



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

**595000330 - Tecnología De Alta Frecuencia**

### PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado En Ingeniería De Sistemas De Telecomunicación

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595000330 - Tecnología de Alta Frecuencia
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Vicente Gonzalez Posadas		vicente.gonzalez@upm.es	- -
Carlos Cortes Alcala (Coordinador/a)		carlos.cortes@upm.es	- -
Cesar Briso Rodriguez		cesar.briso@upm.es	Sin horario.
Ignacio Gomez Revuelto		ignacio.gomezr@upm.es	Sin horario.

Jose Maria Rodriguez Martin		josemaria.rodriguez.martin@ 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

- Transmision Y Propagacion De Ondas

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE SC03 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

CE SC04 - Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.

CE SC05 - Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

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 TEL09 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 05 - Capacidad de trabajo en equipo y en entornos multidisciplinares.

CG 09 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA219 - Comprender y manejar las técnicas de adaptación de impedancias

RA225 - Manejo de la instrumentación utilizada en tecnologías de alta frecuencia y microondas

RA222 - Interpretar las técnicas utilizadas en circuitos y subsistemas de alta frecuencia

RA224 - Especificar los requisitos tecnológicos de los circuitos integrados de alta frecuencia.

RA218 - Caracterizar las líneas de transmisión mediante sus parámetros electromagnéticos

RA223 - Diseñar y caracterizar circuitos y subsistemas de alta frecuencia

RA220 - Interpretar los mecanismos de propagación de ondas electromagnéticas en medios confinados: guías conductoras y fibra óptica

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

### 5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN A LAS MICROONDAS
2. PARÁMETROS S
3. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
4. DISPOSITIVOS EN MICROONDAS
5. RESONADORES
6. AMPLIFICADORES
7. OSCILADORES
8. PRÁCTICA 1: CONMUTADOR PIN
9. PRÁCTICA 2: FILTRO
10. PRÁCTICA 3: AMPLIFICADOR
11. PRÁCTICA 4: DISEÑO DE UN DISPOSITIVO DE MICROONDAS

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>TEMA 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>TEMA 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>TEMA 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>PRÁCTICA 1</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>PRÁCTICA 1</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
4	<b>TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>PRÁCTICA 1</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>PRÁCTICA 1</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
5	<b>TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>PRÁCTICA 1</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>PRÁCTICA 1</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
6	<b>TEMA 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>PRÁCTICA 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>PRÁCTICA 2</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30

7	<p><b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRÁCTICA 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PRÁCTICA 2</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
8	<p><b>TEMA 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRÁCTICA 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PRÁCTICA 2</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
9	<p><b>TEMA 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRÁCTICA 3</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PRÁCTICA 3</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
10	<p><b>TEMA 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRACTICA 3</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PRÁCTICA 3</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
11	<p><b>TEMA 6</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRACTICA 3</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PRÁCTICA 3</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
12	<p><b>TEMA 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRACTICA 4</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PRÁCTICA 4</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
13	<p><b>TEMA 7</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRÁCTICA 4</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PRÁCTICA 4</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
14				<p><b>EXAMEN LABORATORIO</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
15				
16				<p><b>EXAMEN FINAL</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> <p><b>EXAMEN FINAL</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final</p>



17				Presencial Duración: 02:30  <b>EXAMEN LABORATORIO, REVISIÓN DE LAS PRACTICAS Y ENTREGA DE LAS MEMORIAS CORRESPONDIENTES</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
----	--	--	--	---

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	PRÁCTICA 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CG 13
4	PRÁCTICA 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CG 13
5	PRÁCTICA 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CG 13

6	PRÁCTICA 2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE SC05 CE TEL01 CG 02 CE SC03 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CG 13 CE SC04
7	PRÁCTICA 2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE SC05 CE TEL01 CG 02 CE SC03 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CG 13 CE SC04
8	PRÁCTICA 2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CE SC04 CE SC05
9	PRÁCTICA 3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CE SC04 CE SC05
10	PRÁCTICA 3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CE SC04 CE SC05

11	PRÁCTICA 3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.33%	5 / 10	CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CG 13 CE SC03
12	PRÁCTICA 4	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.52%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 09 CG 11 CG 13
13	PRÁCTICA 4	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	3.51%	5 / 10	
14	EXAMEN LABORATORIO	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 11 CG 13
17	EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	60%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 13

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	60%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 04 CG 13

17	EXAMEN LABORATORIO, REVISIÓN DE LAS PRACTICAS Y ENTREGA DE LAS MEMORIAS CORRESPONDIENTES	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 09 CG 11 CG 13
----	---	---	------------	-------	-----	--------	--

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN LABORATORIO	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 05 CG 11 CG 13
EXAMEN FINAL JULIO	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	60%	5 / 10	CE SC03 CE SC04 CE SC05 CE TEL01 CE TEL09 CG 02 CG 04 CG 09 CG 11 CG 13

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se divide en dos partes, teoría y laboratorio.

