



Universidad
de Alcalá

Tecnologías y Servicios de Red

Grado en Ingeniería Informática
Grado en Ingeniería Computadores
Grado en Sistemas de Información

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2018/19
4º Curso – 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Tecnologías y Servicios de Red
Código:	780045
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería Informática Grado en Ingeniería de Computadores Grado en Sistemas de Información
Departamento y Área de Conocimiento:	Automática / Ingeniería Telemática
Carácter:	Optativa
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	4º, C1
Profesorado:	José Manuel Arco Rodríguez, josem.arco@uah.es
Horario de Tutoría:	
Idioma en el que se imparte:	Español/English Friendly

1.a PRESENTACIÓN

La asignatura aborda el estudio de las tecnologías y servicios de red más avanzados y novedosos. De esta manera la asignatura se divide en dos módulos temáticos: un primer módulo de Tecnologías y Servicios de Red y el segundo de Servicios Telemáticos.

Las redes actuales podemos considerar que en su mayoría se integran o se conectan a Internet lo que incluiría también las redes de los operadores de telecomunicación.

Uno de los principales desafíos de Internet, o de las redes IP, es dotarla de la capacidad de transmitir tráfico multimedia, para cual es necesario el desplegar técnicas para implementar la **calidad de servicio**, que permitirán que **funcionen** correctamente aplicaciones como **llamadas telefónicas** (voz sobre IP), videoconferencias, **televisión por Internet**, etc. En la asignatura se van a estudiar las diferentes técnicas que se puede utilizar para conseguir desplegar la calidad de servicio.

Por otra parte, las **empresas** demandan el servicio de conectividad privado para **interconectar sus sedes**. Este servicio tradicionalmente ha sido muy laborioso de configurar, lo que encarecía sus costes. Con la tecnología de conmutación por etiquetas MPLS se ha podido reducir su complejidad de puesta en marcha, lo que ha reducido sus costes. También se demanda por parte de estos usuarios exigentes el que la fiabilidad de la red sea cada vez mayor, con unos tiempos de interrupción que sean muy pequeños, inapreciables desde el punto de vista humano y a veces también desde el punto de vista de las aplicaciones.

Los objetivos del módulo de Tecnologías y Servicios de Red comprenden el estudio de:

- Comunicaciones con calidad de servicio, técnicas de control de tráfico que se emplean para su implementación.
- Redes privadas virtuales de nivel 3, para conectar sedes de las empresas con una misma infraestructura de red.
- Fiabilidad de la red, para reducir los tiempos de respuesta y reacción ante fallos.

Los contenidos prácticos de este módulo incluyen actividades para el despliegue de servicios de red, abordando la configuración de maquetas de encaminadores, tanto en entornos reales como virtuales, que permiten trabajar en cualquier ordenador.

El módulo de Servicios Telemáticos introduce el problema del desarrollo de servicios y soluciones IT (Information Technology). Una solución IT se centra en el uso de la tecnología en la gestión y procesado de la información, especialmente en grandes organizaciones. En particular, mediante elementos hardware y software se realizan funciones de conversión, almacenaje, protección, procesado, transmisión y obtención de información.

Las soluciones IT están para automatizar los negocios de las empresas, por lo que en muchos casos implica la participación de varias empresas por lo que hay que realizar una integración entre sus sistemas, mediante **aplicaciones distribuidas**. En este ámbito, existe una parte crítica denominada middleware, que puede definirse como el software que facilita la programación de dichas aplicaciones. El middleware incluye aspectos como: protocolos de comunicación, formatos de datos, seguridad, servicios de nombres y de directorio, gestión, control de procesos, interfaces, etc. Se estudian las dos formas actuales de construcción de aplicaciones distribuidas con Servicios Web y con REST (APIREST). En la parte práctica se programará una aplicación que será accesible a través de web desde cualquier navegador. La aplicación será conceptual y realizará procesos muy sencillos sobre datos que estarán almacenados en BBDD en Internet. La aplicación también podrá ser alojada en un servidor local o de Internet.

Los objetivos del módulo comprenden el aprendizaje de:

- Conceptos generales de arquitecturas IT y middleware.
- Los principios REST y Web Services, estándares Web Services.

