



Máster Oficial en Ingeniería Informática

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Cloud Computing

Denominación en inglés:

Cloud Computing

Código:

1140204

Carácter:

Obligatorio

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3	0	0	0	3

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Tecnologías de la Información	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial
Tecnologías de la Información	Lenguaje y Sistemas Informáticos

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre:

Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:

*Carpio Cañada, Jose

E-Mail:

jose.carpio@dti.uhu.es

Teléfono:

959217658

Despacho:

Torreumbria PB14

*Profesor coordinador de la asignatura

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Cloud Computing es un nuevo paradigma de computación que permite el acceso bajo demanda y a través de la red a un conjunto de recursos compartidos y configurables (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor del servicio. Todos estos recursos deben ser diseñados, desarrollados y evaluados con el fin último de obtener sistemas orientados a resolver problemas que requieran de una gran cantidad de recursos, métodos numéricos específicos, control de la granularidad y alta disponibilidad y/o conectividad.

El objetivo de la asignatura es saber desarrollar, evaluar y gestionar los recursos e infraestructuras utilizando este paradigma, así como aplicaciones o servicios aplicando tanto al campo de la tecnología como de la ciencia.

Por tanto, en esta asignatura empezaremos abordando el estudio de conceptos básicos relacionados con los recursos definidos dentro de la Infraestructura como Servicio (IaaS). Dentro de estos recursos se incluyen los servidores virtuales o físicos, unidades de almacenamiento virtuales, sistemas de almacenamiento basados en bloques o ficheros, balanceadores de carga, etc. Ejemplos de este tipo de servicios son Amazon EC2, VmWare, Vsp-hera, OpenNebula, OpenStack, Apache VCL, Windows Azure o Rackspace.

Posteriormente, nos centraremos en los recursos de la Plataforma como Servicio (PaaS). Servicios como los sistemas operativos, bases de datos o entornos de ejecución de lenguajes de programación. Ejemplos de proveedores de este tipo de servicios son AWS, Elastic, Beanstalk o Google App Engine.

Más adelante, y aún en la parte correspondiente al diseño y gestión, trataremos con los recursos de el Software como Servicio (SaaS) que proporcionan un acceso a las aplicaciones bajo demanda, sin necesidad de preocuparnos de su instalación, configuración o ejecución. Servicios como GoogleApps, Microsoft Office 365 forman parte de esta categoría. Por último analizaremos distintos casos de estudio que han sido posibles gracias al rápido desarrollo del cloud computing, incluyendo modelos y plataformas dentro de las áreas llamadas Cloud Business Intelligence, y recursos y herramientas cloud para Minería de Datos y Big Data. Los citados ámbitos de fusión de tecnologías actuales con la computación en la nube son ejemplos de áreas en las que la convergencia proporciona beneficios considerables en distintas áreas que abarcan desde la velocidad de implementación de depurado, disponibilidad de recursos escalable de forma flexible, abstracción, reducción de costes totales basados por ejemplo en el pago por uso, o la disponibilidad en función de la demanda.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Cloud Computing is a paradigm that allows several computational services to be efficiently offered by using Internet. Such services can be requested on demand in a shared and configurable way.

The contents of this subject are focused on meeting the following goal: The students should learn to develop, evaluate and manage certain resources and infrastructures according to the aforementioned paradigm. In addition, they should be capable of competently designing applications with the purpose of solving problems related to Science and Engineering.

In particular, several major technology issues such as IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) and SaaS (Software as a Service) will be addressed in depth.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Se trata de una asignatura obligatoria del primer cuatrimestre que permitirá adquirir una serie de conocimientos para gestionar recursos e infraestructuras en la nube con la finalidad de resolver problemas del mundo real. También permitirá a los/las alumnos/as adquirir las competencias básicas para desarrollar aplicaciones y soluciones de Ingeniería en la nube, sirviéndose de las herramientas típicas de este ámbito.

2.2. Recomendaciones:

Conocimientos básicos en el ámbito de los sistemas distribuidos, la computación distribuida y el desarrollo de aplicaciones basadas en el paradigma cliente/servidor.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Los contenidos de esta asignatura están encaminados hacia la consecución de un objetivo: Que los/las alumnos/as aprendan a desarrollar, evaluar y gestionar los recursos e infraestructuras mediante el paradigma de "Cloud Computing", así como a diseñar aplicaciones enfocadas a la resolución de problemas de ciencia e ingeniería de un modo eficiente.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **CETIO1:** Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos
- **CETIO4:** Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- **CETIO6:** Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- **CETIO7:** Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB6:** 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
- **CB7:** 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
- **CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- **CB9:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- **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
- **CG1:** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática
- **CG2:** Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio
- **CG9:** Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática
- **CT4:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y toma de decisiones
- **CT5:** Capacidad de razonamiento crítico y creatividad

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

La asignatura constará de sesiones académicas presenciales de teoría (25 horas) y práctica (26 horas). Se dedicarán 8 horas presenciales al desarrollo de actividades académicas dirigidas por el/la profesor/a. Los/as alumnos/as serán responsables de gestionar adecuadamente sus horas (90) de trabajo individual no presencial dedicados al estudio de la asignatura.

