



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Redes de Comunicaciones

### Grado en

Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)  
Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)  
Ingeniería Telemática (GIT)  
Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)

**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2022/2023**

3<sup>er</sup> Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC)

# GUÍA DOCENTE

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura:             | <b>Redes de Comunicaciones</b>   |
| Código:                              | <b>350023 (GITT+GIST+GIT+GIEC)</b>   |
| Titulación en la que se imparte:     | <b>Grado en</b><br><b>Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)</b><br><b>Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)</b><br><b>Ingeniería Telemática (GIT)</b><br><b>Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)</b> |
| Departamento y Área de Conocimiento: | <b>Automática</b><br><b>Ingeniería Telemática</b>  |
| Carácter:                            | <b>Obligatoria (GITT+GIST+GIT+GIEC)</b>  |
| Créditos ECTS:                       | <b>6.0</b>   |
| Curso y cuatrimestre:                | <b>3<sup>er</sup> Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre</b><br><b>(GITT+GIST+GIT+GIEC)</b>   |
| Profesorado:                         | Isaías Martínez Yelmo  |
| Horario de Tutoría:                  | Consultar al comienzo de la asignatura   |
| Idioma en el que se imparte:         | Español  |

## 1a. PRESENTACIÓN

En esta asignatura se aborda el estudio de las redes basadas en el paradigma clásico de conmutación de circuitos, concretado mediante el estudio de la red telefónica, así como las herramientas matemáticas de análisis, caracterización, dimensionado y planificación tanto de este tipo de redes como de las basadas en conmutación de paquetes.

La asignatura se divide en dos grandes bloques de contenido: el primero, denominado genéricamente Teletráfico, se dedica al estudio de la teoría de tráfico (colas y teletráfico) para el análisis y dimensionado de redes. El segundo, denominado La Red Telefónica, plantea el estudio de las redes de conmutación de circuitos tomando como ejemplo paradigmático la Red Telefónica, entendida en sentido amplio para dar cabida a las distintas fases de su evolución respecto a las técnicas de acceso, transmisión, conmutación y señalización.

El bloque de Teletráfico proporciona al alumno la capacidad para llevar a cabo la caracterización de la calidad, el dimensionamiento y la predicción del comportamiento de modelos de conmutación de circuitos y de paquetes que se pueden encontrar hoy en día en diferentes sistemas de telecomunicación. El contenido del bloque se estructura presentando distintos modelos de sistemas de telecomunicación que caracterizan el comportamiento de elementos que se pueden encontrar en redes de conmutación de paquetes y de conmutación de circuitos. A continuación, se introducen los parámetros fundamentales que los caracterizan, como son la probabilidad de bloqueo para el caso de modelos en los que no hay capacidad de espera cuando se demanda el servicio, o el tiempo medio de espera y/o la probabilidad de rechazo en aquellos en donde sí existe capacidad de espera. Para cada uno de los modelos presentados al alumno se proporcionan las herramientas matemáticas que se aplicarán y se indicarán los parámetros que se emplean en la caracterización. El objetivo es que al finalizar este bloque el alumno sea capaz de identificar el modelo que caracteriza a un determinado elemento de un sistema de telecomunicación y, empleando las herramientas o modelos matemáticos aplicables al mismo, determinar parámetros que caractericen su funcionamiento en términos de la calidad del servicio que provee, la predicción de su comportamiento ante diferentes valores de demanda y su dimensionamiento para satisfacer determinados parámetros de calidad de servicio.

