



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**93001074 - Blockchain: Fundamentos y Arquitecturas**

### PLAN DE ESTUDIOS

09AQ - Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	93001074 - Blockchain: Fundamentos y Arquitecturas
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09AQ - Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Joaquin Luciano Salvachua Rodriguez (Coordinador/a)	C-220	joaquin.salvachua@upm.es	M - 15:00 - 15:30 Contactar por email para confirmar otro horario
Santiago Pavon Gomez	B 112	santiago.pavon@upm.es	M - 15:00 - 16:00

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

## 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Octavio Nieto-taladriz García	octavio.nieto-taladriz@upm.es	ETSIT

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Computacion En Nube Y Virtualizacion De Redes Y Servicios
- Ciberseguridad Y Privacidad: Gestión Y Operación
- Blockchain: Desarrollo De Aplicaciones

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Arquitectura y diseño de aplicaciones Web

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE6 - Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA314 - Conocer los algoritmos y protocolos de acuerdo necesarios para una red blockchain

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura pretende que se conozcan los fundamentos, así como las arquitecturas de despliegues de infraestructura de BlockChain. Conocer los diversos algoritmos de consenso distribuido y sus implicaciones en la construcción de aplicaciones distribuidas (apps).

Objetivos :

Ser capaz de entender el funcionamiento de Bases de Datos basadas en Blockchain.

Comprender los diversos algoritmos de consenso así como sus implicaciones en los sistemas que los usen.

Ser capaz de desplegar infraestructuras de blockchain propias, así como conectarse a las ya existentes utilizando las siguientes tecnologías :

- Ethereum.
- Alastria (Quorum)
- Hyperledger.
- Otras

Ser capaces de desplegar y configurar redes de nodos de Blockchain en forma pública, con permisos y privadas, usando las diferentes tecnologías existentes.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la tecnología BlockChain
2. Algoritmos de consenso bizantinos
3. Estructuras de datos criptograficas avanzadas
4. Consenso en redes blockchain
5. Despliegue de redes blockchain Hyperleder
6. algoritmos de consenso alternativos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 5</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 5</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Tema 1, 2, 3 y 4</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
10	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 5</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 5</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<b>Tema 6</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 6</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		<b>Desarrollo práctica final</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		<b>Desarrollo práctica final</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Temas 5 y 6</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
16				
17				<b>Ser capaz de diseñar y desplegar una red blockchain</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00  <b>Ser capaz de escribir y desplegar un red blockchain</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Tema 1, 2, 3 y 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	40%	5 / 10	CE6 CT3
15	Temas 5 y 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	60%	5 / 10	CE6 CT3

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Ser capaz de diseñar y desplegar una red blockchain	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	60%	4 / 10	CE6 CT3
17	Ser capaz de escribir y desplegar un red blockchain	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	04:00	40%	4 / 10	CE6 CT3

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Ser capaz de demostrar el dominar la materia y ser capaz de implementar una solución y desplegarla en el laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE6 CT3

## 7.2. Criterios de evaluación

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario (copia o plagio en prácticas o exámenes), el coordinador de la asignatura podrá tomar medidas sancionadoras según su gravedad, que pueden implicar el suspenso de la prueba, de la asignatura o ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, 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

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura a través de solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación en el plazo de un mes a contar desde el inicio de la actividad docente.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, TI, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, dichas actividades de evaluación se podrán distribuir a lo largo del curso.

En convocatoria ordinaria, los alumnos serán evaluados mediante evaluación continua. No obstante, en cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final, siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes de la fecha del primer examen parcial. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

La evaluación continua de la asignatura tendrá dos entregas obligatorias de una práctica, que se recoge a través de Moodle. La no entrega de las prácticas significará suspender la asignatura.

La evaluación se basará en dos exámenes. Cada uno tendrá una parte oral y una parte escrita. La parte oral evaluará los conocimientos adquiridos en la realización de los trabajos prácticos y de laboratorio. Tendrá un peso

del 70 % en la calificación final del examen.

Para los alumnos que opten por la evaluación continua, el peso de las la primera prueba es del 40% del total y el de la segunda prueba es el 60%.

Si no se supera la nota mínima en los exámenes se considerará suspensa la convocatoria.

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua se les evaluará en el examen final sobre las competencias adquiridas en el curso, mediante un examen análogo a los anteriores. Previamente deberán haber presentado las prácticas de la asignatura. .

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
<a href="http://moodle.dit.upm.es">http://moodle.dit.upm.es</a>	Recursos web	Sitio moodle de la asignatura
Varios	Otros	Tutoriales, herramientas y almacenes de software accesibles a través del sitio moodle de la asignatura.
Laboratorio A-127 / B-123	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se complementará con charlas (no evaluarles) que se realizarán fuera ( o dentro dependiendo de la disponibilidad ) del horario habitual.

Es necesario tener en cuenta que es una tecnología que esta evolucionando a una gran velocidad. Por ello tanto el temario como las tecnologías pueden sufrir algún cambio.

Por estar desplegadas en Internet (y por lo tanto tener que desarrollar con la ultima versión) adaptaremos las prácticas a la situación de los despliegues públicos que existan durante su impartición.