

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2025/2026

| Identificación y características de la asignatura                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |          |   |                |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|---|----------------|---|
| Código <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                   | 501303                                                        |          |   |                |   |
| Denominación (español)                                                                                                                                                                                                                                                | VIRTUALIZACIÓN Y ESCALABILIDAD                                |          |   |                |   |
| Denominación (inglés)                                                                                                                                                                                                                                                 | VIRTUALIZATION AND SCALABILITY                                |          |   |                |   |
| Titulaciones <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                             | Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores |          |   |                |   |
| Centro <sup>4</sup>                                                                                                                                                                                                                                                   | Escuela Politécnica                                           |          |   |                |   |
| Módulo                                                                                                                                                                                                                                                                | Optatividad en ingeniería de computadores                     |          |   |                |   |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                               | Sistemas de altas prestaciones                                |          |   |                |   |
| Carácter                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               | ECTS     | 6 | Semestre       | 8 |
| Profesorado                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                               |          |   |                |   |
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               | Despacho |   | Correo-e       |   |
| Francisco M. Andrés Hernández                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               | Robolab  |   | pacoan@unex.es |   |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                  | Arquitectura y tecnología de los computadores                 |          |   |                |   |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                          | Tecnología de los computadores y de las comunicaciones        |          |   |                |   |
| Profesor/a coordinador/a <sup>5</sup><br>(si hay más de uno)                                                                                                                                                                                                          |                                                               |          |   |                |   |
| Competencias / Resultados de aprendizaje <sup>6</sup>                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |          |   |                |   |
| Competencias Básicas                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |          |   |                |   |
| <p><b>(CB1)</b> Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye</p> |                                                               |          |   |                |   |

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, PCEOs, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.

<sup>6</sup> **Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título**, especificando su código y la descripción:

- **Si la memoria del título NO HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, deberán especificarse las **competencias** que cubre la asignatura, clasificadas en básicas y generales, transversales, y específicas. Se describirán los **resultados de aprendizaje** que se adquieren al completar la asignatura como es habitual (después de las metodologías docentes)
- **Si la memoria del título YA HA SIDO ADAPTADA al RD 822**, solo deberán especificarse los **resultados de aprendizaje** (después del apartado “identificación y características generales de la asignatura”), clasificados en conocimientos o contenidos, competencias, y habilidades o destrezas. Para evitar duplicidades se eliminarán los mismos de la parte final de la ficha.

también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**(CB2)** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**(CB3)** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**(CB4)** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**(CB5)** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### **Competencias generales**

**(CG01)** Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución de la Secretaría General de Universidades de 8 de junio de 2009 (BOE de 4 de agosto de 2009) para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

**(CG02)** Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la Informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

**(CG03)** Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

**(CG04)** 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 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

**(CG05)** Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

**(CG06)** 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 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

**(CG07)** Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**(CG08)** Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**(CG09)** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

**(CG10)** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

**(CG11)** Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.

**(CG12)** Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

### Competencias Específicas de Ingeniería de Computadores

**(CIC03)** Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.

**(CIC04)** Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.

**(CIC08)** Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

### Contenidos

Descripción general del contenido <sup>7</sup>:

Virtualización de computadores y arquitecturas virtualizables. Modos de virtualización. Tipos de virtualización (parcial, completa, por sistema operativo, por hardware,...). Escalabilidad de sistemas y balanceo de carga. Aprendizaje y práctica de distintos hardware y software de virtualización de sistemas actuales, tanto GNU como propietario. Práctica en la mejora del rendimiento de sistemas a través de la optimización de su escalado, la detección de problemas y el monitoreo de parámetros relativos al rendimiento.

### Temario

#### **Denominación del tema 1: *Tecnologías de Virtualización y Consolidación de Servidores***

*Contenidos del tema 1:*

- Introducción a la Virtualización y Consolidación de Servidores.