El segundo bloque de contenidos, relativo a la Red Telefónica, se inicia realizando una introducción a la red telefónica fija, presentando su funcionalidad básica y su estructura general e identificando los diferentes componentes funcionales de la misma: terminales, centrales de conmutación, líneas de abonados, enlaces troncales y sistemas de transmisión múltiples. Se describe la estructura jerárquica de la red telefónica y el sistema de numeración telefónico estandarizado internacionalmente. También se estudia la estructura funcional de los terminales telefónicos convencionales (teléfonos) y las características del “bucle” telefónico analógico como soporte físico para la transmisión de voz, señalización de abonado y alimentación eléctrica del teléfono, así como también los elementos básicos de la señalización de abonado analógica y digital. Se exponen los principios básicos de los sistemas de transmisión múltiples para la utilización eficiente del ancho de banda de los enlaces troncales de la red telefónica y como base para la conmutación digital de circuitos a partir de la trama MDT-PCM estandarizada. Se presenta la estructura genérica de los conmutadores telefónicos, sus principios de funcionamiento y la lógica operativa para el establecimiento de conexiones. Se estudian los principios del encaminamiento telefónico y sus variantes, intrínsecamente ligado a la propia estructura funcional y jerárquica de la red, y que se materializa como parte de las funciones operativas de los conmutadores telefónicos. Se estudian y comparan los sistemas de transmisión múltiples digitales estandarizados, comenzando con la jerarquía digital plesiócrona (PDH) y continuando con la jerarquía digital síncrona (SDH/SONET). Se presenta la señalización de red, su necesidad, funcionalidad y tipos genéricos, centrándose en el sistema de señalización nº 7 (SS7), su arquitectura funcional, su organización y operativa lógica. Se expone y justifica por qué el SS7 se sustenta en la tecnología de conmutación de paquetes para la señalización entre conmutadores, y entre conmutadores y otras entidades funcionales. Se estudia la arquitectura de red inteligente para servicios telefónicos avanzados, el papel que en ello desempeña la red SS7 y se comentan los servicios de esta naturaleza más significativos. Como último bloque temático dentro de la Red Telefónica, si bien propiamente no pertenecen a esta, se abordan las

tecnologías de acceso de banda ancha xDSL y PON. Se expone y justifica la aparición de la familia de accesos xDSL sobre el par de cobre de las líneas de abonados telefónicos. Esta parte finaliza describiendo las limitaciones que presentan los accesos xDSL, limitaciones que se solventan con la tecnología de redes ópticas pasivas (PON) que se presentan y describen. Adicionalmente, se realizará una pequeña introducción a la problemática de la transmisión de voz (información isócrona) sobre redes de conmutación de paquetes IP (de carácter asíncrono) que actualmente se utilizan en los accesos xDSL y PON. Finalmente se realiza una revisión de la legislación y la regulación aplicables en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

### Prerrequisitos

La asignatura Redes de Comunicaciones completa la formación en la materia de Fundamentos de Telemática, conjuntamente con las asignaturas Arquitecturas de Redes I y II, por lo que se recomienda haber cursado previamente dichas asignaturas.

## 1b. COURSE SUMMARY

Communication Networks is a compulsory 6 ECTS course included in the first semester - third year of the Bachelor Degrees on Telecommunication Engineering Technologies, Telecommunication Systems, Telematics and Communication Electronics. Students who enroll in this course should have basic knowledge of signaling and switching on fixed networks and Teletraffic theory. It was intended to complement Network Architecture I & II, so students who enroll in this course should have a basic knowledge of computer networks and statistics.

This subject is devoted to the study of networks based on the classic paradigm of circuit switching; the analytical tools aimed to its characterization, dimensioning and planning, and, also, its application to packet switching based networks analysis in order to compare their characteristic parameters, their similarities and differences. The course is divided into two large blocks of content: first, generically called "Teletraffic", it is dedicated to the study of the Traffic Theory (queueing and Teletraffic) for analysis and network dimensioning. The second, called "The Telephone Network", presents the study of circuit switching based networks taking the public land telephone networks as a paradigmatic example. We use the telephone network term in a broad sense; defined to accommodate the different stages of its evolution regarding access techniques, transmission, switching and signaling.

## 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:

**TR1** - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**TR2** - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**TR3** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

**TR5** - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**TR7** - Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

### 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:

**CT1** - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

**CT6** - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.

**CT12** - Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.

**CT13** - Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.

**CT14** - Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

**CT15** - Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

### Resultados de aprendizaje

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

**RA1.** Clasificar y describir los modelos matemáticos básicos de teletráfico y relacionar dichos modelos con los parámetros básicos de caracterización de un sistema de telecomunicaciones.

