

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## INFRAESTRUCTURA VIRTUAL

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de especialidad 5: Tecnología de la Información	Infraestructura de Sistemas de Procesamiento	4º	7º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
Juan Julián Merelo Guervós <a href="http://geneura.ugr.es/~jmerelo">http://geneura.ugr.es/~jmerelo</a>		Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS de Ingenierías Informática y Telecomunicaciones C/ Daniel Saucedo Aranda, s/n 18071 Granada (España) Teléfono: 958-243162 Correo electrónico: <a href="mailto:jmerelo@geneura.ugr.es">jmerelo@geneura.ugr.es</a> Skype: jjmerelo Más información: <a href="http://jj.github.io/IV/">http://jj.github.io/IV/</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Consultar en la web de grados: <a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/4N">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/4N</a>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Informática		Doble Grado en Informática y Matemáticas, Grado en Ingeniería de Telecomunicación, Doble Grado en Informática y Empresariales			
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46 Página: 1 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama. En ese sentido, algunas asignaturas previas interesantes son Ingeniería de Servidores, Ingeniería de Sistemas de Información, Arquitecturas y Computación de Altas Prestaciones y Servidores Web de Altas Prestaciones.



*ugr* | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 2 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Los contenidos que se impartirán en la asignatura son los siguientes: comparación de la arquitectura virtual con la arquitectura digital, y se compararán los centros de procesamiento de datos reales y virtuales. Se hablará del hardware presente en los servidores y su virtualización, así como la diferencia entre almacenamiento y otros recursos computacionales reales y virtuales. Se explicará como se encaja la infraestructura con el departamento de sistemas y cómo se puede engranar con los desarrolladores de una empresa. Finalmente se mostrarán ejemplos y aplicaciones.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 3 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**Competencias Específicas**

**TI1.** Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

**TI2.** 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.

**TI6.** Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.

**Competencias Básicas**

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.

**Competencias Específicas del título**

E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

**Competencias Transversales**

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 4 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 5 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer la historia de la Computación Virtual, sus orígenes y razones de su existencia.
- Conocer los conceptos relacionados con el proceso de virtualización tanto de software como de hardware.
- Comprender la diferencia entre infraestructura virtual y digital.
- Justificar la necesidad de procesamiento virtual frente a real en el contexto de una infraestructura TIC de una organización.
- Diseñar, construir y analizar las prestaciones de un centro de proceso de datos virtual.
- Conocer las diferentes tecnologías y herramientas de virtualización tanto para procesamiento como para comunicación y almacenamiento.
- Instalar, configurar, evaluar y optimizar las prestaciones de un servidor virtual.
- Configurar los diferentes dispositivos físicos para acceso a los servidores virtuales: acceso de usuarios, redes de comunicaciones o entrada/salida.
- Entender los conceptos necesarios para diseñar, implementar y construir un centro de procesamiento de datos virtual.
- Documentar y mantener una plataforma virtual.
- Optimizar aplicaciones sobre plataformas virtuales.
- Conocer diferentes tecnologías relacionadas con la virtualización: DevOps, contenedores, microservicios, *serverless*, integración y despliegue continuo y saber aplicarlos en la definición por software de la infraestructura y despliegue de una aplicación.
- Realizar tareas de administración en infraestructura virtual.

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Ser capaz de 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.
- Ser capaz de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 6 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA****TEMARIO TEÓRICO:**

1. Introducción a la computación virtual: concepto y soporte físico
2. Iniciación a DevOps: desarrollo basado en pruebas. Uso de plataformas como servicio
3. Uso de sistemas de contenedores ligeros.
4. Uso de sistemas de virtualización.
  
5. Gestión de configuraciones.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

En la metodología de aprendizaje que se va a usar, enseñanza basada en proyectos. Por lo tanto el temario práctico coincide con el teórico:

1. Introducción a la computación virtual: concepto y soporte físico
2. Iniciación a DevOps: desarrollo basado en pruebas. Uso de plataformas como servicio
3. Uso de sistemas de contenedores ligeros.
4. Uso de sistemas de virtualización.
  
