

## Información General

### Conocimientos Previos:

Dirigido a diseñadores electrónicos sin conocimientos o con escasa experiencia en la materia, el objetivo es proporcionar un conjunto de conceptos, criterios y herramientas con los que abordar correctamente los aspectos térmicos de un producto electrónico.

### Fechas y Horario:

Lunes 19 mayo 2025 de 10:30 a 17:30h. (6 hs docentes)

Martes 20 mayo 2025 de 9:00 a 18:00h. (8 hs docentes)

Miércoles 21 mayo 2025 de 9:00 a 16:00h. (6 hs docentes)

### Matrícula:

1080 € (El precio incluye el material del curso, comidas y cafés).

Los cursos “Integridad de señal en diseños PCBs”, “Compatibilidad Electromagnética -EMC- en PCBs” y “Curso de Diseño de PCBs con Altium Designer” poseen 10% bonificación del por asistencia a éste curso.

### Forma de pago:

Una vez recibida la confirmación de la reserva de plaza, se le enviará una hoja de inscripción para pago por transferencia Bancaria. Información adicional sobre facturación y pagos: [facturacion@electratraining.org](mailto:facturacion@electratraining.org)

### Lugar:

Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid, Fco Tomas y Valiente II, 28049 Madrid. Ver como llegar a la EPS - UAM en nuestra web. Se puede llegar por autovía (M-607), autobuses y trenes de cercanías. No existen problemas de aparcamiento.

### Reserva de Plaza:

El curso tiene un cupo limitado a 16 asistentes. Puede reservar plaza vía la página web del curso ([www.electratraining.org](http://www.electratraining.org)) o enviando los siguientes datos por correo electrónico.

**Nombre y Apellidos:**

**Empresa:**

**Teléfono de contacto:**

**e-mail:**

**Fax:**

**Página www:**

**Reserva de Plaza curso PCBs:**



### Información Adicional:

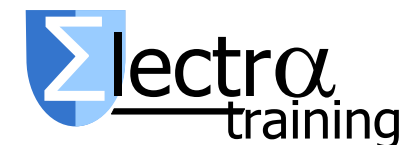
**Gustavo Sutter**  
**Sergio López Buedo**

Francisco Tomas y Valiente II  
28049 Madrid

Tlf: 91 497 6209 / 609 691 607

Correo: [info@electratraining.org](mailto:info@electratraining.org)

Internet: <http://www.electratraining.org>



## Diseño Térmico para Diseñadores Electrónicos

Ciclo 2025 de  
Entrenamiento Intensivo en  
Diseño Electrónico y Digital



Edición 2025

Lugar de realización

Escuela Politécnica Superior  
Universidad Autónoma de Madrid

# Cursos 2025: Diseño Térmico para Diseñadores Electrónicos

## Presentación

El curso está dirigido a diseñadores electrónicos sin conocimientos o con escasa experiencia en la materia. El objetivo del curso es proporcionar un conjunto de conceptos, criterios y herramientas, así como una metodología con los que abordar correctamente los aspectos térmicos de un producto electrónico. Esto permite importantes ahorros de tiempo y de coste al evitar (o al menos reducir enormemente) bloques en el desarrollo y ciclos de rediseño necesarios.

El primer día comienza presentando de una forma clara y concisa, alejada del tratamiento clásico, los tres mecanismos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación) y su aplicación directa a circuitos integrados, PCBs y envolventes (cajas).

En el segundo día se presenta una metodología validada en la industria para, primero con unas sencillas expresiones y después con apoyo de una hoja de cálculo, ser capaces de responder las grandes preguntas ya en fase conceptual del producto: ¿funcionará (térmicamente) mi diseño con esta disposición de componentes en el PCB, con este stack-up, con este área de PCB, en esta envolvente? ¿O debo cambiar algo de lo anterior? ¿Necesitaré ranuras? ¿De qué área? ¿Necesitaré un ventilador? ¿De qué flujo?

A continuación, se aborda el estudio de casos prácticos reales de diversa complejidad, empleando tanto sencillas utilidades analíticas (muy adecuadas en las fases iniciales del desarrollo) como con herramientas de simulación profesionales (más adecuadas cuando el diseño está ya más avanzado).

Los descriptores del curso son:

### Bloque 1: Conceptos básicos. Mecanismos de transferencia de calor.

Consideraciones térmicas en productos electrónicos. Revisión de lo que sabemos sobre diseño térmico. Definición del objetivo térmico. Modelos térmicos sencillos. Ecuación de conducción. Conductividad térmica. Analogía electrotérmica.

Ejemplos.

Conducción de calor en un PCB. Conducción lateral y transversal. Efecto de la máscara de las soldaduras y de las vías. Vías térmicas. Ejemplo de diseño. Fundamentos de la radiación. Ecuación de radiación. Emisividad de las superficies. Límites a la refrigeración por radiación.

Refrigeración por conducción natural. Ecuación de convección natural. Concepto de la capa límite. Disipadores (tipos, selección, uso y ejemplos). Refrigeración por convección forzada. Ejemplo de calculo sencillo. Selección y ubicación de ventiladores.

### Bloque 2: Metodología simplificada de análisis a nivel de caja y a nivel de PCB.

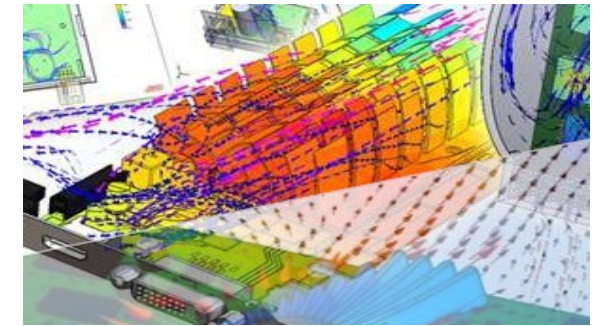
Análisis de sistemas a nivel de caja, en caja cerrada y caja con ranuras. Estimación de la temperatura de la envolvente, del aire en la caja y temperatura del PCB. Evaluación de la necesidad/efecto de ranuras. Metodología simplificada de diseño.

Análisis de diseños a nivel de PCB. Predicción de puntos calientes y de su temperatura. Estudio del efecto de la ubicación de los componentes en el PCB. Optimización área/cobre en el PCB.

### Bloque 3: Simulación térmica mediante hojas de cálculo.

Planteamiento de un modelo térmico 2D. Ecuaciones de transferencia de calor. Estudio de un caso práctico. Exactitud de los resultados comparado con herramientas profesionales. Modelos más complejos (2.5D o multicapa) con hoja de cálculo.

### Bloque 4: Simulación mediante herramientas profesionales.



Qué te puede ofrecer una herramienta profesional. Resolución de casos prácticos mediante herramientas profesionales, incluyendo FloTherm XT de Mentor Graphics.

## Resultados esperados

Tras el curso, serás capaz de evitar los errores más habituales y podrás resolver los problemas térmicos más usuales. Habrás asimilado los fundamentos del diseño térmico para productos electrónicos y habrás comenzado a desarrollar una intuición sobre esta disciplina.

Habrás aprendido qué puedes estimar a mano en unos pocos minutos, qué puedes simular en una tarde con un sencillo modelo y una hoja de cálculo, y cuándo te hará falta una herramienta profesional.

Complementariamente se dictan los cursos **Compatibilidad Electromagnética en PCBs** (marzo 2025), **Curso de Diseño de PCBs con Altium Designer** (junio 2025) e **Integridad de Señal en Diseños PCBs** (febrero 2025, Información en <http://www.electratraining.org>)