



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595040341 - Arquitecturas De Sistemas De Comunicaciones**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595040341 - Arquitecturas de Sistemas de Comunicaciones
<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 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria Y Sistemas De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Cesar Briso Rodriguez (Coordinador/a)	d8416	cesar.briso@upm.es	X - 11:30 - 13:30
Juan Anton Moreno Garcia- Loygorri		juan.moreno.garcia- loygorri@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. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. 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 B5 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

CE EC04 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA10 - Aplicar las técnicas y modelos probabilísticos a la resolución de problemas en telecomunicación.

RA105 - Comprender la curva característica de la célula y analizar la influencia de los diferentes parámetros que afectan a la curva característica

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura está enfocada a explicar el empleo de las telecomunicaciones en los sistemas de transporte inteligente. Para ello comienza explicando algunos conceptos básicos sobre sistemas de comunicaciones: transmisores, receptores, antenas, modulaciones, bandas de frecuencia etc. Todos estos conceptos se explican de forma cualitativa de manera que sirvan para entender el funcionamiento y los requisitos que debe cumplir un sistema de telecomunicaciones para su empleo para el control de un sistema de transporte. Seguidamente se pasa a explicar las características de algunos medios de transporte inteligente. Las explicaciones se centran en dos sistemas:

- Trenes de alta velocidad/ metros
- Vehículos no tripulados

Sobre estos dos ejemplos se explica su funcionamiento y los requisitos desde el punto de telecomunicaciones para su manejo y control. Una vez entendida la dinámica vehicular de los distintos sistemas de transporte se pasa a explicar los sistemas de señalización que emplean. Comenzamos con el sistema de señalización ERTMS y los

sistemas de señalización CBTC para Metro. De estos sistemas se explica su operativa y los requisitos de los sistemas de radiocomunicación que emplean para conseguir operar con bajos intervalos de circulación y alta velocidad.

Finalmente se pasa a explicar los sistemas de radiocomunicaciones empleados en vehículos no tripulados UAVs, UGVs. Para estos sistemas se analizan los sistemas de radiocontrol, GPS y sistemas de telemetría. Se explican las principales requisitos que debe cumplir un sistema de telecontrol y como conseguir un funcionamiento fiable y autónomo. Se explican también todos los sistemas de abordaje y terrestres que emplea un UAV: giróscopos, controladores de motores, GPS, acelerómetros, sistema de radio control y sistemas de telemetría, y se analiza la compatibilidad electromagnética de todos los sistemas.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE

- 1.1. Conceptos básicos de los sistemas de transporte .
- 1.2. Comunicaciones críticas para transporte: WLAN, GSM-R, 4G, 5G, otras.

### 2. SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIOS

- 2.1. Sistemas ERTMS y CBTC
- 2.2. Sistema GSM-R
- 2.3. FRMCS, Future Railway Mobile Communications System

### 3. VEHICULOS NO TRIPULADOS

- 3.1. Vehículos no tripulados aéreos
- 3.2. Comunicaciones para UAVs

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Teoría. TEMA 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Teoría. TEMA 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Teoría. TEMA 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Teoría. TEMA 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5		<b>Practica de Comunicaciones para sistemas de transporte. Sistemas de radio software.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Teoría. TEMA 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6		<b>Practica de Comunicaciones para sistemas de transporte. Introducción al SIMULINK (Matlab).</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Teoría. TEMA 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Teoría. TEMA 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Practica de Comunicaciones para sistemas de transporte. Modulaciones QPSK</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
8				<b>Examen parcial de conceptos.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	<b>Conferencia sobre señalización ferroviaria</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Teoría. TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	<b>Conferencia sobre UAVs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12		<b>Practica de de UAVS: Configuración y simulador de vuelo</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Teoría.TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de laboratorio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
13			<b>Teoría. TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14			<b>Teoría. TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15				
16				
17				<b>Presentación trabajo final</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00  <b>EXAMEN FINAL de la asignatura. Para alumnos que no realicen evaluación continua.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen parcial de conceptos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE B2 CE B5 CE EC04
12	Prácticas de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CE B2 CE B5 CE EC04
17	Presentación trabajo final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	04:00	25%	5 / 10	CE B2 CE B5 CE EC04

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL de la asignatura. Para alumnos que no realicen evaluación continua.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE B2 CE B5 CE EC04

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará de dos formas: Por evaluación continua o solo prueba final  
**EVALUACIÓN CONTINUA:** se realizará una prueba parcial a mitad del semestre con peso 50% de la nota. Superando esta prueba se realizan las prácticas de laboratorio y el trabajo final, y con esto se obtendrá la calificación final.

**PRUEBA FINAL:** Se realizará una prueba final de amplio contenido, y con la nota obtenida se realizará una media con las prácticas: 60% prueba final 40% prácticas.

La realización de las prácticas es obligatoria y no se puede superar la asignatura si no se realizan las prácticas

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Software de simulación MATHLAB	Recursos web	Programa de simulación para sistemas de comunicaciones
Software de simulación de pilotaje de UAVs	Recursos web	Programa de simulación para entrenamiento de pilotos UAVs
Software de simulación AIRSPY	Recursos web	Programa de uso libre para radio software
Módulos de Radio Software	Equipamiento	Modulos USB de radio software para comunicaciones

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

#### COMUNICACIÓN CON LOS ALUMNOS

La comunicación con los alumnos se realizará por medio de MOODLE preferentemente.

Las tutorías pueden ser presenciales, si las condiciones lo permiten, o por medio de videoconferencia (TEAMS). El alumno solicitará una tutoría por correo electrónico el día anterior y se concertará una cita en la banda horaria disponible para tutorías.

#### IMPARTICIÓN EN MODALIDAD DE TELE-ENSEÑANZA

En caso de que las condiciones sanitarias no lo permitan, la asignatura se podrá impartir en la modalidad de Tele-Enseñanza con las siguientes particularidades:

-Las docencia teórica se impartirá 100% en la modalidad de Tele-enseñanza. Para ello se empleará la plataforma MICROSOFT TEAMS.

-Las prácticas de laboratorio se realizarán empleando software libre y software Matlab con licencia de la UPM que el alumno puede utilizar. Para las prácticas de Radio software se entregará un Hardawre SDR a cada alumno para que realice las prácticas de forma remota.

La práctica de UAVs, se puede impartir de forma remota y los trabajos prácticos se pueden realizar empleando software libre.

#### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La asignatura está relacionada con los siguientes ODS:

Objetivo 4: Educación : Formación en tecnologías de transporte eficiente.

Objetivo 7: Energía : Reducción del consumo energético del transporte.

Objetivo 8: Crecimiento económico. Mejora de las comunicaciones y el transporte terrestre como impulsor del crecimiento.

Objetivo 9: Infraestructura : Desarrollo de sistemas de transporte mas eficientes

Objetivo 11: Ciudades . Mejora de la movilidad en las ciudades

Objetivo 13: Cambio climático . Reducción de las emisiones de carbono.