

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <b>Código</b>          | 34899                  |
| <b>Nombre</b>          | Planificación de redes |
| <b>Ciclo</b>           | Grado                  |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 6.0                    |
| <b>Curso académico</b> | 2022 - 2023            |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                     | <b>Centro</b>                          | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>       |
|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------|----------------------|
| 1403 - Grado de Ingeniería Telemática | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 4            | Segundo cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                     | <b>Materia</b>              | <b>Caracter</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 1403 - Grado de Ingeniería Telemática | 18 - Planificación de Redes | Obligatoria     |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>               | <b>Departamento</b> |
|-----------------------------|---------------------|
| ORDUÑA HUERTAS, JUAN MANUEL | 240 - Informática   |

**RESUMEN**

En esta asignatura se presentan los métodos de ayuda al diseño, la planificación y el dimensionado de las redes de comunicaciones, identificando las necesidades del usuario y generando las soluciones técnicamente viables para satisfacer dichas necesidades, así como el análisis asociado del correspondiente coste. Se introducen los parámetros de calidad del servicio ofertado, con el objetivo de tener unas figuras de mérito que permitan guiar el proceso de planificación, y también se introducen los procedimientos de medida de estos parámetros.

Asimismo, se presentan los sistemas de planificación y dimensionado de redes tanto para la redes existentes en la realidad como para las redes que están en fase de diseño. Para las primeras se presentan también los sistemas de gestión de red, cubriendo las diversas plataformas modernas de gestión.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Sin haber requisitos previos de matrícula, se recomienda haber cursado las siguientes materias:

- Matemáticas
- Redes (Fundamentos de Redes de Computadores y Arquitectura de Redes de Computadores)

En concreto, de la materia de matemáticas se recomienda el conocimiento de conceptos fundamentales de estadística (módulo Matemáticas I), mientras que de la materia de redes se recomienda el conocimiento de la arquitectura ISO/OSI de protocolos de red, así como el conocimientos de la arquitectura TCP/IP.

## COMPETENCIAS

### 1403 - Grado de Ingeniería Telemática

- G4 - 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.
- G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
- R14 - 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.
- G1 - Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- E2 - 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.
- E6 - Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras la realización de esta asignatura, el alumno deberá alcanzar los resultados de aprendizaje que permitan alcanzar las competencias generales y específicas descritas en la sección 4 de este documento. Estos resultados de aprendizaje están relacionados con las competencias del grado (G1, G4, G5, R14, E2, E6).

En concreto, el estudiante debe adquirir las siguientes destrezas:

- Capacidad de análisis y pensamiento crítico, para investigar con independencia y autocrítica, y de buscar y utilizar información para documentar ideas (G4).
- Trabajar en equipo para realizar los diseños y configuraciones necesarias, repartiendo la carga de trabajo para afrontar problemas complejos (G1).
- Capacidad de acceder a literatura técnica y comprenderla, así como la capacidad de acceder a la información requerida para conocer los detalles de una configuración concreta (G1, E2).
- Diseñar una red de datos con integración de diferentes tecnologías y con diferentes tamaños (R14, E2, E6).
- Tener capacidad para especificar las normativas para poder redactar un pliego de condiciones para el despliegue de una red (G1, G5 E6).
- Capacidad para diseñar simuladores de red específicos. Capacidad para la elección correcta de un simulador de red ya existente, así como para el diseño correcto de las cargas de trabajo y medidas de prestaciones a tomar del simulador de red (R14, E2).
- Aplicar los criterios de ingeniería de tráfico para despliegue de redes con tecnologías (R14, E2, E6).
- Comprender las ventajas y limitaciones de las diferentes tecnologías utilizadas en las redes actuales (R14, E2, E6).

El estudiante debe adquirir las siguientes habilidades sociales:

- Identificar las aplicaciones tecnológicas más relevantes en el entorno social (G1, G4, G5).
- Organizar el trabajo y ponerlo en práctica en un grupo (G1).
- Habilidad de defender criterios con rigor y argumentos, y de exponerlos claramente en público en un entorno multilingüe (G1).

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



## **1. Evaluación de Prestaciones. Simulación**

Introducción a la evaluación de prestaciones en redes de interconexión.

Medidas de prestaciones de la red: medidas básicas generales. Medidas básicas en simuladores de redes de interconexión. Medidas de prestaciones en redes existentes.

Simulación de redes: Niveles de detalle. Carga de trabajo. Simuladores de red.

Herramientas para evaluación de prestaciones en redes existentes: herramientas para la monitorización. Detección de cuellos de botella.

## **2. Monitorización de redes de interconexión**

Técnicas de gestión de redes y servicios.  
Uso de herramientas y análisis de paquetes.  
Instalación, configuración y uso de SNMP.  
Gestión en Internet, Gestión de red en OSI.  
Herramientas, protocolos y procedimientos.