1.b COURSE SUMMARY

Technology and Network Services is an optional 6 ECTS course included in the second semester – fourth year of the Engineering Degree on Computing. Students who enrol in this course are recommended to have basic knowledge of TCP/IP network technologies, so it is recommended to have already studied the courses Network Architectures and Computer Networks.

This course subjects are split in Technology and Network Services and Telematics Services. The former treat about network communication with Quality of Service and the Virtual Private Network deployment. The later studies the web services standards based on XML to implement Telematics Services.

The practical contents of the course include the Quality of Services and Virtual Private Network router configuration on Cisco equipment. The programming and deployment of a distributed application on the Internet with web access is also achieved.

2. COMPETENCIAS

COMPETENCIAS GENÉRICAS:

- C1. Capacidad de lectura comprensiva, análisis y síntesis.
- C2. Desarrollo de habilidades para la búsqueda de información, selección de documentación en bases de datos y buscadores académicos relacionados con las ciencias económicas y empresariales.
- C3. Iniciación en la capacidad de argumentación con el apoyo de los libros de texto y otras referencias proporcionadas en la asignatura.
- C4. Capacidad para comunicar ideas y expresarse de forma correcta oral y escrita.
- C5. Fortalecer la habilidad de aprendizaje autónomo y de trabajo en equipo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CG4	Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de este anexo.
CG6	Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de este anexo.

COMPETENCIAS DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS

CIC8	Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.
CTI2	Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.
CTI4	Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar y gestionar redes e infraestructuras de comunicaciones en una organización.
CTI6	Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA1	Aplicar algoritmos y técnicas que se utilizan para obtener calidad de servicio en redes de datos.
RA2	Identificar las características y fundamentos de la conmutación basada en etiquetas.
RA3	Describir las aplicaciones de MPLS, en especial, las redes privadas virtuales y la fiabilidad.
RA4	Describir los principios fundamentales que definen las Arquitecturas Orientadas a Servicios, los Web Services y la utilidad del software intermediario.
RA5	Identificar los estándares básicos usados en los web services, como el lenguaje básico XML, de manipulación, transformación y búsquedas. También los estándares para describir un servicio y de paso de mensajes entre aplicaciones.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
CONCEPTOS BÁSICOS: Necesidad de calidad de servicio QoS. Retardo y jitter en redes sin QoS y con QoS. TÉCNICAS USADAS EN QOS: Control de Admisión de Conexiones. Conformado de tráfico. Función policía. Planificadores de tráfico. QOS IP: Arquitecturas de red. El protocolo de señalización RSVP.	7 horas
CONMUTACIÓN POR ETIQUETAS: Introducción. Estándar MPLS. Aplicaciones de MPLS. Redes privadas virtuales.	7 horas
Arquitecturas IT, Middleware, SOA y Fundamentos de Web Services Estándares para descripción de datos y manipulación XML Estándares para descripción de servicios y paso de mensajes SOAP y WSDL	14 horas
PRÁCTICAS DE LABORATORIO:	28 horas (total)
Configuración de routers con QoS, MPLS y redes privadas virtuales	14 horas
Programación de una aplicación web	8 horas

Cronograma (Optativo)

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	Clases en grupo grande: 28 horas (2 horas x 14 semanas) Clases en grupo reducido: 28 horas (2 horas x 14 semanas) Evaluación final: 2 horas Total: 58 horas presenciales
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	Preparación de las clases, aprendizaje autónomo, preparación de ejercicios, pruebas y prácticas, preparación de la prueba final: Total: 92 horas
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Las clases teóricas seguirán un método diferente al tradicional, seguiremos la **metodología de aula invertida** (flipped classroom), que consiste en suministrar por adelantado el material sobre el que trabajar (transparencias y problemas). Mediante un cuestionario corto, los alumnos reportan al profesor los aspectos más difíciles que se deben explicar en clase (también sobre los que se pueden obviar). En las clases tras aclarar los conceptos más complejos, se completan realizando test y problemas de examen o difíciles. Esto permitirá afrontar las pruebas de evaluación con confianza (los aprobados rondan el 100% a lo largo de varios cursos). La participación en estas actividades tiene gratificación en la nota final.

