

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

Nombre de la Asignatura	Redes de computadores
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
Semestre/s de impartición	Tercer semestre Cuarto semestre
Materia	Sistemas operativos, sistemas distribuidos y redes
Carácter	Obligatoria
Código UPM	105000029

Datos Generales

Créditos	6	Curso	2
Curso Académico	2014-15	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática 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

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-3/4 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

CG-5 - Capacidad de gestión de la información.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 22 - Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.

Ce 26/27 - Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software, incluyendo el sistema operativo, y concebir, llevar a cabo, instalar y mantener arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

Ce 35 - Integrar, instalar, probar y mantener un sistema informático.

Ce 42 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.

Resultados de Aprendizaje

RA311 - Monitorizar, dimensionar y administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores.

RA312 - Simular, analizar y hacer pruebas de protocolos de comunicaciones mediante prototipos.

RA313 - Desarrollar Arquitecturas de Red para atender los requisitos de los clientes en servicios telemáticos.

RA314 - Diseñar y configurar soluciones de red que permitan la interconexión de diferentes redes heterogéneas y su dimensionamiento para cumplir con los requisitos de conectividad y capacidad dados por el cliente, utilizando las tecnologías, los protocolos y los componentes de red disponibles.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Lopez Gomez, Genoveva (Coordinador/a)	D-4308	genoveva.lopez@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00
Barcia Vazquez, Nicolas Benigno	D-4309	nicolas.barcia@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00
Fernandez Del Val, Carlos	D-4310	carlos.fernandez.delval@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00
Frutos Cid, Sonia	D-4311	sonia.frutos@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00 X - 13:00 - 15:00
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
Soriano Camino, Francisco Javier	D- 4309	javier.soriano@upm.es	L - 13:00 - 14:30 X - 13:00 - 14:30 V - 10:00 - 13:00
Yaguez Garcia, Fco. Javier	D - 4308	javier.yaguez@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 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

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

El objetivo de esta asignatura es comprender el funcionamiento de las tecnologías básicas de comunicaciones que constituyen el núcleo de Internet, y de las redes de empresas y organizaciones.

En el primer tema se estudian los conceptos básicos de la transmisión de datos. Las comunicaciones se basan en el transporte de señales que permiten codificar la información a transmitir por los medios de transmisión. Se analizan las diferentes técnicas de codificación y modulación de datos empleadas en la actualidad así como los sistemas de distribución de ancho de banda y multiplexación de señales.

El segundo tema explica, en primer lugar, el diseño estructurado de los sistemas de comunicaciones. Se parte del modelo OSI como modelo de referencia de las demás arquitecturas de comunicaciones. Se explica de forma global y conceptualmente, los servicios, funciones y protocolos más relevantes de los correspondientes niveles de la arquitectura TCP/IP, universalmente utilizada en casi todas las aplicaciones de red.

A continuación se estudia en detalle la funcionalidad de protocolo IP y el protocolo ICMP asociado. El protocolo IP es el soporte fundamental del desarrollo de Internet. Hoy casi todos los servicios de comunicaciones se proporcionan sobre tecnología IP, por lo que es imprescindible la comprensión de la funcionalidad completa que proporciona dicho protocolo. Se continúa con un análisis completo del direccionamiento IP, diseño y creación de subredes y uso de las correspondientes máscaras con el fin de comprender los planes de direccionamiento de las máquinas de cualquier empresa u organización.

El tercer tema se centra en el estudio de la tecnología de Redes de Área local. En la actualidad el 99% del tráfico de redes tiene como origen y/o destino un terminal conectado en red mediante tecnología Ethernet y/o WiFi. De ambas tecnologías se estudian su funcionalidad y prestaciones; así como los dispositivos de interconexión (switches y Puntos de Acceso) que se utilizan en la implementación de las redes de empresas y organizaciones.

El cuarto tema se centra en los protocolos de niveles superiores de la arquitectura TCP/IP. Primeramente se analiza en detalle el protocolo TCP y después el protocolo UDP. A continuación se explican los protocolos de aplicación más utilizados, haciendo énfasis en el protocolo HTTP.

El quinto tema describe las distintas técnicas de conmutación que se utilizan en la implementación de las redes de Área Extensa. A continuación se analiza la estructura y el funcionamiento de Internet, y se analizan en detalle las diferentes tecnologías que se emplean para acceso a Internet. La tecnología ADSL ha desempeñado un papel fundamental en la extensión de los servicios de accesos a Internet, pero actualmente, otras tecnologías como Ethernet, DOCSIS y redes móviles están adquiriendo mayor relevancia. Todas estas tecnologías se estudian también en este tema

Temario

1. Tema 1: Introducción a las comunicaciones
 - 1.1. Conceptos básicos de transmisión de datos
 - 1.2. Medios de Transmisión. Capacidad de un canal
 - 1.3. Técnicas de transmisión
 - 1.4. Técnicas de comunicación de datos
 - 1.5. Supuestos Tema 1

