

Diseño e implementación

1.Fundamentos del diseño de software

2.Diseño de la arquitectura

3.Diseño de los casos de uso

4.Diseño de la estructura de objetos

¿Qué es el diseño?

Es donde se está con un pie en ambos mundos, el de la tecnología y el de las personas y los propósitos humanos, que tratan de unificarse

Vitruvio, crítico de arquitectura romano, afirmaba que los edificios bien diseñados eran aquellos que tenían resistencia, funcionalidad y belleza



Lo mismo se aplica al software

Resistencia:

Un programa no debe tener ningún error que impida su funcionamiento

Funcionalidad:

Un programa debe ser apropiado para los fines que persigue

Belleza:

La experiencia de usar un programa debe ser placentera

Match Kapor, 1990

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Definición y características

Principios del diseño

Herramientas de diseño

Métodos de diseño

Modelo del diseño

Tareas del diseño

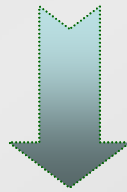
FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Definición y características

Definición

El **diseño** es el proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, proceso o sistema con los suficientes detalles como para permitir su realización física

Taylor, 1980



El **diseño de software** es el proceso de aplicar distintas técnicas y principios de diseño con el propósito de traducir el modelo de análisis a una representación del software (modelo de diseño) que pueda codificarse

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

El **diseño** se puede definir como

- (1) el proceso para definir la arquitectura, los componentes, las interfaces y otras características de un sistema o un componente
- (2) el resultado de este proceso

IEEE, 1990

Parte funcional de un sistema que oculta su implementación
proporcionando su realización a través de un conjunto de interfaces

Describe la frontera de comunicación entre dos entidades software, definiendo
explícitamente el modo en que un componente interacciona con otros

El proceso de diseño se descompone en dos subprocesos

+ Diseño arquitectónico

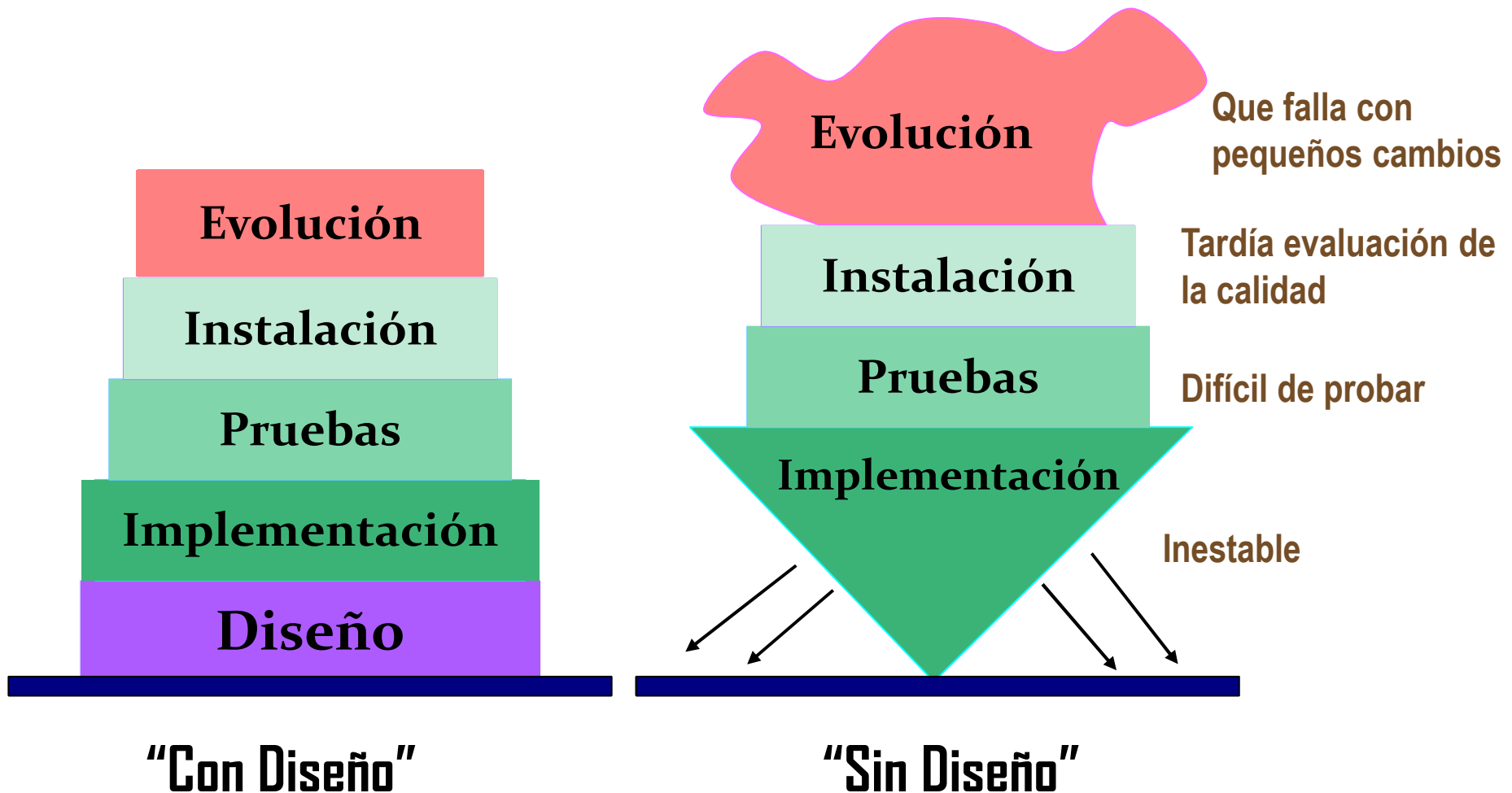
Se describe cómo descomponer el sistema y organizarlo en los diferentes componentes
(arquitectura del software)