Clases Prácticas (en grupos reducidos)	<ul style="list-style-type: none"> Sesiones prácticas de laboratorio: orientadas a consolidar los conceptos presentados previamente, así como a familiarizar al estudiante con herramientas hardware e informáticas de apoyo al estudio de la materia y futuro desempeño profesional (APIs de desarrollo de aplicaciones distribuidas, ofimática, analizadores de protocolos, medidores).
Tutorías individuales, grupales y vía web (foro, correo, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de dudas. Apoyo al aprendizaje autónomo.
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> Lecturas. Realización de actividades: ejercicios, búsqueda de información.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN:

El alumno dispone de dos convocatorias para superar la asignatura: una ordinaria y otra extraordinaria.

- **Convocatoria ordinaria.** En la convocatoria ordinaria el alumno será evaluado mediante el proceso de Evaluación Continua. En situaciones excepcionales, debidamente justificadas, el estudiante podrá acogerse a un sistema de evaluación mediante Examen Final. Para ello debe solicitarlo por escrito al Director del centro en las dos primeras semanas de su incorporación, indicando las razones que le impiden seguir el sistema de Evaluación Continua. En este caso el Director del centro comunicará la resolución en un máximo de 15 días. Si el alumno no recibe respuesta en ese plazo de tiempo se considera estimada la solicitud.
- **Convocatoria extraordinaria.** La convocatoria extraordinaria consistirá en una evaluación similar a la que se plantee en el sistema de evaluación mediante Examen Final.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes:

CE1	El alumno es capaz de identificar las distintas arquitecturas de calidad de servicio existentes para redes IP.
CE2	El alumno demuestra que ha adquirido los conocimientos técnicos sobre el funcionamiento y las implicaciones de la conmutación basada en etiquetas.
CE3	El alumno es capaz de describir las diferentes aplicaciones de MPLS, en especial las redes privadas virtuales y la fiabilidad.
CE4	El alumno describir los principios fundamentales que definen las Arquitecturas Orientadas a Servicios, los Web Services y la utilidad del software intermediario.
CE5	El alumno demuestra que identifica los estándares básicos usados en los web services, como el lenguaje básico XML, de manipulación, transformación y búsquedas. También los estándares para describir un servicio y de paso de mensajes entre aplicaciones.

INSTRUMENTOS DE CALIFICACIÓN:

Esta sección especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los Criterios de Evaluación.

- **Pruebas de Evaluación Intermedia y Final (PEI y PEF):** la PEI y la PEF incluyen cuestiones teóricas de desarrollo y/o tipo test y/o la realización de uno o más ejercicios. También incluyen cuestiones prácticas relativas al trabajo realizado en el laboratorio, en total un 15%, 10% en la PEI y un 5% en la PEF.
- **Test Previo (TP):** realización de unos test previos para comprobar la comprensión previa de los conceptos fundamentales de algunas prácticas.
- **Prueba de Seguimiento (PS):** responder a un formulario tras la finalización de alguna de las prácticas de laboratorio. En otras prácticas la PS será sustituida por la comprobación de su funcionamiento.
- **Participación (P),** mediante la realización de cuestionarios previos, test en clase, participación en clase, etc.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

- **Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua:** en la convocatoria ordinaria – evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
RA1-3	CE1-3	PEI	40%
RA1-5	CE1-5	TP,PS	15%
RA4-5	CE4-5	PEF	35%
RA1-5	CE1-5	P	10%

Los estudiantes que, siguiendo el proceso de Evaluación Continua, no realicen ninguna de las pruebas de calificación (PEI, PEF y PL) obtendrán una calificación de “no presentado” en la convocatoria ordinaria.

- **Convocatoria Ordinaria, Examen Final:** Los estudiantes que tengan reconocido el derecho a un sistema de evaluación mediante Examen Final, según fija la normativa de la UAH, se registrarán mediante:

Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
RA1-RA5	CE1-CE5	PEF	100%

En la PEF de la “Convocatoria Ordinaria, Examen Final” la parte relativa a las prácticas de laboratorio tendrá un peso del 35%.

