



# LABCIM - Laboratorio de Circuitos Impresos Multicapa de Alta Complejidad

A. Dmitruk; D. Lupi; S. Gwirc; A. Lozano

## Introducción:

La alta complejidad de los circuitos electrónicos en la actualidad, y la gran densidad de conexiones que resultan entre los distintos componentes al colocarlos en una placa de circuito impreso, hacen necesaria la utilización de nuevas y avanzadas tecnologías para su implementación. Cuando la densidad de conexiones en la placa supera un determinado nivel hay que recurrir a una *Tecnología Multicapa*, que consiste en agregar capas intermedias que se suman a las dos capas externas del circuito impreso, con el fin de aumentar la superficie efectiva de la placa para poder realizar las conexiones.

Este proyecto tiene como principal objetivo establecer en nuestro país un Centro Especializado para el Desarrollo y Capacitación en el área de *Circuitos Impresos Multicapa* de Alta Complejidad, utilizando tecnologías de la firma **Mentor Graphics**, con perspectivas de extender en un futuro próximo el espectro de competencias al desarrollo de *Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC's)*. Este tipo de circuitos representan un paso tecnológico adelante en la tarea de reducir la complejidad del circuito impreso mediante la integración de varios componentes del sistema encapsulados en un único circuito integrado.

Con ese objetivo se estableció un acuerdo entre la empresa **Siemens Argentina S.A.** y el **PTC (Polo Tecnológico Constituyentes)**, a través del cual se puso en funcionamiento el **LABCIM (Laboratorio de Circuitos Impresos Multicapa)**, físicamente ubicado en las instalaciones del **CITEI (Centro de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones, Electrónica e Informática)**, que junto con **CITEFA (Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las FF. AA.)** participan activamente en este proyecto.

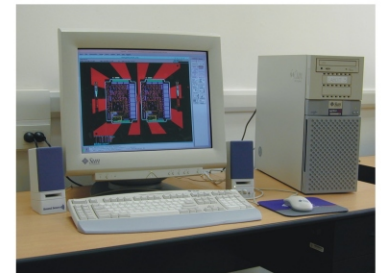
## Tecnología Multicapa:

La placa de circuito impreso (PCB) sigue siendo el principal medio de montaje e interconexión para la mayoría de los circuitos electrónicos que vemos en el mercado en la actualidad. Desde el punto de vista de su construcción está formado por un sustrato de material aislante sobre el cual se montan los componentes y se trazan los caminos conductores que proveen las conexiones eléctricas necesarias para el circuito. Existen tres tipos básicos de circuitos impresos: *circuitos simple faz*, que tiene caminos conductores sobre una sola cara de la placa, *circuitos doble faz*, con caminos conductores en ambas caras de la placa, y *circuitos multicapa*, formado por varias placas simple o doble faz superpuestas, separadas entre sí por capas aislantes.

El tipo de placa más apropiado para una determinada aplicación dependerá de la densidad de conexiones que presente el circuito a implementar lo cual está íntimamente ligado a la tecnología de los componentes utilizados, es decir el grado de integración y tipo de encapsulado. En este aspecto, en los últimos años, nada ha provocado un cambio tan grande en la fabricación de circuitos impresos como la tecnología de montaje superficial. El tipo de encapsulado de los componentes se ha transformado en la principal variable en la ecuación del diseño debido a la gran variedad de formas existentes, la gran cantidad de terminales que presentan (cientos o mas de mil) y la cada vez mas pequeña separación entre ellos. Esta tendencia tecnológica en el área de circuitos integrados hace necesaria una tecnología avanzada para el diseño de circuitos impresos utilizando nuevos materiales, caminos conductores mas finos, orificios mas pequeños y mayor número de capas. Así, la *tecnología de montaje superficial* combinada con la *tecnología multicapa* permiten un mayor grado de integración del sistema, permitiendo el montaje e interconexión de mayor cantidad de componentes en un área mas pequeña.

Cuando el grado de complejidad del sistema, y la necesidad de reducir espacios aumenta, los *Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC's)*, son el siguiente paso tecnológico en la tarea de simplificar y reducir el circuito impreso. Este tipo de circuitos integrados permite la integración de varios componentes del sistema encapsulados en un único circuito integrado desarrollado a medida para una aplicación específica.

Hoy en día, este tipo de tecnologías se encuentran presentes en la mayoría de los productos electrónicos que aparecen en el mercado, ya que la tendencia es implementar sistemas con la mayor cantidad de funciones, en el menor espacio posible y al menor costo. El aumento en la complejidad que implica el diseño de los circuitos impresos multicapa requeridos para dichos sistemas, trajo como consecuencia la necesidad de nuevas y mas sofisticadas herramientas de software que facilitaran su diseño y verificación.



## El LABCIM y sus Objetivos:

El **LABCIM** cuenta con un equipamiento inicial (aportado al proyecto por **Siemens Argentina S.A.**) compuesto por tres estaciones de trabajo SUN y el software de diseño (*Board Station*) de **Mentor Graphics**, que incluye todas las herramientas necesarias para el diseño de circuitos impresos multicapas con tecnologías de última generación. Los objetivos principales del **LABCIM** son establecer en nuestro país un Centro Especializado en el área de Circuitos Impresos Multicapa de Alta Complejidad, utilizando tecnologías de la firma **Mentor Graphics** para brindar los siguientes servicios:

- Desarrollo de Circuitos Impresos Multicapa.
- Formación de especialistas en la materia.
- Desarrollo de Librerías para las herramientas de diseño.
- Aplicación de herramientas de simulación.
- Fabricación de los circuitos diseñados mediante la contratación de terceros.
- Desarrollo de Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC's).

Estos objetivos tienen como meta final fortalecer a la industria argentina brindando a las empresas locales un servicio integral en este tipo de tecnologías.

## Las Herramientas de diseño:

Para la selección de las herramientas de diseño para el **LABCIM** se tomaron en cuenta las siguientes características:

- Alto rendimiento en diseños complejos.
- Gran aceptación en el ámbito de la electrónica en general.
- Estable - Sobre una plataforma confiable.
- Capaz de mantenerse funcionando durante largos periodos sin fallar.
- Inteligencia y capacidad para asistir en la interconexión de varios centenares de componentes entre si.

El conjunto de herramientas de **Mentor Graphics** para el diseño de circuitos impresos provee todos esos elementos para facilitar tanto el diseño de Circuitos impresos con *Tecnología Multicapa*, como circuitos para alta frecuencia, circuitos híbridos y *Modulos Multichip (MCM's)*.

- Captura esquemática.
- Creación de librerías de componentes y geometrías.
- Encapsulado interactivo y automático del diseño.
- Colocación de componentes en forma interactiva o automática.
- Generación de *testpoints* en forma interactiva o automática.
- Herramientas de ruteo interactivo y automático.
- Verificación automática de las reglas del diseño.
- Análisis de la integridad de señales en sistemas de alta frecuencia.
- Análisis térmico de la placa.
- Simulación lógica del diseño.
- Documentación e información completa del diseño.
- Herramientas para la generación de planos para la fabricación de la placa.