+ Diseño detallado

Se describe el comportamiento específico de cada uno de los componentes de software

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Importancia del diseño

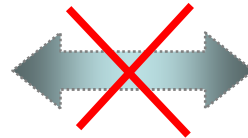


FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Características

- El diseño implica una propuesta de solución al problema especificado en el análisis
- Es una actividad creativa que se apoya en la experiencia del diseñador
- Está apoyado por principios, técnicas, herramientas,
- Es un proceso clave para la calidad del producto software
- Es la base para el resto de etapas del desarrollo
- Es un proceso de refinamiento
- El diseño va a garantizar que un programa funcione correctamente

**Hacer que un
programa funcione**



**Hacer que funcione
CORRECTAMENTE**

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Principios del diseño

Ayudan a responder a las siguientes preguntas

- ✚ ¿Qué criterios se usan para dividir el software en sus componentes individuales?
- ✚ ¿Cómo se extraen los detalles de una función o estructura de datos a partir de la representación conceptual del software?
- ✚ ¿Cuáles son los criterios que definen la calidad técnica de un diseño software?

Principios

- Abstracción
- División de problemas y modularidad
- Ocultamiento de información
- Independencia funcional

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Abstracción

Mecanismo que permite determinar qué es relevante y qué no lo es en un nivel de detalle determinado, ayudando a obtener la modularidad adecuada para ese nivel de detalle

Tipos de abstracciones

+ Abstracción de datos

Define un objeto compuesto por un conjunto de datos

Ejemplo: La abstracción cliente, incluirá los datos de un cliente tal y como se entiende en la aplicación

+ Abstracción de control

Define un sistema de control sin describir información sobre su funcionamiento interno

Ejemplo: Un semáforo para describir la coordinación en el funcionamiento de un sistema operativo

+ Abstracción procedimental

Se refiere a la secuencia de pasos que conforman un proceso determinado

Ejemplo: Un algoritmo de ordenación

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

División de problemas y modularidad

La división de problemas sugiere que cualquier problema complejo puede manejarse con más facilidad si se subdivide en elementos susceptibles de resolverse u optimizarse de manera independiente

Matemáticamente, esto se explica:

$C(x)$ función que define la complejidad de un problema x

$E(x)$ función que define el esfuerzo de desarrollo de un problema x

Si para dos problemas p_1 y p_2 $C(p_1) > C(p_2)$ se deduce que $E(p_1) > E(p_2)$

Además se cumple $C(p_1 + p_2) > C(p_1) + C(p_2)$ y que $E(p_1 + p_2) > E(p_1) + E(p_2)$

