

# Diseño de Sistemas

## Unidad 1: Diseño y Sistemas - Parte 1

Martín Agüero

Pablo Sabatino

2019



UTN.BA

DPTO. INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
CÁTEDRA DISEÑO DE SISTEMAS

# Unidad 1: Diseño y Sistemas

## Agenda

Introducción al diseño

Qué es el Diseño.

Diseño conceptual y diseño técnico

Proyecto de Diseño. Terminología.

Diseño como Actividad y como Resultado.

Características generales de un buen diseño

Diferenciación entre Diseño de Sistemas y Diseño de Software.

Tareas generales para el diseño de un sistema

# Introducción al Diseño

## ¿Qué es el Diseño?

*“Es la **estrategia** de alto nivel para **resolver problemas y construir una solución**. Incluye decisiones acerca de la organización del sistema en subsistemas, la asignación de subsistemas a componentes de hardware y software, y decisiones fundamentales conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo para el diseño detallado”.*

Modelado y Diseño Orientados a Objetos - James Rumbaugh et al Ed. Prentice Hall 1997.

# Introducción al Diseño

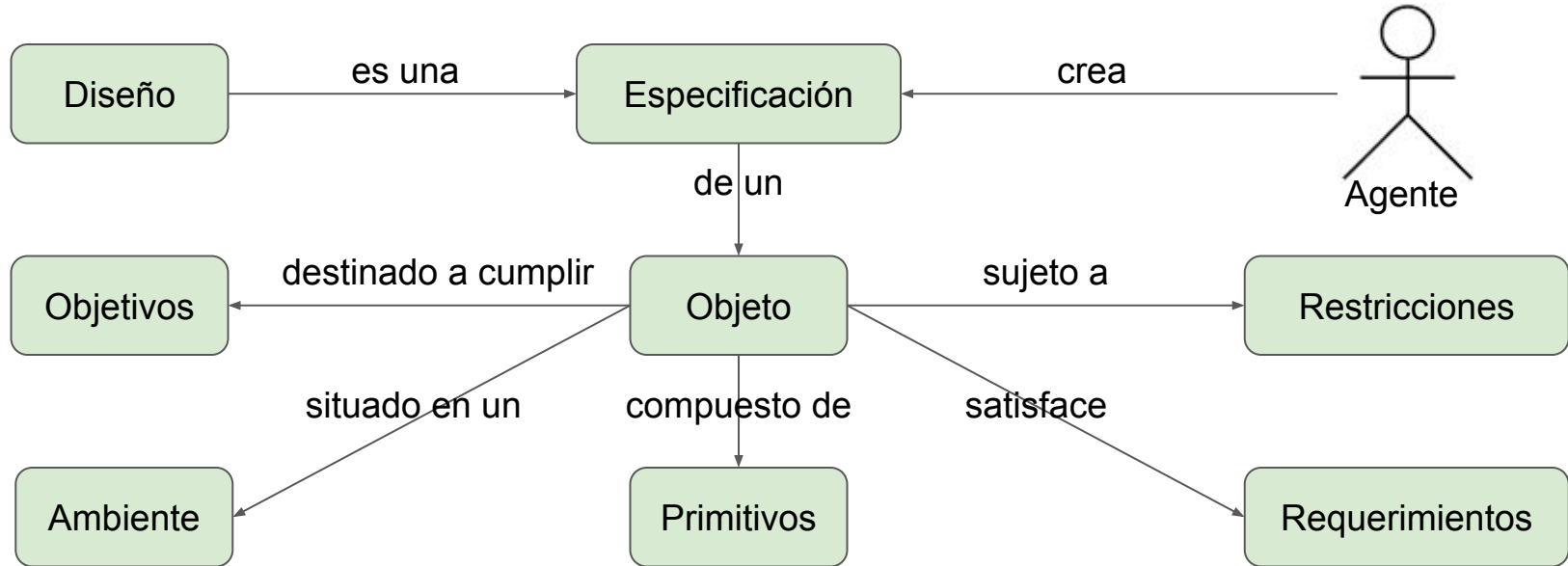
## ¿Qué es el Diseño?

