



Creación de un ecosistema de negocio en Cloud Computing

Gestión automatizada de la infraestructura
(*IaaS – Infrastructure as a Service*)

Autores:

Emilio José Muñoz Fernández
Juan Francisco Rodríguez Cardoso

Director: Miguel Ángel Vega Rodríguez

Tutor HP: Manuel Rubio

Septiembre 2010

Índice

1. **Enunciado del proyecto**
 - Definición del problema, alcance y motivaciones del proyecto
2. **Contexto teórico: *cloud computing***
 - Descripción teórica de la computación en nube y principales características
3. **Infraestructura disponible**
 - Recursos hardware y configuración lógica
4. **Desarrollo del ecosistema**
 - Preparación del catálogo de servicios, de la base de datos y del portal web
5. **Ejemplo de funcionamiento**
 - Demostración de las posibilidades de ENC–UEX
6. **Conclusiones**
 - Principales aportaciones y líneas de trabajo futuro

Índice

1. **Enunciado del proyecto**
 - Definición del problema, alcance y motivaciones del proyecto
2. **Contexto teórico: *cloud computing***
 - Descripción teórica de la computación en nube y principales características
3. **Infraestructura disponible**
 - Recursos hardware y configuración lógica
4. **Desarrollo del ecosistema**
 - Preparación del catálogo de servicios, de la base de datos y del portal web
5. **Ejemplo de funcionamiento**
 - Demostración de las posibilidades de ENC–UEX
6. **Conclusiones**
 - Principales aportaciones y líneas de trabajo futuro

Enunciado del proyecto

Definición del problema

- ▶ Este proyecto fin de carrera es el primero realizado por el Observatorio Tecnológico HP de la Universidad de Extremadura.
- ▶ Se plantea el desarrollo de un ecosistema de negocio en *cloud computing* (ENC-UEX) delimitado al ámbito de la IaaS (*Infrastructure as a Service*).
- ▶ El ENC-UEX consistirá en habilitar un mercado de servicios en el que:
 - Consumidores y proveedores puedan consumir y publicar servicios.
 - La utilización de recursos se mida según un modelo de pago por uso.
 - Se haga uso de la tecnología *cloud computing*.

Enunciado del proyecto

Alcance

- ▶ Tanto los recursos hardware de infraestructura como las herramientas software para su gestión son proporcionadas por HP.
- ▶ Las herramientas de HP ofrecen capacidades para la gestión, provisión, monitorización de disponibilidad, rendimiento y seguridad.
- ▶ Aquella funcionalidad no proporcionada por los componentes software anteriores constituye el objeto de desarrollo específico para este proyecto fin de carrera:

portal de autoservicio y accounting

Enunciado del proyecto

Motivaciones

- ▶ Se pretende que el ecosistema de negocio creado durante este PFC constituya el punto de partida para el desarrollo de un portal desde el que cualquier usuario (particular o empresa) pueda acceder a servicios basados en *cloud computing*.
- ▶ Los miembros del equipo de trabajo esperan adquirir experiencia práctica en el ámbito laboral que complete su formación académica.
- ▶ Se espera que los resultados sirvan de referente a otros alumnos con interés en realizar un futuro PFC en el Observatorio Tecnológico HP, alimentando el acuerdo UEx-HP para el beneficio de la I+D+I.

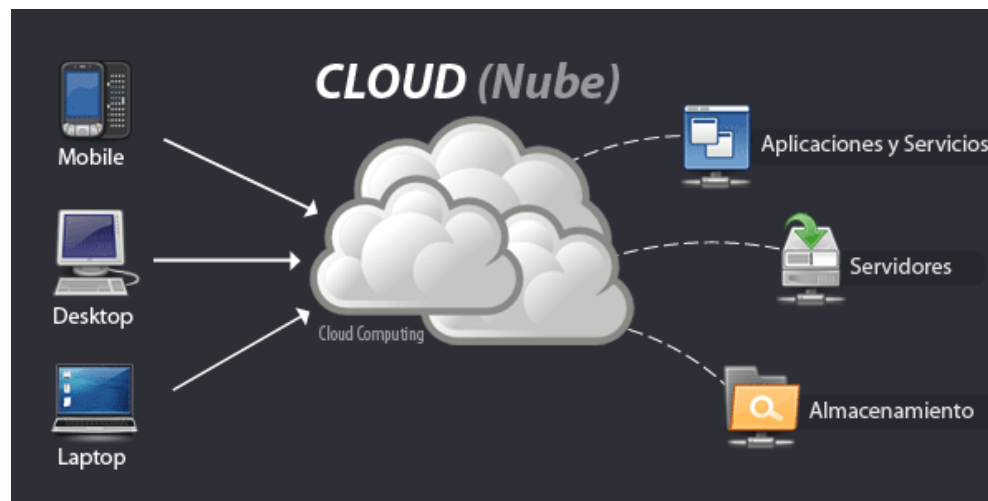
Índice

1. Enunciado del proyecto
 - Definición del problema, alcance y motivaciones del proyecto
2. Contexto teórico: *cloud computing*
 - Descripción teórica de la computación en nube y principales características
3. Infraestructura disponible
 - Recursos hardware y configuración lógica
4. Desarrollo del ecosistema
 - Preparación del catálogo de servicios, de la base de datos y del portal web
5. Ejemplo de funcionamiento
 - Demostración de las posibilidades de ENC–UEX
6. Conclusiones
 - Principales aportaciones y líneas de trabajo futuro