Las sesiones académicas presenciales serán participativas.

El desarrollo de prácticas se llevará a cabo en laboratorios especializados adecuados así como en los propios equipos de los/as estudiantes.

Se llevarán a cabo sesiones de tutorías colectivas y a través de Internet si fuera necesario, además de las tutorías individuales presenciales.

Se plantearán trabajos que deberán ser resueltos de forma individual o colectiva acorde con la naturaleza de dichos trabajos.

Se realizará una evaluación continuada de los/as alumnos/as mediante un examen presencial y la entrega de los trabajos solicitados a lo largo del curso.

6. Temario desarrollado:

BLOQUE I. (Profesora Dra. Nieves Pavón Pulido)

Principios, fundamentos, características, tipología y proyectos emergentes de Cloud Computing.

CONTENIDOS TEÓRICOS DEL BLOQUE I:

En este bloque los/las alumnos/as podrán probar nuevas habilidades y aplicar los conocimientos en su entorno laboral tras conocer los aspectos introductorios más relevantes del Cloud Computing. Además, se abarcan otros conceptos emergentes de gran importancia para su futuro laboral y académico.

Tema 0. Introducción a la Computación en la Nube o Cloud Computing.

(2 horas) (Semana 1)

1. Antecedentes y definiciones.
2. Relación con otras disciplinas.
3. Clasificación: Privadas, públicas e híbridas. Según la capa (SaaS, PaaS, IaaS).

Tema 1. El proceso de desarrollo software en el contexto de Cloud Computing. (Capa PaaS).

(4 horas) (Semana 1 y 2)

1. Modelo Cliente/Servidor y paradigma SOA: Diseño de software para back-end y front-end. SOAP vs Restful. JSP y Servlets en Java. Ventajas de uso de PaaS respecto de modelos SOA tradicionales.
2. Aspectos relacionados con el alineamiento de las Tecnologías de la Información con el Modelo y la Estrategia de Negocio. Importancia de la Privacidad y la Seguridad en el contexto de Cloud Computing.

Tema 2. Caso de estudio PaaS: Google App Engine.

(10 horas) (Semana 2, 3 y 4)

1. Introducción a un caso de estudio en la capa PaaS: Google App Engine. Descripción de la plataforma, de su funcionamiento y "Acuerdos de Nivel de Servicio" de Google.
2. Desarrollo de aplicaciones con Google App Engine y Java. (Uso de cuenta gratuita).
3.
 1. Diseño del Back-end.
 2. 1. Procesamiento de datos.
 2. 1. Servicios.
 2. Autenticación.
 3. Almacenamiento de datos.
 3. Diseño del Front-end. Interfaz de usuario y clientes (web, escritorio y dispositivos móviles).
4. Configuración y despliegue.

Tema 3. Cloud Computing en el contexto de Internet de las Cosas (IoT).

(6 horas) (Semana 5 y 6)

1. Nube para Internet de las Cosas (IoT Cloud). Requerimientos y características necesarias.
2. Nubes para IoT: Xively, Carriots, etc.
3. Aplicaciones: Smart Cities, E-Health, Smart Agriculture, Smart Energy, Smart Logistics, etc.
4. Desarrollando una aplicación IoT-CC con Xively y con Google App Engine. Analizando las diferencias.
5. Emprendimiento en el ámbito de IoT y Cloud Computing. La incubadora CIH.

Tema 4. Cloud Robotics.

(6 horas) (Semana 6 y 7)

1. ROS y ROSBridge.
2. Desarrollando una aplicación CC en el contexto de la Robótica con Google App Engine.

Tema 5. Cloud Computing y Future Internet: El caso FiWare.

(4 horas) (Semana 8)

1. Descripción del proyecto.
2. Elementos esenciales de FiWare.

BLOQUE II. (Profesor D. José Carpio Cañada)

Aspectos básicos y Diseño de Arquitectura en la Nube con Amazon Web Services.

CONTENIDOS TEÓRICOS DEL BLOQUE II:

En este bloque los/las alumnos/as podrán probar nuevas habilidades y aplicar los conocimientos en su entorno laboral a través de una amplia variedad de ejercicios prácticos.

Sección 2.1 Aspectos básicos de Amazon Web Services

- Introducción a AWS
- Almacenamiento en AWS
- Servicios informáticos y redes
- Servicios gestionados y base de datos
- Implementación y gestión

Sección 2.2 Diseño de Arquitectura en la Nube con Amazon Web Services

- Arquitectura en la nube
- Seguridad y conformidad
- Amazon Virtual Private Cloud (VPC)
- Identidad, autorización y autenticación
- Información general acerca de los servicios para aplicaciones web
- Elasticidad, escalabilidad y arranque
- Escalado de almacenamiento de datos
- Conceptos aplicados: arquitectura de aplicación web
- Información general acerca de los servicios de aplicaciones
- Conceptos aplicados: arquitectura de referencia del procesamiento por lotes
- Diseño del coste
- Recuperación de desastres y alta disponibilidad
- Migración de aplicaciones a la nube de AWS

