



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

595024126 - Ingeniería De Audio I

### PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Conocimientos previos recomendados.....	3
5. Competencias y resultados de aprendizaje.....	4
6. Descripción de la asignatura y temario.....	5
7. Cronograma.....	7
8. Actividades y criterios de evaluación.....	9
9. Recursos didácticos.....	13
10. Otra información.....	14
11. Adendas.....	16

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595024126 - Ingeniería de Audio I
<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>	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería 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>
Lino Pedro Garcia Morales	8208	lino.garcia@upm.es	Sin horario. Todas las tutorías deben solicitarse por correo para asignar una cita previa. Las tutorías se centrarán sobre el tema actual de la asignatura o el de la semana anterior

			exclusivamente.
Jorge Grundman Isla (Coordinador/a)	8204	jorge.grundman@upm.es	Sin horario. Todas las tutorías deben solicitarse por correo para asignar una cita previa. Las tutorías se centrarán sobre el tema actual de la asignatura o el de la semana anterior exclusivamente.

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

### 3. Requisitos previos obligatorios

---

#### 3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Fundamentos de Sonido e Imagen

#### 3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

## 4. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Procesado Digital De La Señal
- Fundamentos De Sonido E Imagen
- Señales Y Sistemas
- Teoria De La Comunicacion

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

- Acústica arquitectónica
- Reverberación
- Electroacústica
- Audición binaural
- Características de la respuesta auditiva
- Fisiología y funcionamiento del sistema auditivo humano
- No linealidad del sistema auditivo
- Electrónica

## 5. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 5.1. Competencias

CE EC01 - Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.

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.

CE SO05 - Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

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.

### 5.2. Resultados del aprendizaje

RA165 - Identificar la estructura, funcionamiento y aplicaciones de los Sistemas de Telecomunicación, y Sistemas Multimedia

RA171 - Identificar y caracterizar los diferentes medios de transmisión y almacenamiento de señales digitales y multimedia.

RA1049 - Podrá distinguir entre ideas principales y secundarias expresadas en un texto o en información multimedia, relacionadas o no con la ingeniería.

RA970 - Establecer y gestionar las comunicaciones entre dos sistemas utilizando diferentes interfaces.

## 6. Descripción de la asignatura y temario

---

### 6.1. Descripción de la asignatura

Asignatura destinada al estudio de los equipos que permiten el tratamiento y manipulación de la señal de audio. La asignatura ha sido diseñada para ser llevada al día por el alumno de forma que al tener la **docencia de teoría concentrada** aproximadamente **en siete semanas**, ya no suponga para él una carga adicional frente al resto de asignaturas del semestre. Es por ello que se hace especial hincapié en que el alumno lleve al día todo el contenido de la misma. De esta forma, y **a partir de la segunda semana**, en cada una de las semanas siguientes **habrá un cuestionario relevante sobre los temas vistos hasta dicho momento** que influye notablemente sobre la nota final de la asignatura. El examen global, que es necesario superar, apenas aporta calificación frente al resto de cuestionarios realizados en esas semanas.

**La docencia de teoría se ha pensado en formato presencial complementada a través de vídeos clasificados** creados por el profesor coordinador, permitiendo al alumno poder interactuar con dichos vídeos en el horario que le resulte más conveniente. Las tutorías se realizarán de forma presencial siempre que sea posible. En caso de no poder realizarse de dicha forma, las preguntas sobre dudas se formularán por correo electrónico a través de Moodle y el profesor las responderá como archivos de audio o vídeo en Moodle, según sea necesario, garantizando el anonimato del alumno que haya formulado la duda. En este caso, estos archivos estarán a su vez clasificados para la fácil localización de la resolución de una duda.

Con respecto a la docencia práctica en el aula de laboratorio, el temario que aparece en el cronograma podrá sufrir cambios con el fin de adaptar la capacidad del aula de laboratorio al número de alumnos matriculados. Si este es el caso, se realizarían las prácticas en el aula de laboratorio y alguna otra práctica fuera del aula de laboratorio pero en el mismo horario.