- 2. Arquitectura TCP/IP
 - 2.1. Redes y arquitecturas
 - 2.2. Arquitecturas estructuradas de comunicaciones
 - 2.3. Arquitectura TCP/IP
 - 2.4. Nivel de enlace
 - 2.5. Nivel de red
 - 2.6. Supuestos Tema 2
- 3. Tecnologías de redes de área local
 - 3.1. Redes de Área local Ethernet
 - 3.2. Redes de Área Local Virtuales: VLANs
 - 3.3. Redes de Área Local Inalámbricas
 - 3.4. Supuestos Tema 3
- 4. Nivel de transporte y aplicaciones
 - 4.1. Nivel de transporte
 - 4.2. Nivel de Aplicación
 - 4.3. Supuestos Tema 4
- 5. Redes WAN e Internet
 - 5.1. Redes WAN
 - 5.2. Técnicas de conmutación
 - 5.3. Estructura y Organización de Internet
 - 5.4. Tecnologías de acceso a Internet
 - 5.5. Supuestos T5

Cronograma

Horas totales: 85 horas y 30 minutos

Horas presenciales: 85 horas y 30 minutos (52.8%)

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	<p>Presentación de la asignatura y explicación de contenidos del Tema 1.</p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p>Explicación de contenidos del Tema 1.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenido del tema 1</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p>Explicación de contenido del tema 1</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 1</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 2</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p>Explicación de contenidos del Tema 2.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 2.</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 5	<p>Explicación de contenidos del Tema 2.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 2.</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 6	<p>Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p>Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Presentación de la práctica 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 8	<p>Tutorías de los Temas 1 y 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de la Práctica 1. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 9	<p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen de los Temas 1 y 2 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10	<p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Realización, examen y entrega de la Memoria de la práctica 1 Duración: 00:45 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 11	<p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Presentación de la práctica 2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12	<p>Explicación de contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Presentación de la práctica P2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Realización de la práctica P2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 13	<p>Explicación de contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Realización de la Práctica P2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 14	<p>Explicación de contenidos del Tema 4. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 4. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p>Explicación de contenidos del Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Realización, examen y entrega de la Memoria de la práctica 2 Duración: 00:45 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 16	<p>Explicación de contenidos del Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 17				<p>Realización del examen de los temas 3, 4, 5 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Realización del examen Final Duración: 03:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito 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
9	Examen de los Temas 1 y 2	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	37%	5 / 10	Ce 22, Ce 35, Ce 26/27, Ce 42
10	Realización, examen y entrega de la Memoria de la práctica 1	00:45	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	12.5%	5 / 10	Ce 22, Ce 35, Ce 26/27, Ce 42, CG-5, CG-6, CG-3/4, CG-1/21
15	Realización, examen y entrega de la Memoria de la práctica 2	00:45	Evaluación continua y sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	12.5%	5 / 10	Ce 22, Ce 42, CG-5, CG-6, CG-3/4, CG-1/21, Ce 26/27
17	Realización del examen de los temas 3, 4, 5	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	38%	5 / 10	Ce 22, Ce 42, Ce 26/27
17	Realización del examen Final	03:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	75%	5 / 10	Ce 35, Ce 22, Ce 26/27, Ce 42

Criterios de Evaluación

Se describen a continuación los criterios de calificación considerados en la asignatura. El Sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación sumativa" y "Cronograma de la asignatura". Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" y del periodo extraordinario no forman parte de esos apartados y se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Calificación", si bien se puede exigir al alumno la asistencia a aquellas actividades de evaluación que estando distribuidas a lo largo del curso estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final.

Sistema general de evaluación continua

La asignatura de Redes de Computadores se divide en una parte teórica y una parte práctica, siendo necesario superar **ambas partes por separado** para aprobar la asignatura. Una vez superadas, el peso de cada actividad de evaluación será del 25% la parte práctica, y del 75% la parte teórica.

Parte teórica

La parte teórica de la asignatura se evalúa mediante un examen parcial a mitad del semestre en horario de actividades de evaluación, **más** un examen final a realizar en fecha fijada por Jefatura de Estudios.

Examen parcial

El examen parcial consistirá en una prueba objetiva de conocimientos (tipo test) más un examen de ejercicios de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el contenido de los temas 1 y 2.

El alumno deberá obtener obligatoriamente una nota mayor o igual a 3.5 sobre 10 en la prueba objetiva tipo test, así como una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen de ejercicios. Cumplidas estas notas mínimas, la nota del examen parcial se computa de la siguiente manera:

$$\text{Nota_Prueba_Objetiva} * 0,25 + \text{Nota_Examen_Ejercicios} * 0,75$$

Esta nota se pondera con la prueba final de los temas 3, 4 y 5, según los pesos expresados en la tabla de evaluación sumativa.

Los alumnos que no alcancen las notas mínimas anteriores tendrán que realizar el examen final abordando toda la materia de la asignatura.

Examen final

Por su parte, el examen final consistirá igualmente en un prueba objetiva tipo test más un examen de ejercicios, abarcando en este caso el contenido de los temas 3 y 4 para aquellos alumnos que hayan alcanzado la nota mínima en el examen parcial, o la totalidad del temario para el resto de alumnos.

