



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

595010144 - Ingeniería de audio iv

### PLAN DE ESTUDIOS

59SO - Grado En Ingeniería De Sonido E Imagen

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|                                    |                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura</b>     | 595010144 - Ingeniería de audio iv                                         |
| <b>No de créditos</b>              | 4.5 ECTS                                                                   |
| <b>Carácter</b>                    | Optativa                                                                   |
| <b>Curso</b>                       | Cuarto curso                                                               |
| <b>Semestre</b>                    | Séptimo semestre                                                           |
| <b>Período de impartición</b>      | Septiembre-Enero                                                           |
| <b>Idioma de impartición</b>       | Castellano                                                                 |
| <b>Titulación</b>                  | 59SO - Grado en ingeniería de sonido e imagen                              |
| <b>Centro en el que se imparte</b> | 59 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación |
| <b>Curso académico</b>             | 2018-19                                                                    |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                          | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías *</b>                                                                                    |
|----------------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jorge Grundman Isla<br>(Coordinador/a) | 8204            | jorge.grundman@upm.es     | X - 12:30 - 14:30<br>Consultar horario en página web de la Escuela. El horario aquí mostrado no es el correcto. |

|                           |      |                    |                                                                                                                             |
|---------------------------|------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lino Pedro Garcia Morales | 8208 | lino.garcia@upm.es | X - 12:30 - 14:30<br>Consultar horario<br>en página web de la<br>Escuela. El horario<br>aquí mostrado no<br>es el correcto. |
|---------------------------|------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\* 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
- Ingeniería de audio I
- Ingeniería de audio II

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

El plan de estudios Grado En Ingeniería De Sonido E Imagen no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

### 4. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Ingeniería de audio I
- Ingeniería de audio II
- Fundamentos de sonido e imagen

#### 4.2. 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.

## 5. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 5.1. 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 EC08 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

CE SC06 - Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

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 SO03 - Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.

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.

CE TEL08 - Capacidad de utilizar herramientas de procesado para el modelado de sistemas y el análisis y tratamiento de señales.

CE TEL16 - Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

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

CG 12 - Habilidad para las relaciones interpersonales y el trabajo en un contexto nacional e internacional, con capacidad para expresarse de forma oral y escrita en lengua inglesa.

## 5.2. Resultados del aprendizaje

RA597 - Todos y cada uno de los resultados de aprendizaje se encuentran relacionados de forma totalmente directa y esencial con los contenidos específicos que se imparten en la asignatura, siendo imprescindible que las competencias genéricas se encuentren asentadas de forma eficiente ya que su dominio permitirá mejorar la comunicación profesor-alumno y, sin duda alguna, contribuirá al mejor aprovechamiento de la asignatura. Dado que cada uno de los resultados de aprendizaje se encuentran asociados a todas las competencias específicas, todos y cada uno de los contenidos específicos de la asignatura se convierten, a su vez, en indicadores de logro que serán objeto de los criterios de evaluación de igual forma y relevancia.

## 6. Descripción de la asignatura y temario

---

### 6.1. Descripción de la asignatura

La asignatura, de carácter mayoritariamente práctico, pretende formar a los alumnos en la notación musical básica, la restauración de audio, su práctica en acústica forense, los estándares de medida de la sonoridad y la visión artística de los procesos avanzados de DAW, mezcla y masterización.