- **Convocatoria Extraordinaria:** Los estudiantes que necesiten acudir a la Convocatoria Extraordinaria se registrarán mediante:

Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
RA1-RA5	CE1-CE5	PEF	100%

Los estudiantes que habiendo realizado el proceso de evaluación continua en convocatoria ordinaria y no hayan superado la asignatura, podrán mantener la calificación global obtenida en las prácticas de laboratorio (PL+TP+PS) de la asignatura para la convocatoria extraordinaria. En ese caso el alumno no realizará la parte del examen extraordinario correspondiente a las prácticas, por lo que obtendrá el 70% de su calificación del examen extraordinario y el 30%

restante de su calificación obtenida en las PL realizadas durante la Evaluación Continua. No obstante, en dicho examen, como se hizo en la PEI y PEF, habrá cuestiones relativas al trabajo realizado en el laboratorio, que valdrán en torno a un 15%.

6. BIBLIOGRAFÍA

No hay un libro de texto que se adapte totalmente al temario de la asignatura. Al final de cada tema se indicarán las referencias empleadas. Parte de los libros están accesibles a través de la UAH en la web <http://proquest.safaribooksonline.com/>. Los libros más empleados son los siguientes:

Relacionados con el módulo primero de Tecnologías y Servicios de Red:

BÁSICA:

Calidad de servicio:

- H.J. Chao, X. Guo, "Quality of Service Control in High-Speed Networks", John Wiley & Sons, 2002.
- K.I. Park, "QoS in Packet Networks", MITRE Corp., 2005.

Conmutación por etiquetas:

- I. Minei, J. Lucek, "MPLS-Enabled Applications", John Wiley & Sons, 3rd Ed, 2011.
- V. Alwayn, "Advanced MPLS Design and Implementation", Cisco Press, 2001

COMPLEMENTARIA:

- W. Stallings "Redes e Internet de Alta Velocidad, Rendimiento y Calidad de Servicio", 2ª Ed. Prentice Hall, 2004.
- G. Armitage "Quality of service in IP network", Macmillan Technical Publishing. 2000.L.
- De Ghein, "MPLS Fundamentals", Cisco Press, 2007.
- E. Osborne, "Traffic engineering with MPLS", Cisco Press, 2002.

Genéricos relacionados con el módulo de Servicios

BÁSICA:

- Mike P. Papazoglou, Web Services: Principles and Technology, Prentice Hall, 2012.

COMPLEMENTARIA:

- Chris Britton, Peter Bye. *IT Architectures and Middleware. Strategies for Building Large, Integrated Systems*. Ed. Addison-Wesley, Second Edition.
- Thomas Erl. *Service-Oriented Architecture. Concepts, Technology and Design*. Ed. Prentice Hall.
- Thomas Erl. *Service-Oriented Architecture. A Field Guide to Integrating XML and Web Services*. Ed. Prentice Hall.
- IBM Redbooks. *Patterns: Service-Oriented Architecture and Web Services*. IBM Redbooks. (Se puede descargar desde la página Web de la asignatura)

ADICIONAL:

- **Tutoriales**
 - <http://www.w3schools.com>
- **Estándares**
 - <http://www.w3.org>
 - <http://www.ws-i.org>
- **Plataformas**
 - <http://www.ibm.com>
 - <http://www.oracle.es>
 - <http://www.microsoft.com>
 - <http://www.sap.com>

Otras actividades

Visita a algún centro de datos de la Comunidad de Madrid, como una instalación relacionada con la asignatura.



Universidad
de Alcalá

TEACHING GUIDE

Network Services and Technologies

Degree in
Computer Science
Computer Engineering
Information System

Universidad of Alcalá

Academic Year 2018/19
4th Year – 1st Semester

TEACHING GUIDE

Course Name:	Network Technologies and Services
Code:	780045
Degree in:	Computer Science Computer Engineering Information System
Department and area:	Automática / Telematics Engineering
Type:	Optional (Specialized)
ECTS Credits:	6
Year and semester:	4º, C1
Teacher:	José Manuel Arco Rodríguez, josem.arco@uah.es
Tutoring schedule:	Tuesday and Thursday, from 10 to 12 am
Language:	Spanish/English Friendly

1.a COURSE SUMMARY

Students who enroll in this course are recommended to have basic knowledge of TCP/IP network technologies, so it is recommended to have already studied the courses Network Architectures and Computer Networks.

This course subjects are split into **Technology and Network Services** and **Telematics Services** and deals with their fundamentals and latest issues. The former consists of network communication with Quality of Service and the Virtual Private Network deployment. The latter studies the web services standards based on XML to implement Telematics Services.