DIVIDE Y VENCERÁS

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

La modularidad es la manifestación más común de la división de problemas

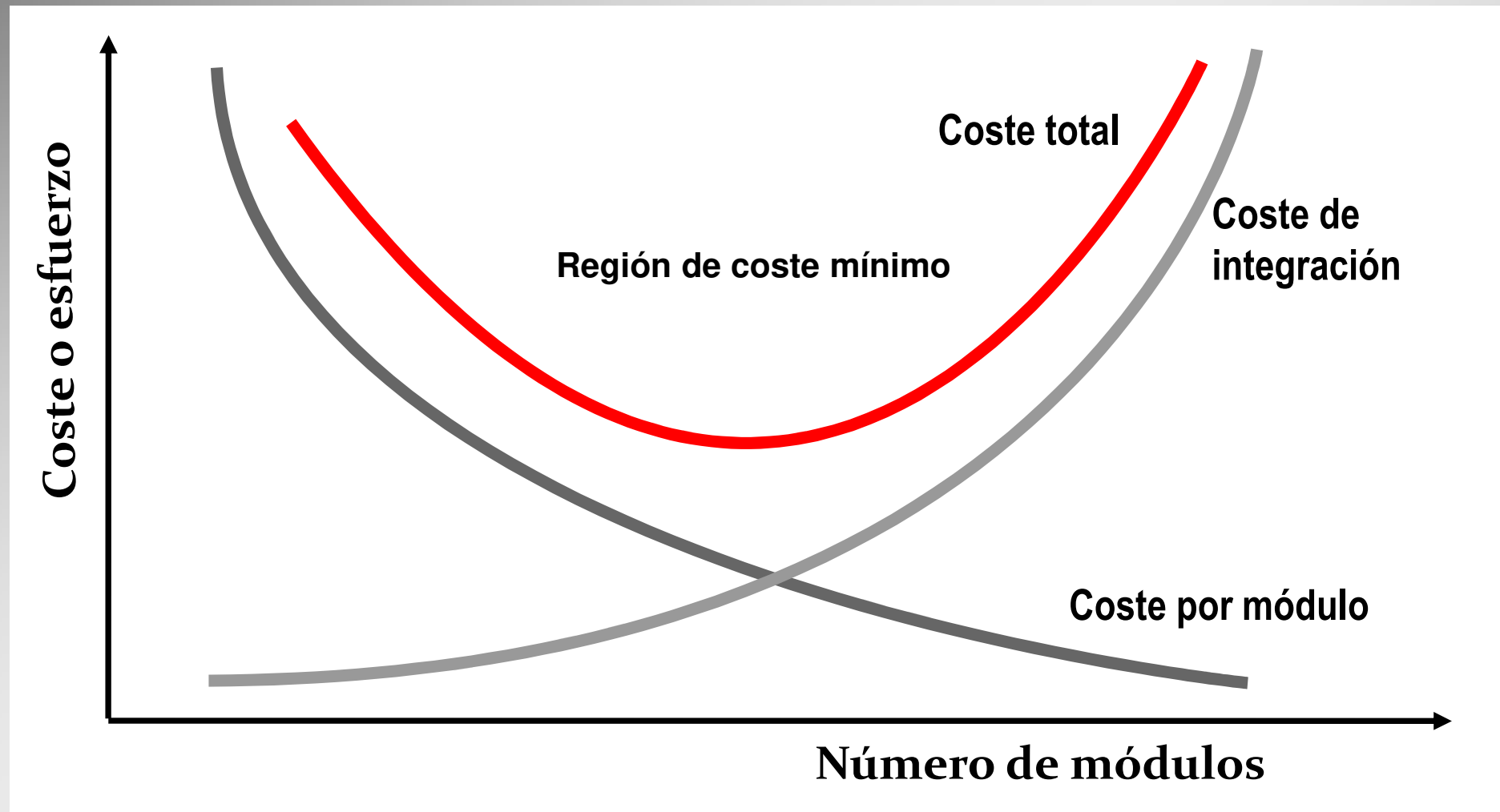
El software se divide en componentes con nombres distintos y abordables por separado, denominados módulos, que se integran para satisfacer los requisitos del problema

Ventajas de la modularidad

- ✚ Son más fáciles de entender y de documentar que todo el subsistema o sistema
- ✚ Facilitan los cambios
- ✚ Reducen la complejidad
- ✚ Proporcionan implementaciones más sencillas
- ✚ Posibilitan el desarrollo en paralelo
- ✚ Permiten la prueba independiente (prueba de unidad)
- ✚ Facilitan el encapsulamiento

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Grado adecuado de modularidad



FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Ocultamiento de información

¿Cómo descomponer una solución software para obtener el mejor conjunto de módulos?

