

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Redes de computadores

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2014-15 - Segundo semestre

**FECHA DE PUBLICACIÓN**

Diciembre - 2014

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Redes de computadores
<b>Titulación</b>	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Octavo semestre
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	105000143

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2014-15	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE25 - Conocer los campos de aplicación de las matemáticas y la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

CE37 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.

CE39 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA172 - Diseñar, monitorizar, dimensionar, configurar y administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores

RA173 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red, analizar el tráfico y resolver problemas

## Profesorado

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Frutos Cid, Sonia	D-4311	sonia.frutos@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00 X - 13:00 - 17:00
Fernandez Gallego, Rafael	D - 4310	r.fernandez@upm.es	L - 13:00 - 14:30 X - 13:00 - 14:30 V - 10:00 - 13:00
Soriano Camino, Francisco Javier <b>(Coordinador/a)</b>	D- 4309	javier.soriano@upm.es	L - 13:00 - 14:30 X - 13:00 - 14:30 V - 10:00 - 13:00  Se ruega el envío de un email para solicitar la tutoría con antelación, con el fin de reducir en lo posible los tiempos de espera. También pueden solicitarse tutorías fuera de este horario.
Jimenez Ga?an, Miguel	D-4311	m.jimenez@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura capacita al alumno para realizar tareas de diseño, planificación y explotación de redes de comunicaciones, con un enfoque práctico centrado en el uso de las nuevas tecnologías CISCO. Los alumnos aprenderán a crear, manejar y resolver problemas en redes del hogar y de pequeñas empresas, así como a configurar la seguridad básica de la red. Como valor añadido la asignatura cubre todos los objetivos requeridos por Cisco Systems para optar al examen de Certificación profesional de nivel de entrada CCENT (100-101 ICND1).

En el primer módulo, se presenta la arquitectura, estructura, funciones, componentes y modelos de Internet y de otras redes de ordenadores. Se introducen los principios y la estructura del direccionamiento IP, así como los conceptos clave de Ethernet. Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de crear redes de área local (LAN) sencillas, de configurar de forma básica routers y switches y de llevar a cabo planes de direccionamiento IPv4 e IPv6.

En el segundo módulo se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los routers y switches en una red pequeña, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un router y de un switch. Al finalizar este módulo, el alumno será capaz de configurar y resolver problemas en routers y switches, así como de afrontar diferentes situaciones con RIPv1, RIPng, OSPF, VLANs y encaminamiento entre VLANs, tanto en IPv4 como en IPv6.

A lo largo de la asignatura, se estudiarán los fundamentos matemáticos del direccionamiento IPv4 e IPv6, del direccionamiento físico MAC de Ethernet, y de los algoritmos de camino mínimo en grafos (Dijkstra) y Spanning Tree subyacentes a algunos de los protocolos de routing y switching estudiados. Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de describir estos fundamentos, esquemas y algoritmos desde la perspectiva de su utilización práctica en las redes de ordenadores.

## Temario

---

1. Introducción a las redes
  - 1.1. Conceptos de redes de computadores
  - 1.2. Configuración del sistema operativo de los dispositivos de red
  - 1.3. Protocolos de red y comunicaciones
  - 1.4. Acceso a la red
  - 1.5. Ethernet
  - 1.6. Nivel de red
  - 1.7. Nivel de transporte
  - 1.8. Direccionamiento IP
  - 1.9. Subredes IP
  - 1.10. Nivel de aplicación

2. Fundamentos de switching y routing
  - 2.1. Introducción a las redes conmutadas (switching)
  - 2.2. Conceptos fundamentales y configuración básica de switches
  - 2.3. Redes de área local virtuales (VLAN)
  - 2.4. Conceptos de encaminamiento (routing)
  - 2.5. Encaminamiento entre VLANs
  - 2.6. Encaminamiento estático
  - 2.7. Encaminamiento dinámico
  - 2.8. OSPF de área única
  - 2.9. Listas de control de acceso (ACLs)
  - 2.10. Protocolo de configuración de host dinámico DHCP
  - 2.11. Traducción de direcciones y puertos NAT-NAPT

