

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Infraestructura y plataforma cloud

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Infraestructura y plataforma cloud
<b>Titulación</b>	10AN - Master Universitario en Ingeniería Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Tercer semestre
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	103000641
<b>Nombre en inglés</b>	Cloud Infrastructure And Platform

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE1 - Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

CE4 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

CE9 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA98 - Diseñar, implementar y gestionar sistemas y servicios distribuidos, seguros, escalables, elásticos, altamente disponibles y consistentes

RA100 - Emplear tecnologías e infraestructuras para el desarrollo y el despliegue de sistemas distribuidos

## Profesorado

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Frutos Cid, Sonia ( <b>Coordinador/a</b> )	D-4311	sonia.frutos@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00
Fernandez Gallego, Rafael	D-4310	r.fernandez@upm.es	M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 J - 11:00 - 13:00
Jimenez Gañan, Miguel	D-4311	m.jimenez@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 J - 10:00 - 12:00
Soriano Camino, Francisco Javier	D-4309	javier.soriano@upm.es	L - 13:00 - 14:30 X - 13:00 - 14:30 V - 10:00 - 13:00

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

## Descripción de la Asignatura

---

Esta asignatura forma al alumno en diseño de soluciones cloud en infraestructuras públicas y privadas. En el primer tema se presenta una introducción a cloud computing, los modelos de servicio SaaS, PaaS e IaaS, los modelos de despliegue y los principales proveedores cloud, haciendo énfasis en un enfoque empresarial.

En el segundo tema se introducirán las plataformas cloud, donde se verá como desplegar aplicaciones sobre la infraestructura cloud haciendo uso de plataformas de desarrollo dotadas de gran cantidad de servicios que le permitirán al desarrollador no tener que controlar ni gestionar la infraestructura subyacente, y sí poder centrarse en el código y en controlar su aplicación desplegada.

En el tercer tema, el alumno conocerá los principales de servicios de infraestructura y se profundizará en la arquitectura de AWS, líder en proveedores cloud públicos. Se profundizará en las posibilidades que aportan el almacenamiento y CDN, el procesamiento y networking, la monitorización y notificaciones, la alta disponibilidad y tolerancia a fallos, el despliegue y aprovisionamiento, y la gestión de identidades y seguridad en AWS. Además, se diseñará, configurará y ejecutará el despliegue de una aplicación multicapa utilizando multitud de servicios de AWS.

En el último tema, el alumno aprenderá los criterios para decidir la instalación de clouds privados o híbridos frente a las soluciones públicas, y profundizará en la solución más extendida de cloud privado como es Open Stack, descubriendo su organización en servicios, su configuración y su gestión distribuida mediante colas de mensajes. También se profundizará en la virtualización de los diferentes tipos de recursos que componen un cloud privado desde el punto de vista de su administración y provisión.

## Temario

---

1. Introducción a cloud computing
  - 1.1. Evolución de Internet
  - 1.2. Bases tecnológicas de cloud
  - 1.3. Características de una solución cloud
  - 1.4. Modelos de servicio: SaaS, PaaS, IaaS
  - 1.5. Modelos de despliegue: privado, público, híbrido
  - 1.6. Proveedores cloud existentes
  - 1.7. Administración de sistemas remotos
2. Plataformas cloud
  - 2.1. Introducción a las plataformas cloud
  - 2.2. Arquitectura de un PaaS
  - 2.3. Programando para un PaaS
  - 2.4. Proveedores actuales PaaS

### 3. Infraestructuras cloud públicas

- 3.1. Introducción al cloud público
- 3.2. Servicios de infraestructura
- 3.3. Proveedores actuales IaaS
- 3.4. Arquitectura de AWS
- 3.5. Almacenamiento y CDN
- 3.6. Procesamiento y networking
- 3.7. Monitorización y notificaciones
- 3.8. Alta disponibilidad y tolerancia a fallos
- 3.9. Despliegue y aprovisionamiento
- 3.10. Gestión de identidades y seguridad

### 4. Infraestructuras cloud privadas/híbridas

- 4.1. Introducción al cloud privado/híbrido
- 4.2. Soluciones actuales para cloud privado/híbrido
- 4.3. Escenarios de uso
- 4.4. Virtualización de recursos para cloud
- 4.5. Arquitectura de OpenStack
- 4.6. Despliegue de un cloud privado

