



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

**595000137 - Acustica Ambiental**

### PLAN DE ESTUDIOS

59SO - Grado En Ingeniería De Sonido E Imagen

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10
10. Adendas.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595000137 - Acustica Ambiental
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59SO - Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 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 Sancho Gil	8204	juan.sancho@upm.es	Sin horario.
Antonio Pedrero Gonzalez (Coordinador/a)	8205	antonio.pedrero@upm.es	Sin horario.
Jose Maria Rodriguez Martin	8417	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

- Ingeniería Acustica
- Fundamentos De Sonido E Imagen

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 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 SO04 - Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.

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

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

CG 10 - Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normativas y la aplicación de las mismas en el desarrollo de la profesión.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA56 - Capacidad para analizar los problemas de la difracción acústica y la transmisión de las ondas acústicas a través de varios medios.

RA66 - Elaborar mapas estratégicos de ruido y su validación en todas las zonas y situaciones.

RA67 - Diseñar soluciones de control adecuadas según las necesidades.

RA65 - Realizar la evaluación del ruido medioambiental con el rigor exigido por la normativa.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar las técnicas y conocimientos para abordar la evaluación del ruido ambiental con garantías de calidad. Para ello la asignatura se vertebra en dos caminos uno teórico que proporciona los conocimientos que hacen posible la evaluación acústica global mediante cálculos y otro práctico que proporciona los conocimientos y habilidades prácticas necesarias para abordar los ensayos de inspección, garantizando la calidad de los resultados.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al ruido ambiental
2. Magnitudes e indicadores del ruido ambiental
  - 2.1. Valoración de la sonoridad de un ruido
  - 2.2. Análisis estadístico de la señal de ruido ambiental
  - 2.3. Índices utilizados en la evaluación del ruido ambiental
3. Metodología utilizada para la evaluación del ruido ambiental
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Definición de magnitudes básicas estandarizadas. ISO 1996-1
  - 3.3. Metodología genérica para medir el ruido ambiental. Precisión ISO 1996-2
  - 3.4. Evaluación de la incertidumbre de ensayos acústicos
4. Legislación sobre ruido ambiental

- 4.1. Introducción. Disposiciones legislativas y control de calidad
- 4.2. Análisis estructurado de la legislación sobre ruido ambiental
- 4.3. Clasificación según el ámbito territorial. Competencias
- 5. Propagación del ruido en el exterior
  - 5.1. Planteamiento y discusión de la ecuación básica de la propagación del sonido
  - 5.2. Exposición acumulativa del nivel sonoro en un punto, originado por una fuente distribuida en el espacio
  - 5.3. Valoración de los mecanismos que influyen en la propagación del sonido en el exterior
- 6. Mapas de ruido
  - 6.1. Introducción
  - 6.2. Tipos de mapas de ruido
  - 6.3. Elementos que componen un mapa de ruido de predicción
- 7. Pantallas acústicas
  - 7.1. Comportamiento de una pantalla semi-infinita frente a una fuente puntual
  - 7.2. Comportamiento de una pantalla semi-infinita frente a una fuente lineal
  - 7.3. Pantallas finitas.
  - 7.4. Pantallas gruesas
  - 7.5. Factores que modifican el comportamiento de una pantalla

## 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 y tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1 y tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Práctica 1_1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	<b>Tema 3 Metodología de medida</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1_2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 3 Metodología de medida</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1 Informe de resultados</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
5	<b>Tema 3 Metodología de medida</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de los problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 3 Metodología de medida</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de los problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	<b>Tema 4 Legislación sobre ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 4 Legislación sobre ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2 Informe de resultados</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
7	<b>Tema 4 Legislación sobre ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 4 Legislación sobre ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>1º Control Primer Parcial</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
9	<b>Tema 5 Propagación en el exterior</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5 propagación en el exterior</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Tema 5 Propagación en el exterior</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5 propagación en el exterior</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