**RA2.** Describir la arquitectura funcional de la Red Telefónica.

**RA3.** Discriminar la función que desempeña la señalización de abonado y red para el soporte de servicios y describir los sistemas de señalización de abonado y red en uso en la Red Telefónica.

**RA4.** Describir los principales sistemas digitales de acceso y transmisión que se utilizan en la Red Telefónica.

**RA5.** Aplicar los modelos básicos de teletráfico para la caracterización de los distintos subsistemas de una sistema de telecomunicaciones.

**RA6.** Identificar los principales organismos reguladores y de normalización y citar la legislación y estándares de aplicación más importantes relacionados con cada materia.

### 3. CONTENIDOS

| Bloques de contenido  | Total de clases, créditos u horas |
|---|-----------------------------------|
| Teletráfico: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Procesos de Poisson y distribución exponencial.</li> <li>o Sistemas de pérdidas.</li> <li>o Sistemas de espera.</li> </ul>  | 22 horas                          |
| La Red Telefónica: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Arquitectura funcional, tipos de conmutadores y estructura organizativa. Numeración telefónica.</li> <li>o Conmutadores y routing telefónico.</li> <li>o Red troncal de transmisión: entidades funcionales, topologías, jerarquías PDH y SDH.</li> <li>o Señalización de abonado y de red. SS7. Red inteligente.</li> </ul> | 22 horas                          |
| Accesos de banda ancha: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Accesos xDSL.</li> <li>o Accesos PON.</li> </ul>   | 4 horas                           |
| VoIP: Introducción a la transmisión de voz sobre redes IP.  | 2 horas                           |
| Normalización, legislación y regulación.  | 2 horas                           |

### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

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

|  |  |
|--|--|
| Número de horas presenciales:                      | Clases en Grupo Grande:<br>26 horas (2 horas x 13 sesiones)<br>Clases en Grupo Pequeño:<br>26 horas (2 horas x 13 sesiones)<br>Evaluación: 6 horas<br>Total: 58 horas presenciales |
| Número de horas del trabajo propio del estudiante: | Preparación de las clases, aprendizaje autónomo, preparación de ejercicios, pruebas y prácticas:<br>Total: 92 horas  |
| Total horas  | 150  |

## 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

|  |  |
|--|--|
| Clases Teóricas (en Grupo Grande)                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Presentación y/o revisión de conceptos.</li> <li>◦ Pruebas de seguimiento teóricas.</li> </ul>  |
| Clases Prácticas (en Grupo Pequeño)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Presentación y/o revisión de conceptos de carácter eminentemente práctico.</li> <li>◦ Resolución de ejercicios y/o prácticas.</li> </ul>  |
| Tutorías individuales, grupales y vía web (foro, correo, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Resolución de dudas.</li> <li>◦ Apoyo al aprendizaje autónomo.</li> </ul>   |
| Trabajo autónomo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lecturas de preparación para clases presenciales.</li> <li>◦ Realización de actividades: ejercicios, búsqueda de información, pruebas de seguimiento prácticas.</li> <li>◦ Preparación de las pruebas de evaluación.</li> </ul> |

### Estructura del Curso

El curso se estructura en dos sesiones semanales de dos horas cada una. La primera sesión es de Grupo Grande, y tiene carácter fundamentalmente teórico, dedicado a la presentación de conceptos teóricos. La segunda sesión se imparte en Grupo Pequeño de alumnos, es eminentemente práctica, y está dedicada al estudio de conceptos de aplicación práctica directa, la resolución de ejercicios y/o la realización de pequeñas tareas prácticas dirigidas.

Los contenidos detallados de cada sesión de grupo grande y grupo pequeño, así como del trabajo personal del alumno, con indicación expresa de las fechas y contenidos de las pruebas de seguimiento, así como de las pruebas de evaluación, se publican en la web de la asignatura en la denominada guía del alumno (adaptada a la temporización concreta del cuatrimestre en que se imparte).

