



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

**595023122 - Fundamentos de Sonido e Imagen**

### PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado En Ingeniería De Sistemas De Telecomunicación

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595023122 - Fundamentos de Sonido e Imagen
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Danilo Simon Zorita (Coordinador/a)	D8203	danilo.simon@upm.es	Sin horario.
Jose Maria Rodriguez Martin	D8417	josemaria.rodriguez.martin@upm.es	Sin horario.
Enrique Rendon Angulo	D8306	enrique.rendon@upm.es	Sin horario.

Marta Gil Barba	D8415	marta.gil.barba@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

- Analisis De Circuitos I
- Talleres De Iniciacion A La Ingenieria
- Señales Y Sistemas
- 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 B3 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE SO01 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.

CE SO02 - Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA94 - Capacidad de analizar las ondas acústicas planas y esféricas en medios limitados e ilimitados.

RA86 - Capacidad de analizar las características fundamentales de la propagación de ondas.

RA169 - Identificar, caracterizar y utilizar los dispositivos de captura y reproducción de audio y vídeo: (micrófonos, altavoces, cámaras de vídeo, monitores y proyectores).

RA85 - Capacidad de analizar la fenomenología asociada a las oscilaciones.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura utiliza una metodología basada en la planificación del trabajo presencial y no presencial de los estudiantes y el trabajo individual y cooperativo.

Los alumnos se dividirán en los siguientes grupos para la realización de las diferentes actividades:

- Grupo de Teoría: Es el conjunto completo de alumnos que están en la asignatura en un determinado semestre. Dicho grupo tendrá asignados 2 ó 3 profesores.
- Grupo de Laboratorio: se formarán varios grupos de laboratorio para la realización de las prácticas. Cada grupo tendrá asignado un profesor.

Las actividades presenciales son aquellas que los estudiantes desarrollarán en aulas o laboratorios y en presencia de su profesor. Podrán ser de tres tipos:

- *Expositivas*: el profesor presentará un tema en el aula ante el grupo de Teoría.
- *Prácticas de laboratorio*: Se realizarán en el laboratorio de la asignatura con los diferentes grupos de Laboratorio formados.
- *Evaluación*: mediante la realización de un examen práctico de tipo oral o escrito en el laboratorio, o la entrega de informes de las prácticas realizadas.

Las actividades no presenciales son aquellas que los estudiantes desarrollarán de manera individual o en grupo sin la presencia

de un profesor. Podrán ser de cuatro tipos:

- *Estudio individual de Teoría y Laboratorio*
- *Realización de actividades en grupo de Laboratorio*
- *Lectura de documentación*
- *Preparación de prácticas de Laboratorio*

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Señales, sistemas y medidas acústicas. Revisión de conceptos

- 1.1. Señales acústicas.
- 1.2. Valor RMS y nivel de una señal.
- 1.3. Serie de Fourier y Transformada Fourier.
- 1.4. Densidad espectral de potencia.
- 1.5. Nivel espectral y nivel en banda.
- 1.6. Ruido blanco y ruido rosa.
- 1.7. Sistemas y medidas acústicas
- 1.8. Sistema lineal. Función de transferencia. Respuesta al impulso.
- 1.9. Métodos de análisis de sistemas.
- 1.10. Analogías electro mecánico acústicas.

### 2. Audición y voz

- 2.1. Fisiología y funcionamiento del sistema auditivo humano.
- 2.2. Características de la respuesta auditiva.
- 2.3. No linealidad del sistema auditivo.
- 2.4. Efecto de enmascaramiento temporal y frecuencial
- 2.5. Audición binaural.
- 2.6. Mecanismo de generación de la voz.
- 2.7. Características acústicas de voz.
- 2.8. Análisis de la señal de voz.