10	<b>Tema 5 Propagación en el exterior</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 5 Propagación en el exterior</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Examen 1º Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11	<b>Tema 6 Mapas de ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 6 Mapas de ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Tema 6 Mapas de ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 6 Mapas de ruido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3 Informe de resultados</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
13	<b>Tema 7 Barreras acústicas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 7 Barreras acústicas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 7 Barreras acústicas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Barreras acústicas</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>Tema 7 Barreras acústicas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 7 Barreras acústicas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Tema 7 Barreras acústicas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 7 Barreras acústicas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Practica 4 Informe de resultados</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
15				<b>Examen 2º parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				
17				<b>Examen final teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00  <b>Examen final práctico</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
4	Práctica 1 Informe de resultados	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	4 / 10	CE B2
6	Práctica 2 Informe de resultados	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	4 / 10	CE B2
10	Examen 1º Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CG 04 CG 10
12	Práctica 3 Informe de resultados	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	10%	4 / 10	CE B2
14	Practica 4 Informe de resultados	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	10%	4 / 10	CE B2 CE SO04
15	Examen 2º parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CE SO04 CE TEL09 CG 04

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CE TEL09 CG 04 CG 10

17	Examen final práctico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CE B2 CE SO04
----	-----------------------	--	------------	-------	-----	--------	------------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE SO04 CE TEL09 CG 04 CG 10

## 7.2. Criterios de evaluación

Para aprobar la asignatura por evaluación continua: nota media de los dos parciales debe ser igual o superior a 5 puntos. La nota de mínima de cada parcial debe ser mayor o igual que 4 para proceder a realizar el promedio. La nota final se obtendrá sumando la nota del examen teórico con una ponderación del 60% con la nota de las materias prácticas con una ponderación del 40%. Además ambas partes por separado deben superar la nota mínima de 5 puntos.

La nota final, en la evaluación prueba final se promedia entre las notas de teoría y laboratorio con las ponderaciones indicadas. Cada parte, debe superar la nota de 5 puntos.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Noise & VibrationControl	Bibliografía	Leo Beranek, MacGraw-Hill Inc,1988
Disposiciones Legislativas	Bibliografía	Directiva 2002/49/CE Ley del ruido RD 1367/2007 RD 1513/2005
Control de ruido	Bibliografía	Gil Gonzalez, Constantino, Departamento de publicaaaciones ETSIST
Normas técnicas	Bibliografía	UNE ISO 1996-1:2005 UNE ISO 1996-2:20909 ISO 9613
Transparencias de clase	Otros	De cada tema hay una presentación en formato ppt
Sistema de medida SYMPHONIE	Equipamiento	Analizador de espectro en tiempo real y estadístico de niveles de ruido, de la marca 01 dB
SONÓMETRO	Equipamiento	Medidor de nivel de presión sonora in situ. Marca RION
SOFTWARE CADNA 4.1	Otros	Software reconocido por la UE para la elaboración de mapas de ruido
Grabador digital de señal	Equipamiento	Grabador digital en formato "wav"
AFORADOR DE TRÁFICO	Equipamiento	Medida de los parámetros característicos del tráfico de vehículos en una vía.
MEDIDOR DE CONDICIONES AMBIENTALES	Equipamiento	Temperatura, % HR, velocidad y dirección del viento

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En la última parte del curso aproximadamente en la semana 10, se tiene previsto recibir a un profesional reconocido prestigio para impartir una ponencia sobre diseño de mapas de ruido con CADNA.

La forma de contacto de los alumnos con los profesores será, en una primera instancia, mediante el correo electrónico institucional. El profesor contestará al correo respondiendo a la consulta o solicitud formulada, o, en su caso, indicando la manera de continuar el proceso de respuesta (tutoría presencial, teleconferencia, etc.).

Para las clases online y las teleconferencias se utilizará, preferentemente la aplicación Microsoft Teams. Si fuera necesario utilizar alguna otra aplicación o plataforma, el profesor lo comunicará con tiempo suficiente.

En el caso de que, por razones sanitarias, haya que suspender la realización de las actividades presenciales, se suministrarán los materiales necesarios para que los alumnos puedan realizar actividades alternativas para cubrir las competencias asignadas a dichas actividades presenciales.

La asignatura se relaciona con el ODS3 y el ODS11.

## 10. Adendas

---

- Debido a las limitaciones de aforo de las aulas, la asignatura se impartirá en formato semipresencial. Las clases de teoría se impartirán telemáticamente y se mantendrá la presencialidad en las sesiones de laboratorio.