5. Gestión de configuraciones.

**SEMINARIOS:**

- Desarrollo colaborativo de software y despliegue en infraestructura nube.
- Infraestructura virtual de Azure y su uso práctico.
- Instalación práctica de máquinas virtuales.
- Lenguajes de programación para infraestructura virtual.

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Aprende a programar la nube: <https://www.amazon.es/dp/B00SDLIGC2>, Amazon, 2015
  
- *Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises*, de John Rhoton. Recursive Press, 2013 Edition

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 7 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- **Infrastructure as Code (IAC) Cookbook**, Stephane Jourdan and Pierre Pomes, Packt, 2017
- **Cloud Computing, A Practical Approach**, Toby Velte, Anthony Velte, Robert Elsenpeter. McGraw-Hill Osborne Media; 1 edition (September 22, 2009)

#### ENLACES RECOMENDADOS

- Artículo en la Wikipedia [http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)
- programar.cloud, blog y videotutoriales de Javi Moreno
- Azure, plataforma cloud de Microsoft <https://azure.microsoft.com/es-es/>
- Colección de artículos relacionados con el tema [http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Cloud\\_infrastructure](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Cloud_infrastructure)
- Página principal de Cloud Computing en IBM <http://www-05.ibm.com/es/cloudcomputing/>
- Sitios de OpenStack, un sistema de nube, el más usado en la actualidad <http://openstack.org>, <http://twitter.com/openstack>
- Sitio en Castellano: <http://www.computacionennube.org/>



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 8 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.



**METODOLOGÍA DOCENTE****1. Enseñanza invertida (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

Descripción: Se presentan en la web los objetivos de cada sesión y el material necesario para alcanzarlos. Los alumnos examinando el material y buscando información por su cuenta, cubren objetivos a su propio ritmo. El profesor y el alumnado resuelve las dudas técnicas o prácticas que surjan.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica. La enseñanza invertida favorece el aprendizaje autónomo y auto-administrado y en el primer año, tras las encuestas realizadas, prácticamente el 100% de los alumnos lo han preferido sobre el sistema de clase magistral.

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: TI1,TI2,CB3,E4,E6,T2

**2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Las prácticas son hitos de un proyecto relacionado con la asignatura y al final de la misma se podrá llevar a cabo una experiencia práctica en un lugar de trabajo real colaborando sobre proyectos propuestos por clientes reales.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: TI2,CB3,E4,E6,T2

**3. Seminarios (grupo pequeño)**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: TI1,CB3

**4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 9 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: CB3,T2

#### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: T2, CB3

#### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: T2,CB3

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se utilizarán alguna o algunas de las siguientes técnicas de evaluación:

##### Convocatoria ordinaria

- Se trata de enseñanza basada en proyecto. A lo largo del curso habrá que entregar hitos del proyecto, hitos que habrá que superar para poder entregar el siguiente. En este apartado se examinarán tanto los conocimientos teóricos como los prácticos, y tendrá una ponderación 70%, con diferente ponderación para cada hito dependiendo del trabajo realizado en el mismo.
- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso, la cooperación con el resto de los alumnos tanto en clase como en los grupos de Telegram creados y la presentación oral de los trabajos desarrollados. En general, se valorará con un



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 10 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

30% de la nota y con un 10% como máximo por la presentación oral del proyecto desarrollado a lo largo del curso. Para que esta parte sea calificada será necesario haber alcanzado un 3.5 en la nota acumulada de prácticas, es decir, un 5 antes de calcular el porcentaje, así como haber entregado todos los hitos del proyecto a lo largo del curso.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a las dos partes indicadas arriba.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

#### **Convocatoria extraordinaria**

Se hará mediante la entrega de los hitos del proyecto en la fecha que se establezca, posiblemente acompañada de su defensa oral, que en este caso será obligatoria.

### ***Régimen de asistencia***

La asistencia a los seminarios de la asignatura no es obligatoria. Se plantearán también actividades opcionales, como excursiones.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Se usará la forja de código y facilidades adicionales como sitio central de la asignatura en [github.com](https://github.com). Los ejercicios de los alumnos se liberarán como software libre y se hará una introducción a la creación de aplicaciones de software libre y al desarrollo de software colaborativo usando el mismo.



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:52:46    Página: 11 / 11



d7szCOIApXNMSkyL9baQbH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.