## Cronograma

**Horas totales:** 64 horas

**Horas presenciales:** 64 horas (41%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1 - Introducción a cloud computing</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 1 - Introducción a cloud computing</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 1 - Introducción a cloud computing</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4		<p><b>Tema 1 - Administración de sistemas remotos</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 5	<p><b>Tema 2 - Plataformas cloud</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 6		<p><b>Tema 3 - Introducción al cloud público</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3 - Arquitectura de AWS</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Entrega Práctica 1: Estimación de costes de una solución cloud o estudio de plataformas cloud</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>Ti: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 7		<p><b>Tema 3 - Almacenamiento y CDN</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3 - Almacenamiento y CDN</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 8		<p><b>Tema 3 - Procesamiento y networking</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3 - Procesamiento y networking</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 9		<p><b>Tema 3 - Monitorización y notificaciones</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3 - Monitorización y notificaciones</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10		<p><b>Tema 3 - Alta disponibilidad y tolerancia a fallos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3 - Alta disponibilidad y tolerancia a fallos</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11		<p><b>Tema 3 - Despliegue y Gestión</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3 - Despliegue y Gestión</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12		<p><b>Tema 4 - Introducción al cloud privado/híbrido</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4 - Soluciones actuales y escenarios de uso</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Entrega Práctica 2: Despliegue cloud en AWS</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 13		<p><b>Tema 4 - Virtualización de recursos de cloud</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
Semana 14		<p><b>Tema 4 - Arquitectura de OpenStack</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4 - Despliegue de un cloud privado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15		<p><b>Tema 4 - Despliegue de un cloud privado</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 16			<p><b>Presentación de prácticas</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Entrega Práctica 3: Despliegue de servicios OpenStack</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p>



Semana 17				
-----------	--	--	--	--

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Entrega Práctica 1: Estimación de costes de una solución cloud o estudio de plataformas cloud	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	20%	5 / 10	CE9
12	Entrega Práctica 2: Despliegue cloud en AWS	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	40%	5 / 10	CE1, CE4
16	Entrega Práctica 3: Despliegue de servicios OpenStack	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	40%	5 / 10	CE1, CE4

## Criterios de Evaluación

### Sistema general de evaluación continua

La asignatura seguirá un proceso de evaluación continua, de modo que durante cada tema se realizará una práctica de forma individual para afianzar todos los conceptos vistos en clase. Para superar la asignatura es necesario superar de manera independiente todas y cada una de las prácticas. La nota de la asignatura será la media ponderada de la práctica 1 (20%), práctica 2 (40%) y práctica 3 (40%).

### Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la entrega de las prácticas no superadas.

### Indicadores de logro

Para la evaluación de la asignatura se consideran los siguientes indicadores de logro, relacionados todos ellos con los resultados de aprendizaje RA98 y RA100:

- I1 - Entender los modelos de servicio de una solución cloud
- I2 - Entender los conceptos de elasticidad, escalabilidad, multi-tenancy, etc
- I3 - Diseñar una estrategia de implantación de cloud en un entorno empresarial
- I4 - Conocer los servicios disponibles en una infraestructura IaaS
- I5 - Diseñar una aplicación cloud escalable, elástica, altamente disponible, tolerante a fallos y segura
- I6 - Desplegar una aplicación cloud en una infraestructura cloud pública
- I7 - Desplegar y configurar una infraestructura cloud privada

### Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

El artículo 124 a) de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid fija como deber del estudiante "Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario" y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos

oficiales de la universidad".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, es decir, si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o en la realización de las prácticas, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida). Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas.

Además, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director de la Escuela, 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.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Cloud Application Architectures, Building Applications and Infrastructure in the Cloud	Bibliografía	Cloud Application Architectures, Building Applications and Infrastructure in the Cloud. G. Reese. O'Reilly (2009).
Cloud Computing: Concepts, Technology and Architecture	Bibliografía	Cloud Computing: Concepts, technology and architecture. T. Erl. Prentice Hall (2013).
Cloud Computing: Theory and Practice	Bibliografía	Cloud Computing: Theory and Practice. D. C. Marinescu. Morgan Kaufmann (2013).
Cloud Networking	Bibliografía	Cloud Networking. G. Lee. Elsevier Science, Morgan Kaufmann (2014).
Programming Amazon EC2	Bibliografía	Programming Amazon EC2. J. van Vliet; F. Paganelli. O'Reilly (2011)
Programming Amazon Web Services	Bibliografía	Programming Amazon Web Services. J. Murty. O'Reilly (2008)
OpenStack Cloud Computing Cookbook (2nd ed)	Bibliografía	OpenStack Cloud Computing Cookbook, 2nd ed. K. Jackson; C. Bunch. Packt Publishing (2013).
OpenStack Operations Guide	Bibliografía	OpenStack Operations Guide. T. Fifield; D. Fleming; A. Gentle; L. Hochstein; J. Proulx; E. Toews; J. Topjian. O'Reilly (2014).
Understanding PaaS	Bibliografía	Understanding PaaS. M. P. McGrath. O'Reilly (2012).
Programming Google App Engine (2nd ed)	Bibliografía	Programming Google App Engine, 2nd ed. D. Sanderson. O'Reilly (2012).
Moodle de la asignatura	Recursos web	<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a>
AWS Educate	Recursos web	<a href="http://www.awseducate.com">http://www.awseducate.com</a>

## Otra Información

- Aclaración al cronograma: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.