



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Circuitos de Comunicación

**Grado en**  
Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)  
Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)

**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2022/2023**

4º Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre (GITT)

3<sup>er</sup> Curso - 2º Cuatrimestre (GIST)

# GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Circuitos de Comunicación</b>
Código:	<b>350034 (GITT) 390000 (GIST)</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT) Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Teoría de la Señal y Comunicaciones Teoría de la señal y comunicaciones</b>
Carácter:	<b>Optativa (Especialidad) (GITT) Obligatoria (GIST)</b>
Créditos ECTS:	<b>6.0</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>4º Curso - 1º Cuatrimestre (GITT) 3º Curso - 2º Cuatrimestre (GIST)</b>
Profesorado:	<b>Donato Rodríguez Alonso Francisco J Escribano Aparicio</b>
Horario de Tutoría:	<b>Se indicará el primer día de Clase</b>
Idioma en el que se imparte:	<b>Español</b>

## 1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de Circuitos de Comunicación pretende mostrar al alumno la secuencia de operaciones – por circuitos o algoritmos—contenidas en la “capa física” según el modelo conceptual Open Systems Interconnection (OSI) definido en 1984 por la Organización Internacional de Estandarización (ISO). Es decir, las operaciones más inmediatas a los extremos del medio físico de comunicaciones: sintonización, amplificación, filtrado, demodulación y decodificación.

Esta asignatura presupone las asignaturas de Teoría de la Comunicación, Señales y Sistemas, Estadística y Electrónica, impartidas en cursos precedentes.

## 1b. COURSE SUMMARY

The aim of the subject Communications Circuits is to present the sequence of operations-- hardware and software-- within the physical level according to the model Open Systems Interconnection (OSI) defined in 1984 by The International Organization for Standards. That is, the operations of the physical communication's medium: tuning, amplification, filtering, demodulation and decoding.

This subject assumes knowledge related to the following subjects that belong to previous courses: Communication Theory, Signals and Systems, Statistics and Electronics.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

**TRU1** - Capacidad de análisis y síntesis.

**TRU4** - Capacidad de aprendizaje autónomo.

### Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

**CST3** - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

**CST4** - Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.

**CST5** - Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

### Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

**RA1.** Identificar e interpretar los conceptos y las técnicas básicas de los circuitos de comunicación. Contribuye a profundizar en las competencias CST3 y CST5.

**RA2.** Reconocer y aplicar los conceptos y las técnicas básicas de los circuitos de comunicaciones. Contribuye a profundizar en las competencias CST3 y CST4.

**RA3.** Determinar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones y desarrollar habilidades técnicas en el campo de las tecnologías de las telecomunicaciones, con énfasis en el análisis y caracterización matemática de un circuito de comunicación. Contribuye a profundizar en las competencias CST3, CST4 y CST5.

**RA4.** Determinar y distinguir las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de circuitos de comunicaciones desde el punto de vista del dimensionamiento del mismo, características de la señal, las perturbaciones y el ruido, y los sistemas de modulación analógica y digital. Contribuye a profundizar en las competencias CST3, CST4 y CST5.

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
<b>Tema 1: Receptores</b> Diagrama de operación y clasificación de los superheterodinos. Conversión y filtrado en frecuencia. Frecuencia intermedia. Selectividad, sensibilidad y fidelidad. Origen de las distorsiones y sus medidas. Control automático de ganancia. El sintonizador digital integrado; diagrama de bloques y modo de operación. La radio definida por software (SDR) Resolución de problemas	30 horas
<b>Tema 2: Transmisores.</b> Diagrama operativo y clasificación. Definición y medidas en potencia y frecuencia de la señal transmitida. Amplificadores de potencia y sus clases. Distorsiones. Control de ganancia. Resolución de problemas	6 horas
<b>Tema 3: Conversión en frecuencia, modulación y demodulación lineales</b> Principio de operación y realización práctica. Características en potencia y frecuencia. Semiconductores como conversores y sus tipos. Métodos de modulación lineal. Detección de envolvente y coherente. Derivas en la detección coherente	8 horas
<b>Tema 4: Phase-locked loop (PLL) en comunicaciones</b> Diagrama y función de transferencia. Clasificación. Transitorios. Aplicaciones para sincronizar, sintetizar frecuencias, modular y demodular angularmente. Resolución de problemas	12 horas

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	28 horas en grupo grande 28 horas en grupo pequeño 2 horas de examen
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92
Total horas	150

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Las actividades formativas que se van utilizar para desarrollar el proceso docente van a ser las siguientes:

1. Clase teórica.
2. Clase de resolución de problemas.
3. Clase práctica de laboratorio con equipos didácticos o simulaciones mediante PC. Se formarán grupos en función de los equipos disponibles.
4. Trabajos individuales o grupales con la correspondiente exposición en la clase para todo el grupo.
5. Tutorías individuales y grupales.

**Las clases teóricas (3,5 ECTS)** serán lecciones magistrales mediante la utilización de medios como son la pizarra o presentaciones. Estas clases teóricas se verán complementadas con ejemplos que clarifiquen los conceptos explicados.

En estas clases teóricas el alumno adquirirá las competencias específicas de la asignatura. Es conveniente que el propio alumno aporte su propio trabajo personal o en grupo para complementar los conocimientos presentados en la clase (estudio de casos particulares o indicaciones hechas por el profesor).

**Para las clases de resolución de problemas (1,5 ECTS)** el profesor proporcionará al alumno una colección de problemas tipo, de los cuales se seleccionará no más del 50% de los mismos, para su resolución en la clase. El profesor comunicará a sus alumnos qué problemas de la colección se van a resolver en la siguiente clase, para que el alumno intente resolverlos con anterioridad a la clase. El alumno debe intentar que queden resueltas las dudas que le puedan haber surgido en la resolución previa de los problemas.