## 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.

En la convocatoria ordinaria el estudiante será evaluado mediante el proceso de Evaluación Continua que se explica más adelante. Los estudiantes que se acojan al proceso de evaluación no continua serán evaluados mediante un Examen Final.

La convocatoria extraordinaria consistirá en una prueba similar a la que se plantee en el sistema de evaluación mediante Examen Final.

## 5.2. EVALUACIÓN

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Atendiendo a las competencias y los resultados de aprendizaje descritos en el apartado 2, la evaluación del estudiante se basará en el grado de adquisición de los mismos que demuestre, de acuerdo a los siguientes criterios de evaluación:

**CE1.** El estudiante demuestra que ha adquirido los conocimientos necesarios sobre los modelos matemáticos de teletráfico.

**CE2.** El estudiante demuestra que ha adquirido los conocimientos técnicos sobre la arquitectura funcional de la Red Telefónica, los sistemas de conmutación y el encaminamiento, los sistemas de señalización de abonado y red, los diferentes sistemas de acceso y transmisión digitales que utiliza.

**CE3.** El estudiante muestra capacidad e iniciativa a la hora de resolver problemas prácticos sencillos asociados a la caracterización de la Red Telefónica.

**CE4.** El estudiante es capaz de aplicar la teoría de teletráfico al análisis y dimensionado de pequeños subsistemas de un sistema de telecomunicaciones.

**CE5.** El estudiante reconoce los organismos de normalización y regulación de cada campo e identifica los principales estándares aplicables en cada caso.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación global (ponderada cuando dicha calificación provenga de varios instrumentos de evaluación) igual o superior a 5 sobre 10.

#### **Convocatoria ordinaria según el modelo de Evaluación Continua.**

Se plantea una Evaluación Continua del rendimiento del estudiante mediante el seguimiento del trabajo programado a través de la realización de Pruebas de Seguimiento (PS), dos Pruebas de Evaluación Intermedia (PEI) y una Prueba de Evaluación Final (PEF).

**Pruebas de Seguimiento (PS):** El seguimiento del trabajo del estudiante permite que el profesor conozca el grado de dedicación del mismo respecto a las distintas actividades propuestas. A su vez, al estudiante le sirve para comprobar si va alcanzando los resultados previstos a lo largo del curso. Consistirán en la realización de pequeñas pruebas en el aula u on-line relacionadas con la actividad desarrollada en las sesiones de grupo grande y pequeño y el trabajo personal programado en la asignatura. El peso conjunto en la calificación final resulta del 20% donde un 10% estará relacionado con resolución de ejercicios y un 10% con conocimientos teóricos.

**Pruebas de Evaluación Intermedia y Final (PEI y PEF):** Se realizarán dos PEI: PEIE y PEIT. La PEIE consiste en la realización de uno o más ejercicios de aplicación práctica y tiene un peso en la calificación final del 25% de la misma. La PEIT incluye cuestiones teóricas de desarrollo y/o tipo test y tiene un peso en la calificación final del 15%. Finalmente, la PEF incluye cuestiones teóricas de desarrollo y/o tipo test y la realización de uno o más ejercicios, y tiene un peso en la calificación final del 40% de la misma (de dicho valor, un 15% corresponde a teoría y un 25% a ejercicios). La parte de ejercicios de la PEF tiene un carácter global (incluye los contenidos de PEIE), por ello permite mejorar la calificación obtenida en la PEIE.

Los estudiantes que, siguiendo el proceso de Evaluación Continua, no realicen ninguna de estas pruebas de evaluación (PEI y PEF), tendrán una calificación de "No presentado" en la convocatoria

ordinaria.