### TEORÍA

Se evalúa mediante un examen que se realizará en la fecha establecida en la organización docente de la ETSIST. El examen constará de dos bloques, teoría y problemas:

1. BLOQUE TEORÍA, puntuación 10. (Nota mínima 4 puntos)
2. BLOQUE PROBLEMAS, puntuación 10. (Nota mínima 4 puntos)

Para superar el examen es imprescindible alcanzar la nota mínima en cada una de las partes. En ningún caso se podrá compensar la nota de ambas partes sin cumplir este requisito.

Si en ambas partes se obtiene una puntuación mayor o igual 4, la nota del examen se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{NOTA EXAMEN} = 0,4 \text{ BLOQUE TEORÍA} + 0,6 \text{ BLOQUE PROBLEMAS}$$

Para superar el examen la nota resultante de la fórmula anterior debe ser mayor o igual a 5 puntos.

No se guardará ninguna parte del examen para siguientes convocatorias, ni en el curso presente ni futuros.

### LABORATORIO

Para superar el laboratorio:

1. Es obligatorio realizar todas las prácticas y memorias conforme a los criterios indicados por el profesor y alcanzar al menos 5 puntos (sobre 10) en cada una de ellas
2. Alcanzar un mínimo de 5 puntos (sobre 10) en el examen específico de laboratorio. Este examen se realizará en la misma fecha que el examen de teoría.

En ningún caso se podrá compensar la nota del examen con la de las prácticas o viceversa.

Alcanzado el mínimo en ambas partes, la calificación final del laboratorio se calculará como:

$$\text{NOTA del LABORATORIO} = 0,7 \text{ PRÁCTICAS} + 0,3 \text{ EXAMEN LABORATORIO}$$

Caso de obtener una puntuación mayor o igual a 5 en las prácticas estas se considerarán liberadas para cursos posteriores.

Si la nota de las prácticas es menor a 5, no se realizará media con el examen y el laboratorio quedará suspenso (y por tanto la asignatura). El alumno deberá repetir las prácticas en cursos posteriores.

Si la nota del laboratorio es mayor o igual a 5, ambas partes, prácticas y examen de laboratorio quedarán

liberadas para cursos posteriores.

NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA.

Alcanzados todos requisitos mínimos la nota final se calculará:

NOTA FINAL = 0,6 NOTA EXAMEN + 0,4 NOTA LABORATORIO

En el caso de no alcanzar la nota mínima en alguna de las partes, la nota final de la asignatura será la nota mayor de la parte en la que no se hayan alcanzado la nota mínima.

Ejemplo 1:

NOTA TEORIA: 5,2

NOTA PROBLEMAS: 4,1

NOTA EXAMEN:  $0,4 * 5,2 + 0,6 * 4,1 = 4,54$

EXAMEN LABORATORIO: 9

PRÁCTICAS: 7

NOTA FINAL = NOTA EXAMEN = 4,54

Ejemplo 2:

NOTA TEORIA: 9,2

NOTA PROBLEMAS: 3,8

NOTA EXAMEN: No se realiza media por ser NOTA PROBLEMAS EXAMEN LABORATORIO: 9

PRÁCTICAS: 10

NOTA FINAL = NOTA PROBLEMAS = 3,8

### **EVALUACIÓN SOLO PRUEBA FINAL:**

IMPORTANTE: La elección de esta modalidad de evaluación por parte del alumno no exime de la obligatoriedad de la realización de las prácticas. Por este motivo los porcentajes señalados en los cuadros correspondientes no alcanzan el 100%

Se aplican los mismos criterios detallados anteriormente para la calificación de cada parte de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	
D. M.Pozar. ? Microwave Engineering?, Wiley & Sons. 1998	Bibliografía	
Guillermo González, Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 2nd edition, Prentice Hall, 1996, ISBN: 978-0132543354	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El profesorado de la asignatura podrá adaptar la información contenida en esta guía a las condiciones concretas del curso con el fin de obtener el mejor rendimiento y aprovechamiento posible por parte del alumnado

#### Docencia no presencial

Si las circunstancias sanitarias cambian y esto impide la docencia presencial, la asignatura seguirá su impartición por medios telemáticos.

La docencia no presencial se realizará conforme a las normativas que la universidad pueda establecer al efecto.

- Se avisará alumnado por los canales de comunicación oficiales
- Se informará del software a utilizar para la docencia no presencial conforme a las indicaciones del



rectorado

- Los profesores podrán adecuar el contenido tanto teórico como práctico con el objetivo de alcanzar las competencias asignadas
- Se mantendrán los métodos y criterios de evaluación