

UniversidadeVigo

# **Introducción a la simulación de circuitos**

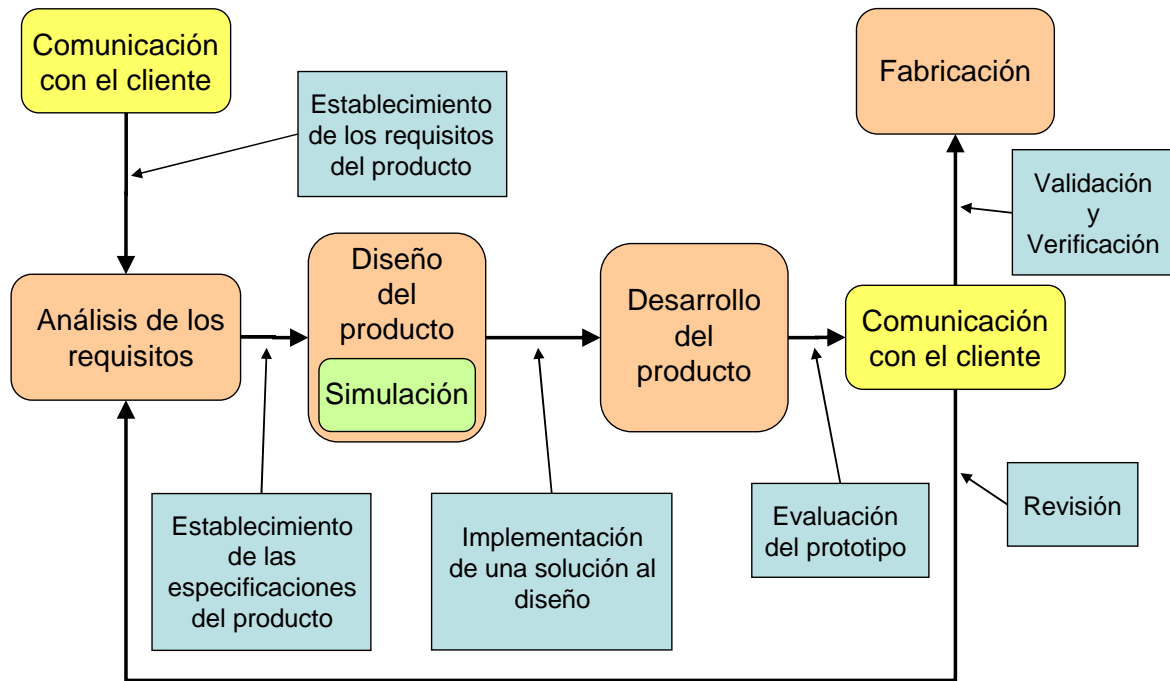
Microcontroladores Simulación Electrónica  
Escuela de Ingeniería Industrial

Profesor: Dr. Camilo Quintáns Graña  
Vigo, 2011

## **LA SIMULACIÓN EN LA INGENIERÍA**

- 1. La simulación dentro del diseño en el proceso de la ingeniería**
- 2. Diseño y desarrollo de un producto electrónico. Ingeniería de producto asistida por computador**
- 3. Niveles de abstracción en la especificación y descripción del diseño**
- 4. Diseño electrónico asistido por computador**
- 5. Entorno EDA. Definiciones de términos**
- 6. Entorno EDA. Ejemplo de los resultados**
- 7. Librerías de componentes**
- 8. Captura de esquemáticos**
- 9. Captura de esquemáticos. Tipos de jerarquía**
- 10. Captura de esquemáticos. Ejemplo de jerarquía vertical con tres niveles**
- 11. Procesado del diseño**
- 12. Procesado del diseño. Comandos en la herramienta de diseño Orcad**