Los módulos deben especificarse y diseñarse, de forma que la información (algoritmos y datos) contenida en un módulo sea inaccesible para los que no necesiten de ella

Ventajas del ocultamiento de información

- + Reduce la probabilidad de “efectos colaterales”
- + Limita el impacto global de las decisiones de diseño locales
- + Enfatiza la comunicación a través de interfaces controladas
- + Disminuye el uso de datos globales
- + Potencia la modularidad
- + Produce software de alta calidad

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Independencia funcional

El software debe diseñarse de manera que cada módulo resuelva un subconjunto específico de requisitos y tenga una interfaz sencilla cuando se vea desde otras partes de la estructura del programa

La independencia se evalúa con dos criterios

+ Cohesión

Un módulo cohesivo ejecuta una sola tarea, por lo que requiere interactuar poco con otros componentes en otras partes del programa. Idealmente hace una sola cosa

La **ALTA COHESIÓN** proporciona módulos fáciles de entender, reutilizar y mantener

+ Acoplamiento

Indica la interconexión entre módulos en una estructura de software y depende, básicamente, de la complejidad de la interfaz entre módulos

El **BAJO ACOPLAMIENTO** proporciona módulos fáciles de entender y con menos efectos colaterales

Máxima cohesión y mínimo acoplamiento

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Herramientas de diseño

Instrumentos que ayudan a representar los modelos de diseño de software

Algunas de las más usuales

- + Diagramas de UML: de clase, de interacción, de paquetes, de despliegue, ...
- + Cartas de estructura (o diagramas de estructura)
- + Tablas de decisión (o tablas de transiciones)
- + Diagramas de flujo de control (u organigramas estructurados)
- + Diagramas de Nassi-Shneiderman (o diagramas NS o de Chaplin)
- + Lenguajes de diseño de programas (LDP o pseudocódigo)

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Métodos de diseño

Proporcionan las herramientas, técnicas y los pasos a seguir para obtener diseños de forma sistemática

Características

- ✚ Principios en los que se basa
- ✚ Mecanismos de traducción del modelo de análisis al modelo de diseño
- ✚ Herramientas que permiten representar los componentes funcionales y estructurales
- ✚ Heurísticas que permiten refinar el diseño
- ✚ Criterios para evaluar la calidad del diseño

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Principales métodos de diseño

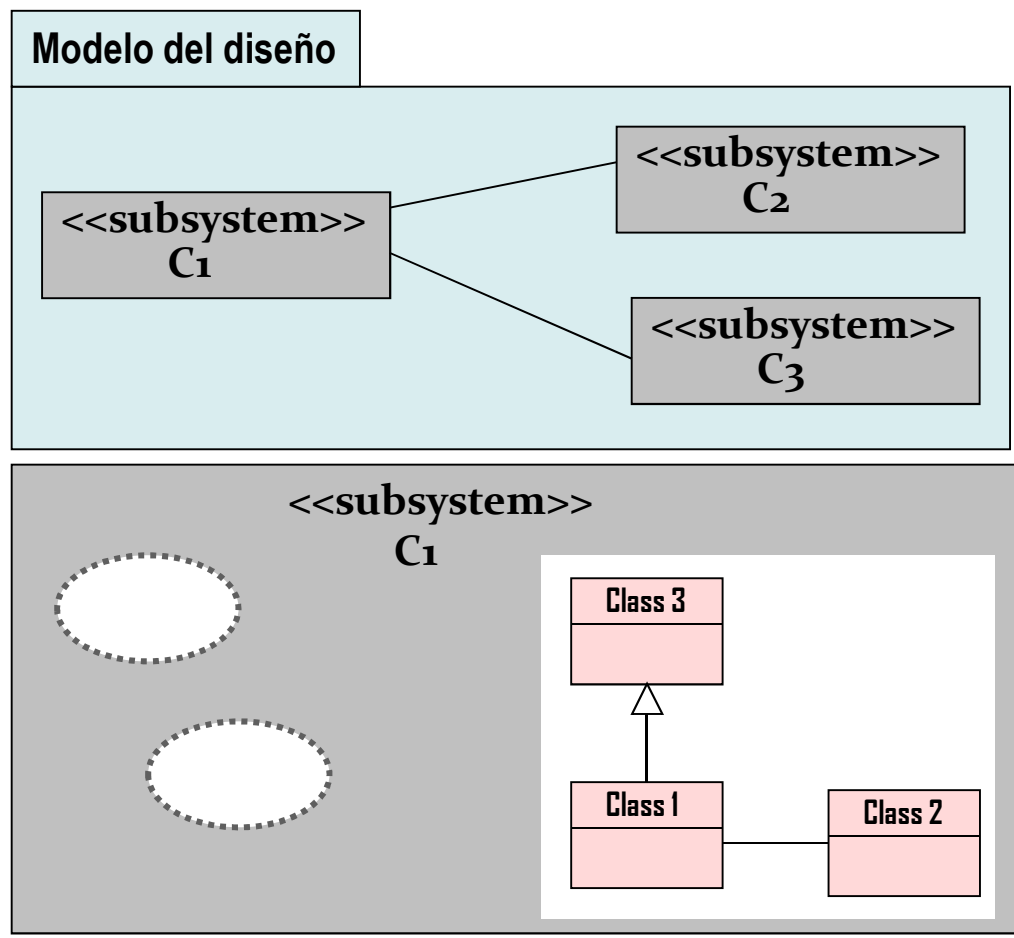
- + SSD (Diseño Estructurado de Sistemas)
- + JSD (Desarrollo de Sistemas Jackson)
- + ERA (Entidad-Relación-Atributo)
- + OMT (Técnicas de Modelado de Objetos)
- + Método Booch (Método de diseño orientado a objetos)
- + Métodos orientados a objetos