### 3. Ondas planas y esféricas

- 3.1. Ecuación de onda plana. Velocidad de propagación.
- 3.2. Velocidad vibratoria e impedancia de una onda plana.
- 3.3. Presión e intensidad acústicas.
- 3.4. Ecuación de onda esférica.
- 3.5. Velocidad vibratoria e impedancia de una onda esférica.
- 3.6. Campo acústico originado por una fuente. Divergencia esférica.
- 3.7. Directividad de fuentes acústicas. Array de fuentes.
- 3.8. Potencia radiada por una fuente.

### 4. Ondas estacionarias

- 4.1. Reflexión de una onda plana.
- 4.2. Impedancia de una línea de transmisión acústica
- 4.3. Intensidad acústica de una onda estacionaria.
- 4.4. Transmisión acústica a través de varios medios.

### 5. Características de la luz y del ojo humano

- 5.1. Evolución de las teorías acerca de la luz
- 5.2. Teorías corpuscular y ondulatoria
- 5.3. Estructura interna del ojo humano
- 5.4. Anomalías en la visión humana (defectos visuales)
- 5.5. Comportamiento frecuencial del ojo humano (MTF)
- 5.6. Limitaciones del ojo humano aprovechables para procesar imágenes
- 5.7. Defectos en la interpretación cerebral de las señales retinianas (ilusiones ópticas)
- 5.8. Visión estereoscópica (estereogramas, anaglifos, luz polarizada, holografía)
- 5.9. Magnitudes y unidades fotométricas
- 5.10. Temperatura de color de los blancos iluminantes

### 6. Colorimetría aplicada a la presentación de imágenes

- 6.1. Caracterización numérica de los diferentes sensores retinianos
- 6.2. Identificación matricial de la visión humana
- 6.3. Metamerismo cromático

- 6.4. Mezclas aditivas y sustractivas de colores
- 6.5. Leyes de Grassmann acerca de la visión humana
- 6.6. Componentes y coeficientes de un color respecto a tres colores primarios
- 6.7. Diferentes Espacios colorimétricos para la representación del mundo del color
- 6.8. Espacios perceptuales adaptados a la visión humana
- 7. Señales utilizadas para la representación de imágenes
  - 7.1. Modelos cromáticos para el almacenamiento cuantificado de los colores
  - 7.2. Señales de Luminancia y de Crominancia.
  - 7.3. Importancia concedida por el ojo a las señales de luminancia y de crominancia.
  - 7.4. Cartas de barras para los estudios cromáticos de imágenes fijas y de vídeo.
  - 7.5. Relación de aspecto y exploraciones progresivas y entrelazada.
  - 7.6. Resolución horizontal y vertical de las imágenes (SD, HD, UHD..).
  - 7.7. Señales normalmente utilizadas para la transmisión de señales de video.
  - 7.8. Intervalos de video e intervalos de sincronismo.
- 8. Práctica 1. Introducción. Técnicas de medidas acústicas. Técnicas de análisis de sistemas mecánicos y acústicos.
- 9. Práctica 2. Osciladores mecánicos y acústicos.
- 10. Práctica 3. Ondas acústicas esféricas. Potencia radiada por una fuente.
- 11. Práctica 4. Ondas acústicas estacionarias. Impedancia acústica. Impedancia de radiación de un tubo.
- 12. Práctica 5. Manejo de software específico para el procesado y visualización de imágenes.
- 13. Práctica 6. Manipulación y visualización de imágenes con diferentes resoluciones
- 14. Práctica 7. Presentación cromática de imágenes y funcionamiento cromáticos de las cámaras.
- 15. Práctica 8. Señales utilizadas en la codificación de imágenes de video



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 5</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 5</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 7</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 8</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
9	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 2</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Lab 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				
17				<b>Examen teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Examen laboratorio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Examen teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00  <b>Examen laboratorio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
8	Examen teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	5 / 10	CE B3 CE SO01 CE SO02
17	Examen teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	5 / 10	CE B3 CE SO01 CE SO02
17	Examen laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CE B3 CE SO01 CE SO02

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	70%	5 / 10	CE B3 CE SO01 CE SO02
17	Examen laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CE B3 CE SO01 CE SO02