## Cronograma

**Horas totales:** 86 horas

**Horas presenciales:** 86 horas (53.1%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 2	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 3	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 5	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 8	<b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 9	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 10	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación Módulo 1: Test</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial <b>Evaluación Módulo 1: Ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial

Semana 11	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 12	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 13	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 14	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 15	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 16	<b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Módulo 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 17				<p><b>Evaluación Módulo 2: Test</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p> <p><b>Recuperación Evaluación Módulo 1: Ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p> <p><b>Evaluación Módulo 2: Ejercicio práctico</b> Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p> <p><b>Recuperación Evaluación Módulo 1: Test</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Evaluación Módulo 1: Test	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	15%	7 / 10	CG10, CG02, CE39, CE25
10	Evaluación Módulo 1: Ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	35%	5 / 10	CG01, CG05, CG10, CE39, CE37, CE25
17	Evaluación Módulo 2: Test	01:00	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	15%	7 / 10	CG10, CG02, CE39, CE25
17	Recuperación Evaluación Módulo 1: Ejercicio práctico	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	35%	5 / 10	CG01, CG05, CG10, CE39, CE37, CE25
17	Evaluación Módulo 2: Ejercicio práctico	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	35%	5 / 10	CG01, CG05, CG10, CE39, CE37, CE25
17	Recuperación Evaluación Módulo 1: Test	01:00	Evaluación sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	15%	7 / 10	CG10, CG02, CE39, CE25

## Criterios de Evaluación

### **Sistema general de evaluación continua**

La asignatura está organizada en 2 bloques temáticos. Durante el desarrollo de cada bloque se realizarán en el aula informática diferentes supuestos prácticos con el simulador Packet Tracer de Cisco para obtener los conocimientos que luego permitirán evaluar las competencias adquiridas por los alumnos (aprendizaje basado en competencias). La asignatura cubre todos los aspectos teóricos/prácticos necesarios para la posterior obtención por parte del alumno de la certificación de nivel de entrada CCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician).

La asignatura seguirá un proceso de evaluación continua, de modo que al final de cada bloque se realizará una prueba teórica tipo test y un ejercicio práctico con simulador (la evaluación de la primera parte se realiza en la semana 10 y la evaluación de la segunda parte se realiza en la semana 17 --oficial de exámenes--). Para superar cada bloque es necesario superar la prueba teórica tipo test con más de un 70 sobre 100 y el ejercicio práctico con simulador con más de un 50 sobre 100.

La nota de cada bloque será la media ponderada de la prueba teórica tipo test (30%) y el ejercicio práctico con simulador (70%). Para superar la asignatura es necesario superar de manera independiente los dos bloques de que consta.

Una vez cumplido el requisito anterior, la nota final de la asignatura será la media aritmética obtenida a partir de las notas de los 2 bloques.

Durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 17), se realizará una prueba de cada parte de modo que los alumnos puedan recuperar los apartados (prueba teórica y/o ejercicio práctico) no superados del primer bloque a la vez que se les evalúa del segundo bloque.

Los alumnos que hayan solicitado ser evaluados mediante sólo prueba final tendrán que realizar las pruebas de las dos partes de la asignatura en la semana 17, junto con el resto de sus compañeros.

No se guarda ninguna nota de la asignatura entre cursos académicos.

### **Evaluación en periodo extraordinario**

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la recuperación de los apartados (prueba teórica y/o ejercicio práctico) no superados de cada bloque.

### **Indicadores de logro**

Para la evaluación de la asignatura se consideran los siguientes indicadores de logro:

I1 - Conocer y describir los dispositivos y servicios que se utilizan para dar soporte a una comunicación en una red de datos y en Internet (Relacionado con RA159).

I2 - Conocer y describir el rol de las diferentes capas de protocolos en las redes de datos (Relacionado con RA159).