La gran mayoría usan como herramienta de modelado UML y como proceso de desarrollo el PU

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Modelo del diseño

Contenido del modelo



A nivel general está formado por varios subsistemas de diseño junto con las interfaces que requieren o proporcionan estos subsistemas

Cada subsistema de diseño puede contener diferentes tipos de elementos de modelado de diseño, principalmente realización de casos de uso-diseño y clases de diseño

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Relación con el modelo de análisis

Se puede pensar en el modelo de diseño como una elaboración del modelo de análisis con detalles añadidos y soluciones técnicas específicas

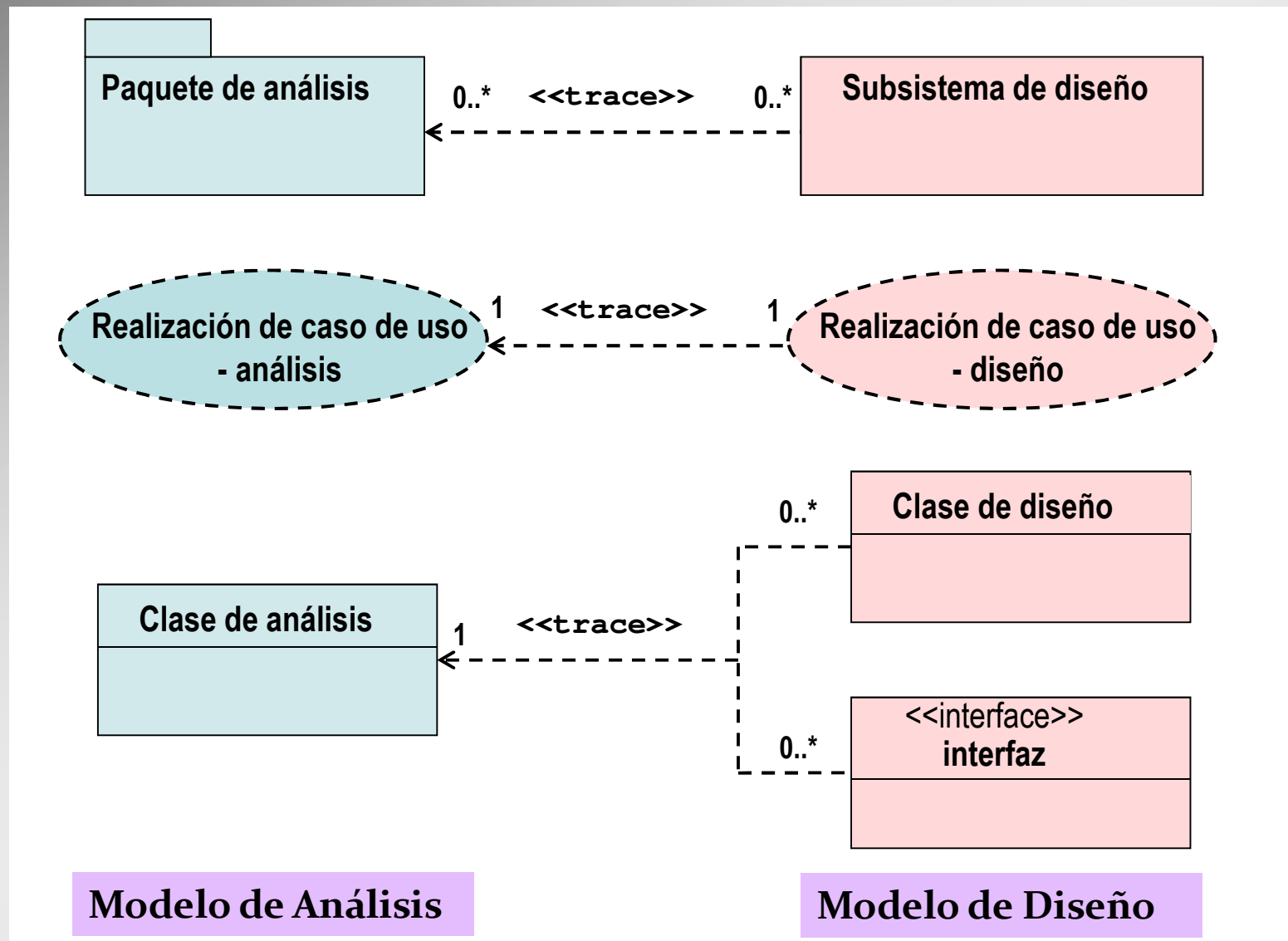