Most of the computer networks –including the telecommunication carriers- are connected or integrated on the Internet. One of the main challenges of the IP (or Internet) networks is the proper transitions of multimedia traffic. To address this issue, we need to deploy Quality of Service (QoS) techniques. Network QoS helps multimedia applications (such as: voice over IP, video conferencing, television on the Internet, etc) to run better. In the course, we study several techniques that can be applied to get QoS.

On the other hand, companies demand the private connectivity service to interconnect their sites. Traditionally this service is hard to configure so its cost increases. This problem is solved with the MPLS label switching technology. Another advanced service that strict users demand is high network availability, that implies outages transparent to final users and even to applications. This can be achieved with the MPLS technology.

The objectives of the first part of the course include the study of:

- Communication with QoS, traffic control techniques used to its deployment.
- Layer 3 virtual private networks are needed to connect customer sites using only one provider network.
- Network availability, to reduce recovery time when some network element fails.

The practical contents of this part include the Quality of Services and Virtual Private Network routers configuration on Cisco equipment. The routers are both real and virtual, using an emulation program. This allows to make experiments using any computer anywhere.

The second part of the course is devoted to **Telematics Services**. This part introduces the problem of deploying IT (Information Technology) solutions and services. An IT solution is focused in the use of technology to manage and process information, specially in big organizations. This involves the use of hardware and software to convert, store, protect, process, transmit and obtain information. The IT solutions automates the business of the enterprises. These can imply the integration of systems from several companies using distributed applications. Middleware supports these applications. Middleware can be defined as a software that facilitates the programming of distributed applications. This software covers some parts such as: communication protocols, data formats, security, name and directory services, management, process control, interfaces, etc. We study the two present techniques to build distributed applications: Web services and REST API. In the lab, we develop an application accessible via web using any browser. This application will be conceptual and do simple process over data stored on an Internet data base. The application can be executed on a local server or on the Internet.

The goal of this module comprehends the learning of:

- General concepts of IT architecture and middleware.
- Web services and REST fundamentals, Web services standards.

2. SKILLS

BASIC, PROFESSIONAL GENERIC AND CROSS CURRICULAR SKILLS:

- C1. Capacity of compressive reading, analysis and synthesis.
- C2. Development of skills for the search of information, selection of documentation in databases and academic search engines related to economic and business sciences.
- C3. Initiation in the capacity of argumentation with the support of textbooks and other references provided in the course.
- C4. Ability to communicate ideas and express oneself correctly orally and in writing.
- C5. Strengthen the ability of autonomous learning and teamwork.

SPECIFICS SKILLS

CG4	Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de este anexo.
CG6	Ability to conceive and develop centralized or distributed computer systems or architectures integrating hardware, software and networks in accordance with the knowledge acquired as established in section 5 of this annex.

SKILLS OF SPECIFIC TECHNOLOGIES

CIC8	Ability to design, deploy, manage and manage computer networks.
CTI2	Ability to select, design, deploy, integrate, evaluate, build, manage, exploit and maintain hardware, software and network technologies, within the appropriate cost and quality parameters.
CTI4	Ability to select, design, deploy, integrate and manage communications networks and infrastructures in an organization.
CTI6	Ability to conceive systems, applications and services based on network technologies, including Internet, web, e-commerce, multimedia, interactive services and mobile computing.

LEARNING OUTCOMES:

RA1	Apply algorithms and techniques that are used to obtain quality of service in data networks.
RA2	Identify the characteristics and fundamentals of label based switching.
RA3	Describe MPLS applications, especially virtual private networks and reliability.

RA4	Describe the fundamental principles that define Service-Oriented Architectures, Web Services and the utility of middleware software.
RA5	Identify the basic standards used in web services, such as the basic XML language, manipulation, transformation and searches. Also, the standards to describe a service and the passage of messages between applications.

