

## Guía docente

### 300046 - PX - Planificación de Redes

Última modificación: 20/06/2025

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels

**Unidad que imparte:** 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 4.0

**Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.  
Definido en la infoweb de la asignatura.  
Defined in the School's web info for the course.

**Otros:** Definit a la infoweb de l'assignatura.  
Definido en la infoweb de la asignatura.  
Defined at the School web info of the course.

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Conocer los conceptos básicos sobre redes de acceso y transporte, teletráfico, y servicios y aplicaciones telemáticas

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Transversales:**

1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Las clases de teoría consisten esencialmente en clases expositivas por parte del profesor (incentivando la participación activa de los alumnos), aunque también se pedirá a los estudiantes que trabajen ciertas partes de la asignatura por su cuenta (aprendizaje autónomo), a partir de los materiales proporcionados por los profesores (transparencias, documentos sobre casos de uso / productos, capítulos de libros, etc.).

Los conceptos de teoría se reforzarán mediante la realización de problemas, los cuales tendrán en muchos casos la solución, proporcionando así una autoevaluación del aprendizaje logrado en cada unidad y actividad.

Las sesiones de laboratorio (prácticas) se realizarán individualmente o alguna parte en grupo y se utilizarán herramientas de simulación y planificación software y entornos de red SDN/NFV.

Todo el material del curso está en inglés, incluyendo prácticas, exámenes y controles.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el o la estudiante debe ser capaz de:

- Modelar cuáles son las reglas que gobiernan la red de paquetes desde el punto de vista del usuario y del operador.
- Conocer los elementos básicos de Teoría de Grafos y aplicarlos al análisis de redes y servicios.
- Utilizar un entorno específico de simulación empleado en la modelización de redes con grafos.
- Conocer algunos modelos para evaluar las redes sociales.
- Identificar cuáles son las bases y los requerimientos para planificar una red de conmutación de paquetes.
- Identificar y aplicar los principales algoritmos de asignación de capacidades, flujos y topología empleados en el diseño de una red de conmutación de paquetes.
- Utilizar un entorno específico de simulación empleado en la planificación de redes.
- Conocer y configurar las arquitecturas de redes definidas por software (SDN) y las funciones de red virtualizadas.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	58,0	58.00
Horas grupo grande	42,0	42.00

**Dedicación total:** 100 h

## CONTENIDOS

### Introducción a la planificación y dimensionado de redes y servicios

**Descripción:**

Evolución de las redes y servicios. Internet  
Virtualización y Federación  
Redes Definidas Software. Virtualización de las funciones de red

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Aprendizaje autónomo: 2h



### Dimensionado y planificación de redes de paquetes

**Descripción:**

Modelo de una red de conmutación de paquetes  
Matrices de tráfico  
Análisis de retraso  
Problemas de optimización  
Asignación de capacidades  
Asignación de flujo  
Modelo de Internet  
Topología  
Robustez  
Ejercicios

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 7h

Aprendizaje autónomo: 13h

### Herramientas matemáticas para caracterizar y modelar las redes y servicios

**Descripción:**

Introducción a la teoría de grafos. Definiciones  
Distribución del grado  
Conjunto de corte. Maximum flow  
Extracción de propiedades. Vecindad, centralidad, hubs  
Modelos de la WWW. Page Rank.  
Modelos de Internet. Redes Small world y Scale-free.  
Simulación y herramientas de análisis: Python Networkx  
Análisis de una red de telecomunicación y/o una red social  
Ejercicios. Ejemplos: www, Netflix

**Actividades vinculadas:**

Pràcticas de laboratorio

**Dedicación:** 35h

Grupo grande/Teoría: 15h

Aprendizaje autónomo: 20h

### Redes definidas por software (SDN) & NFV

**Descripción:**

Concepto, arquitectura, aplicaciones.  
Virtualización. Definición. Características  
Protocolo Openflow e interfaces. Descripción. Controladores. OpenDaylight  
Modelo analítico de la SDN.  
Diseño y evaluación de una SDN-LAN.  
Herramientas de emulación y despliegue: mininet y Open vSwitch

**Actividades vinculadas:**

Pràcticas de laboratorio

**Dedicación:** 31h

Grupo grande/Teoría: 14h

Aprendizaje autónomo: 17h



## Servicios de red

### Descripción:

Network function virtualization (NFV). Arquitectura. MANO  
Service Function Chaining (SFC). Arquitectura  
Network Service Header (NSH). Protocolos y funcionalidades  
Casos de uso: Open MANO, OSM, OpenStack

### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Aprendizaje autónomo: 6h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignatura.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

El control y las prácticas son obligatorias para poder superar la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Newman, M. E. J. Networks : an introduction. Oxford ; New York: Oxford University Press, 2010. ISBN 9780199206650.
- Nadeau, Thomas D. SDN : software defined networks. Sebastopol: O'Reilly, 2013. ISBN 9781449342302.
- Nooy, Wouter de; Mrvar, Andrej; Batagelj, Vladimir. Exploratory social network analysis with Pajek. Rev. and expanded 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2011. ISBN 9780521174800.
- Stallings, William. Foundations of modern networking : SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. Indiana: Pearson, 2016. ISBN 9780134175393.
- Chayapathi, Rajendra; Shah, Paresh; Farrukh Hassan, Syed. Network functions virtualization (NFV) with a touch of SDN. Boston: Addison-Wesley, [2017]. ISBN 9780134463056.

### Complementaria:

- Barrat, Alain; Barthelemy, Marc; Vespignani, Alessandro. Dynamical processes on complex networks. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 9780521879507.
- Walrand, Jean; Varaiya, Pravin Pratap. High-performance communication networks [en línea]. 2nd ed. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann, 2000 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9781558605749/high-performance-communication-networks>. ISBN 1558605746.
- Kumar, Anurag; Manjunath, D.; Kuri, Joy. Communication networking : an analytical approach. Amsterdam: Elsevier/Morgan Kaufmann Publishers, 2004. ISBN 9780124287518.
- Kadushin, Charles. Understanding social networks : theories, concepts, and findings. New York: Oxford University Press, 2012. ISBN 9780195379471.

## RECURSOS

### Enlace web:

- OpenFlow Switch Consortium. <https://www.opennetworking.org/>- mininet. <http://mininet.org/>