¿Qué hacer con estos dos modelos?

Estrategia	Consecuencias
(1) Convertir el modelo de análisis en un modelo de diseño	Se tiene un modelo de diseño pero se pierde la vista de análisis
(2) Convertir el modelo de análisis en un modelo de diseño y usar una herramienta para recuperar una "vista de análisis"	Se tiene un modelo de diseño pero la vista recuperada del modelo de análisis puede no ser satisfactoria
(3) Congelar el modelo de análisis y hacer una copia en un modelo de diseño	Se tienen dos modelos pero no van al mismo ritmo
(4) Mantener los dos modelos separados	Se tienen dos modelos, van al mismo ritmo, pero existe una carga de mantenimiento

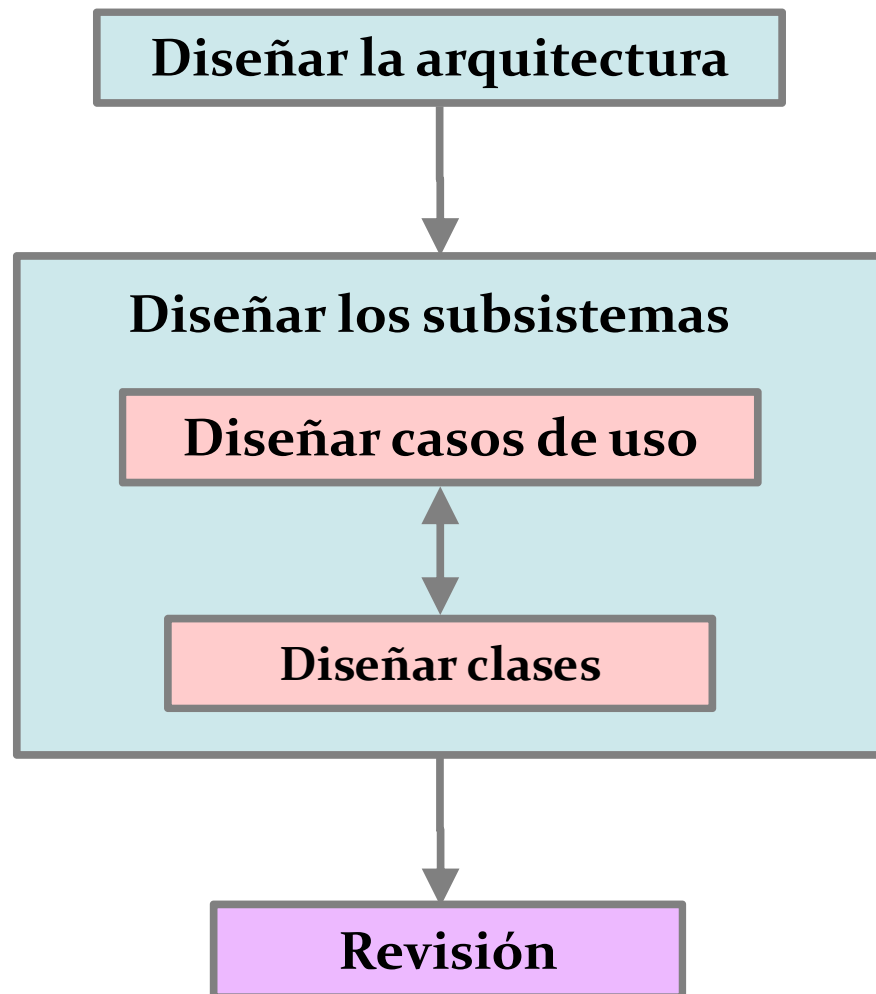
FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

