



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre Completo	Planificación y operación de redes
Código	DTC-TEL-512
Título	<a href="#">Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación</a>
Impartido en	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación y Mást. Univ. en Administración de Empresas [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster Big Data.Tecnología y Anal. Avanzada [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster in Smart Grids [Primer Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Silvia Ortega González

### Datos del profesorado

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno los fundamentos que le permitan afrontar la planificación y operación de las diferentes redes de telecomunicación, atendiendo a los principios clave de diseño y garantizando la prestación de los servicios a todos los clientes con la QoS establecida de la manera más eficiente desde el punto de vista tanto de las inversiones como de los gastos de operación y gestión.

Para alcanzar este objetivo el alumno debe dominar los principios básicos de la planificación y operación de las redes así como los fundamentos tecnológicos de redes, conocer todas las opciones disponibles en cada uno de los niveles de red, los servicios de interconexión y de acceso que proporcionan los operadores de telecomunicaciones y cómo predecir las características de calidad de servicio y costes de una opción de diseño determinada aplicando los principios clave de diseño y las buenas prácticas para optimizar la eficiencia económica. También debe ser capaz de diseñar y utilizar la infraestructura de internet, para lo que debe comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de esta red, sus tecnologías y protocolos de nueva generación, la estructura de operadores, el software intermediario y sus servicios.



Al finalizar esta asignatura el alumno tendrá conocimientos suficientes para diseñar la red, planificarla y operarla en la mayoría de las situaciones a las que se enfrentan tanto en grandes corporaciones como en proveedores de servicio.

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>CB02</b>	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de éstos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados
<b>CB05</b>	Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
<b>CB07</b>	Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
<b>CG01</b>	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
<b>CG05</b>	Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
<b>CG08</b>	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos
<b>CG09</b>	Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
<b>CG11</b>	Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
<b>CG12</b>	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
<b>CG13</b>	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

#### ESPECÍFICAS



<b>CTT08</b>	Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
<b>CTT09</b>	Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

## Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Comprender la arquitectura global de las redes de comunicaciones.
<b>RA2</b>	Conocer las tecnologías utilizadas en las redes de acceso, agregación y troncales.
<b>RA3</b>	Diferenciar la funcionalidad que se lleva a cabo en cada una de las redes.
<b>RA4</b>	Diseñar redes de acceso a partir de las características específicas del usuario y sus necesidades de tráfico.
<b>RA5</b>	Diseñar redes de agregación y troncales que permitan la interconexión de distintas redes heterogéneas.
<b>RA6</b>	Evaluar y seleccionar la tecnología a utilizar extremo a extremo para el diseño de redes de distribución de contenidos de voz, audio y televisión.
<b>RA7</b>	Entender la distribución de contenidos y servicios desde las redes troncales a las redes de acceso.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### **Tema 1: ARQUITECTURA GLOBAL DE UNA RED DE COMUNICACIONES**

1.1 – Introducción

1.2 – Equipos de Telecomunicación

1.3 – Redes de Telecomunicación

1.4 – Conceptos básicos de la Planificación de redes

1.5 – Conceptos básicos de la Operación de redes

#### **Tema 2: REDES DE ACCESO**



- 2.1 – Introducción y tipos
- 2.2 – Redes de portadores
- 2.3 – Redes de acceso de Cobre (xDSL)
- 2.4 – Redes de acceso de Fibra (HFC y FTTx)
- 2.5 – Redes Inalámbricas y Satelitales

### **TEMA 3. REDES DE TRANSPORTE**

- 3.1 – Tecnologías
- 3.2 – Equipos
- 3.3 – Ámbitos Tecnologías (Larga y Media distancia, Metropolitanas y Rurales)

### **Tema 4: REDES DE AGREGACIÓN, TRONCALES Y TRANSPORTE**

- 4.1 – Introducción, motivación y objetivos
- 4.2 – Redes de Conmutación
  - 4.2.1 Redes de Conmutación de Circuitos
  - 4.3.2 Redes de Agregación (ATM/Carrier Ethernet)
  - 4.3.3 Redes Troncales (IP/MPLS)
  - 4.3.4. Análisis de la organización y funcionamiento de Internet

### **Tema 5: REDES DE NÚCLEO Y CONTROL**

- 5.1 – Introducción a la operación de redes heterogéneas.
- 5.2 – Planificación y Operación de las Tecnologías NGN/IMS
- 5.3. – Plataformas de servicios de TV
- 5.4. – Redes de Distribución de Contenidos

### **Tema 6: VIRTUALIZACIÓN DE FUNCIONES DE RED**

- 6.1 – Tendencias, nuevas tecnologías y protocolos
- 6.2 – Impacto de Virtualización de Funciones de Red en la planificación y operación tradicional
- 6.3 – Impacto de la Programabilidad de Red (SDN) en la planificación y operación tradicional



## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

#### Metodología Presencial: Actividades

**Lección expositiva (40 horas presenciales):** El profesor desarrolla el temario explicándolo mediante la proyección de transparencias y el uso de pizarra. Una vez desarrollados los conceptos teóricos, se exponen ejemplos de aplicación junto con la resolución de ejercicios.

