UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2019/20*

48524 - ARQUITECTURA DE REDES

CENTRO: *110 - Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electr*
TITULACIÓN: *4803 - Doble Grado en I.T. Telecomunicación. y A.D.E.*
ASIGNATURA: *48524 - ARQUITECTURA DE REDES*
CÓDIGO UNESCO: *560* **TIPO:** *Obligatoria* **CURSO:** *3* **SEMESTRE:** *1º semestre*
CRÉDITOS ECTS: *6* **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** *6* **INGLÉS:** *0*

SUMMARY

This subject continues to expand the knowledge and skills of the student in the basic services and protocols of the Network, Transport and Application levels. Basic concepts of the physical and link levels are reviewed, the most important concepts of the Network, Transport and Application levels are presented and specific cases are studied in the Internet architecture domain.

REQUISITOS PREVIOS

Esta asignatura continúa ampliando los conocimientos y habilidades del alumno en los servicios y protocolos básicos de los niveles de Red, Transporte y Aplicación. Se repasan conceptos básicos de los niveles físicos y de enlace, se presentan los conceptos más importantes de los niveles de Red, Transporte y Aplicación y se estudian casos concretos en la arquitectura de Internet.

Requisito de uso del lenguaje igualitario: todas las referencias para las que en este documento se utiliza la forma de masculino genérico deben entenderse aplicables indistintamente a mujeres y hombres.

Requisitos previos de la asignatura: Redes de comunicación (2º curso): todos los conceptos.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Aunque no existe influencia directa de la asignatura Arquitectura de Redes en las materias que constituyen el módulo Proyección Profesional del título de Grado, si proporciona la base para otras asignaturas que tienen influencia directa en las asignaturas del módulo Proyección Profesional. Asimismo, proporciona las destrezas necesarias para que el egresado se desenvuelva en el uso de redes de ordenadores e Internet.

La asignatura, 6 ECTS, pertenece a la materia Redes de Telecomunicación vinculada al módulo de Rama de Telecomunicación.

Competencias que tiene asignadas:

Competencias Generales: CG-6.
Competencias Básicas: CB-3, CB-4 y CG-5.
Competencias Transversales: CT-1 y CT-2.

Competencias Específicas: CR-1, CR-2, CR-3, CR-6, CR-12, CR-13, CR-14 y CR-15.

En el siguiente enlace se puede encontrar la descripción de las competencias indicadas: https://eite.ulpgc.es/index.php/es/formacion/grado-en-ingenieria-en-tecnologias-de-latelecomunicacion/objetivos-y-competencias

Objetivos:

Las redes de comunicación modernas son sistemas de elevada complejidad que requieren de un estudio prolongado en el tiempo y la práctica de ciertos conceptos fundamentales que guiarían su entendimiento efectivo. Una de esas redes es la Internet. El alumno comenzará el estudio de conceptos claves de los niveles de Red, Transporte y Aplicación, asimilará cómo se organizan estos tres niveles para que la Red provea un servicio eficaz y eficiente; y sabrá hacer funcionar servicios y protocolos básicos de Internet.

En concreto se plantean los siguientes 4 objetivos principales:
OBJ-1: conocer y comprender los diferentes normativas, protocolos y estándares de la arquitectura Internet.
OBJ-2: adquirir conocimiento sobre aspectos, tecnologías y soluciones del nivel de Red.
OBJ-3: conocer y dominar protocolos y servicios del nivel de Transporte.
OBJ-4: entender el funcionamiento básico del nivel de Aplicación.
OBJ-5: conocer los conceptos básicos sobre calidad de servicio.

Contenidos:

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:

- Conceptos generales y básicos atendiendo a los distintos niveles de arquitectura de redes de comunicación.
- Introducción a la gestión de la calidad de servicio.
- El nivel de Red en la arquitectura de Internet.
- El nivel de Transporte en la arquitectura de Internet.
- El nivel de Aplicación de Internet.