Trazabilidad entre los distintos elementos del análisis y del diseño

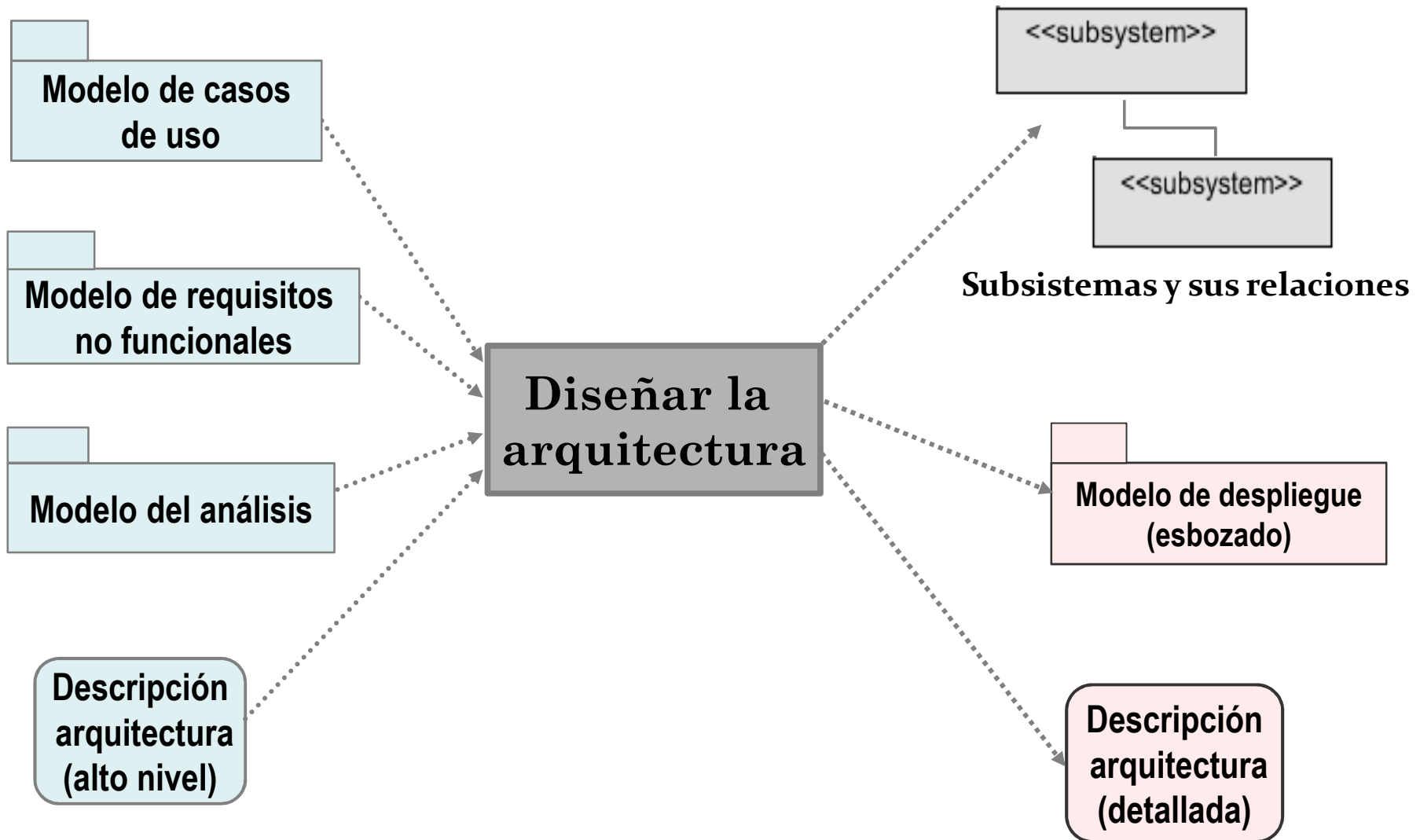


FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

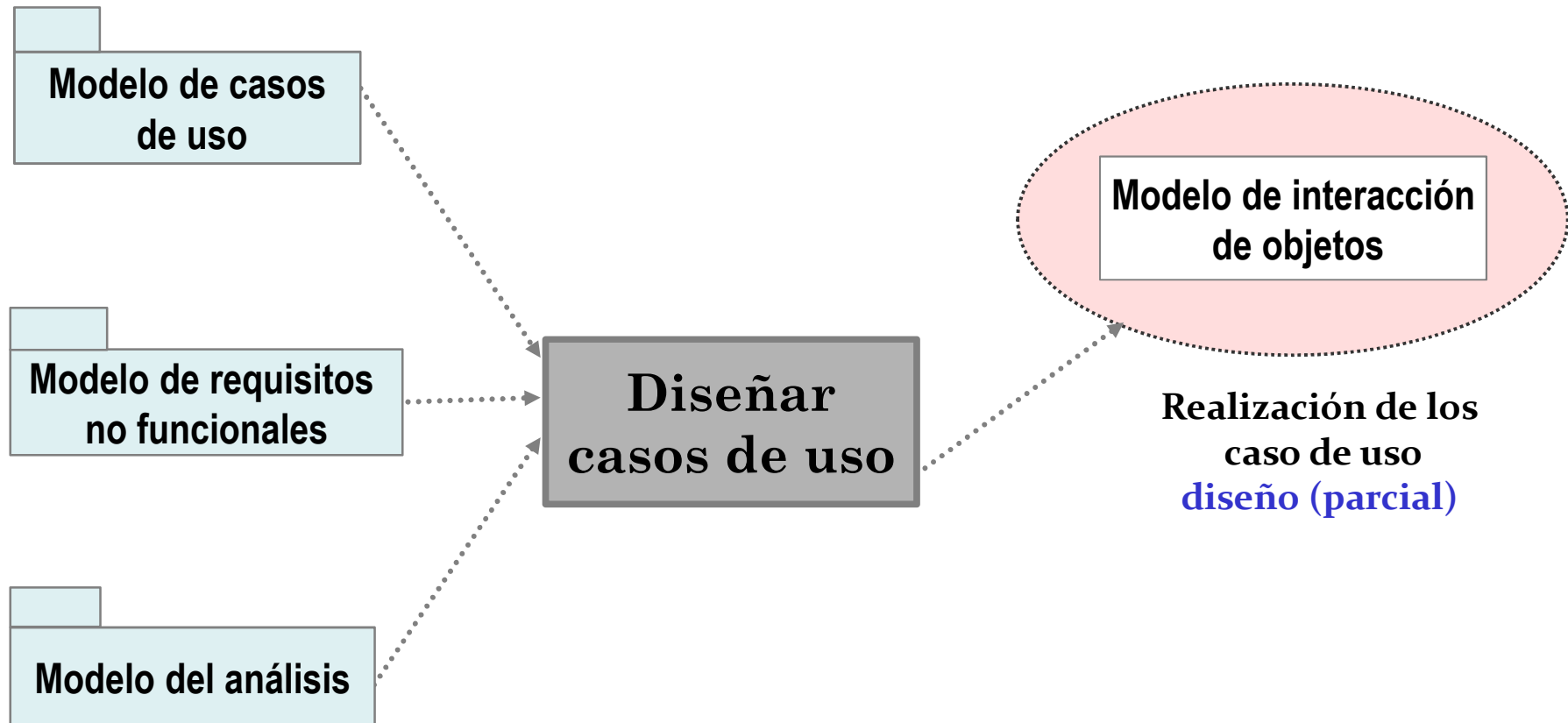
Tareas del diseño



FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE



FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE



FUNDAMENTOS DEL DISEÑO DE SOFTWARE