CB07, CG09,  
CTT08, CTT09

**Exposición de casos prácticos (10 horas presenciales):** En estas sesiones se expondrán los casos prácticos propuestos en el temario de la asignatura. El objetivo es que los alumnos aprendan a defender y argumentar en público sus diseños. En el transcurso del debate se solucionarán las dudas técnicas que hayan surgido en la elaboración.

CB02, CB05,  
CG01, CG05,  
CG13, CG08,  
CG11, CG12,  
CTT08, CTT09

**Tutorías.** Se realizarán tutorías en grupo e individualmente para resolver las dudas de los alumnos sobre la materia impartida y para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

#### Metodología No presencial: Actividades

**Estudio individual del material (60 horas no presenciales).** Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores.

CTT08, CTT09

**Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno (20 horas no presenciales).** El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).

CB02, CG08,  
CG12, CTT08,  
CTT09

**Desarrollo de casos prácticos (20 horas no presenciales):** Cada alumno desarrollará de forma aislada o en grupo una serie de casos prácticos. Estos casos finalizarán con la redacción de una memoria explicativa del desarrollo del caso, justificación de las decisiones e implementación mediante simulador cuando esto sea posible.

CB02, CB05,  
CB07, CG01,  
CG05, CG13,  
CG08, CG09,  
CG11, CG12,  
CTT08, CTT09

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO



HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución en clase de problemas prácticos	
50,00	10,00	
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio individual del material	Trabajos de carácter práctico individual	Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno
60,00	30,00	30,00
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)		

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<p><b>Exámenes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen final (50%)</li> <li>Pruebas (20%)</li> </ul>	<p>Examen Final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión correcta de los conceptos</li> <li>Habilidad en el manejo de los conocimientos aprendidos.</li> <li>Justificación de las respuestas aportadas en los casos de preguntas abiertas.</li> <li>Presentación y comunicación escrita.</li> </ul> <p>Pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos mediante pruebas objetivas.</li> <li>Aplicación de conceptos al desarrollo de pequeños problemas temáticos sobre los nuevos conceptos mediante pruebas de seguimiento.</li> <li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas mediante debates.</li> </ul>	70 %
<p><b>Evaluación del rendimiento práctico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de casos prácticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claridad en la presentación</li> <li>Argumentación de defensa</li> <li>Preguntas planteadas a los casos presentados por otros alumnos</li> <li>Calidad del diseño presentado</li> </ul>	30 %



## Calificaciones

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Un 50% de la calificación del examen final.
- Un 20% de la calificación de las pruebas de seguimiento, debates, ejercicios, etc.
- Un 30% de la calificación de los casos prácticos.

La calificación en la **convocatoria extraordinaria**:

- Los porcentajes asignados a cada parte (examen y casos prácticos) serán los mismos que en la convocatoria ordinaria.
- Se guardará la nota de las partes que se hayan aprobado en la convocatoria ordinaria.

La calificación obtenida en el examen y los en los casos prácticos debe ser al menos de 4 puntos para que se pueda hacer la nota media.

Para aprobar la asignatura los alumnos tienen que obtener al menos 5 puntos sobre 10 tanto en la convocatoria ordinaria, como en la extraordinaria.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- [Deploying IP and MPLS QoS for Multiservice Networks: Theory & Practice The Morgan Kaufmann Series in Networking...](#) by John William Evans and Clarence Filisfilis (Mar 23, 2007)
- [Network Routing: Algorithms, Protocols, and Architectures \(The Morgan Kaufmann Series in Networking\)](#) by [Deepankar Medhi](#), Karthikeyan Ramasamy and Jane Zupan (31 May 2007)
- [Internet Multimedia Communications Using SIP: The Morgan Kaufmann Series...](#) by Martinez Perea (26 Feb 2008)
- **Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks** (The Morgan Kaufmann Series in Networking) by Micha Pióro and Deepankar Medhi, 2004
- Linear Programming and Algorithms for Communication Networks (CRC Press) by Eiji Oki, 2013
- **Design of Modern Communication Networks** (Academic Press, Elsevier) by Christofer Larsson, 2014
- **Computer Networking: a Top-Down Approach. (6th Edition)** by [James F. Kurose](#) and Keith W. Ross (Mar 5, 2012)
- [Network Design Cookbook:](#) by Ccie #6778, Michel Thomatis (Dec 7, 2013)