<sup>7</sup> Debe ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

- Tipos de Virtualización.
- Ventajas y Aplicaciones prácticas de Virtualización.
- Consolidación y contención de servidores.
- Virtualización del hardware. Plataformas hardware virtualizable
- Virtualización a nivel de Sistema Operativo.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Teórico*

## **Denominación del tema 2: Infraestructuras de Virtualización. Máquinas, Redes y Discos Virtuales**

Contenidos del tema 2:

- Infraestructuras de Virtualización.
- Virtualización de máquinas, redes y discos.
- Gestión de máquinas Virtuales.
- Fundamentos de Redes Virtuales.
- Introducción a la gestión de Discos Virtuales.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 2:*

**El hipervisor Xen.** Instalación y familiarización con el manejo de esta herramienta.

**Administración avanzada de linux y gestión de redes linux:** Prácticas con comandos avanzados de gestión de sistema operativo y de organización de redes

## **Denominación del tema 3: Virtualización Pesada y Consolidación con Xen**

Contenidos del tema 3:

- Introducción a virtualización y Consolidación con Xen.
- Características de Xen.
- Virtualización y Consolidación a través de soluciones Xen.
- Paravirtualización y virtualización total.
- Instalación, configuración y Administración.
- Despliegue de máquinas virtuales.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 3:*

**Gestión de Máquinas virtuales con Xen:** Migración, Backup, Snapshot. Prácticas relacionadas con el manejo y gestión de las Vms.

## **Denominación del tema 4: Virtualización ligera con con Docker**

Contenidos del tema 4:

- Introducción a la virtualización ligera.
- Introducción a docker, características.
- Gestión de servicios con Docker y Dockerhub
- Docker-compose.
- Persistencia de datos
- Despliegue de servicios con Docker-compose

*Descripción de las actividades prácticas del tema 4:*

**Creación y despliegue de contenedores:** Se crearán distintos formatos de contenedores con docker y docker-compose. Se usarán distintas características de redes

y almacenamiento provistas por la herramienta

### Denominación del tema 5: Orquestación de contenedores Kubernetes:

Contenidos del tema 5:

- Introducción a la orquestación multinodo.
- Modelos de despliegue.
- Objetos K8s
- Controladores K8s
- Persistencia de datos
- Alta disponibilidad y modelos de servicio.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 5:*

**Orquestación de contenedores con kubectl y minicube:** Se revisarán mediante ejemplos prácticos los distintos objetos y controladores disponibles en kubernetes para la orquestación de servicios altamente escalables.

### Denominación del tema 6: Virtualización Pesada y ligera en la Nube:

Contenidos del tema 6:

- La Nube, modelos de nube.
- Introducción a aws
- Despliegue de Vms en aws
- Contenedores en la nube, EKS
- Modelos de servicio en EKS

*Descripción de las actividades prácticas del tema 6:*

**Orquestación de contenedores con kubectl y eks de aws:** Se revisarán mediante ejemplos prácticos los distintos objetos y controladores disponibles en kubernetes para la orquestación de servicios altamente escalables.

### Actividades formativas <sup>8</sup>

| Horas de trabajo del alumno/a por tema |       | Horas Gran grupo | Actividades prácticas |    |   |   | Actividad de seguimiento | No presencial |
|----------------------------------------|-------|------------------|-----------------------|----|---|---|--------------------------|---------------|
| Tema                                   | Total |                  | CH                    | L  | O | S | TP                       | EP            |
| 1                                      | 10    | 2                |                       | 0  |   |   | 0                        | 8             |
| 2                                      | 17,5  | 5                |                       | 5  |   |   | 0,5                      | 7             |
| 3                                      | 27,5  | 6                |                       | 6  |   |   | 0,5                      | 15            |
| 4                                      | 26,5  | 5                |                       | 5  |   |   | 0,5                      | 16            |
| 5                                      | 28,5  | 6                |                       | 6  |   |   | 0,5                      | 16            |
| 6                                      | 26    | 4                |                       | 6  |   |   | 1                        | 15            |
| <b>Evaluación<sup>9</sup></b>          | 14    | 2                |                       | 2  |   |   | -                        | 10            |
| <b>TOTAL</b>                           | 150   | 30               |                       | 30 |   |   | 3                        | 87            |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

<sup>8</sup> Actividades formativas con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante. Debe coincidir con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>9</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

**En Clases teórico-prácticas** en el aula, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. Asimismo, se realizarán clases de explicación y resolución de distintos escenarios de explotación de sistemas. Por último, se llevarán a cabo actividades individuales o en grupo destinadas a aplicar los conceptos expuestos a la resolución de casos prácticos.