### 6.2. Temario de la asignatura

#### 1. Temporización Musical

1.1. Notación Musical Básica

1.2. Seguimiento de Partituras

1.3. Cálculo de Retardos

1.4. Sincronización por Compás

#### 2. Restauración de Audio

2.1. Proceso de Regeneración de la Señal de Audio

2.2. Algoritmo de Procesado

2.3. Restauración mediante Espectrogramas

2.4. Ejemplos de restauración y restitución de la señal

#### 3. Medida de la Sonoridad en Audio

3.1. Medida del Nivel Sonoro en Audio Analógico. Picómetros y Vúmetros

3.2. Medida del Nivel Sonoro en Audio Digital

- 3.3. Sistemas K-System, Dorroughs, Leq(m) y Dolby Dialnorm
- 3.4. QPPM. SPPM. True Peak. Dynamic Range. Loudness Range. Program Loudness
- 3.5. Estándares Internacionales: EBU R 128. CALM Act. ITU-R BS 1770. ATSC A/85
- 4. Edición Digital Multipista de Audio
  - 4.1. Modos de Trabajo
  - 4.2. Edición Avanzada
  - 4.3. Edición de Muestra
  - 4.4. Formatos de Archivo
  - 4.5. Intercambio de Información entre Sistemas DAW
- 5. Mezcla de la Señal de Audio
  - 5.1. Criterios
  - 5.2. Mezcla en 3 Dimensiones
  - 5.3. Procesos de Mezcla
- 6. Masterización de Audio
  - 6.1. Proceso de Masterización
  - 6.2. Procesado Adicional de la Señal Estéreo
  - 6.3. Edición de Subcódigo

## 7. Cronograma

### 7.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula                                                 | Actividad presencial en laboratorio                                                 | Otra actividad presencial                                                                         | Actividades de evaluación                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Tema 1</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                                                                     | <b>Seguimiento de Partituras</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  |                                                                                                                                                                                                                    |
| 2   |                                                                              | <b>Tema 1</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
| 3   |                                                                              | <b>Tema 1</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                   | <b>Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 00:00 |
| 4   | <b>Tema 2</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                                                                     | <b>Análisis por espectogramas</b><br>Duración: 02:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas |                                                                                                                                                                                                                    |
| 5   |                                                                              | <b>Tema 2</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
| 6   |                                                                              | <b>Tema 2</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                   | <b>Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 00:00 |
| 7   | <b>Tema 3</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                                                                     |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
| 8   | <b>Tema 4</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                                                                     |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
| 9   |                                                                              | <b>Tema 4</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
| 10  |                                                                              | <b>Tema 4</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                                                                                                   | <b>Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 00:00 |

|    |                                                                              |                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | <b>Tema 5</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                    |
| 12 |                                                                              | <b>Tema 5</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 00:00 |
| 13 | <b>Tema 6</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                    |
| 14 |                                                                              | <b>Tema 6</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura</b><br>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br>Evaluación continua<br>Duración: 00:00 |
| 15 |                                                                              |                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                    |
| 16 |                                                                              |                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                    |
| 17 |                                                                              |                                                                                     |  | <b>Al no haber examen final, se deben entregar todas las prácticas realizadas en clase.</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 00:00                         |

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.

## 8. Actividades y criterios de evaluación

### 8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 8.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción                                                                                                            | Modalidad                               | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------------------------|
| 3    | Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00    | 25%             | 5 / 10      | CE EC08<br>CE SO01<br>CG 04<br>CG 12              |
| 6    | Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00    | 25%             | 5 / 10      | CE B2<br>CE SC06<br>CE TEL08<br>CE TEL16<br>CG 04 |
| 10   | Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00    | 16.6%           | 5 / 10      | CE SO02                                           |
| 12   | Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00    | 16.6%           | 5 / 10      | CE SO03                                           |
| 14   | Entrega de las prácticas. Es imprescindible su entrega. Si no se entrega no está permitido examinarse de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00    | 16.8%           | 5 / 10      | CE SO02<br>CE SO05                                |

#### 8.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción                                                                          | Modalidad                                | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17  | Al no haber examen final, se deben entregar todas las prácticas realizadas en clase. | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | No Presencial | 00:00    | 100%            | 5 / 10      | CE B2<br>CE EC08<br>CE SC06<br>CE SO01<br>CE SO02<br>CE SO03<br>CE SO05<br>CE TEL08<br>CE TEL16<br>CG 04<br>CG 12 |

### 8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 8.2. Criterios de evaluación

El alumno podrá optar por el sistema de **Evaluación continua** o por el de **Sólo prueba final** tal y como contempla la normativa en vigor y con las condiciones establecidas en ella. Sea cual fuere el camino elegido, la evaluación de la parte teórica y de las actividades se realiza de forma conjunta.