*“Es la especificación de un **objeto**, manifestado por un **agente**, con el propósito de cumplir ciertos **objetivos**, en un ambiente en particular, empleando un conjunto de componentes primitivos, que debe satisfacer un conjunto de requerimientos y está sujeto a ciertas restricciones”.*

Ralph, P., Wand, Y., A Proposal for a Formal Definition of the Design Concept, Springer. 2009.

# Introducción al Diseño

## Modelo conceptual del Diseño



# Introducción al Diseño

Concepto	Significado
Especificación	Es la descripción detallada de un objeto en términos de estructura.
Objeto	Es una entidad o clase de entidades que están siendo diseñadas.
Agente	Es la entidad que especifican las propiedades estructurales del objeto a diseñar.
Ambiente	El contexto o escenario donde el objeto debe existir u operar.
Objetivos	Describe el impacto deseado del diseño del objeto en su ambiente.
Primitivos	Son el conjunto de elementos de los cuales el objeto está compuesto.
Requerimientos	Son características estructurales o de comportamiento que el objeto debe poseer.
Restricciones	Pueden ser estructurales o de comportamiento.

# Introducción al Diseño

## Diseño Conceptual y Diseño técnico

Para transformar y/o convertir los **requerimientos** en un sistema que funcione, los diseñadores deben satisfacer tanto a los usuarios como a los especialistas de sistemas. Los usuarios deben comprender lo que el sistema debe hacer, y los desarrolladores (profesionales de sistemas) deben comprender cómo debe operar el sistema.

El diseño es un **proceso iterativo** que consta de dos partes: **diseño conceptual** y **diseño técnico**.

# Introducción al Diseño

## Diseño Conceptual

El **diseño conceptual** describe al sistema en un lenguaje que el usuario final pueda comprender, en lugar de usar términos técnicos o jergas de la industria.

Se realiza primero (luego del análisis) y se le dice al usuario que es lo que hará realmente el sistema.

Una vez que se aprueba este diseño, se pasa a un diseño más detallado.



