



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

**93001090 - Blockchain: Desarrollo de Aplicaciones**

### PLAN DE ESTUDIOS

09BA - Master Universitario En Ingeniería De Redes Y Servicios Telemáticos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer 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.....	10
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	93001090 - Blockchain: Desarrollo de Aplicaciones
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09BA - Master Universitario En Ingeniería De Redes Y Servicios Telemáticos
<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	C-220	joaquin.salvachua@upm.es	M - 15:00 - 15:30 Contactar por email para confirmar otro horario
Santiago Pavon Gomez (Coordinador/a)	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.

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Gordillo Mendez, Aldo	a.gordillo@upm.es	Pavon Gomez, Santiago

## 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

- Fundamentos De La Computación En La Nube

### 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

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG04 - Capacidad para ir adaptando la aplicación de sus conocimientos a los cambios tecnológicos, metodológicos, normativos, etc. que se producen constantemente en el sector de las redes y servicios telemáticos, donde la innovación es constante y los cambios que se producen cada poco tiempo son profundos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA29 - Ser capaz de escribir un contrato distribuido y desplegarlo sobre infraestructura BlockChain

RA11 - Construir modelos y transformaciones a estos modelos para su aplicación en el desarrollo y operación de los servicios; observar, identificar y definir las actividades y flujos de información y control de una organización, proponer una arquitectura basada en servicios para darles soporte y aplicar los elementos técnicos necesarios para implantarla; y decidir y proponer los procesos de desarrollo y operación de servicios adecuados a un dominio.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura pretende que se conozca el uso de blockchain para el diseño de diversas aplicaciones distribuidas que utilizan las características de dicho tipo de bases de datos.

Se conocerá el funcionamiento básico de Blockchain, así como sus características principales. Se conocerán y utilizarán diversas implementaciones existentes. Siendo capaz de utilizarlas.

Objetivos:

- Conocer las principales tecnologías Blockchain existentes y sus diferencias de uso (Ethereum, Alastria, Quorum, Hyperledger, ...).
- Comprender la estructura de las aplicaciones distribuidas sobre Blockchain ( dapps, Smart Contracts).
- Saber desarrollar Smart Contracts en los lenguajes utilizados actualmente para la construcción de dapps ( SOLIDITY y otros).
- Saber desarrollar aplicaciones y servicios web de cliente y servidor que usen redes Blockchain como backend usando varios entornos de desarrollo, librerías y frameworks (Web3, Truffle, Drizzle, ...).

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tecnologías Blockchain
2. Introducción a Ethereum
3. Desarrollo de Smart Contracts
4. Seguridad
5. Desarrollo de Dapps

## 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>Tecnologías Blockchain</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Introducción a Ethereum</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Desarrollo de Smart Contracts</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Desarrollo de Smart Contracts</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5		<b>Desarrollo de Smart Contracts</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Seguridad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 06:00
7	<b>Desarrollo de Dapps. Web3.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Desarrollo de Dapps. Truffle.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 06:00
9		<b>Desarrollo de Dapps. Truffle.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Desarrollo de Dapps. React, Redux.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 08:00
11	<b>Desarrollo de Dapps. React, Redux.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Desarrollo de Dapps. Drizzle.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<b>Desarrollo de Dapps. Drizzle.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Desarrollo de Dapps. Drizzle.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Desarrollo de Dapps. Drizzle.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 12:00
16				
17				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y 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
6	Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	10%	5 / 10	
8	Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	10%	5 / 10	
10	Práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	08:00	10%	5 / 10	
15	Práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	12:00	20%	5 / 10	
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	50%	4 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	10%	5 / 10	
8	Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	10%	5 / 10	

10	Práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	08:00	10%	5 / 10	
15	Práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	12:00	20%	5 / 10	
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	50%	4 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Ser capaz de demostrar el dominio de 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	

## 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 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

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.