3. CONTENTS

Contents blocks	Total numbers of hours
Quality of Service basic concepts: Need for QoS quality of service. Delay and jitter in data networks without QoS and with QoS. Techniques used in QoS: Connection Admission Control. Traffic shaping. Police function. Traffic scheduling. IP QoS: Network architectures. The RSVP signaling protocol.	7 hours
LABELS SWITCHING: Introduction. MPLS standard. MPLS applications. Virtual private networks. MPLS availability.	7 hours
IT Architectures, Middleware, SOA and Web Services Fundamentals. Standards for data description and XML manipulation Standards for describing services and passing SOAP and WSDL messages.	14 hours
LABORATORY ASSIGNMENTS:	28 hours (total)
Configuring routers with QoS, MPLS and virtual private networks.	14 hours
Programming a web application.	8 hours

Chronogram (Optional)

4. TEACHING - LEARNING METHODOLOGIES. FORMATIVE ACTIVITIES.

4.1. Credits Distribution

Number of on-site hours:	58 (54 hours on-site +2 exams hours)
Number of hours of student work:	92
Total hours:	150

4.2. Methodological strategies, teaching materials and resources

Practical lessons (in small groups)	<ul style="list-style-type: none"> • Practical lab sessions oriented to strengthen previously presented concepts, as well as to familiarize the student with hardware and software tools that are useful to support the study of the subject and future professional performance.
Tutoring and consultancy (individual and groups, in-room, e-mail, etc)	<ul style="list-style-type: none"> • Solving questions. • Support to self-learning.
Autonomous working	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomous working Reading assignments. • Activities: exercises, search for information. Preparation of assessment tools.

5. ASSESSMENT: procedures, evaluation and grading criteria

PROCEDURES:

Preferably, students will be offered a continuous assessment model that has characteristics of formative assessment in a way that serves as feedback in the teaching-learning process.

The of Teaching Learning Processes, NRPEA, art 3). However, in compliance with the regulations of the University of Alcalá, an alternative process of final evaluation is made available to the student in accordance with the Regulations for the Evaluation of Apprenticeships (approved by the Governing Council on March 24, 2011 and modified in the Board of Directors). Government of May 5, 2016) as indicated in Article 10, students will have a period of fifteen days from the start of the course to request in writing to the Director of the Polytechnic School their intention to take the non-continuous evaluation model adducing the reasons that they deem convenient. The evaluation of the learning process of all students who do not apply for it or are denied it will be done, by default, according to the continuous assessment model. The student has two calls to pass the subject, one ordinary and one extraordinary.

The student has two calls to pass the subject, one ordinary and one extraordinary.

- **Ordinary Call.** The evaluation must be inspired by the criteria of continuous evaluation (Regulations for the Regulation of Teaching Learning Processes, NRPEA, art 3). However, in compliance with the regulations of the University of Alcalá, an alternative process of final evaluation is made available to the student in accordance with the Regulations for the Evaluation of Apprenticeships (approved by the Governing Council on March 24, 2011 and modified in the Board of Directors). Government of May 5, 2016) as indicated in Article 10, students will have a period of fifteen days from the start of the course to request in writing to the Director of the Polytechnic School their intention to take the non-continuous evaluation model adducing the reasons that they deem convenient. The evaluation of the learning process of all students who do not apply for it or are denied it will be done, by default, according to the continuous assessment model.
- **Extraordinary Call.** The assessment procedure of the extraordinary call is similar to the one of final evaluation of the ordinary call evaluation must be inspired by the criteria of continuous evaluation (Regulations for the Regulation

EVALUATION CRITERIA:

he assessment criteria measure the level in which the competences have been acquired by the student. For that purpose, the following are defined:

CE1	The student is able to identify the different quality of service architectures that exist for IP networks.
CE2	The student shows that has achieved the technical knowledge about the operation and consequences of label-based switching.
CE3	The student can describe the different applications of MPLS, especially virtual private networks.
CE4	The student can describe the fundamental principles that define Service-Oriented Architectures, Web Services and the utility of intermediary software.
CE5	The student demonstrates that he identifies the basic standards used in web services, such as the basic XML language, manipulation, transformation and searches. Also, the standards to describe a service and the passage of messages between applications.

GRADING TOOLS:

The work of the student is graded in terms of the assessment criteria above, through the following tools:

- Intermediate and Final assessments (PEI and PEF): PEI and PEF include theoretical essay and/or test questions and/or one or more exercises. They also include questions about the laboratory, 15% in total (10% in the PEI and 5% in the PEF).
- Previous tests (TP): it deals with the fulfilment of tests to previously check the understanding of the essential concepts of some laboratory assignments.
- Tracking tests (PS): it consists of answering a questionnaire or check the correct operation after finishing laboratory assignments.
- Participation (P), through the completion of previous questionnaires, test in class, participation in class, etc.