# Introducción al Diseño

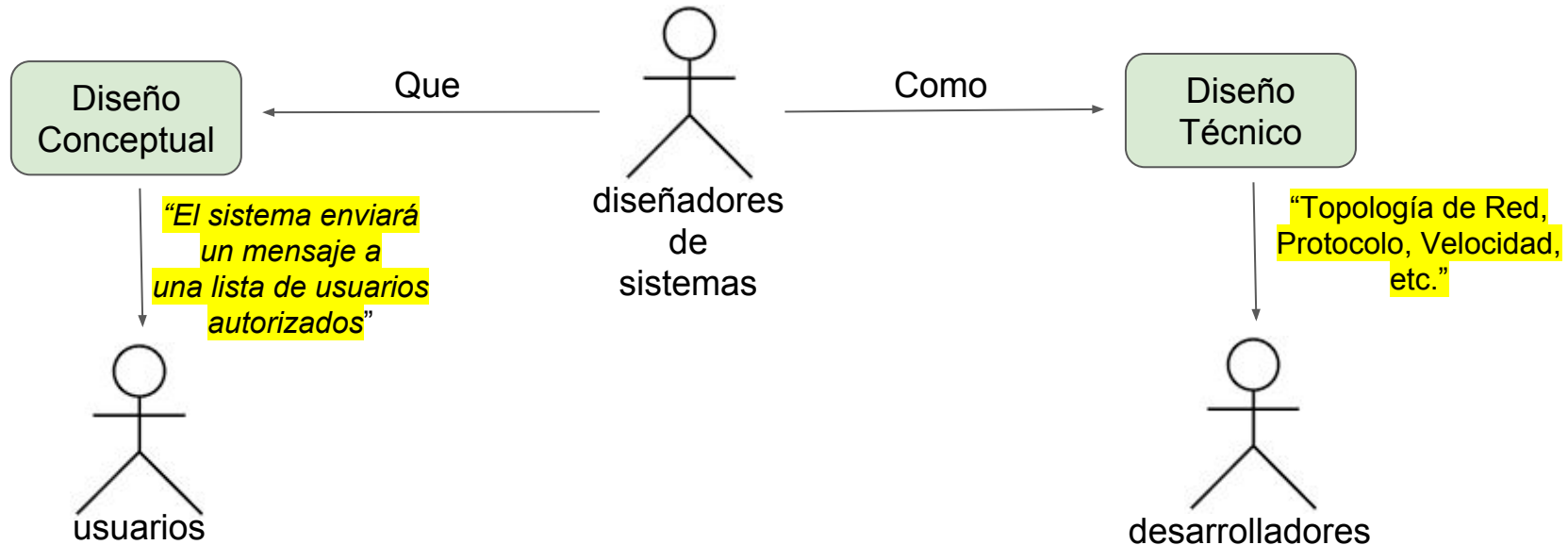
## Diseño Técnico

Permite que los profesionales de sistemas comprendan “el hardware” y “el software” que concretamente se requerirá para resolver el problema del usuario. Es decir este diseño describe:

- La configuración de hardware.
- Las necesidades de software (componentes).
- Las interfaces de comunicación.
- Las entradas y salidas del sistema.
- etc.

# Introducción al Diseño

## Diseño Conceptual y Diseño Técnico



# Introducción al Diseño

## ¿Que puede ser diseñado?

Se han identificado 6 clases de objetos que pueden ser diseñados:

**Artefactos físicos:** tales como un “boomerang” (de un solo componente) o artefactos compuestos tales como un automóvil.

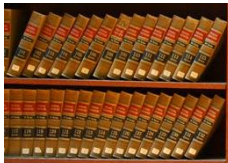
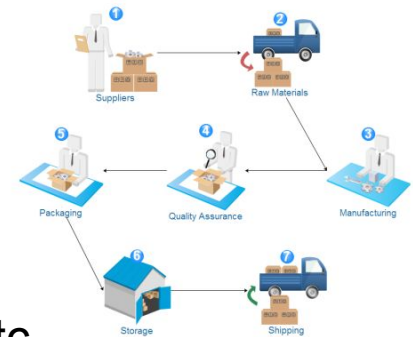
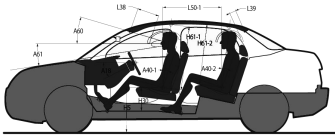
**Procesos:** los flujos de trabajo (workflows).

**Sistemas simbólicos:** lenguajes de programación.

**Guiones simbólicos:** una composición musical.

**Leyes, reglas o normas:** el código penal, civil, etc.

**Sistemas de actividad humana:** por ej., proyectos de software.



# Introducción al Diseño

## ¿Qué es un Proyecto de Diseño?

*Un **proyecto** es una **trayectoria temporal** de un sistema de trabajo orientado a uno o más **objetivos**.*



*Un **proyecto de diseño** es un proyecto cuyo objetivo es la **creación de un diseño** como uno de sus objetivos.*



# Introducción al Diseño

**Ejercicio grupal:** ¿A qué se refieren estas afirmaciones?

*Un **proyecto** es una **trayectoria temporal** de un sistema de trabajo orientado a **uno o más objetivos**.*



