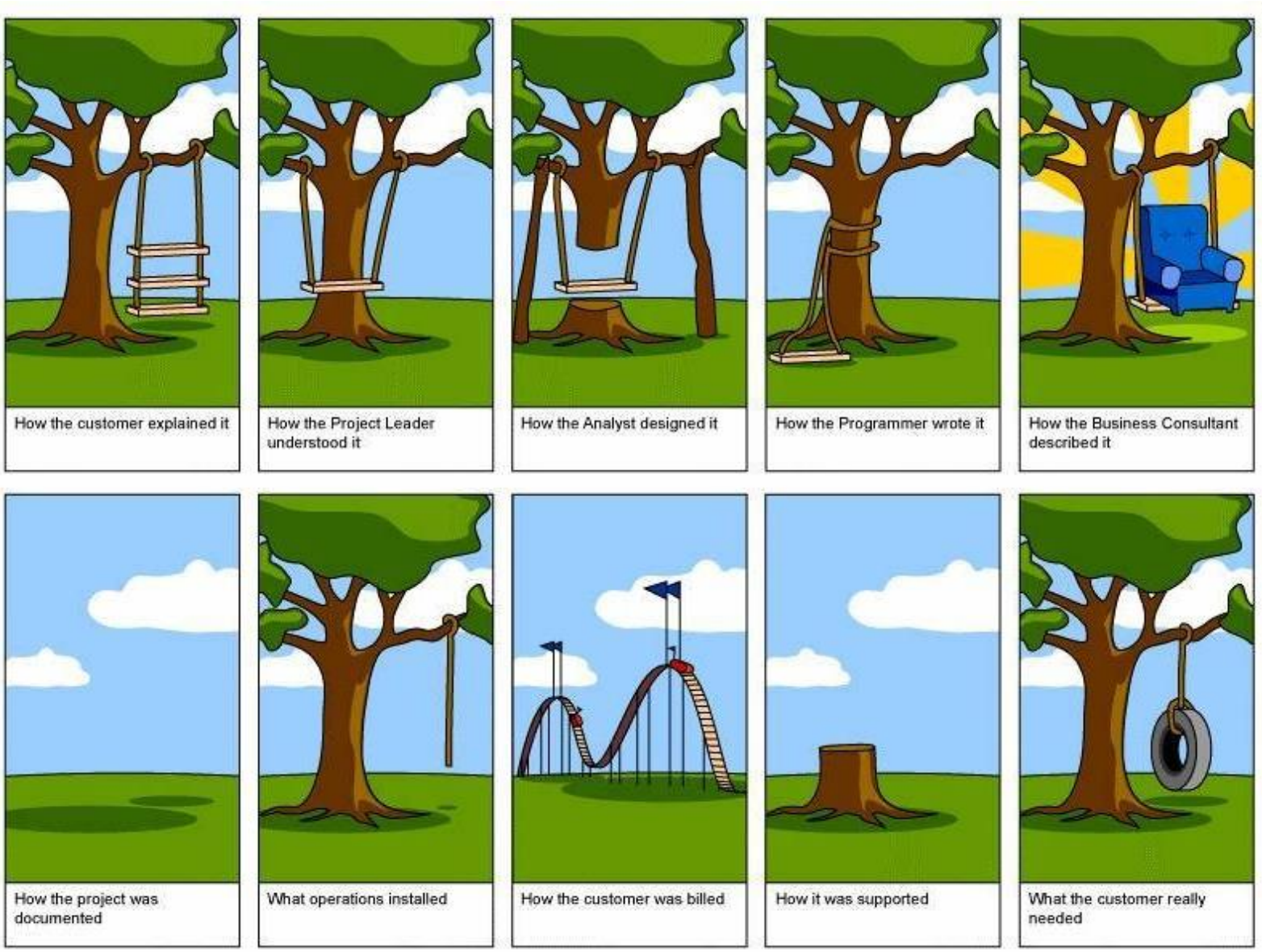
- Además de las fases, nos dicen exactamente que métodos tenemos que usar en cada una de ellas

- Ejemplos
  - Metodología METRICA (https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html)
    - Para empresas que trabajan con el ministerio

Resumen

- Desarrollar software no es sólo programar
- Otras actividades
  - Viabilidad, Requisitos, Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas y Mantenimiento
- Organización del desarrollo
  - Modelos de ciclo de vida
  - Metodologías

En la vida real…



Bibliografía

- Bibliografía básica
  - Software engineering a practitioner's approach, 7ªed. Roger Pressman. McGraw Hill Higher Education, 2010. INF/681.3.06/PRE. También disponible en castellano.
  - Software engineering, 9ª ed. Addison Wesley. Ian Sommerville. INF/681.3.06/SOM. También disponible en castellano.
- Lecturas recomendadas
  - Mary Shaw. "*Prospects for an engineering discipline of software*". IEEE Software, Vol.7(6), Noviembre 1990, pag. 486-495.
  - Mary Shaw. "*Continuing Prospects for an Engineering Discipline of Software*". IEEE Software. Vol. 26(6). Noviembre 2009. pag. 64-67.
  - IEEE Standard 1074-2006. IEEE Standard Software Life-Cycle Processes. 2006.