CONTENIDOS PRÁCTICOS DEL BLOQUE II:

- En el bloque II los/las alumnos/as realizarán actividades que le permitirán probar nuevas habilidades y aplicar conocimientos a través de prácticas guiadas en el laboratorio.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Cloud Computing. Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center. Brian J.S. Chee and Curtis Franklin, Jr. CRC Press. 2010.
- Cloud Computing. Principles and Paradigms. Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski. Wiley. 2011.
- Cloud Computing for Dummies. Judith Hurwitz, Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper. Wiley. 2010.
- Robot Operating System (ROS). <http://wiki.ros.org/> <http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials/MultipleMachines>
http://wiki.ros.org/rosbridge_suite <http://gazebosim.org/> <http://cloudsim.io/>
- Xively: <https://xively.com/dev/tutorials/>
- FI-WARE: <http://www.fi-ware.org/developers-entrepreneurs/>
- Google App Engine: <https://cloud.google.com/products/app-engine/>
- Capacitación en AWS <http://aws.amazon.com/es/training/>
- Seminarios AWS en Brighttalk <https://www.brighttalk.com/search?q=aws>
- Manuales AWS disponibles en Amazon
http://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss_1?url=search-alias%3Daps&field-keywords=aws
- [AWS System Administration: Best practices for sysadmins in the Amazon cloud, Mike Ryan, O'Reilly 2014](#)

7.2. Bibliografía complementaria:

- Google Cloud Messaging for Android: <http://developer.android.com/google/gcm/index.html>
- Google Cloud Save: <http://developer.android.com/google/gcs/index.html>
- Android Developer: <http://developer.android.com/develop/index.html>

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

(Nota Bloque 1)*0,5 + (Nota Bloque 2)*0,5 = Nota Final

Si, y solo si, ((Nota Bloque 1) >= 5) y ((Nota Bloque 2) >= 5)

La nota de cada bloque se guarda para Septiembre de forma independiente.

La nota del BLOQUE 1 (NB1) se obtiene teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$NB1=(ET*0,3)+((TG*0,2+D*0,3+PG*0,1+AI*0,4)*0,6)+P*0,1$$

Tal que (Trabajo=(TG*0,2+D*0,3+PG*0,1+AI*0,4))>=5 y ET>=5

Donde:

ET es Examen de Teoría.

Trabajo es el trabajo a realizar en equipo.

P es Participación en Clase.

A su vez, el trabajo se evalúa teniendo en cuenta:

TG - Trabajo Global.

D - Documentación del trabajo.

PG - Presentación Global del trabajo.

AI - Aportación Individual al trabajo.

Para el BLOQUE 1 se cumplen los porcentajes de la memoria de verificación:

El examen de Teoría/Problemas se pondera en un 30% (dentro del intervalo 25-40)

TG se pondera como 20% y se engloba en Examen de Prácticas (dentro del intervalo 20-35)

P se engloba dentro de Seguimiento Individual del Estudiante con un 10% (dentro del intervalo 10-25)

D se pondera como 30% y se engloba dentro de Defensa de Prácticas (dentro del intervalo 20-35) y Defensa de Trabajos e Informes Escritos (10-25)

La nota del BLOQUE 2 (NB2) se obtiene mediante la realización de otro trabajo propuesto por el profesor D. José Carpio Cañada. Dicho trabajo se engloba dentro de los siguientes puntos con su correspondiente ponderación:

Examen de Teoría/Problemas (con un 25%)

Examen de Prácticas (con un 20%)

Defensa de Prácticas (con un 20%)

Seguimiento Individual del Estudiante (con un 10%)

Defensa de Trabajos e Informes Escritos (con un 10%)

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2	0	2	0	0		José Carpio Cañada	
#2	2	0	2	0	0		José Carpio Cañada	
#3	2	0	2	0	0		José Carpio Cañada	
#4	2	0	2	0	0	Seguimiento de los temas 0,1 y 2.	José Carpio Cañada	
#5	2	0	2	0	0		José Carpio Cañada	
#6	2	0	2	0	0		José Carpio Cañada	
#7	2	0	2	0	0	Seguimiento de los temas 3 y 4.	José Carpio Cañada	
#8	2	0	2	0	0	Seguimiento final del Bloque 1.	José Carpio Cañada	
#9	2	0	2	0	0	Introducción, almacenamiento y servicios de redes en AWS	José Carpio Cañada	
#10	2	0	2	0	0	Almacenamiento y servicios de redes en AWS	José Carpio Cañada	
#11	2	0	2	0	0	Base de datos, implementación y gestión en AWS	José Carpio Cañada	
#12	2	0	2	0	0	Seguridad y Amazon Virtual Private Cloud (VPC)	José Carpio Cañada	
#13	2	0	2	0	0	Elasticidad, escalabilidad y arranque en AWS	José Carpio Cañada	
#14	2	0	2	0	0	Escalado de almacenamiento de datos en AWS	José Carpio Cañada	
#15	2	0	2	0	0	Exposición trabajos y defensas	José Carpio Cañada	
	30	0	30	0	0			