DETALLE DE LOS CONTENIDOS:

TEORÍA:
(clase expositiva participativa)

TEMA 1. Introducción a la arquitectura de red y normalización (2h)
Objetivos: OBJ-1
Competencias: CR1, CR12, CR15
1.1 Repaso de modelos y arquitecturas de redes de comunicación
1.2 Normativas y estándares principales
1.3 La arquitectura de protocolos de Internet

TEMA 2. Nivel de Red (10h)
Objetivos: OBJ-1 y OBJ-2
Competencias: CR-1,CR-6, CR-12, CR-13, CR-14
2.1 Protocolos y servicios del nivel de red
2.2 Conceptos básicos: direccionamiento, control de congestión en la red y encaminamiento
2.3 Protocolos y servicios de Internet Protocol (IP)
- Forwarding interior y encaminamiento exterior

- Internet Control Message Protocol (ICMP)
- Address Resolution Protocol (ARP)
- Network Address Translation (NAT)
- Dynamic Host Control Protocol (DHCP)

TEMA 3. Nivel de Transporte (6h)
Objetivos: OBJ-1 y OBJ-3
Competencias: CR-1, CR-6, CR-12, CR-13, CR-14
3.1 Protocolos y servicios del nivel de transporte
3.2 Conceptos básicos
- Establecimiento y liberación de conexiones
- Servicio orientado a la conexión
- Servicio no orientados a la conexión
- Transporte fiable
- Control de la congestión extremo a extremo

3.3 Protocolos y servicios de transporte de Internet
- UDP: paquete, protocolo y servicios
- TCP: paquete, establecimiento y liberación de conexión, control de flujo y de congestión, y transporte fiable
- Introducción a otros protocolos y servicios

TEMA 4. Introducción al nivel de Aplicación (6h)
Objetivos: OBJ-1, OBJ-4 y OBJ-5
Competencias: CR-1, CR-6, CR-12, CR-13, CR-14
4.1 Principios de los protocolos y servicios del nivel de aplicación
4.2 Conceptos básicos: tipos de aplicaciones, manejo de seguridad, multimedia y tiempo real en las aplicaciones, aplicaciones de distintas arquitecturas y modelos de redes
4.3 Técnicas básicas de provisión de calidad de servicio
4.3 Soporte de las aplicaciones de Internet
- Introducción a las aplicaciones básica de Internet
- Ideas básicas sobre Fragmentación y Tunneling
- Internet Protocol security (IPsec)
- Introducción a los protocolos para audio y vídeo en Internet: calidad de servicio

TEMA 5. Introducción a nuevos modelos y arquitecturas de red (2h)
Objetivos: OBJ-1
Competencias: CG-6
5.1 Nuevos modelos de Red
5.2 Técnicas de Transporte de datos nuevas
5.3 Nuevos modelos de provisión de servicios a nivel de aplicación

PROBLEMAS DE AULA:
(Propuesta y desarrollo de problemas a grupos reducidos de alumnos en el aula)

La temática concreta de los problemas estará relacionada con los diferentes temas de los contenidos teóricos. Podrán incluir: supuestos prácticos de casos reales; cuestiones prácticas sobre redes y arquitectura; y uso de Internet (desde aula o laboratorio) para fomentar el debate, presentación y discusión de resultados.
Objetivos: OBJ-1, OBJ-2, OBJ-3, OBJ-4, OBJ-5
Competencias añadidas a los contenidos teóricos correspondientes: CB-3, CB-4, CG-6, CT-1, CT-2 y CR-3
P1: Normalización y encaminamiento (2h)

P2: Direccionamiento IP (2h)
P3: Interconexión y planificación en Internet (2h)
P4: Fragmentación y control de congestión TCP (2h)
P5: Control de flujo TCP (2h)
P6: Seguridad a nivel de aplicación (2h)

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:
(prácticas)

Los contenidos estarán relacionados con los problemas desarrollados en el Aula.
Objetivos: OBJ-1, OBJ-2, OBJ-3, OBJ-4, OBJ-5
Competencias añadidas a los contenidos teóricos correspondientes: CB-3, CB-4, CG-6, CT-1, CT-2, CR-2 y CR-3
L1: Montaje y prueba de funcionamiento de una red de área local híbrida inalámbrica-cableada de muy baja complejidad (3h)
L2: Configuración y gestión de IP sobre la Red de la L1 (6h)
L3: Instalación, configuración y gestión de un servidor de nivel de Aplicación de Internet sobre la Red de la L2 (2h)
L4: Observación de tráfico de los niveles de Red, Transporte y Aplicación en la Red y servicios de la L3 (4h)

Metodología:

ACTIVIDADES FORMATIVAS: AF1, AF2, AF3, AF5, AF6, AF7, AF8, AF9 y AF10.
(https://www.educacion.gob.es/ruct/solicitud/actividades?actual=menu.solicitud.planificacion.actividades&cod=25019272012070401):

METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA
(https://www.educacion.gob.es/ruct/solicitud/metodologias?actual=menu.solicitud.planificacion.metodologias&cod=25019272012070401):

PRESENCIALES:
- Clase teórica (CLT): se explican los T1 a T5 mediante clases expositivas (enseñanza) participativas (aprendizaje) de temas teóricos y cuestiones de muy baja complejidad que fomente el razonamiento explícito en el alumno.
- Clase practica de aula (CPA): se plantean (profesor) y resuelven (los alumnos con ayuda del profesor) problemas (P1-P6) de complejidad media alta aplicados a casos teóricos o reales en los que el alumno demuestre domino de los conceptos explicados en las CLT.
- Laboratorio (LAB): el profesor facilita un guión-enunciado de las L1 a L6. Se resuelven dudas a principio de cada clase, el alumno hace el montaje y al final de cada práctica debe entregar una memoria explicativa y responder a un cuestionario de preguntas.
- Tutoría (Tut): sesiones en el aula para ayudar a y orientar al alumno con el objetivo que logren un correcto aprendizaje.
- Evaluación (Eva): prueba de evaluación final de los teoría, problemas y laboratorios.

NO PRESENCIALES:
- Trabajo teórico (NP1): el alumno desarrollará un estudio a posteriori de los conceptos explicados en las CLT y previo a las de CPA que le permitan seguir adecuadamente la asignatura de manera autónoma.
- Estudio teórico (NP2): el alumno debe consolidar el conocimiento adquirido en las clases de teoría y problemas para demostrar que sabe aplicarlo de forma autónoma.
- Trabajo practico (NP3): el alumno desarrollara un estudio a posteriori de los conceptos

explicados en las CLT y CPA y previo a las LAB que le permitan seguir adecuadamente la asignatura de manera autónoma.

- Estudio practico (NP4): el alumno debe consolidar el conocimiento adquirido en las clases de laboratorio para demostrar que sabe aplicarlo de forma autónoma.

TABLA DE AF y METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

	Presencial				No presencial					
	CLT	PTR	CPA	LAB	Tut	Eva	NP1	NP2	NP3	NP4	NP5
AF1	0,80		0,16	0,04	0,11		0,20	0,30	0,24	0,10	
AF2	0,20		0,24			0,08	0,20	0,40			
AF3			0,02			0,04					
AF5			0,52			0,08			0,80		
AF6					0,12		0,12				
AF7			0,04			0,20		0,61			
AF8			0,02			0,10					
AF9				0,01							
AF10					0,13		0,08				
Total	1,00	0,00	0,48	0,56	0,12	0,20	0,95	0,70	1,05	0,90	0,00

TABLA DE COMPETENCIAS y METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

	Presencial				No presencial					
	CLT	PTR	CPA	LAB	Tut	Eva	NP1	NP2	NP3	NP4	NP5
CB3			X	X		X	X	X	X	X	
CB4			X	X		X		X			
CB5					X		X	X	X	X	
CG6			X	X		X	X	X	X	X	X
CT1			X	X							
CT2			X	X		X		X			
CR1	X					X		X			
CR2					X		X	X			
CR3					X			X			
CR6	X					X		X			
CR12	X					X		X			
CR13	X					X		X			
CR14	T2-T5					X		X			
CR15	T1					X					

MECANISMOS DE COORDINACIÓN:

- Diseño y modificación del proyecto docente.
- Diseño de criterios, fuentes y sistemas de evaluación así como criterios de calificación.
- Diseño de pruebas de evaluación, prácticas, problemas y otros detalles relevantes.
- Otras que puedan surgir.

Evaluacion:

Criterios de evaluación

Para cada una de las siguientes actividades el profesor guardará un registro de acciones llevadas a cabo por los alumnos. En todas las actividades se observará con detalle la bibliografía consultada para implantación de actividades por parte del alumno.

ACTIVIDAD: participación activa en la CLT.
DESCRIPCIÓN: el profesor realizará preguntas y debatirá con el alumno sobre los conceptos que se vayan introduciendo.
COMPETENCIAS EVALUADAS: CR-1, CR-15, CB4, CT-1 y CT-2.

