



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

93001092 - Arquitectura De Servicios Para lot

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |   |
|--|---|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1 |
| 2. Profesorado.....                              | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3 |
| 5. Cronograma.....                               | 5 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7 |
| 7. Recursos didácticos.....                      | 8 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 93001092 - Arquitectura de Servicios para lot                              |
| <b>No de créditos</b>                      | 3 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Optativa   |
| <b>Curso</b>                               | Primer curso   |
| <b>Semestre</b>                            | Segundo semestre   |
| <b>Período de impartición</b>              | Febrero-Junio  |
| <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>                     | 2021-22  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                             | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b>     | <b>Horario de tutorías *</b>                     |
|---|-----------------|-------------------------------|--|
| David Fernandez<br>Cambronero             | B216            | david.fernandez@upm.es        | L - 15:00 - 16:00<br>A convenir con los alumnos. |
| Diego Martin De Andres<br>(Coordinador/a) | B213            | diego.martin.de.andres@upm.es | L - 15:00 - 16:00<br>A convenir con los alumnos. |

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

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.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA34 - Diseñar soluciones ad hoc de comunicaciones que cumplan unos requisitos dados para un sistema de Internet de las Cosas

RA37 - Seleccionar la plataforma hardware más adecuada para cada escenario de aplicación

RA30 - Identificar los principales problemas de las tecnologías actuales en su empleo en los sistema de Internet de las Cosas, así como las soluciones hasta ahora planteadas a dichos problemas

RA38 - Programar aplicaciones y servicios sobre las principales plataformas disponibles a nivel comercial en la actualidad

RA31 - Analizar los componentes que forman un sistema de Internet de las Cosas

RA39 - Implementar la tecnología de enlace y red más apropiada dado un escenario de aplicación particular de Internet de las Cosas

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura está planificada para formar parte del Itinerario de Telemática del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. En consecuencia, la finalidad de la asignatura es que los alumnos adquieran unos conocimientos altamente especializados sobre temas relacionados con las tecnologías punteras en el campo de la telemática; y llevarlos a la práctica en la forma de una de las tecnologías cuyos expertos son altamente demandados en el mercado: la Internet de las Cosas. La asignatura se estructura en cuatro bloques temáticos: 1) visión general de la Internet de las Cosas; 2) Tecnologías de comunicaciones y seguridad; 3) Plataformas hardware; 4) Modelado de la información. Tiene como propósito básico que los alumnos comprendan la posición de la Internet de las Cosas en el mercado tecnológico actual, que adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para diseñar, implementar y validar este tipo de sistemas.

Se empleará la técnica del aula invertida; los alumnos con ayuda del profesor elegirán un tema sobre la asignatura interesante para el común de los alumnos y en particular para el alumno que expondrá el tema. De esta manera de favorecen dos capacidades del alumno: la de investigar y formarse en una materia y la capacidad de presentar y exponer conocimientos abstractos al resto de los compañeros.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Bloque temático: Introducción a la Internet de las Cosas
  - 1.1. Presentación general
  - 1.2. Visión general de la Internet de las Cosas
  - 1.3. Proyecto de la asignatura
2. Bloque temático: Virtualización orientada a la Internet de las Cosas
  - 2.1. Concepto de virtualización
  - 2.2. El mercado de la virtualización
  - 2.3. Ejemplos, programas hipervisor y soluciones actuales
3. Bloque temático: Dispositivos para la implementación de sistemas de Internet de las Cosas
  - 3.1. Microcontroladores y otros dispositivos de recursos reducidos
  - 3.2. Periféricos: sensores, LED, GPS, etc.
  - 3.3. Comunicaciones físicas con otros dispositivos

