



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sist. de  
Telecom.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595040048 - Hardware Para Internet De Las Cosas (iot)**

### PLAN DE ESTUDIOS

59ET - Doble Grado En Ing.Electronica De Comunicaciones Y En Ing.Telematica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595040048 - Hardware para Internet de las Cosas (Iot)
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59ET - Doble Grado en Ing.electronica de Comunicaciones y en Ing.telematica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - E.T.S. De Ingeniería Y Sist. De Telecom.
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Juan Manuel Lopez Navarro (Coordinador/a)	A4213	juanmanuel.lopez@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Doble Grado en Ing.electrónica de Comunicaciones y en Ing.telemática no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de programación en C
- Conceptos básicos de electrónica analógica.
- Conocimientos básicos de redes de comunicaciones

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE EC02 - Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.

CE TEL01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

CE TEL07 - Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA561 - Desarrollar un sistema electrónico de mediana complejidad combinando diferentes tecnologías

RA633 - Capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas para la concepción de sistemas y servicios de telecomunicación, entre ellos los basados en Internet.

RA562 - Adquirir la capacidad de conectar sensores y publicar información en Internet.

RA563 - Conocer la implementación de comunicación de datos sobre internet

RA564 - Identificar en un documento de especificaciones técnicas de un sistema electrónico los requisitos técnicos necesarios para plantear diferentes alternativas tecnológicas para la implementación práctica del mismo.

RA428 - Emplear los periféricos de un microprocesador para desarrollar aplicaciones que den solución a problemas de mediana complejidad.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Asignatura eminentemente práctica que se desarrolla íntegramente en el laboratorio y que está basada en proyectos. Los alumnos deben diseñar y construir sus prototipos electrónicos para la conexión de sensores y equipos electrónicos a internet. Para ello se utilizarán módulos de comunicaciones inalámbricas con capacidad de ser programados. Para la programación de las plataformas hardware se va a utilizar como herramienta de desarrollo ARDUINO. También se mostrará una herramienta CAD para el diseño de las envolventes de los equipos electrónicos, para su posterior impresión 3D.

La asignatura tendrá una parte básica de adquisición de conocimientos. Posteriormente se realizarán varios grupos de trabajo donde se deberá realizar un trabajo colaborativo entre los miembros del grupo y bajo el liderazgo de uno de los integrantes del mismo. Los grupos competirán por el mejor diseño y mejor solución.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Plataformas Hardware para IoT
  - 1.1. ARDUINO como plataforma de desarrollo
2. Wearables
  - 2.1. Lilypad una plataforma para e-textil
  - 2.2. Módulos inalámbricos con programación nativa
3. Sensores
  - 3.1. Tipos de sensores
  - 3.2. Métodos de interconexión
4. Baterías y alimentación
5. Envoltentes para equipos electrónicos. Impresión 3D
  - 5.1. FreeCAD

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>1.1. Arduino como plataforma de desarrollo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>2.1. Lilypad una plataforma para e-textil</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
2		<p><b>2.1. Lilypad una plataforma para e-textil</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>2.2.- Módulos inalámbricos con programación nativa</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
3		<p><b>2.1. Lilypad una plataforma para e-textil</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>3.1. Tipos de sensores</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
4		<p><b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5		<p><b>3.2. Métodos de interconexión.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

6		<p><b>4. Baterías y Alimentación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7		<p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>5.1.FreeCAD</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
8		<p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9		<p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10		<p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Verificación del funcionamiento de los ejercicios desarrollados y test de conocimientos</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
11		<p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12		<p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13		<p><b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14				
15				
16				
17				<p><b>Presentación del diseño desarrollado</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Verificación del funcionamiento de los ejercicios desarrollados y test de conocimientos	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	40%	/ 10	CE B2 CE TEL01 CE TEL07
17	Presentación del diseño desarrollado	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	60%	/ 10	CE B2 CE EC02 CE TEL01 CE TEL07 CG 03

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	05:00	100%	5 / 10	

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación Progresiva

Evaluación individual de los ejercicios realizados junto con un test de conocimientos.

Presentación oral del diseño: los alumnos deberán hacer una presentación oral del diseño que han realizado. Se valorará su capacidad de síntesis, de claridad en la presentación de los objetivos alcanzados y las conclusiones obtenidas.

Evaluación de los ejercicios/diseño: se valorará el correcto funcionamiento de cada proyecto en función de las especificaciones de

partida, y el documento escrito con la descripción del proyecto.

La calificación se obtendrá aplicando los pesos mostrados en la tabla anterior,

### Examen extraordinario.

Los alumnos que no superen la asignatura de forma progresiva, deberán realizar un diseño en presencia del tribunal de la asignatura junto con un test de conocimientos. En esta prueba hay que obtener una nota mínima de

un 5 en ambas partes. Siendo el peso de cada parte el 50%.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Puesto de laboratorio	Equipamiento	
Moodle de la asignatura	Recursos web	
<a href="http://lilypadarduino.org/">lilypadarduino.org/</a>	Recursos web	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 3 "Salud y Bienestar" ya que presenta los conocimientos técnicos básicos para el desarrollo de wearables, los cuales en un futuro serán utilizados para la motorización del estado físico y salud de los ciudadanos.