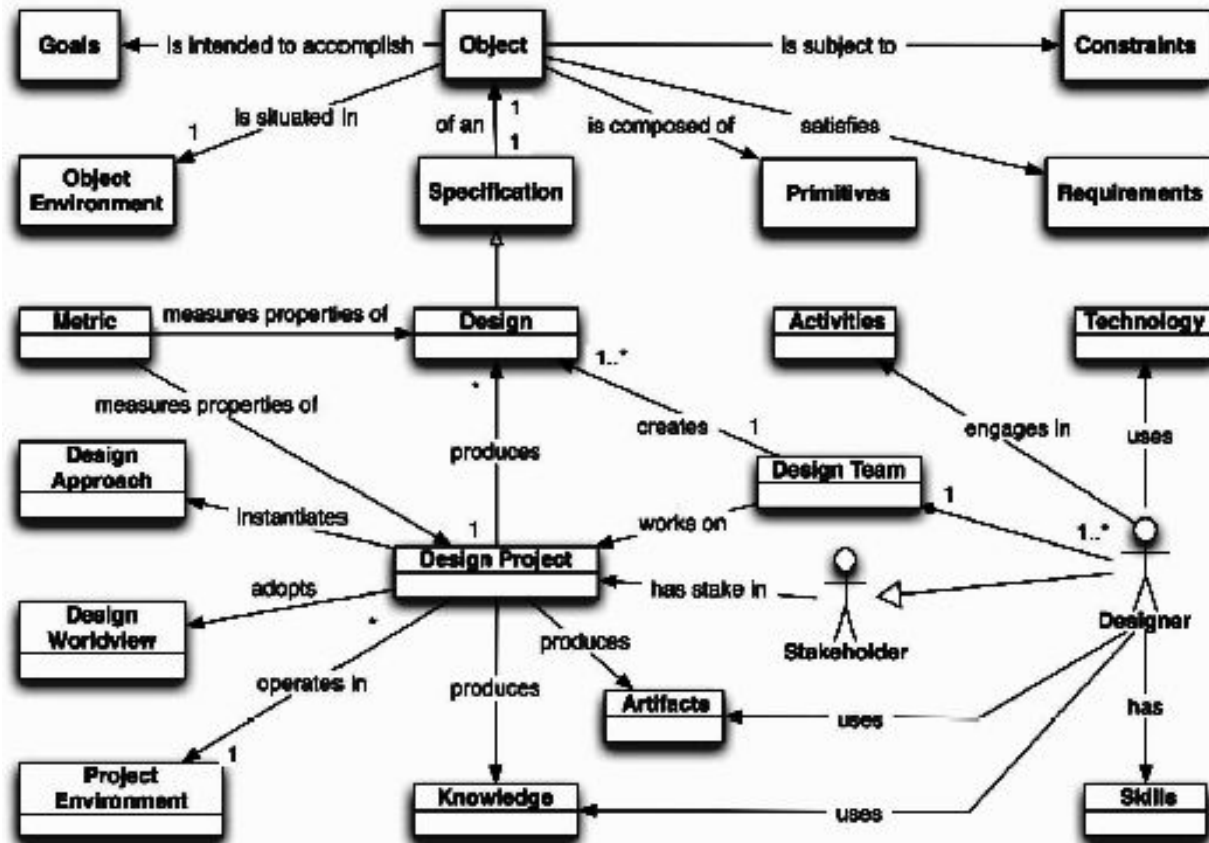
*Un **proyecto de diseño** es un proyecto cuyo objetivo es la **creación de un diseño** como uno de sus objetivos.*



**Presentar un caso para cada una.**

# Introducción al Diseño

## Modelo conceptual de un Proyecto de Diseño



Concepto / Término	Significado
<b>Stakeholders (interesados)</b>	Es una persona o entidad interesada en el resultado del proyecto.
<b>Diseñador</b>	Es un agente que emplea sus habilidades para contribuir en la creación del diseño.
<b>Conocimiento</b>	Los stakeholders emplean su conocimiento durante su participación en el proyecto. El diseño del proyecto también puede crear conocimiento.
<b>Habilidades</b>	Es la combinación de cualidades mentales y físicas que permiten a un agente realizar una acción específica.
<b>Tecnologías</b>	Son herramientas, máquinas o software. Pueden ser empleadas por el equipo de diseño para crear el diseño.
<b>Diseño</b>	Es el producto que el proyecto de diseño tiene como objetivo generar.
<b>Ambiente e infraestructura</b>	Es el sistema de trabajo donde ocurre el proyecto.

# Introducción al Diseño

## Conceptos involucrados en un proyecto de diseño

Concepto	Significado
<b>Enfoque y estrategia</b>	Conjunto de supuestos acerca de cómo el diseño (y actividades relacionadas) se deben realizar
<b>Equipo de diseño</b>	Todos los diseñadores involucrados en el proyecto conforman el equipo de diseño. Se involucran en actividades y emplean tecnologías para crear el diseño y otros artefactos intermedios.
<b>Artefactos</b>	En este modelo, artefacto posee un amplio significado antropológico, en el sentido de cualquier objeto manufacturado, empleado o modificado por los agentes del proyecto de diseño.
<b>Métrica</b>	Una métrica es un modo o estándar de llevar a cabo una medida, dónde medida se refiere al proceso de asignar símbolos (generalmente números) a un atributo, objeto o entidad.
<b>Visión del mundo</b>	Modo de mirar el mundo. En ciencias sociales se establecen como un conjunto de visiones o creencias de un individuo o un grupo.