De cara a la preparación de los cuestionarios de teoría de la asignatura se facilitarán a través de Moodle vídeos mudos de presentación de diapositivas para que el alumno ensaye sus conocimientos en casa antes de la realización de cuestionarios. La idea es que el alumno se intente explicar a sí mismo el contenido de las diapositivas que se muestran en los vídeos mudos.

## 6.2. Temario de la asignatura

1. Bases psicoacústicas para la ingeniería de audio
2. Técnicas de sonido multicanal
3. Procesadores en ingeniería de audio
  - 3.1. Procesadores en el dominio de la frecuencia.
  - 3.2. Procesadores de dinámica.
  - 3.3. Procesadores en el dominio del tiempo.
4. Mesas de mezcla
  - 4.1. Estructura general de una mesa de mezclas.
  - 4.2. Descripción de los módulos genéricos de una consola.
  - 4.3. Tipos de mesas de mezcla por aplicaciones.

## 7. Cronograma

### 7.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 0. Presentación</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 0. Diagramas de bloque. Introducción al puesto de trabajo.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 1. Psicoacústica</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2. Sonido multicanal</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1. Medidas en sistemas de audio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 3.1 Procesadores de frecuencia</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2. Psicoacústica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario semanal</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:12
4	<b>Tema 3.2 Procesadores de dinámica</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3.3 Procesadores de tiempo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3. Editor de Audio</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario semanal</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:12
5	<b>Tema 3.3 Procesadores de tiempo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4. Mesas de mezcla</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4. Procesamiento de la señal de audio I</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario semanal</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:12
6	<b>Tema 4. Mesas de mezcla</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 5. Procesamiento de la señal de audio II</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario semanal</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:12
7	<b>Tema 4. Mesas de mezcla</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 6. Procesamiento de la señal de audio III</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Cuestionario semanal</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:12
8				<b>Control práctico de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

9		<b>Práctica 7. Mesas de mezcla</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10		<b>Práctica 8. Mesas de mezcla</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		<b>Práctica 9. Mesas de mezcla</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		<b>Práctica 10. Mesas de mezcla</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13				<b>Control práctico de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
14				
15				
16				
17				<b>Último cuestionario de teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00

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.

## 8. Actividades y criterios de evaluación

### 8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 8.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Cuestionario semanal	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:12	12%	/ 10	CE EC01 CE SO01 CE SO02 CE SO05 CG 02 CG 04
4	Cuestionario semanal	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:12	12%	/ 10	CE EC01 CE SO01 CE SO02 CE SO05 CG 02 CG 04
5	Cuestionario semanal	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:12	12%	/ 10	CE EC01 CE SO01 CE SO02 CE SO05 CG 02 CG 04
6	Cuestionario semanal	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:12	12%	/ 10	CE EC01 CE SO01 CE SO02 CE SO05 CG 02 CG 04
7	Cuestionario semanal	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:12	12%	/ 10	CE EC01 CE SO01 CE SO02 CE SO05 CG 02 CG 04
8	Control práctico de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	10%	5 / 10	

13	Control práctico de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	10%	5 / 10	
17	Último cuestionario de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	20%	5 / 10	CE EC01 CE SO01 CE SO02 CE SO05 CG 02 CG 04

### 8.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

### 8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
La evaluación de la asignatura es del tipo progresiva, por lo que a la nota máxima alcanzable en esta prueba se le suma el control práctico de laboratorio realizado durante el curso siempre que se supere la nota mínima.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	5 / 10	
La evaluación de la asignatura es del tipo progresiva por lo que no existe una prueba final como tal, sino que es la suma de todos los controles de clase, el control de laboratorio y el último cuestionario de teoría.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	100%	5 / 10	

## 8.2. Criterios de evaluación

### Notas generales sobre la evaluación de la asignatura.

Los temarios de las asignaturas de la materia Audio (Obligatorias Audio I y II, y las Optativas Audio III y Audio IV), están estructurados para que las asignaturas de un semestre se basen en asignaturas de semestres anteriores, por lo que es imprescindible cursarlas ordenadamente para su seguimiento salvo Audio III y Audio IV que pueden cursarse simultáneamente una vez superadas las asignaturas de Audio I y II. En el caso particular de Audio I se presuponen superadas las asignaturas: Fundamentos de Sonido e Imagen, Señales y Sistemas, Teoría de la Comunicación y se recomienda Procesado Digital de la Señal.

