

## Información general

### Conocimientos Previos:

Programación y compilación en C. Nociones y conceptos de sistemas empotrados. Sistemas operativos.

### Fechas y Horario:

Lunes 27, martes 28 y miércoles 29 de junio de 2022 de 9.00 a 18.00 h.

### Matrícula:

Curso completo tres días: 1110 €

El precio incluye el material del curso, comidas y cafés.

El curso posee una bonificación del 15% por asistencia a cursos de empotrados en FPGA o Linux empotrados 10% por asistencia a otros cursos. Disponemos de dos medias becas para asistir al 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)

### Fundación Tripartita:

Recuerde que su empresa puede beneficiarse de las subvenciones de la [fundación tripartita](#) (consultar web).

### Lugar de realización:

Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid, Ctra. de Colmenar Km.15, 28049 Madrid. Como llegar a la EPS - UAM en: <http://www.electratraining.org/contactar/como-llegar/>

## Reserva de plaza

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

<b>Nombre y Apellidos:</b>	
<b>Empresa:</b>	
<b>Teléfono de contacto:</b>	
<b>e-mail:</b>	
<b>Fax:</b>	
<b>Página www:</b>	
<b>Comentarios:</b>	



### Información Adicional:

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

Ctra. De Colmenar Km.15  
28049  
Madrid  
Telf.: 91 497 6209 / 609 691 607  
[info@electratraining.org](mailto:info@electratraining.org)  
<http://www.electratraining.org>



Redes y Comunicaciones para  
Sistemas Empotrados e IoT

Ciclo 2022 de  
Entrenamiento Intensivo en Diseño  
de Sistemas Digitales



Lugar de realización

Escuela Politécnica Superior  
Universidad Autónoma de Madrid



# Curso 2022: Redes y Comunicaciones para Sistemas Empotrados e IoT

## Presentación:

Los sistemas empotrados han evolucionado a velocidades extremas en las últimas décadas. La necesidad de conectar estos dispositivos a otros sistemas e Internet se ha vuelto una prioridad con la Industria 4.0 y hoy los fabricantes de circuitos integrados y componentes electrónicos cuentan con una amplia gama de productos y soluciones en esta dirección.

El curso de tres días intensivos es eminentemente práctico, ocupando las prácticas y laboratorios más de la mitad del curso. Se utilizarán para las prácticas tanto PCs como sistemas empotrados basados en ARM.

## Dirigido a:

Empresas e instituciones que necesitan conectar sus sistemas empotrados o IoT a Internet u otras redes.

## Objetivos:

Introducir los conceptos necesarios de redes de ordenadores y sus peculiaridades en el contexto de sistemas empotrados e IoT.

## Herramientas Disponibles:

Cada puesto de trabajo dispondrá de un ordenador configurado con el sistema Linux, placa de desarrollo empotrada basada en ARM, manuales teórico-práctico y biblioteca de software con ejercicios prácticos.

## Prerrequisitos:

Conocimientos básicos de sistemas operativos y de usuario Linux/Unix. Línea de comandos shell Programación en lenguaje C.

## Descriptores del Curso:

### Módulo A: Redes de Datos: Conceptos básicos.

Arquitecturas y Modelo de Referencia (OSI, TCP/IP).  
Niveles, Servicios, Protocolos.  
Repetidores, Bridging, Switching, Routing, y VLANs.

### Módulo B: Redes Ethernet.

Estándares de Ethernet: IEEE 802.3.  
Componentes Físicos y Lógicos.  
Tipos de cableado. Limitaciones.  
Evolución: Fast, Gigabit y 10G Ethernet.  
Control de acceso al medio (MAC)  
Formato de Tramas, Direccionamiento.  
PoE: *Power over Ethernet*.

### Módulo C: Redes inalámbricas.

WiFi: Aspectos físicos y nivel de enlace  
Prácticas con Punto de Acceso  
Seguridad  
Bluetooth: Aspectos físicos y nivel de enlace  
Redes Ad-Hoc

### Módulo E: Direccionamiento y Casos Prácticos.

Routing: Operación y funcionamiento.  
Procesos y arquitecturas básicas.  
Tablas de encaminamiento: búsquedas.  
Extensiones de Sub-Red y Super-Red.  
Máscaras: Utilización y Ejemplos.

### Módulo D: Arquitectura TCP/IP.

Protocolo IP y Auxiliares: ARP e ICMP.  
Direccionamiento público y privado.  
Máscaras: Utilización y Ejemplos.  
Direccionamiento estático y dinámico: DHCP.  
Protocolos TCP y UDP: Servicios y Aplicaciones.  
Puertos y servicios TCP/UDP.

### Módulo F: Servicios sobre TCP/IP.

DNS, SSH, FTP.  
Protocolo HTTP, Servidores proxy  
MQTT  
SNMP  
VPNs: IPSec, L2TP o PPTP.

### Módulo G: Análisis y Resolución de Problemas en TCP/IP.

Operación y optimización de TCP.  
Llenado y ajuste de ventana. Producto retardo x ancho de banda.  
Pérdidas en TCP/IP.  
Cálculo de Prestaciones.  
Velocidad nominal, efectiva, neta y agregada.  
*Throughput vs goodput*.  
Resolución de Problemas con Wireshark.