- 3.4. Comunicaciones inalámbricas y conexión a Internet
- 4. Bloque temático: Protocolos para comunicaciones en la Internet de las Cosas
  - 4.1. Protocolos tradicionales: TCP/IP
  - 4.2. Comunicaciones ligeras. Publicación suscripción y MQTT
  - 4.3. Otros protocolos específicos: COAP
- 5. Bloque temático: Bases de datos orientadas a la Internet de las Cosas
  - 5.1. Bases de datos no relacionales
  - 5.2. Bases de datos para datos estructurados
  - 5.3. MongoDB
- 6. Bloque temático: Representación y explotación de datos
  - 6.1. Big Data aplicado a la Internet de las Cosas
  - 6.2. Aplicaciones y servicios de captura y representación de datos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula  | Actividad presencial en laboratorio   | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación   |
|-----|---|---|----------------|---|
| 1   | <b>Bloque temático 1: Introducción a la Internet de las Cosas</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                  |   |                |   |
| 2   | <b>Bloque temático 2: Virtualización orientada a la Internet de las Cosas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                      | <b>Virtualización de un sistema Linux mediante Virtual Box</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  |                |   |
| 3   | <b>Bloque temático 3: Dispositivos para la implementación de sistemas de Internet de las Cosas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Conexión de un periférico a un dispositivo de Internet de las Cosas y envío de datos a Internet</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  |                |   |
| 4   | <b>Bloque temático 4: Protocolos para comunicaciones en la Internet de las Cosas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral               | <b>Instalación de un protocolo, preferiblemente MQTT, enviar y recibir datos enviados por el dispositivo creado la semana anterior</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio                            |                |   |
| 5   | <b>Bloque temático 5: Bases de datos orientadas a la Internet de las Cosas</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                     | <b>Instalación y almacenamiento de datos en una base de datos MongoDB</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio   |                |   |
| 6   | <b>Bloque temático 6: Representación y explotación de datos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                    | <b>Creación de una aplicación Java que recoja los datos enviados por el dispositivo creado en la semana 3 mediante algún sistema inalámbrico y representarlos</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                |   |
| 7   |   | <b>Desarrollo de los proyecto final</b><br>Duración: 04:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio   |                |   |
| 8   |   |   |                | <b>Presentación de los temas elegidos por los alumnos interesantes para el común de los alumnos en general y en particular por cada alumno.</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00<br><br><b>Presentación de los proyectos</b> |

|    |  |  |  | personales desarrollados durante el curso<br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>No presencial<br>Duración: 02:00 |
|----|--|--|--|--|
| 9  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción  | Modalidad                                  | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 8    | Presentación de los temas elegidos por los alumnos interesantes para el común de los alumnos en general y en particular por cada alumno. | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 02:00    | 100%            | 4 / 10      | CB10<br>CB07           |

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción   | Modalidad                           | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 8   | Presentación de los proyectos personales desarrollados durante el curso | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CB10<br>CB07           |

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

La asignatura será evaluada de acuerdo a los siguientes criterios:

- Superar con más de 4 puntos cada uno de los exámenes parciales de la asignatura
- Superar con más de 4 puntos la realización y defensa del proyecto final
- Superar con más de 5 puntos la nota final de la asignatura
- Los alumnos que lo deseen podrán ser evaluados en convocatoria ordinaria mediante una única prueba final siempre y cuando así lo expresen mediante escrito dirigido al Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos no más tarde de la tercera semana. La presentación de este escrito supondrá la renuncia automática a la evaluación continua.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                           | Tipo         | Observaciones   |
|----------------------------------|--------------|---|
| Internet of Things. Vol. 12      | Bibliografía | Weber, Rolf H., and Romana Weber. Internet of Things. Vol. 12. New York, NY, USA:: Springer, 2010.        |
| That ?internet of things? thing  | Bibliografía | Ashton, Kevin. "That ?internet of things? thing." RFID Journal 22.7 (2009): 97-114.                       |
| Internet of things               | Bibliografía | Xia, Feng, et al. "Internet of things." International Journal of Communication Systems 25.9 (2012): 1101. |
| Computer Networking. 6th edition | Bibliografía | James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer Networking. 6th edition, Addison-Wesley, 2013.                   |

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| Computer Networks: A Systems Approach 5th | Bibliografía | Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer Networks: A Systems Approach. 5th edition, Elsevier, 2012 |
|---|--------------|---|