---

**La asistencia a las clases prácticas de laboratorio es obligatoria y no es recuperable** (máximo una falta justificada de asistencia al laboratorio a lo largo del curso). En el caso de falta justificada en el laboratorio, solo se permitirá la posibilidad de la realización de la práctica en la misma semana en el caso de que la dinámica y el tamaño de los grupos de laboratorio lo permita. Debe tenerse presente que si no se cursan todas las prácticas de laboratorio no podrá superarse la asignatura, ya que la realización de las prácticas es una actividad obligatoria no recuperable.

El cuestionario no realizado bien sea o no por una falta justificada se calificará como No Presentado. Dado que todos los cuestionarios estarán basados en preguntas de tipo test, no se publicarán los mismos ni sus respuestas.

**IMPORTANTE: No será posible superar la asignatura de forma progresiva ni en convocatoria extraordinaria si no se cursan todas las prácticas de laboratorio y/o no se realiza el control de laboratorio.**

---

**La asignatura ha sido pensada para ser superada principalmente durante el período de docencia. Se hace énfasis al alumno para que lleve la asignatura al día y, por este motivo, semanalmente se procederá a la realización de cuestionarios semanales con preguntas de tres tipos.**

---

- Una parte de las preguntas versarán sobre la teoría que actualmente se está viendo en clase.
- Otra parte de las preguntas irán a afianzar los conocimientos acumulados de la asignatura por lo que su contenido tendrá que ver con todos los temas de teoría que se hayan cubierto hasta el momento.
- Finalmente, una tercera parte podrá versar sobre el guion de prácticas del laboratorio de las semanas anteriores.

Las calificaciones de este tipo de cuestionarios tendrán una ponderación individual del 12% de la nota final. **La realización de los cuestionarios es necesaria y obligatoria para todos los alumnos y son actividades no recuperables.**

---

### Evaluación progresiva

El peso total de las pruebas de evaluación que comprenden los cuestionarios realizados en clase y el cuestionario práctico de laboratorio suponen un 80% de la asignatura, de los que cada cuestionario realizado en clase tiene un peso ponderado del 12% y el cuestionario práctico del laboratorio tiene un peso del 20%.

Es imprescindible para poder superar la asignatura que el conjunto de estas actividades de evaluación tenga una calificación de 3 puntos como mínimo para que sumado al último cuestionario pueda superarse la asignatura. **Estos 3 puntos necesarios no se obtienen de la media de los cuestionarios realizados en clase y el cuestionario práctico de laboratorio, sino de la suma total ponderada de todas las actividades de evaluación. En otras palabras, los cuestionarios de clase suman un 60% y el cuestionario práctico de laboratorio un 20%.**

Finalmente, habrá un último cuestionario final cuyo peso será del 20% sobre el total de la asignatura. **Es imprescindible para poder superar la asignatura obtener la calificación de 5 puntos en este cuestionario, ya que no hará suma con el resto de procesos evaluados en la asignatura si la calificación es inferior, sean cual sean los resultados de dichos procesos de evaluación.**

---

### Evaluación en la convocatoria extraordinaria.

Se realizará un cuestionario que contendrá preguntas de la parte de teoría y de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio. La nota mínima en este cuestionario para poder superar la asignatura será de 5 puntos. El peso total de este examen es del 80% al que se le sumará la nota ponderada del control práctico de laboratorio realizado durante el curso. Para poder superar la asignatura la suma ponderada debe proporcionar una nota mínima de 5 puntos.