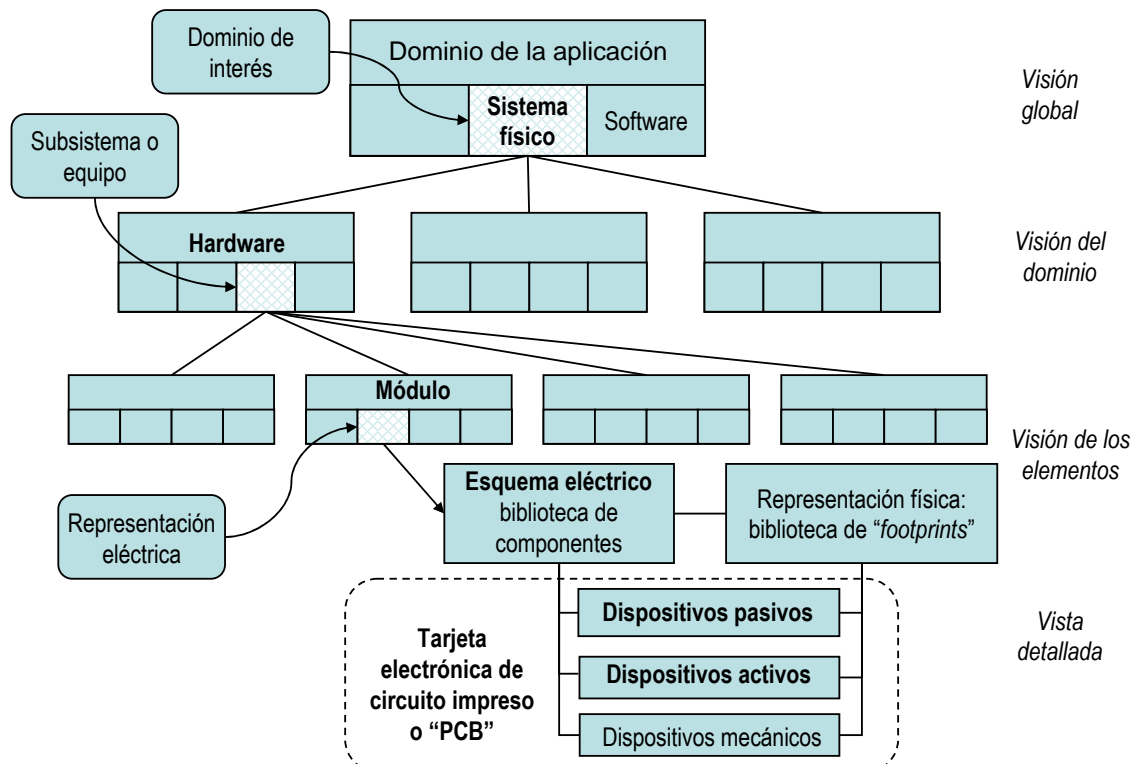
# LA SIMULACIÓN DENTRO DEL DISEÑO EN EL PROCESO DE LA INGENIERÍA



3

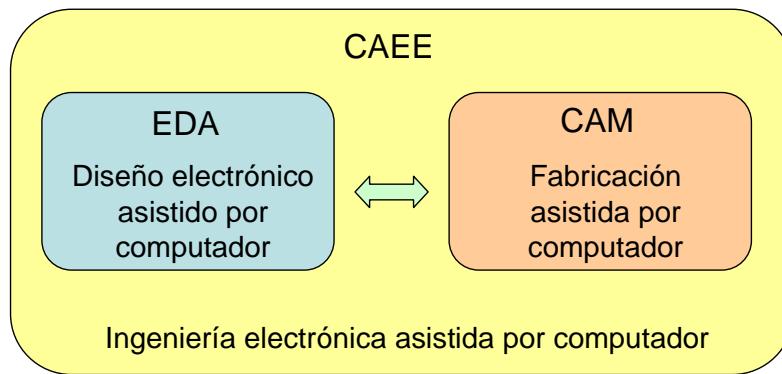
## NIVELES DE ABSTRACCIÓN EN LA DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

Para cada nivel de abstracción hay un tipo de simulación



4

# DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO ELECTRÓNICO. INGENIERÍA DE PRODUCTO ASISTIDA POR COMPUTADOR



Denominaciones de los Entornos de diseño asistido por computador:

CAE: Computer Aided Engineering.

CAEE: Computer Aided Electronic Engineering.

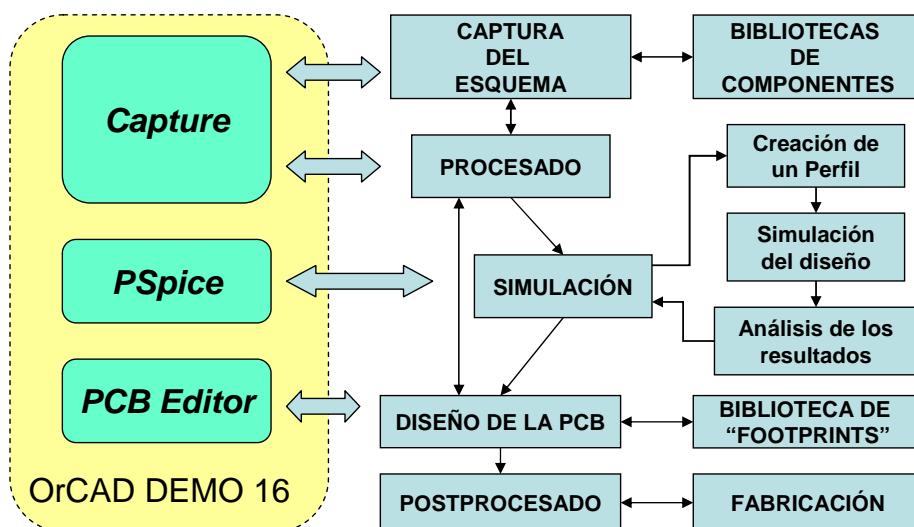
CAD: Computer Aided Design.