**En sesiones de laboratorio**, se dedicarán varias sesiones prácticas a conocer las diferentes herramientas software que se utilizarán a lo largo de la asignatura así como las diferentes topologías de soporte. Se propondrán problemas que habrá que resolver durante la sesión. Se planteará una práctica que se desarrollará tanto dentro como fuera del laboratorio, realizando actividades de seguimiento durante las sesiones prácticas correspondientes.

**En tutorías programadas.** individuales o en grupos pequeños se realizará el seguimiento de las actividades planteadas a lo largo del semestre y la evaluación individual de los objetivos alcanzados.

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma, Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas, resolución de problemas, realización de cuestionarios.

### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

- Domina los conceptos fundamentales sobre virtualización de computadores y arquitecturas virtualizables.
- Conoce los distintos modos de virtualización de plataformas, de recursos, de almacenamiento; así como los distintos tipos de virtualización (completa, parcial, por sistema operativo, por hardware, etc).
- Domina el concepto de escalabilidad de sistemas y balanceo de carga, pudiendo detectar y solucionar cuellos de botella en función de los requisitos técnicos del sistema.
- Aplica de forma práctica los conceptos de virtualización y escalabilidad en el dimensionado de sistemas.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

#### Criterios de evaluación

Tal y como se contempla en la normativa de evaluación vigente, esta asignatura puede superarse siguiendo el sistema de evaluación continua o mediante el sistema de evaluación global.

Como se indica en esta normativa, la elección del sistema de evaluación global corresponde a los estudiantes. Así aquellos estudiantes que deseen acogerse a este sistema, deberán solicitarlo a los profesores de la asignatura en el plazo establecido según la normativa. Si un estudiante no solicita expresamente el sistema de evaluación global en el plazo indicado, se supondrá que opta por la evaluación continua.

### **Evaluación CONTINUA**

Se realizará a través del seguimiento continuado y realización de actividades tanto presenciales (aula y laboratorio) como no presenciales (CV) y desarrollo de varios casos prácticos.

La nota final se compone de **50% VP + 50% VL**

VP → Virtualización Pesada

VL → Virtualización Ligera

No se consideran mínimos en ningún apartado.

### **Evaluación GLOBAL**

Los alumnos que no cubran los requisitos para poder ser evaluados por el modelo anterior, o que no superen dicha evaluación, o que prefieran optar por este otro sistema de evaluación, deberán realizar un examen final tanto de contenidos teóricos como prácticos.

La nota final se compone de **70% ETP + 30% DCP**

ETP : Examen Teórico-Práctico

DCP Defensa de Casos Prácticos

En ambos apartados habrá de sacarse un 5 sobre 10 para poder hacer media, en caso contrario la nota será acotada superiormente a suspenso 4. En este caso, si alguno de los apartados anteriores supera el 4, se guardará durante el Curso Académico actual.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

**Sistemas de almacenamiento de altas prestaciones basados en redes [Recurso electrónico]: SAN (storage area networks) / José Duato ...[et al.]**  
**Madrid: Elsevier, 2013**

The best damn server virtualization book period [Recurso electrónico] : Including VMware, Xen, and Microsoft Virtual Server / Rogier Dittner and David Rule  
Amsterdam [etc.] : ScienceDirect, 2008

Administración de sistemas operativos en red / Miquel Colobran Huguet, Josep Maria Arqués Soldevila, Eduard Marco Galindo 2008

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

**Página oficial Xen:** <https://xenproject.org/>

**Página oficial Docker:** <https://www.docker.com>

**Página oficial de Kubernetes:** <https://kubernetes.io>