Para superar el examen final, el alumno deberá obtener obligatoriamente una nota **mayor o igual a 3.5 sobre 10** en la prueba objetiva tipo test, así como una nota **mínima de 4 sobre 10** en el examen de ejercicios. Cumplidas estas notas mínimas, se calculará la nota del examen ponderando con los mismos pesos que en el examen parcial entre la prueba objetiva y el examen de ejercicios.

La nota obtenida cumpliendo estas restricciones (test $\geq 3,5$ y ejercicios ≥ 4), tanto por parciales como en un examen final completo, se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de julio, inclusive.

Parte práctica

La parte práctica de la asignatura está compuesta por dos prácticas de laboratorio, presenciales y obligatorias, y que se han de aprobar de forma independiente. Se realizarán en grupos de dos personas, siendo necesario estar matriculado en la asignatura durante el periodo de realización de las mismas.

Para superar cada una de las prácticas es necesario elaborar y entregar una memoria, así como realizar una prueba de preguntas de respuesta corta, en los momentos establecidos a tal efecto.

Existe un único periodo de prácticas en laboratorio por cada semestre, así como un periodo extraordinario de prácticas en la convocatoria de julio para alumnos que se hayan matriculado en cualquiera de los semestres. La no asistencia del alumno a la presentación de las prácticas y a todas las horas de laboratorio durante alguno de los periodos, siempre que no sea por causa justificada, impide la superación de dicha práctica, y por tanto de la asignatura.

Las fechas y turnos concretos para la realización de las prácticas en laboratorio, de los exámenes de las mismas y para la entrega de las correspondientes memorias se publicarán con suficiente antelación en el Aula Virtual, de acuerdo a la programación incluida en el cronograma de esta guía.

El aprobado de cualquiera de las partes que constituyen una única práctica (memoria, asistencia o examen) se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de julio, incluso cuando el alumno se matricule en ambos semestres.

La parte práctica de la asignatura se considerará aprobada cuando se hayan aprobado independientemente las dos prácticas, guardándose dicho aprobado mientras no cambie el programa de prácticas de la asignatura.

La nota final de la asignatura se calcula según la siguiente fórmula

Nota Final: teoría 75% (test 25% + problemas 75%) + prácticas 25% (P1 50% + P2 50%)

Observaciones adicionales

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen.

Durante la realización del examen de ejercicios, el alumno podrá consultar una documentación de apoyo. Esta documentación contendrá exclusivamente contenidos teóricos (no se admiten ejercicios resueltos) y deberá haber sido elaborada por él mismo. La extensión de dicha documentación será de 1 folios o Din-A4 a dos caras para un examen parcial, y 2 folios por las 2 caras en el examen de toda la materia del curso. No se admitirán folios fotocopiados, mecanografiados ni impresos. En cada hoja deberá figurar el nombre del alumno y todas ellas deberán ir grapadas. No se admite la consulta de ningún tipo de documentación durante la realización del examen de teoría.

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. Si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o algún grupo ha copiado 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. En particular, en el caso de las prácticas, se tendrá en cuenta que la responsabilidad del trabajo está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).

Sistema de Evaluación mediante Sólo Prueba Final

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS NATURALES**, a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Coordinador de la asignatura, que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos. Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.

La información completa relativa a este sistema de evaluación puede encontrarla en el siguiente enlace:

<http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>

En el caso de ?evaluación mediante sólo prueba final?, los alumnos deberán realizar el examen final descrito en el apartado de evaluación continua, el cual tiene en este caso concreto un peso del 75% del total de la nota de la asignatura, y consta de una prueba objetiva tipo test y un examen de ejercicios, abarcando la totalidad de los contenidos y resultados de aprendizaje de la asignatura.

El 25% restante de la nota se obtiene de la parte práctica obligatoria, las cuales se deberán realizar en el Laboratorio en las fechas establecidas para el sistema de evaluación general.

Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la repetición del examen final con la materia completa de la asignatura, incluyendo la prueba de ejercicios y la prueba tipo test.

En esta convocatoria extraordinaria de julio se habilitará un periodo extraordinario de prácticas, y se podrá realizar una nueva entrega de la memoria de las prácticas y el examen de las mismas. Esta entrega se realizará en el tiempo y forma que publique la asignatura en el Aula Virtual.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Data and Computer Communications. William Stallings. 10ª edición. Ed. Prentice-Hall. 2013	Bibliografía	
Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th edition. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2012.	Bibliografía	
Computer Networks: A Top-Down Approach. Behrouz A. Forouzan y Firouz Mosharraf. 1ª edición. Ed. McGraw Hill. 2012	Bibliografía	
Computer Networks?, 5th edition, Andrew S. Tanenbaum & David J. Wetherall. Pearson Education, Inc. 2011.	Bibliografía	
Redes de computadoras: Un enfoque descendente. James F. Kurose y Keith W. Ross. 5ª edición. Ed. Pearson Educación. 2010	Bibliografía	
Aula Virtual de la asignatura (http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual)	Recursos web	
Laboratorio de Redes de Computadores (L-6003). Planta baja, Bloque 6.	Equipamiento	