EDA: Electronic Design Automation.

CAM: Computer Aided Manufacturing.

## DISEÑO ELECTRÓNICO ASISTIDO POR COMPUTADOR

Entorno EDA (Electronic Design Automation): En un entorno EDA se controla el diseño y la producción de circuitos electrónicos desde el PC pudiendo realizarse los cambios necesarios mientras discurre el proceso.



PCB (Printed Circuit Board)

## ENTORNO EDA. DEFINICIONES DE TÉRMINOS I

### **CAPTURA DE ESQUEMÁS**

Un esquema es el conjunto de componentes “parts” y las conexiones entre ellos de forma que constituyen la representación de un circuito. Por tanto representa una de las formas más importantes de comunicación en la ingeniería.

La captura de esquemas es el proceso de creación de un esquemático que consiste en la importación de los componentes desde un fichero de librería y su interconexión para crear la topología deseada.

## ENTORNO EDA. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

### **MODELO**

Un modelo es una representación de un objeto, sistema, o idea, de forma diferente a la de la identidad misma. Habitualmente, su finalidad es ayudar a definir, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste (en un material diferente y a escala diferente), o puede ser una abstracción de las propiedades dominantes del objeto, esto implica que en la mayoría de los casos la obtención de un modelo obliga a realizar simplificaciones.

## ENTORNO EDA. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

### MODELADO Y SIMULACIÓN

- Las herramientas de modelado y simulación de sistemas capacitan al ingeniero para probar una especificación.
- La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y realizar experimentos con él para entender su comportamiento y evaluar sus especificaciones.

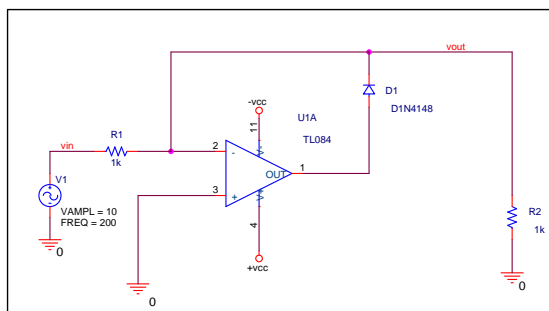
## ENTORNO EDA. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

### VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN

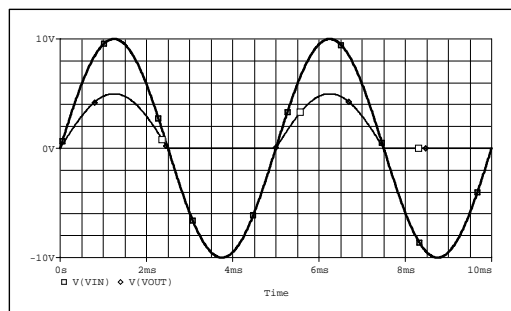
Validación: Conjunto de actividades que aseguran que el sistema construido se ajusta a los requisitos del cliente. ¿Estamos construyendo el producto correcto?

Verificación: Conjunto de actividades que aseguran que el sistema implanta correctamente una función específica. ¿Estamos construyendo el producto correctamente?