# Introducción al Diseño

## Diseño como Actividad

# Introducción al Diseño

## Diseño como Actividad

*Es un conjunto de pasos incrementales, donde:*

1. Primera aproximación de la **arquitectura** derivada de los **requerimientos**.
2. Diseño de **alto nivel** basado en la arquitectura del paso anterior.
3. Diseño de **bajo nivel** derivado del diseño de alto nivel.

...

n. Implementación

# Introducción al Diseño

**Diseño como Resultado**

# Introducción al Diseño

## Diseño como Resultado

**¿Qué es?** El diseño crea una representación o modelo, pero, a diferencia del modelo de los requerimientos, el modelo de diseño proporciona detalles sobre arquitectura, estructuras de datos, interfaces y componentes que se necesitan para implementar el sistema.

**¿Por qué es importante?** El diseño permite modelar el sistema o producto que se va a construir. Este modelo se evalúa respecto de la calidad y su mejora antes de generar código; después, se efectúan pruebas y se involucra a muchos usuarios finales. El diseño es el lugar en el que se establece la calidad del resultado.

# Introducción al Diseño

## Diseño como Resultado

¿Cuál es el producto final? El trabajo principal que se produce durante el diseño (en el caso particular) del software es un modelo de diseño que agrupa las representaciones arquitectónicas, interfaces en el nivel de componente y despliegue.

*“Dividir el sistema en partes requiere del estudio de cómo serán esos componentes y cómo se interrelacionan, lo cual es en sí, el arte del diseño de sistemas”.*

*Waldo, 2006*

(Waldo, J., On System Design. 2006)

# Introducción al Diseño

## Características generales de un buen diseño

Cuando diseñamos intentamos que los componentes sean independientes unos de otros. Ya que, un componente independiente es mucho más fácil de modificar y/o reemplazar.

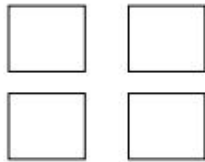
Para reconocer y medir el grado de independencia de los componentes de un diseño se aplican dos conceptos : acoplamiento y cohesión (Yourdon y Constantine 1978).

Un componente es **cohesivo** si todos sus elementos están orientados a la realización de una única tarea y son esenciales para llevarla a cabo.

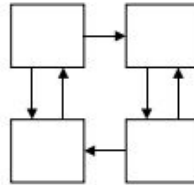
# Introducción al Diseño

## Características generales de un buen diseño

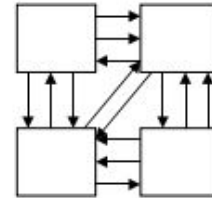
Se dice que dos componentes están **altamente acoplado** cuando existe mucha dependencia entre ellos. Los componentes **poco acoplado** tienen algunas dependencias, pero las interconexiones entre ellos son débiles.



No acoplado



Débilmente  
acoplado (pocas  
dependencias)



Fuertemente  
acoplado  
(muchas  
dependencias)

# Introducción al Diseño

## ¿Cuál es la diferencia entre Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Software?

“La ingeniería de sistemas se refiere a todos los aspectos del desarrollo y de la evolución de sistemas complejos donde el software desempeña un papel principal. Por lo tanto, la ingeniería de sistemas comprende *el desarrollo de hardware, políticas y procesos de diseño y distribución de sistemas, así como la ingeniería de software*. La ingeniería de sistemas es más antigua que la del software. Por más de 100 años, las personas han especificado y construido sistemas industriales complejos, como aviones y plantas químicas”.



# Introducción al Diseño

## ¿Qué es el Software?

→ El software es más que programas.

→ El software en sí **es un sistema**.