Contexto teórico: *cloud computing*

Definición

*La **computación en la nube**, del inglés cloud computing, es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet. La "nube" es una metáfora de Internet.*



Se trata de un modelo de pago por uso que proporciona acceso bajo demanda por la red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables: *siempre como servicios*

Contexto teórico: *cloud computing*

Componentes

- ▶ Proveedores: *propietarios de los recursos que se ofrecen como servicios.*
- ▶ Servicios: *todo aquello que se ofrece al cliente, ya sea:*
 - *Infraestructura: comprende los recursos físicos (almacenamiento y servidores)*
 - *Plataforma: conjunto de recursos disponibles para los desarrolladores*
 - *Software: aplicaciones que los usuarios acceden la mayor parte del tiempo.*
- ▶ Clientes: *cualquier dispositivo compatible desde el que se pueda acceder a los servicios ofrecidos en la nube.*

Contexto teórico: *cloud computing*

Comparación conceptual con *grid computing*

- ▶ Simplificando la comparación...

Grid computing:

Un gran problema se divide en muchos subproblemas, repartiéndose entre varias máquinas.

Cloud computing:

Un gran pool de recursos es virtualizado y 'dividido' en varios servicios, accesibles a los usuarios desde internet.

Contexto teórico: *cloud computing*

Principales características

- ▶ Escalabilidad y flexibilidad.
 - *Se pueden aprovisionar y deprovisionar servicios con gran rapidez.*
- ▶ Pago por uso.
 - *Se paga única y exclusivamente por los recursos consumidos.*
- ▶ Modelo de autoservicio.
 - *El usuario selecciona el servicio que desea desplegar y establece los plazos.*
- ▶ Infraestructura compartida.
 - *Los recursos de infraestructura son explotados por el acceso compartido.*
- ▶ Acceso a través de internet.
 - *Los servicios alojados en la nube se acceden online.*
- ▶ Virtualización.
 - *La virtualización de los recursos físicos permite compartir la infraestructura.*

Contexto teórico: *cloud computing*

Ventajas e inconvenientes

- ✓ Ubicuidad de los servicios.
- ✓ Disponibilidad absoluta.
- ✓ Mayor facilidad para el crecimiento.
- ✓ Liberación de ciertas responsabilidades.
- ✓ Importantes ahorros económicos.
- ✗ Dependencia de internet.
- ✗ Latencia de red.
- ✗ Vinculación a proveedores.
- ✗ Seguridad, privacidad y protección de datos.