*\* Nota: Atención, la numeración de los temas, prácticas y semanas de éste cronograma es aproximada, y no tiene porqué coincidir exactamente con la del que se siga durante el curso. Dicho cronograma será actualizado si es necesario en la plataforma oficial de Moodle, prevaleciendo siempre éste último sobre el de la guía de la asignatura.*

## 9. Recursos didácticos

---

### 9.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes propios de todos los temas del curso	Bibliografía	
Guiones propios de todas las prácticas de laboratorio	Bibliografía	
Red de ordenadores y software específico	Equipamiento	
Equipamiento del Laboratorio de Audio	Equipamiento	

Manuales de los equipos de laboratorio	Otros	
Archivos de ejemplos de equipos, enlaces a fabricantes y revistas, etc.	Otros	
Vídeos clasificados	Recursos web	Vídeos realizados por el profesorado para complementar la docencia en clase.
Vídeos mudos	Recursos web	Vídeos sin audio para que el alumno practique los conocimientos como si tuviese que explicarlos en clase.

## 10. Otra información

---

### 10.1. Otra información sobre la asignatura

#### Código de honestidad

Es imprescindible que el alumno cumplimente un documento que le será facilitado por el profesor al comienzo de la asignatura y que ha de ser entregado antes de la realización del primer cuestionario. **Se debe rellenar de forma manuscrita y firmar.** Se ha de entregar a través de Moodle en formato PDF. De no haber sido entregado antes de la realización del primer cuestionario no será tomada en cuenta la calificación del mismo ni de los siguientes cuestionarios hasta dicho requisito se haya realizado, considerando todos los cuestionarios afectados como NO PRESENTADO. No se aceptarán entregas de este documento a través del correo electrónico. Su entrega debe hacerse a través de Moodle para que quede constancia de la fecha y hora de su presentación.

#### Sanción por 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 74 (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 0 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.

## 11. Adendas

---

- Debido a la extraordinaria situación que se ha producido por el número de alumnos que se han matriculado y al no contar con los recursos docentes adecuados para cubrir la docencia tal y como se aprobó en la guía de la asignatura durante el mes de junio de 2023, se hace necesario modificar la guía de la asignatura con los criterios siguientes que sustituyen a los mencionados en la guía existente: Con respecto a la realización de prácticas de laboratorio ===== En lugar de las 10 semanas presenciales en el laboratorio que cada grupo de laboratorio cursaría, los grupos de laboratorio se establecen en tres subgrupos: A, B y C. Esto implica que los alumnos de un subgrupo únicamente van a poder asistir presencialmente al laboratorio una vez cada tres semanas. Por tanto de las diez prácticas presenciales solo van a poder cursar cuatro. Para que el perjuicio sea el menor posible, se realizarán durante el calendario del semestre tres prácticas a distancia y que deberán realizar los alumnos por su cuenta. Con respecto a la evaluación del laboratorio ===== Al tener que utilizar las semanas de laboratorio para albergar la docencia en subgrupos no hay semanas disponibles para la realización de los dos cuestionarios prácticos de laboratorio, por lo que este concepto en la evaluación progresiva desaparece. Al ser las prácticas presenciales tan escasas, y la presencialidad ser obligatoria, una sola falta sea justificada o no, impedirá que el alumno pueda progresar en la evaluación, siendo una actividad no recuperable ni en la evaluación ordinaria ni en la extraordinaria. Con respecto a la evaluación de la asignatura ===== La evaluación de la asignatura sigue siendo progresiva pero cambia el peso de los cuestionarios de clase al desaparecer los cuestionarios prácticos de laboratorio. Por tanto el peso ponderado de cada cuestionario de clase pasa a ser del 15% de la asignatura y del 25% el realizado el día de la convocatoria oficial. Con respecto al cronograma ===== Se ha tenido que modificar el cronograma de la asignatura y se ha actualizado su contenido en Moodle, poniéndolo a disposición de los alumnos desde el día 11 de septiembre. Con respecto a la adenda ===== Se ha producido un vídeo explicando toda la guía con esta adenda y ha sido puesto a disposición de los alumnos desde el día 11 de septiembre.