



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

595021228 - Sistemas De Transmision

### PLAN DE ESTUDIOS

59SO - Grado En Ingenieria De Sonido E Imagen

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	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.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595021228 - Sistemas de Transmision
<b>No de créditos</b>	6 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>	59SO - Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Dolon Poza	D8303	maria.dolonp@upm.es	Sin horario.
Salvador Sanchez Hernandez	A4423	s.sanchez@upm.es	Sin horario.
Oscar Ortiz Ortiz (Coordinador/a)	A4405	oscar.ortiz@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. Requisitos previos obligatorios

---

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

- Teoría de la Comunicación

### 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. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE TL01 - Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.

CE TL02 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.

CE TL05 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios Telemáticos.

CE TL08 - Capacidad para realizar proyectos en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación, de naturaleza profesional en que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

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

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

RA1226 - Comprender la normativa utilizada en los multiplex de jerarquía digital plesiócroma

RA869 - Analizar la estructura y calidad de los sistemas normalizados a 2MB/s

RA876 - Conocer los parámetros que definen la calidad de los sistemas de línea por fibra óptica

RA880 - Utilizar el equipamiento de laboratorio apropiado para comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas normalizados de la jerarquía digital plesiócroma europea

RA877 - Comprender los problemas que surgen en la integración de redes de jerarquía digital plesiócroma con redes de jerarquía digital síncrona

RA878 - Contextualizar un modelo de sistema de transmisión aplicado a una red a gran distancia

RA879 - Capacidad para comprender el estado tecnológico de las redes actuales

RA874 - Distinguir los elementos que constituyen una red de área extensa

RA875 - Utilizar el equipamiento de laboratorio apropiado para comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas normalizados a 2 MB/s

RA872 - Comprender el funcionamiento de transmisor y receptor a distintos niveles de la jerarquía digital plesiócroma europea

RA873 - Conocer otros estándares internacionales equivalentes a los europeos, relativos a la jerarquía digital plesiócroma

RA881 - Comprender la normativa utilizada en los multiplex de jerarquía digital síncrona

RA870 - Utilizar el equipamiento de laboratorio apropiado para medir defectos, anomalías y calidad en la transmisión de señal en estructuras normalizadas de acuerdo a la jerarquía digital síncrona europea

RA871 - Calcular los anchos de banda utilizados en comunicaciones de telefonía y datos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Dentro del grado en ingeniería telemática, además de un conocimiento profundo de los niveles superiores al de enlace, el futuro profesional debe conocer los equipos y la tecnología que se utilizan para formar las actuales redes de transporte en las que, en gran medida, el nivel físico utiliza tecnologías ópticas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas de transmisión
2. Sistemas Múltiplex de 2Mb/s
3. Jerarquía digital plesiócrona. (PDH)
4. Jerarquía digital síncrona (SDH): Estructura de red
5. Jerarquía digital síncrona (SDH): Estructura de multiplexación
6. Sistemas de Línea por Fibra Óptica

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura, Introducción a los sistemas de transmisión</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Múltiplex de 2Mb/s (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>MDT, MIC-MDT y Códigos de Línea (P1)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Múltiplex de 2Mb/s (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Analizadores de Comunicaciones Digitales (P2)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Jerarquía digital plesiócrona. (PDH) (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Medidas Digitales con Equipos Múltiplex (P3)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Jerarquía digital plesiócrona. (PDH) (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Medidas Digitales con Equipos PDH (P4)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Jerarquía digital plesiócrona. (PDH) (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Medidas Digitales con Equipos PDH (P4)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Jerarquía Digital Síncrona: Tara de Sección y Calidad (P5)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Jerarquía Digital Síncrona: Tara de Sección y Calidad (P5)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Jerarquía Digital Síncrona: Tara de Trayecto, Punteros y Calidad (P6)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Jerarquía Digital Síncrona: Estudio de la Estructura de Multiplexación (P7)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Jerarquía Digital Síncrona: Estudio de la Estructura de Multiplexación (P7)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Sistemas de Línea por Fibra Óptica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Jerarquía Digital Síncrona: Configuración de equipos ADM (P8)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14				
15				
16				
17				<b>Examen Teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:30  <b>Examen Laboratorio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	0 / 10	CE TL01 CG 02 CE TL02 CE TL05 CE TL08 CG 10
17	Examen Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	0 / 10	CE TL01 CG 02 CE TL02 CE TL05 CE TL08 CG 10