**Alumnos que elijan evaluación continua.** La calificación final de la asignatura se obtendrá la evaluación de las prácticas. Las actividades a realizar contemplan la restauración de archivos de audio, la producción de un mashup, la mezcla de archivos de audio, la masterización de los archivos anteriores y la entrega del máster. La entrega de las actividades es condición indispensable para superar la asignatura. El software necesario para la realización de actividades puede descargarse libremente teniendo completa funcionalidad durante 30 días, por lo que se recomienda al alumno que no lo instale hasta que lo indique el profesor en el aula con el fin de que no caduque la licencia, en cuyo caso, el alumno deberá instalarlo en otro ordenador de su propiedad. Debe tenerse presente que las actividades a realizar por el alumno no se terminan de realizar en el aula. Las actividades tienen que estar entregadas en la fecha que indique el profesor que será siempre antes del comienzo de la práctica siguiente. En particular, las entregas de los temas 3, 4 y 5 están secuenciadas de manera tal que sólo es posible realizarlas en el orden establecido por el profesor. Los alumnos comunicarán al coordinador de la asignatura su deseo de participar en la evaluación final antes de la cuarta semana de clase (salvo casos muy excepcionales a valorar por el tribunal de la asignatura). Caso de no realizar esta comunicación, se sobrentiende, de acuerdo con la normativa en vigor, que el alumno ha optado por la evaluación continua. Las prácticas de los temas 1 y 2 responden a cerca de sesenta ejercicios por cada alumno, por lo que en su corrección se realizará un proceso aleatorio de selección de ejercicios a corregir debido a la imposibilidad de poder tener corregidos todos.

**Alumnos que elijan el método de evaluación Sólo prueba final.** Es condición indispensable que el alumno entregue las actividades prácticas tal cual se han especificado en el aula de clase, siendo responsabilidad del mismo conocer dichas actividades y, en su defecto, solicitar información al respecto a otros compañeros. Todas las actividades prácticas serán entregadas el día que figure como examen en el calendario oficial publicado por la Escuela. El software necesario para la realización de actividades puede descargarse libremente teniendo completa funcionalidad durante 30 días, por lo que se recomienda al alumno que no lo instale hasta que lo indique el profesor en el aula con el fin de que no caduque la licencia, en cuyo caso, el alumno deberá instalarlo en otro ordenador de su propiedad. Debe tenerse presente que las actividades a realizar por el alumno no se realizan en el aula. Las prácticas de los temas 1 y 2 responden a cerca de sesenta ejercicios por cada alumno, por lo que en su corrección se realizará un proceso aleatorio de selección de ejercicios a corregir debido a la imposibilidad de poder tener corregidos todos.

## 9. Recursos didácticos

---

### 9.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                       | Tipo         | Observaciones                                                                                                                                 |
|------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| iZotope RX                   | Recursos web | El alumno debe descargar el software desde la página del fabricante pero no activar el período de prueba hasta que se lo indique el profesor. |
| Período de uso de iZotope RX | Recursos web | Es responsabilidad del alumno seguir este paso adecuadamente para poder realizar las prácticas y familiarizarse con el programa.              |

## 10. Otra información

---

### 10.1. Otra información sobre la asignatura

#### Recursos Necesarios para el Correcto Seguimiento de la Asignatura

Plataforma Institucional Moodle

#### BIBLIOGRAFÍA:

Alten, Stanely R. Audio in Media. Thomson Publishing

Katz, Bob. Mastering Audio. Focal Press, 2002

Bogh Brixen, Eddy. Audio Metering. Focal Press, 2011

Apuntes propios de todos los temas Diapositivas de clase

Consultar en Plataforma Moodle bibliografía adicional

Manuales del software utilizado Software: iZotope RX5 Cubase 7.5 o DAW similar Sony Sound Forge Pro 11.0 o editor similar