La tabla siguiente muestra la relación entre las competencias, los resultados de aprendizaje, los criterios e instrumentos de evaluación y el peso respectivo en la calificación final para el proceso de evaluación continua en la convocatoria ordinaria de la asignatura.

| Competencia                            | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|--|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| CT13, CT14, TR2, TR3                   | RA1, RA5                 | CE1, CE3, CE4          | PS ejercicios             | 10%                     |
| CT1, CT6, CT12-CT15, TR1-TR2, TR5      | RA2-RA4, R6              | CE2, CE5               | PS teoría                 | 10%                     |
| CT1, CT12-CT14, TR2, TR3               | RA1, RA5                 | CE1, CE3, CE4          | PEIE                      | 25%                     |
| CT1, CT6, CT12-CT14, TR2               | RA2-RA4                  | CE2                    | PEIT                      | 15%                     |
| CT1, CT6, CT12-CT15, TR1-TR3, TR5, TR7 | RA1-RA6                  | CE1-CE5                | PEF                       | 40%                     |

#### **Convocatoria ordinaria según el modelo de Evaluación Final.**

Los estudiantes que tengan reconocido el derecho a un sistema de evaluación mediante Examen Final (EF), según establece la normativa de la UAH, deben realizar una prueba que incluye cuestiones teóricas de desarrollo y/o tipo test y la realización de uno o más ejercicios, con un peso del 100% de la calificación final.

La tabla siguiente muestra la relación entre las competencias, los resultados de aprendizaje, los criterios e instrumentos de evaluación y el peso respectivo en la calificación final para el proceso de evaluación mediante EF en la convocatoria ordinaria de la asignatura.

| Competencia                            | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|--|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| CT1, CT6, CT12-CT15, TR1-TR3, TR5, TR7 | RA1-RA6                  | CE1-CE5                | EF                        | 100%                    |

#### **Convocatoria extraordinaria.**

Los estudiantes que necesiten acudir a la convocatoria extraordinaria deben realizar un examen que incluye cuestiones teóricas de desarrollo y/o tipo test y la realización de uno o más ejercicios con un peso del 100% de la calificación final.

La tabla siguiente muestra la relación entre las competencias, los resultados de aprendizaje, los criterios e instrumentos de evaluación y el peso respectivo en la calificación final para el proceso de evaluación en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.

| Competencia                            | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|--|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| CT1, CT6, CT12-CT15, TR1-TR3, TR5, TR7 | RA1-RA6                  | CE1-CE5                | EF                        | 100%                    |

El EF de la convocatoria extraordinaria consta de dos partes: teoría (40%) y ejercicios (60%). Los estudiantes que, habiendo realizado el proceso de evaluación continua, no hayan superado la

asignatura, podrán conservar la nota obtenida en las PSs con su peso global del 20% (se deducirá el 10% correspondiente a cada una de las partes de teoría y ejercicios de la nota obtenida en el EF) siempre que la nota final obtenida sea favorable al estudiante.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía básica

Teletráfico:

- M. Schwartz, "Redes de Telecomunicaciones. Protocolos, Modelado y Análisis". Addison-Wesley, 1994.
- P. Gnanasivam M.E., "Telecommunication Switching and Networks". New Age International (P) Ltd., Publishers, 2006.
- Apuntes de la asignatura.

Red telefónica:

- John G. van Bosse, Fabrizio U. Devetak, "Signaling in Telecommunication Networks, Second Edition", John Wiley & Sons, Inc., 2007.
- B. A. Forouzan, "Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones", 4/e, McGraw-Hill, 2007

### 6.2. Bibliografía complementaria

Teletráfico:

- L. Kleinrock, "Queueing Theory", John Wiley, 1975.
- J.J. Pazos, A. Suárez González, R. P. Díaz Redondo, "Teoría de Colas y Simulación de Eventos Discretos", Pearson Educación, 2003.

Red telefónica:

- T. Russell. "Signalling System #7" 4th ed., McGraw-Hill, 2002.
- G. Kessler, P. Southwick, "RDSI. Conceptos, Funcionalidad y Servicios", McGraw-Hill, 2001.
- U. Black, "ISDN and SS7. Architectures for Digital Signaling Networks", Prentice Hall PTR, 1997.
- R. A. Thompson, "Telephone Switching Systems", Artech-House, 2000.
- J.E. Flood, "Telecommunications switching, traffic and networks", Prentice Hall, 1995.

## **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.