ACTIVIDAD: resolución de problemas en CPA
DESCRIPCIÓN: el profesor evaluará el análisis previo realizado por el alumno y la resolución de problemas.
COMPETENCIAS EVALUADAS: CB-3, CB-5 y CR-3.

ACTIVIDAD: implantación de prácticas en LAB
DESCRIPCIÓN: el profesor evaluará mediante preguntas sobre el estudio previo a la realización de la practica, evaluará la participación activa en el desarrollo individual de la práctica (fomentando el trabajo en grupo cuando sea necesario), analizará en detalle el grado de acabado de la práctica y la cuidada redacción de la memoria de la práctica. Se valorará el acabado global con un nivel de calidad: regular, medio o elevado.
COMPETENCIAS EVALUADAS: CB-3, CB-4, CB-5, CR-2, CR-3, CR-6, CR-12, CR-13, CR-14, CG-6, CT-1 y CT-2

Sistemas de evaluación

EN CADA CONVOCATORIA OFICIAL:
Pruebas o exámenes teóricos que denominamos Pruebas Finales Escritas (PFE):
- PFE1: prueba teórica sobre los T1 a T5 y P1-P6.
- PFE2: cuestionario escrito sobre las L1-L4.

EVALUACIÓN CONTINUADA:
(Para los estudiantes que asistan al 80% de las sesiones presenciales a CLT, CPA y LAB).
Mediante el registro de actividades del alumno, éste puede superar los P1-P6 y las L1-L4 liberando parte del PFE1 y el PFE2 (no se harán exámenes de evaluación continua). Además, opcionalmente, el alumno podrá realizar un trabajo personal o en grupo que le permita liberar parte del PFE1. No se hacen exámenes explícitos de evaluación continua.

Criterios de calificación

EN CADA CONVOCATORIA OFICIAL:
Procedimiento, competencias y objetivos: PFE1 (CR-1, CR-3, CR-15, CB-3, CB4, CB-5, CT-1 y CT-2)
Técnicas: resolución de cuestiones teóricas y problemas
Instrumentos: prueba escrita
Criterio: habilidad para resolver cuestiones teóricas de complejidad baja, media y elevada
Calificación máxima: 55% (se debe superar al menos el 50% de esta calificación para superar la asignatura)

Procedimiento, competencias y objetivos: PFE2 (CB-3, CB-4, CB-5, CR-2, CR-3, CR-6, CR-12, CR-13, CR-14, CG-6, CT-1 y CT-2)
Técnicas: resolución de cuestiones prácticas en el laboratorio
Instrumentos: pruebas de observación de realización de las pruebas prácticas y prueba escrita
Criterio: habilidad para realizar las pruebas de funcionamiento y cuestionarios en el examen final para cada una de las prácticas: se exigirá superar cada una de las prácticas para poder superar la evaluación de la asignatura.
Calificación máxima: 35% (se debe superar al menos el 50% de esta calificación para superar la asignatura)

EVALUACIÓN CONTINUADA:
Procedimiento, competencias y objetivos: observación sistemática (CR-1, CR-2, CR-3, CR-6, CR-12, CR-13, CR-14, CR-15, CB-3, CB4, CB-5, CG-6, CT-1 y CT-2)
Técnicas: registro descriptivo
Instrumentos: lista de asistencia a clases de problemas en el aula y de laboratorio y tareas no presenciales realizadas con éxito
Criterios: responde a las preguntas del profesor y participa en la resolución de problemas (10% máximo). Supera los P1-P6 y L1-L4, entonces compensa aquellos resueltos en el PFE1 y PFE2. Cada problema y laboratorio valen lo mismo sobre la nota final. Si el alumno supera la realización de un trabajo personal, entonces libera hasta un máximo de 50% del PFE1.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Científico: conocer el estado de las redes de comunicación haciendo especial hincapié en Internet.
Institucional: enmarcar los conocimientos adquiridos en el ámbito de Grado.
Social: contextualizar los conocimientos adquiridos en el ámbito social local y global.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

La tabla de actividades presenciales y no presenciales (columnas) por semana (filas)es la siguiente:

	Presencial							No Presencial					
Semanas	CLT	PTR	CPA	LAB	Tut	Eva	T.P	NP1	NP2	NP3	NP4	NP5	T.NP
Semana 1	4	0	0	0	0	0	4	3	2	0	0	0	5
Semana 2	2	0	1	0	0	0	3	2	1	0	1	0	4
Semana 3	4	0	0	1	0	0	5	2	1	0	1	0	4
Semana 4	4	0	0	2	0	0	6	2	1	0	1	0	4
Semana 5	2	0	2	0	0	0	4	3	1	1	0	0	5
Semana 6	2	0	0	2	0	0	4	2	1	2	1	0	6
Semana 7	1	0	2	2	1	0	6	0	1	1	0	0	2
Semana 8	2	0	2	0	0	0	4	1	1	2	0	0	4
Semana 9	2	0	2	2	0	0	6	1	0	0	0	0	1
Semana 10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	4
Semana 11	2	0	2	2	0	0	6	1	1	0	0	0	2
Semana 12	2	0	2	2	0	0	6	1	1	2	0	0	4

Semana 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semana 14	2	0	0	2	2	0	6	0	0	2	0	0	2
Semana 15	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	6
Semana 16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	6
Semana 17	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	8
Semana 18	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	8
Semana 19	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	9
Semana 20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	6
Total	29	0	13	15	3	0	60	22	28	17	23	0	90

La planificación semanal presencial de la asignatura se puede encontrar en la herramienta ACADEMIC (usada en la organización docente del Centro y aprobada por Junta de Centro el 6 de junio de 2019), accediendo a través de la web de la EITE y seleccionando el enlace Horario por asignatura situado en la parte derecha (debajo del icono ACADEMIC) o accediendo al enlace: https://eite.academic.ulpgc.es/events/calendar_by_subject

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

La herramienta principal de trabajo es Internet, tanto para conseguir información relacionada con la asignatura mediante experiencias reales que se han volcado a la red, como para comprobar el funcionamiento de la misma.
La otra herramienta es el trabajo colaborativo obtenido como fruto de los trabajos en equipo así como cosecha de los trabajos propios realizados.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Los resultados finales que se pretenden alcanzar con esta asignatura se desglosan a continuación, de forma que al superar la misma, el egresado:
R1: distingue y aplica eficazmente las técnicas de compresión existentes y su campo aplicación.
R2: conoce los organismos de estandarización que desarrollan las normas de comunicación estándar.
R3: relaciona eficazmente los conceptos: servicio, protocolo, interfaz y conmutación.
R4: analiza la solución de problemas importantes de: encaminamiento, control de flujo, control de congestión, conmutación, control de errores y direccionamiento en redes de ordenadores.
R5: reconoce, recuerda y distingue claramente el funcionamiento de protocolos de Internet clásica.
R6: elabora la solución a problemas sencillos de: encaminamiento, control de flujo, control de errores y direccionamiento en redes de ordenadores.
R7: manipula ordenadores para conectarlos físicamente entre ellos haciendo uso de dispositivos de interconexión.
R8: demuestra el dominio práctico de planificación y configuración de una red de baja complejidad real o ficticia.
R9: conoce los protocolos de comunicación usados en las redes de alta velocidad y sus ámbitos de aplicación.
R10: conoce las tecnologías más utilizadas de encaminamiento, control de congestión y reserva de recursos para QoS.
R11: aplica los modelos de colas al dimensionado de redes.
R12: aplica los conocimientos sobre el funcionamiento de los distintos protocolos de red para realizar decisiones relacionadas con la gestión y planificación de redes con calidad de servicio.
R13: comunica de forma escrita las soluciones de los problemas que se plantean en teoría.
R14: comunica de forma oral las soluciones de las prácticas en el laboratorio.
R15: busca y comprende manuales, artículos y especificaciones en inglés sobre la materia.
R17: redacta una memoria sobre conceptos de la materia.

R18: identifica los objetivos del grupo de trabajo y las responsabilidades de cada miembro, asumiendo su compromiso con la tarea asignada.
R19: utiliza los recursos disponibles para buscar la información necesaria. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.
R20: realiza las tareas encomendadas por el profesorado en tiempo y forma.

La relación entre los resultados de aprendizaje y las competencias son:
- Resultados: R1, R2, R13, R14; competencias: CT1, CT2, CB3 y CB5
- Resultados: R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10; competencias: CT1,CG6, CR1, CR2, CR6, CR12, CR13 y CR14
- Resultados: R11, R12; competencias: CR12, CR13, CR14 y CR15
- Resultados: R15, R17, R18, R19, R20; competencias: CR1, CR2, CR4 y CR6

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

El número de horas de tutorías de cada profesor se distribuye entre todos los grupos que este imparte en las diferentes asignaturas en las que asume docencia y en 40 semanas.