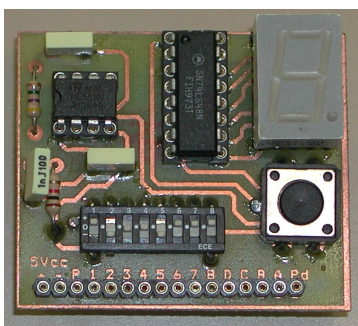
# ENTORNO EDA. EJEMPLO DE LOS RESULTADOS



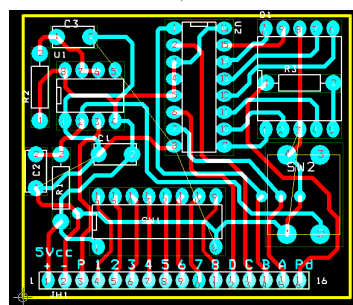
Esquema electrónico



Simulación del diseño

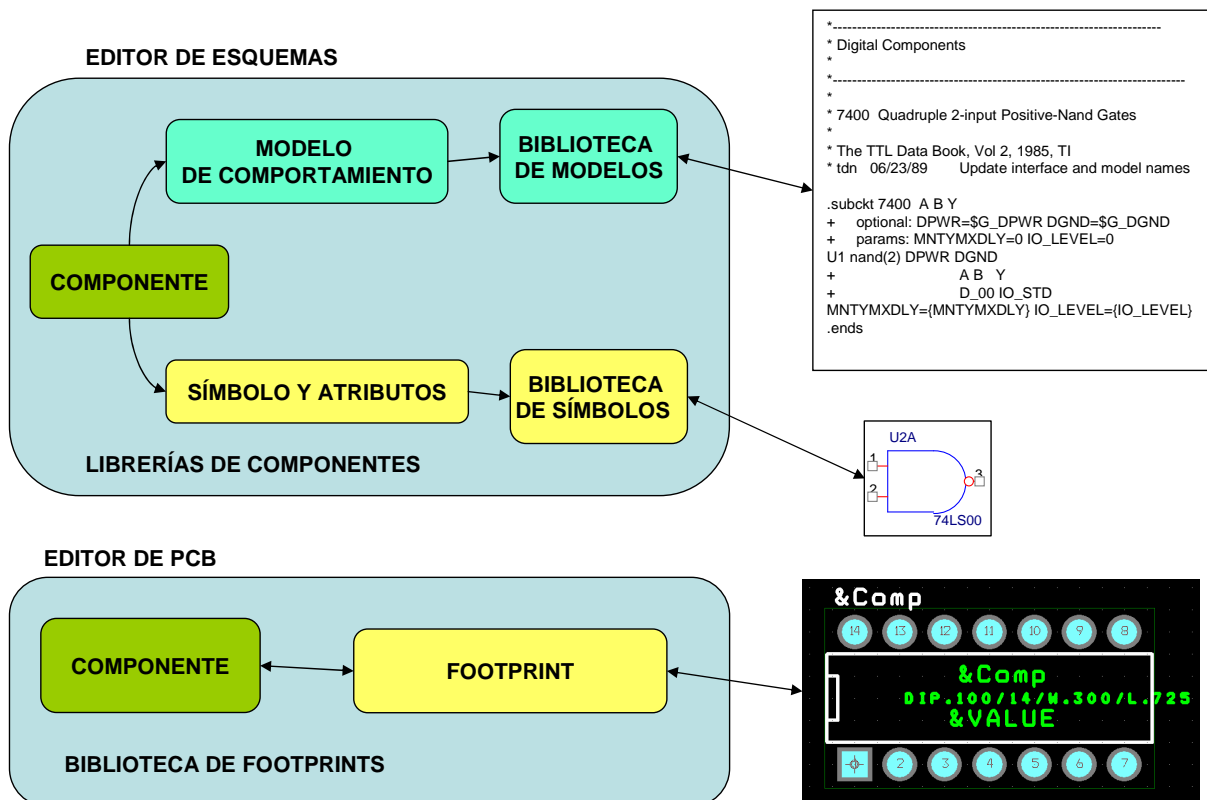


Producto final. Circuito fabricado



Diseño asistido de la PCB

# BIBLIOTECAS DE COMPONENTES



## CAPTURA DE ESQUEMÁTICOS

El esquemático es el punto de partida de un diseño, en él se situarán todos los componentes del diseño y las conexiones entre ellos, algunos de estos componentes son:

**Parts:** Las partes son los componentes que se obtienen de las librerías tales como dispositivos pasivos o activos, circuitos integrados, fórmulas matemáticas, fuentes de tensión y corriente, etc.

**Wire:** son los hilos de conexión para realizar el cableado entre los componentes.

**BUS:** Son un conjunto de conexiones que guardan cierta relación que se agrupan en una sola.

**Símbolos de alimentación y tierra:** VCC, GND...

## CAPTURA DE ESQUEMÁTICOS. TIPOS DE JERARQUÍA

Jerarquía simple de una sola hoja (One-sheet).