Para una mejor comprensión del procedimiento mental seguido al resolver los problemas sería conveniente que la resolución de los problemas en la pizarra fuera hecha por los alumnos con la supervisión del profesor y no al revés, salvo en algún que otro caso. Esto favorecerá el intercambio de opiniones críticas acerca de la forma de resolución así como de los resultados obtenidos.

**Clases prácticas en laboratorio (1 ECTS)** mediante la utilización de equipos didácticos o bien la realización de simulaciones mediante ordenadores. El profesor proporcionará unas guías de las prácticas para que el alumno pueda llevarlas preparadas antes de la realización de la misma. En estas

clases el alumno podrá comparar entre los resultados teóricos esperados y los resultados reales obtenidos, lo cual podrá dar lugar a un debate entre los miembros de un mismo puesto para buscar posibles justificaciones y una puesta en común con el resto del grupo para intercambiar diferentes posturas, todo con la oportuna supervisión del profesor que es quien deberá velar por que los resultados estén bien justificados, o bien pueda aportar mas puntos de vista.

Se recomienda en estas clases, a medida que se van haciendo las prácticas, que el profesor dé un grado de libertad amplio para que los alumnos busquen sus propias justificaciones.

**El profesor propondrá diversos trabajos bien individuales bien grupales**, en función de la complejidad o de la laboriosidad de los mismos, con la intención de ampliar o complementar la información correspondiente a la asignatura. Los alumnos deberán exponer ante sus compañeros los trabajos realizados.

En las tutorías tanto individuales como grupales el profesor podrá resolver dudas, o poner en común temas referentes a la asignatura. Los alumnos tendrán la posibilidad de establecer una comunicación más personal que les permita plantear temas que en un grupo mayor podría ser inviable debatir.

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

### 5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

#### Convocatoria Ordinaria

La evaluación en la convocatoria ordinaria estará inspirada en los criterios de evaluación continua atendiendo a la adquisición de las competencias especificadas en la asignatura.

#### Evaluación Continua

Consistente en la realización y superación de las prácticas de laboratorio, la realización y superación del trabajo de la asignatura y la realización y superación de un examen final. La superación de las prácticas y del trabajo de la asignatura se realizará a lo largo del cuatrimestre.

#### Evaluación Final

Consistirá en la realización y superación de un examen final.

#### Convocatoria Extraordinaria

- a. En caso de que el estudiante haya realizado el trabajo de la asignatura, si así lo decide, se le

asignará la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria. El resto de la evaluación se basará en un examen final

- b. El estudiante no ha realizado el trabajo o decide no considerarlo. La evaluación consistiría en un examen final

## 5.2. EVALUACIÓN

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

**CE1.** El alumno muestra capacidad e iniciativa a la hora de resolver problemas prácticos asociados al diseño de circuitos de comunicaciones de manera precisa

**CE2.** El alumno puede diseñar las etapas del nivel físico de un canal de comunicaciones.

**CE3.** El alumno ha adquirido conocimientos técnicos sobre los circuitos de comunicaciones, así como sus características de diseño y sus elementos.

**CE4.** El alumno es capaz de desarrollar herramientas software de apoyo a la transmisión y recepción

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Pruebas de Evaluación Intermedia (PEI):** Consistente en la entrega de las memorias de las prácticas del laboratorio.
- Trabajo de la asignatura (TA):** El trabajo de la asignatura consiste en el estudio y presentación de circuitos, software y otras tecnologías afines a la asignatura.
- Pruebas Examen final (PEF):** Consistente en la resolución de problemas prácticos de diseño de circuitos de comunicaciones.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Esta sección cuantifica los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

#### Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua

En la convocatoria ordinaria – evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CST3-CST5	RA1, RA3, RA4	CE1, CE4	PEI	30%
	RA1	CE1-CE4	TA	30%
CST1, CST2, TR1	RA1	CE1	PEF	40%

Es requisito para la superación de la asignatura en la evaluación continua la superación de las Memorias y del Trabajo de la Asignatura, puesto que ambos conforman la parte práctica según el artículo 6.4 de la normativa.

Como criterio general, aquellos alumnos en convocatoria ordinaria que no entreguen las memorias

todas las prácticas se considerarán No Presentados.

#### Convocatoria Ordinaria, Evaluación Final

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CST3 - CST5, TRU4, TRU5	RA1-RA4	CE1-CE4	PEF	100%

#### Convocatoria extraordinaria

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CST3- CST5, TRU1, TRU4	RA1-RA4	CE1-CE4	PEF	70%
CST3, CST4, TRU1, TRU4	RA1-RA4	CE1-CE4	TA	30%

Se informará al alumno de todos los detalles de evaluación al comienzo del curso.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### **Electrónica de Comunicaciones**

Autor M. Sierra Pérez, y otros  
Edita: Dpto de Publicaciones de la ETSIT de Madrid

### **Introducción a los Sistemas de Comunicación**

Autor: Stremmer  
Edita: Addison W. Iberoamericana

### **Microwave Mixers**

Autor: Maas  
Edita: Artech House Inc

### **Modern Electronic Communication**

Autor Miller, G.H  
Edita: Prentice may Inc., N Jersey

### **Estado sólido en Ingeniería de Radiocomunicaciones**

Autor H.C. Krauss, C.W.Bostian, F.H.Raab  
Edita: Limusa

### **Electronic Communications**

Autor D.Roddy, J. Coolen  
Edita: Prentice Hall

### **Phase-locked Loops**

Autor Best, R  
Edita: McGraw-Hill, New York

### **Wireless Information Networks**

Autor Kaveh Pahlavan & Allen H. Levesque  
Edita: John Wiley & sons, Inc



## **NOTA INFORMATIVA**

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.