GRADING CRITERIA:

Ordinary call, continuous assessment: in the ordinary call-continuous assessment the relationship between the skills, learning outcomes, criteria and evaluation instruments is as follows.

Learning outcomes	Evaluation criteria	Grading tool	Contribution to the mark
RA1-3	CE1-3	PEI	40%
RA1-5	CE1-5	TP, PS	15%
RA4-5	CE4-5	PEF	35%
RA1-5	CE1-5	P	10%

Those students that, following the continuous assessment, do not present any of the grading tools (PEI, PEF and PL), will have the qualification of "Not presented" in the ordinary call.

- **Ordinary call, final evaluation: in the ordinary call-final evaluation, the relationship between the skills, learning outcomes, criteria and evaluation instruments is as follows:**

Learning outcomes	Evaluation criteria	Grading tool	Contribution to the mark
RA1-RA5	CE1-CE5	PEF	100%

In the PEF of the "Ordinary call, final evaluation" the part related to the laboratory assignments will have a weight of 35%.

- **Extraordinary call:** the students that need the extraordinary call will be ruled by:

Learning outcomes	Evaluation criteria	Grading tool	Contribution to the mark
RA1-RA5	CE1-CE5	PEF	100%

In the PEF of the Extraordinary call" the part related to the laboratory assignments will have a weight of 30%.

Those students that have followed the continuous assessment in the ordinary call and have not passed the subject, can use their mark of the PL. In that case, the student will not perform the part of the exam related to the laboratory assignments, so he/she will obtain the 70% of his/her mark from the PEF of the extraordinary call and the remaining 30% from his/her mark obtained in the PL performed in the continuous assessment. However, in this examination, as was done in the PEI and PEF, there will be questions regarding the work done in the laboratory, which will score around 15%.

6. BIBLIOGRAPHY

There is not a single book that includes the whole syllabus of the subject. At the end of each lesson it will be shown the used references. Part of the books can be accessed through the UAH in the website <http://proquest.safaribooksonline.com/>. The most used books are:

Related to **the first part** of the subject:

BASIC:

Quality of service:

- H.J. Chao, X. Guo, "Quality of Service Control in High-Speed Networks", John Wiley & Sons, 2002.
- K.I. Park, "QoS in Packet Networks", MITRE Corp., 2005.

Label switching:

- I. Minei, J. Lucek, "MPLS-Enabled Applications", John Wiley & Sons, 3rd Ed, 2011.
- V. Alwayn, "Advanced MPLS Design and Implementation", Cisco Press, 2001

COMPLEMENTARY:

- W. Stallings "Redes e Internet de Alta Velocidad, Rendimiento y Calidad de Servicio", 2ª Ed. Prentice Hall, 2004.
- G. Armitage "Quality of service in IP network", Macmillan Technical Publishing. 2000.L.
- De Ghein, "MPLS Fundamentals", Cisco Press, 2007.
- E. Osborne, "Traffic engineering with MPLS", Cisco Press, 2002.

Related to **the second part** of the subject:

BASIC:

- Mike P. Papazoglou, Web Services: Principles and Technology, Prentice Hall, 2012.

COMPLEMENTARY:

- Chris Britton, Peter Bye. *IT Architectures and Middleware. Strategies for Building Large, Integrated Systems*. Ed. Addison-Wesley, Second Edition.
- Thomas Erl. *Service-Oriented Architecture. Concepts, Technology and Design*. Ed. Prentice Hall.
- Thomas Erl. *Service-Oriented Architecture. A Field Guide to Integrating XML and Web Services*. Ed. Prentice Hall.

- IBM Redbooks. *Patterns: Service-Oriented Architecture and Web Services*. IBM Redbooks. (Can be download from the subject web page in Black Board)

ADDITIONAL:

- **Tutorials**
 - <http://www.w3schools.com>
- **Standards**
 - <http://www.w3.org>
 - <http://www.ws-i.org>
- **Platforms**
 - <http://www.ibm.com>
 - <http://www.oracle.es>
 - <http://www.microsoft.com>
 - <http://www.sap.com>

Other activities

Visit to a data center in the Community of Madrid, as a facility related to the subject.