## **3. Modelado de Redes**

Introducción. Conceptos básicos. Variables aleatorias: distribuciones y densidades de probabilidad. Teoría de colas: conceptos básicos. Medidas de prestaciones. Modelos básicos y avanzados. Teletráfico  
Redes de colas: leyes operacionales. Análisis de Cuellos de Botella . Análisis Operacional de Redes Abiertas. Análisis del Valor Medio.

## **4. Diseño de redes**

Redes definidas por software (SDN) y virtualización de funciones de red (NFV): Concepto, arquitectura, aplicaciones. Virtualización. Definición. Características Protocolo Openflow e interfaces. Descripción. Herramientas de emulación y despliegue: mininet y Open vSwitch. Tarificación. Terminología económica. Modelos de decisión.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 30,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 20,00         | 100          |
| Prácticas en aula                              | 10,00         | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 20,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 20,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 5,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 15,00         | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 10,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 20,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>150,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

Las actividades formativas se desarrollarán de acuerdo con la siguiente distribución: El 40% de las horas de los créditos ECTS (1 crédito son 25 horas) se destinarán a las siguientes actividades presenciales:

Actividades teóricas (G5, R14, E2, E6).

En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

Actividades prácticas (G1, G4, G5, R14, E2, E6).

Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Clases de problemas y cuestiones en aula
- Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes.
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías programadas (individualizadas o en grupo). El objetivo de éstas será el de orientar y resolver cuantas dudas aparezcan. Para ello el alumno deberá plantearlas, permitiéndole de esta forma revisar su proceso de trabajo.

Evaluación (G1, G4, G5, R14, E2, E6).



Realización de cuestionarios individuales de evaluación en el aula con la presencia del profesor.

El 60% de las horas de los ECTS (25 horas por ECTS) se dedicarán a las siguientes actividades no presenciales:

Trabajo en pequeños grupos.

Realización, por parte de pequeños grupos de estudiantes (2-4) de un trabajo de la asignatura. Esta tarea complementa el trabajo individual y fomenta la capacidad de integración en grupos de trabajo.

Trabajo personal del estudiante.

Realización fuera del aula de cuestiones y problemas, así como la preparación de clases y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual e intenta potenciar el trabajo autónomo.

Se utilizará la plataforma de e-learning (Aula Virtual) como soporte de comunicación con los estudiantes. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.

## EVALUACIÓN

Esta asignatura se evaluará (G1, G4, G5, R14, E2, E6) teniendo en cuenta los siguientes pesos:

| Criterios                                | 1ª Convocatoria | 2ª Convocatoria |
|------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Examen escrito al final del cuatrimestre | 40%             | 55%(*)          |
| Memoria del proyecto                     | 30%             | 30%(*)          |
| Prácticas de laboratorio                 | 30%             | 15%             |
| <b>Total</b>                             | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     |

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener una nota superior a 4 sobre 10 en el examen escrito al final del cuatrimestre, en ambas convocatorias. De no hacerlo, no hará media con el resto de las notas, y su calificación en el acta será la obtenida en dicho examen.

La detección de plagio en cualquiera de los documentos a presentar a lo largo del curso o la detección de copia en cualquiera de las pruebas o exámenes a realizar supondrá la calificación de suspenso en ambas convocatorias.

(\*) En caso de que el alumno haya presentado proyecto en primera convocatoria. De lo contrario, el examen escrito contará el 100% de la nota.



La realización de actuaciones fraudulentas en cualquiera de las pruebas o parte de ellas dará lugar a la calificación de un cero en la misma, con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda abrir y de la sanción que sea procedente de acuerdo a la normativa vigente. En cualquier caso, la evaluación de la asignatura se hará de acuerdo con el Reglamento de evaluación y calificación de la Universitat de València para los títulos de grado y master aprobado por Consejo de Gobierno de 30 de mayo de 2017 (ACGUV 108/2017).

## REFERENCIAS

### Básicas

- Raj Jain, The Art of Computer Systems Performance Analysis, Ed. Wiley & Sons, 1991.
- Stallings, William. Foundations of modern networking : SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. Pearson Education, 2016. ISBN: ISBN-13: 978-0-13-417539-3 ISBN-10: 0-13-417539-5 . Referencia
- Dally, W. And Towles, B., "Principles and Practices of Interconnection Networks". Morgan & Kaufmann Publishers, 2004. ISBN: 978-0-12-200751-4
- Darren L. Spohn, "Data Network Design", 3rd. Ed., 2002. ISBN: 0-07-219312-3

### Complementarias

- Kenyon, T.: "High Performance Data Network Design", Ed. Digital Press, 2002. ISBN: 1-55558-207-9
- Stallings, William: Comunicaciones y Redes de Computadores, Prentice-Hall Referencia
- Kurose, James F.: Redes de Computadores: un enfoque descendente, Prentice Hall