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Examen teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	70%	5 / 10	CE B3 CE SO01 CE SO02
Examen laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CE B3 CE SO01 CE SO02

## 7.2. Criterios de evaluación

La calificación final del alumno se obtendrá aplicando el peso correspondiente a su calificación en Teoría (70%) y en Laboratorio (30%). Una vez establecidos los porcentajes anteriores, se divide la parte de Teoría en dos partes de igual peso: Teoría de Sonido (50%) y Teoría de Imagen (50%). De la misma manera, la parte de Laboratorio se divide en dos partes, también de igual peso (50%): Laboratorio de Sonido y Laboratorio de Imagen. Para aprobar la asignatura será necesario aprobar estas cuatro partes. Por defecto se considerará que el alumno se decide por la modalidad de evaluación continua. En el caso de optar por la modalidad de evaluación final, el alumno deberá solicitarlo por escrito al departamento durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura.

### LABORATORIO:

Para aprobar la parte de Laboratorio de la asignatura, en el presente curso académico, es imprescindible que el alumno haya CURSADO Y APROBADO TODAS LAS PRÁCTICAS del programa de la asignatura. La evaluación del Laboratorio de Sonido se llevará a cabo mediante pruebas orales o escritas a lo largo del periodo de impartición de dicho laboratorio, en función de los criterios de evaluación de los profesores de los diferentes grupos. Las mismas consideraciones se hacen con respecto a la evaluación del Laboratorio de Imagen.

Los alumnos que, habiendo cursado todas las prácticas del programa, suspendan cualquiera de las partes de laboratorio en las pruebas descritas anteriormente podrán ser evaluados otra vez en la convocatoria extraordinaria de julio, mediante examen oral o escrito a juicio de los profesores.

### Observaciones importantes:

1. Cada una de las partes de la asignatura (Teoría de Sonido, Teoría de Imagen, Laboratorio de Sonido y Laboratorio de Imagen) puede aprobarse de forma independiente en cada uno de los exámenes realizados en la asignatura; ya sea en convocatoria de evaluación continua o en convocatoria de evaluación final. Las notas de las

partes aprobadas se guardarán y serán consideradas durante todo el curso académico.

2. Para aprobar cualquiera de las partes de la asignatura deberán aprobarse todas las pruebas de evaluación que se realicen.

3. La "Evaluación convocatoria extraordinaria" es igual a la "Evaluación solo prueba final".

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Espacios o locales	Otros	Aula para cada grupo de teoría. Y el laboratorio de sonido y el laboratorio de imagen para las prácticas
Equipamiento	Equipamiento	Generador de señales, amplificador de potencia, amplificador de medida, osciloscopio, analizador de espectro, ordenador personal, altavoces, micrófonos y acelerómetros de instrumentación acústica.
Equipamiento II	Equipamiento	Software para el procesamiento de señales acústicas e imágenes. Equipamiento de visualización de señales de vídeo 

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Uso de dispositivos de comunicaciones

No está permitida la utilización de dispositivos de comunicaciones durante la realización de las pruebas de evaluación ni durante la impartición de las clases.

#### Actuaciones en caso de copia o plagio

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario *abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.*

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para *proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.*

Por lo tanto, ante tales hechos el Tribunal de la asignatura calificará con un cero dicha prueba, al no poder determinar los conocimientos adquiridos por el alumno. Se informará a la dirección del departamento del hecho y a la Subdirección de Ordenación Académica para analizar los casos reincidentes y ponerlo en conocimiento del Director según el párrafo anterior.

#### Consideraciones finales

Todo lo establecido en esta guía de aprendizaje está relacionado con el desarrollo normal del curso, por lo que no debe considerarse como algo definitivo e inamovible. Ante determinadas circunstancias que pudieran acaecer a lo largo del curso, el profesorado decidirá a su juicio, la posible modificación de determinadas actividades y criterios de evaluación aquí descritos.