La atención presencial individualizada se hará según el horario de tutorías de los profesores que se publicitarán por los medios habituales.

Para la atención de los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, se ejecutará el Plan de Acción Tutorial definido por la EITE y aprobado en Junta de Centro para el curso 2019-2020 (la normativa, formularios y documentación se encuentran en el sitio web de la EITE: https://eite.ulpgc.es/index.php/es/areas/estudiantes-movilidad-y-practicas-externas/plan-de-accion-tutorial).

Atención presencial a grupos de trabajo

Se atenderá a los alumnos mediante la tutoría privada de campus virtual, siempre que sea posible (según las características de la duda). Cuando esto no sea posible, se convocará al alumno a una tutoría individual en el despacho del profesor.

Atención telefónica

Se atenderá telefónicamente a los alumnos siempre que sea posible (según las características de las dudas). Cuando esto no sea posible se convocará al alumno a una tutoría individual en el despacho del profesor.

Atención virtual (on-line)

Se atenderá a los alumnos mediante la tutoría privada de campus virtual, siempre que sea posible (según las características de la duda).
Cuando esto no sea posible, se convocará al alumno a una tutoría individual en el despacho del profesor.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Álvaro Suárez Sarmiento *(COORDINADOR)*

Departamento: 238 - INGENIERÍA TELEMÁTICA

Ámbito: 560 - Ingeniería Telemática

Área: 560 - Ingeniería Telemática

Despacho: INGENIERÍA TELEMÁTICA

Teléfono: 928451239 **Correo Electrónico:** alvaro.suarez@ulpgc.es

Dr./Dra. Elsa María Macías López

Departamento: 238 - INGENIERÍA TELEMÁTICA

Ámbito: 560 - Ingeniería Telemática

Área: 560 - Ingeniería Telemática

Despacho: INGENIERÍA TELEMÁTICA

Teléfono: 928458054 **Correo Electrónico:** elsa.macias@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Internetworking with TCP/IP /

Douglas E. Comer.

Pearson Prentice Hall,, Upper Saddle River, N.J. : (2006) - (5th ed.)

0-13-187671-6

[2 Básico] Comunicaciones y redes de computadores: problemas y ejercicios resueltos /

Eduardo Magaña Lizarrondo... [et al.].

Pearson,, Madrid [etc.] : (2003)

8420539201

[3 Básico] Redes de computadores e Internet /

Fred Halsall.

Pearson Addison Wesley,, Madrid : (2006) - (5ª ed.)

8478290834

[4 Básico] Computer networking:a top-down approach /

James F. Kurose, Keith W. Ross.

Pearson,, Harlow, Essex : (2013) - (6th. ed.)

978-0-273-76896-8

[5 Básico] Redes de computadores y arquitecturas de comunicaciones: supuestos prácticos /

Nicolás Barcia Vázquez... [et al.].

Pearson Prentice Hall,, Madrid : (2005)

8420546070

[6 Básico] Data and computer communications /

William Stallings.

Prentice Hall,, Boston : (2011) - (9th ed.)

978-0-13-217217-2

[7 Recomendado] Architecture of network systems /

Dimitrios Serpanos, Tilman Wolf.

Morgan Kaufmann :, Burlington, MA : (2011)

978-0-12-374494-4 (pbk.)

[8 Recomendado] Network analysis, architecture, and design /

James D. McCabe.

MK/Morgan Kaufmann Publishers,, San Francisco, CA : (2003) - (2nd ed.)

1558608877

[9 Recomendado] Transmisión de datos y redes de computadores /

Pedro García Teodoro, Jesús Esteban Díaz Verdejo, Juan Manuel López Soler.

Prentice Hall,, Madrid : (2003)

8420539198

[10 Recomendado] Redes de computadores.

Rivera Rivas, Antonio Jesús.

Universidad de Jaén, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico,, Jaén : (1997)

[11 Recomendado] Network system architecture /

Robert B. Walford.

Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1990)

0201524090

[12 Recomendado] IPv6 Essentials:[Integrating IPv6 into Your IPv4 Network] /

Silvia Hagen.

O'Reilly Media,, XX : (2014) - (3ª ed.)

9781449319212