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	0 / 10	CE TL01 CG 02 CE TL02 CE TL05 CE TL08 CG 10
17	Examen Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	0 / 10	CE TL01 CG 02 CE TL02 CE TL05 CE TL08 CG 10

#### 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	02:30	50%	0 / 10	CG 02 CE TL02 CE TL05 CE TL08 CG 10 CE TL01
Examen Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	0 / 10	CE TL01 CG 02 CE TL02 CE TL05 CE TL08 CG 10

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación continua y sólo prueba final

Este sistema de evaluación será el que se aplique a todos los estudiantes de la asignatura. El proceso de evaluación formativa comprende un total de dos actividades de evaluación:

**Evaluación de la teoría** (peso total del 50% sobre la nota final):

Este porcentaje en la nota final estará distribuida de la siguiente forma:

1. Una prueba escrita de evaluación de los contenidos teóricos de cada unidad didáctica, con un peso del 50% sobre la nota final.

**Evaluación del laboratorio** (peso total del 50% sobre la nota final):

Este porcentaje en la nota final estará distribuida de la siguiente forma:

2. Una prueba escrita de evaluación de los contenidos prácticos de cada unidad didáctica, con un peso del 50% sobre la nota final.

En esta convocatoria **no se producirá** la liberación de ninguna unidad didáctica de teoría, ni para el examen extraordinario (convocatoria julio) ni para posteriores cursos académicos.

**Se producirá** la liberación del laboratorio para el examen extraordinario (convocatoria de julio) si en la evaluación del laboratorio correspondiente a la convocatoria ordinaria se obtiene una calificación **mayor o igual a 4 puntos**.

### **Examen extraordinario (convocatoria julio)**

Las pruebas de evaluación de esta convocatoria siguen el mismo esquema y con los mismos pesos que las realizadas en evaluación continua y sólo prueba final.

En esta convocatoria **no se producirá** la liberación de ninguna unidad didáctica, ni de teoría ni de laboratorio, para posteriores cursos académicos.

Las prácticas de laboratorio se consideran **actividades obligatorias no recuperables**, por lo que la evaluación del laboratorio, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, está sujeta a los requisitos siguientes:

- La asistencia al laboratorio es **obligatoria**, de forma que **una falta no justificada** dará lugar a la pérdida del **25%** de la nota que se obtenga en esta parte de la asignatura y **dos o más faltas no justificadas**, al **50%** de la nota que se obtenga en esta parte de la asignatura.
- Para que la asistencia a una sesión de laboratorio **no sea considerada como "Falta"**, además de asistir, se debe cumplir con los hitos prácticos que se establezcan previamente en la misma: entrega de informes previos, ejercicios propuestos, etc.

La asignatura sólo se puede superar si se obtienen al menos **5 puntos** sumando las calificaciones de las dos pruebas de evaluación anteriores, no existiendo nota mínima en ninguna de ellas.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes para la asignatura Sistemas de Transmisión	Bibliografía	Ortiz Ortiz, Óscar. ETSI Telecomunicación 2019
Sistemas de Transmisión (Prácticas de laboratorio)	Bibliografía	Ortiz Ortiz, Óscar. Moodle de la asignatura 2019
Recomendaciones de la serie G: Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales <a href="https://www.itu.int/rec/T-REC-G/es">https://www.itu.int/rec/T-REC-G/es</a>	Recursos web	ITU-T
Transmission Networking. Sonet and the Synchronous Digital Hierarchy	Bibliografía	Sexton Reid, Mike. Artech House. 1992.
Principles of Synchronous Digital Hierarchy	Bibliografía	The book presents the current standards of digital multiplexing, called synchronous digital hierarchy, including analog multiplexing technologies.
Videos formativos de teoría (Profesores de la asignatura)	Otros	Videos correspondientes a las clases magistrales

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El seguimiento regular de las sesiones de teoría, junto con la asistencia obligatoria a las sesiones presenciales de laboratorio son de especial importancia para el correcto seguimiento y superación de la asignatura. El análisis de los resultados obtenidos en convocatorias anteriores, muestra que los alumnos que siguen estas recomendaciones superan con éxito las pruebas de evaluación de la asignatura.

La comunicación entre alumno y profesor se realizará mediante foros en la plataforma Moodle y Teams.

Algunos ejercicios plantearán como contribuir a los ODS9 y ODS4 mencionados, en particular y principalmente al primero de ellos: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. Y por su carácter básico mostrará como algunas herramientas matemáticas se emplean para el modelado de sistemas potenciando su resiliencia y calidad del servicio, y el acceso universal y asequible a las redes públicas de comunicaciones fijas y móviles, e Internet.