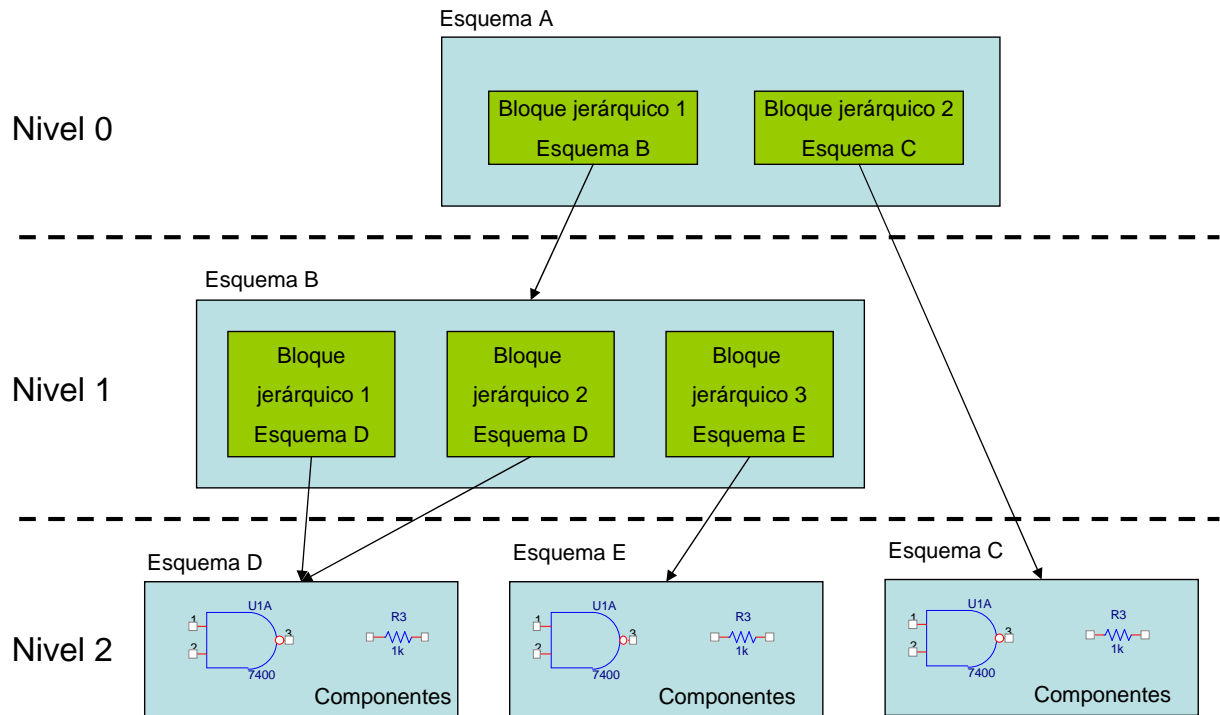
Jerarquía plana con varias hojas (Flat).

Jerarquía Vertical.

Método Top-Down.

Método Bottom-Up.

# CAPTURA DE ESQUEMÁTICOS. EJEMPLO DE JERARQUÍA VERTICAL CON TRES NIVELES



## PROCESADO DEL DISEÑO

En el procesado del diseño se especifican encapsulados, se identifican los componentes y se genera información que se añade al diseño que se utiliza para la simulación y para el diseño de la placa de circuito impreso.

- IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE FORMA ÚNICA
- LISTA DE CONEXIONES
- CHEQUEO DE LAS REGLAS DE DISEÑO
- LISTA DE CONEXIONES
- LISTA DE MATERIALES



## PROCESADO DEL DISEÑO. COMANDOS EN LA HERRAMIENTA DE DISEÑO ORCAD

**Annotate.** Asigna una referencia a cada componente de forma que se identifique de forma única.

**Scope:** Alcance de la actualización de las referencias.

**Action:** Qué hace con los componentes que ya tiene asignada una referencia.

**Incremental reference update:** Solo se asignan referencias a los componentes sin referenciar.

**Unconditional reference update:** Se asignan referencias a todos los componentes hayan sido o no referenciados anteriormente.

**Reset part reference to ?:** Se referencian todos los componentes con su valor por defecto.

**Add intersheet references:** Añade referencias entre esquemas.

**Delete intersheet references:** elimina las referencias entre esquemas.

**Mode:** Especifica si se cambiarán las instancias o las preferencias.

Back Annotate

Update Properties

Design Rules Check

**Create Netlist:** crea una lista con las conexiones del esquema para poder usar esta información en otro programa como por ejemplo en Layout

Informes

**Bill of materials:** Genera una lista de materiales en un fichero

17

E.T.S.I.I. Universidad de Vigo. Microcontroladores y simulación electrónica. Curso 2010-2011.

## Bibliografía

Simulación de Circuitos Electrónicos con OrCAD 16 DEMO

MARCOMBO S.L

BARCELONA, 2008

ISBN: 978-84267-1436-7



18

E.T.S.I.I. Universidad de Vigo. Microcontroladores y simulación electrónica. Curso 2010-2011.