# Introducción al Diseño

## ¿Por qué el software es único?

- ✓ Es intangible (activo intangible de las empresas).
- ✓ Requiere de alto contenido intelectual.
- ✓ Su proceso de desarrollo es mano de obra intensiva, iterativa, basado en equipos y por proyectos.
- ✓ No hay separación entre I+D y producción.
- ✓ Potencialmente es modificable hasta el infinito.

(Cochran, en McConnell)

## Ejercicio grupal: ¿El software es único?

Características del proyecto		Tipo de proyecto			
		Desarrollo de un sistema (software)	Construcción de un puente	Fabricación de un automóvil	Escritura una novela
Intangible		SI			
Contenido intelectual		ALTO			
Proceso de desarrollo					
	- Mano de obra intensiva	SI			
	- Basado en equipos	SI			
	- Por proyectos	SI			
	Relación I+D y producción	UNIDAS			
	Modificabilidad	INDEFINIDAMENTE			

# Introducción al Diseño

## ¿Por qué el software es único?

Existe la idea (errónea) que los cambios en el software son fáciles.

En este punto debe pensarse a los productos de software de otra forma:

Un cambio en el software, debe ser visto como un cambio en el diseño más que en el código.


Su producción es humano-intensiva: requiere más ingeniería que manufactura. El proceso de producción de software *se vincula más con el diseño e implementación que con la manufactura.*

# Introducción al Diseño


**En resumen:**

**¿Qué es Diseñar un Sistema?**

# Introducción al Diseño

- 
1. Estudiar el **modelo del dominio** de la información y diseñar las estructuras de datos apropiadas para los objetos de datos y sus atributos.
  2. Seleccionar un **estilo de arquitectura** que sea adecuado para el software con el uso del modelo de análisis.
  3. Hacer la partición del modelo de análisis en **subsistemas de diseño** y asignar éstos dentro de la arquitectura: Asegúrese de que cada subsistema sea cohesivo en sus funciones. Diseñe **interfaces del subsistema**. Asigne clases de análisis o funciones a cada subsistema.
  4. Crear un conjunto de **clases de diseño o componentes**:
    - a. Traduzca la descripción de clases de análisis a una clase de diseño.
    - b. Compare cada clase de diseño con los criterios de diseño; considere los aspectos hereditarios.
    - c. Defina métodos y mensajes asociados con cada clase de diseño.
    - d. Evalúe y seleccione patrones de diseño para una clase de diseño o subsistema.
    - e. Revise las clases de diseño y, si se requiere, modifíquelas.

# Introducción al Diseño

- 
5. Diseñar **interfaces con sistemas o dispositivos externos**.
  6. Diseñar la **interfaz de usuario**.
    - a. Revise los resultados del análisis de tareas.
    - b. Especifique la secuencia de acciones con base en los escenarios de usuario.
    - c. Cree un modelo de comportamiento de la interfaz.
    - d. Defina los objetos de la interfaz y los mecanismos de control.
    - e. Revise el diseño de la interfaz y, si se requiere, modifíquelo.
  7. Diseñar a **nivel de componente**.
    - a. Especifique todos los algoritmos en un nivel de abstracción relativamente bajo.
    - b. Mejore la interfaz de cada componente.
    - c. Defina estructuras de datos en el nivel de componente.
    - d. Revise cada componente y corrija todos los errores que se detecten.
  8. Desarrollar un modelo de **despliegue**.



# Referencias

Ralph, P., Wand, Y., A Proposal for a Formal Definition of the Design Concept.  
University of British Columbia. Springer. 2007.

Rumbaugh, J. et al. Modelado y Diseño Orientados a Objetos.  
Prentice Hall. 1997.

Ingeniería del Software, Universidad Politécnica de Madrid. 2007.  
On Line: <http://www.oei.eui.upm.es/Asignaturas/IS/Tema4-2006-2007.pdf>

Oliveros, Alejandro. Software y Producción de Software.  
Postgrado Universidad Nacional de La Plata. 2011.

Sommerville, I., Ingeniería del Software.  
Pearson Educación. 2005.

Waldo Jim, On System Design.  
Scholars at Harvard. On Line: <http://scholar.harvard.edu/files/waldo/files/ps-2006-6.pdf>

Pressman, R., Ingeniería del Software.  
McGraw Hill. 2010.