I3 - Conocer y describir la importancia de los esquemas de direccionamiento y nombrado a diferentes niveles en las redes de datos con IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I4 - Diseñar, calcular y aplicar máscaras de subred y direcciones para satisfacer los requisitos de redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I5 - Explicar los conceptos fundamentales acerca de Ethernet y construir una red sencilla (Relacionado con RA159).

I6 - Aprender a utilizar la Interfaz en Línea de Comandos (CLI) de CISCO para configurar de forma básica routers y switches (Relacionado con RA160).

I7 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red y analizar el tráfico (Relacionado con RA160).

I8 - Conocer y describir los conceptos básicos de conmutación LAN (switching) y el funcionamiento de los switches (Relacionado con RA159).

I9 - Conocer y describir el propósito, la naturaleza y el funcionamiento de un router, de las tablas de rutas y del proceso de búsqueda de rutas (Relacionado con RA159).

I10 - Conocer y describir las VLANs, cómo separan redes de forma lógica, y cómo se lleva a cabo el encaminamiento entre ellas (Relacionado con RA159).

I11 - Conocer y describir los protocolos de encaminamiento dinámico, tanto de vector distancia como de estado del enlace (Relacionado con RA159).

I12 - Configurar y resolver problemas de encaminamiento dinámico y encaminamiento por defecto en una red con RIP y RIPng (Relacionado con RA160).

I13 - Configurar y resolver problemas en una red con OSPF (Relacionado con RA160).

I14 - Conocer, configurar y resolver problemas con Listas de Control de Acceso (ACLs) en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I15 - Conocer, configurar y resolver problemas con el protocolo DHCP en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I16 - Conocer, configurar y resolver problemas con NAT (Network Address Translation) (Relacionado con RA159/RA160).

Nota: En todos los casos el nivel de adquisición de las competencias específicas es 3 (Aplicación). El nivel de adquisición de las competencias generales es 2 (medio) en todos los casos.

### **Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos**

El artículo 124 a) de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid fija como deber del estudiante *Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario* y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario *abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad*.

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, es decir, si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o en la realización de las prácticas, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida). Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas.

Además, el coordinador de la asignatura podrá poner este hecho en conocimiento del Director de la Escuela, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 n) de los Estatutos de la UPM, tiene competencias para *Proponer la iniciación del*

*procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno? al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.*

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide	Bibliografía	Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide, Academic Edition. Wendell Odom, Cisco Press, 2013.
Data and Computer Communications	Bibliografía	Data and Computer Communications, 10ª ed. William Stallings. Ed. Prentice-Hall, 2013.
Computer Networking: A Top-Down Approach	Bibliografía	Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th ed. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2012.
Cisco Networking Academy	Recursos web	Cisco Networking Academy ( <a href="http://www.netacad.com">http://www.netacad.com</a> )
Aula informática	Equipamiento	Aula informática con software de simulación y de análisis de red
Equipamiento y simuladores de red Cisco	Equipamiento	Analizador de red Wireshark, simulador de red PacketTracer
Laboratorio de red Cisco	Equipamiento	Laboratorio físico de red Cisco. Equipamiento oficial de laboratorio CCNA: Routers Cisco 2900, Switches Catalyst 2960, cableado, consola de administración

## Otra Información

- Aclaración al cronograma: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.
- Aclaración a la relación existente entre la asignatura y la Certificación oficial de Cisco para la que prepara: La asignatura cubre los contenidos de la Certificación profesional de nivel de entrada CCENT y permite acceder a la Networking Academy de Cisco (NetAcad) y obtener los diplomas y certificados oficiales de CISCO sin coste económico para el alumno. Para optar al examen oficial de Certificación 100-101 ICND1 (gestionado por Pearson Vue) el alumno interesado deberá pagar las tasas de dicho examen, si bien en función de las calificaciones obtenidas en las evaluaciones de la asignatura podrá optar a un "voucher" de descuento de aproximadamente el 50% del coste de dicho examen. En cualquier caso, este examen de Certificación 100-101 ICND1 tiene carácter absolutamente voluntario y en ningún caso guarda relación con los requisitos para superar la asignatura.