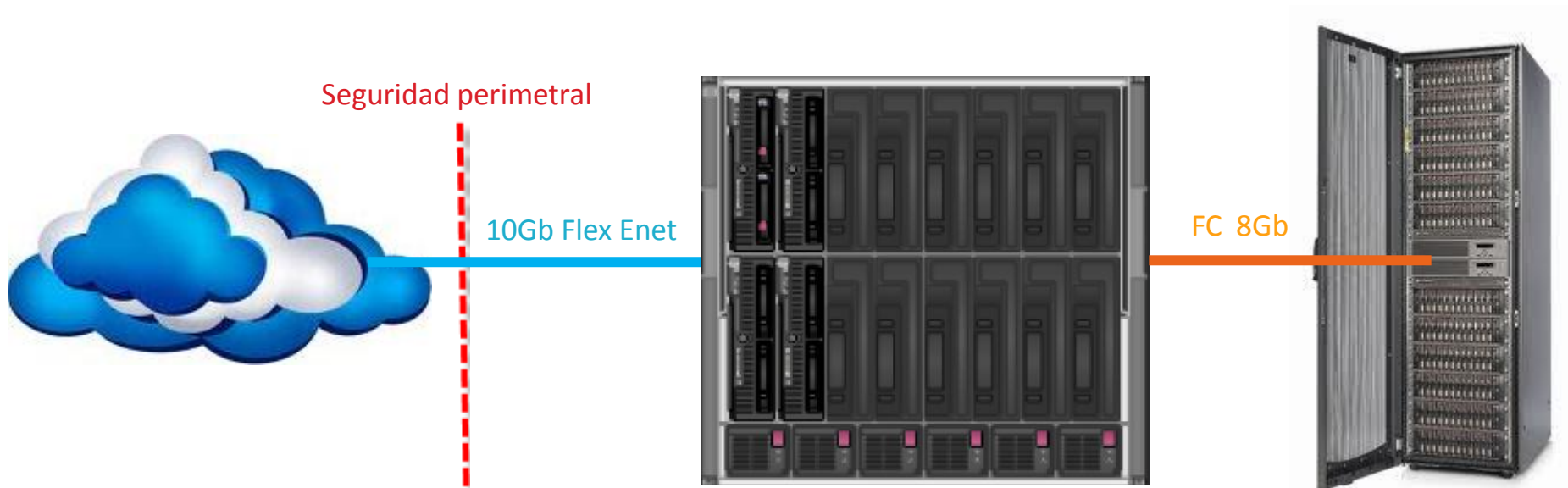
Índice

1. Enunciado del proyecto
 - Definición del problema, alcance y motivaciones del proyecto
2. Contexto teórico: *cloud computing*
 - Descripción teórica de la computación en nube y principales características
3. **Infraestructura disponible**
 - Recursos hardware y configuración lógica
4. Desarrollo del ecosistema
 - Preparación del catálogo de servicios, de la base de datos y del portal web
5. Ejemplo de funcionamiento
 - Demostración de las posibilidades de ENC–UEX
6. Conclusiones
 - Principales aportaciones y líneas de trabajo futuro

Infraestructura disponible

Recursos hardware

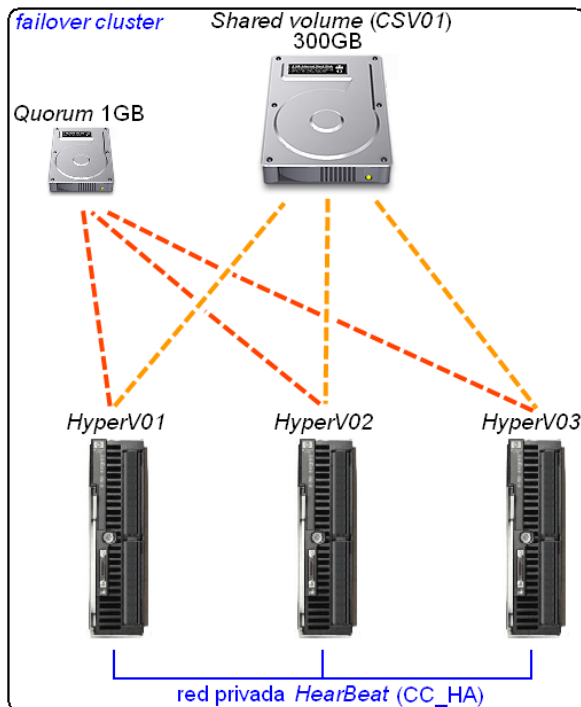
- ▶ La infraestructura *cloud* proporcionada por HP cuenta con los siguientes elementos:
 - Un chasis *HP BladeSystem Matrix c7000*, que incluye:
 - 4 servidores *HP Blade ProLiant BL 460c G6*
 - Módulos de interconexión necesarios
 - Un sistema de almacenamiento masivo *SAN*, al que se conecta en red el chasis.
 - Una red de datos para la comunicación entre los *blades* y para hacerlos accesibles desde el exterior.



Infraestructura disponible

Configuración lógica

- ▶ El primer *blade* será el *CMS* (*Central Management Server*) y en él se instalan las herramientas de gestión de infraestructura.
- ▶ Cada uno de los otros tres *blades* será un hipervisor, destinados a la administración de máquinas virtuales.
- ▶ Además, los tres hipervisores se han unido para formar un clúster, que constituirá nuestro *pool* de recursos a virtualizar y ofrecer como servicio.



- Para crear el cluster ha sido necesario:
 - Configurar las conexiones de red de cada servidor adecuadamente, para hacer a los tres miembros de un mismo dominio.
 - Crear una red de alta disponibilidad (CC_HA, *High Availability*) exclusiva para comunicaciones de control entre los tres servidores.
 - Crear y asignar a los nodos del *cluster* un disco llamado *Quorum* (1GB) para datos de sincronización.
 - Crear y asignar a los nodos del *cluster* un CSV (*Cluster Shared Volume*) para almacenamiento compartido.

Infraestructura disponible

Configuración lógica

- ▶ Las características físicas del *pool* de recursos disponible quedan:
 - *48 cores de computación a 2'53 GHz cada uno.*
 - *72 GB de memoria RAM.*
 - *630 GB de capacidad de almacenamiento total disponible.*

Infraestructura disponible

Herramientas de gestión

- ▶ Las herramientas de gestión proporcionadas por *HP* ofrecen funcionalidad para dar todos los pasos necesarios en la creación de un servicio:
 - 1) *Creación de una máquina virtual semilla:*
 - *Microsoft Hyper-V Manager*
 - 2) *Creación de la plantilla de la máquina virtual (software template)*
 - *HP Insight Orchestration*
 - 3) *Modelado de una plantilla de servicio de infraestructura*
 - *HP IO Designer*
 - 4) *Despliegue y monitorización de servicios*
 - *HP Insight Orchestration*



Índice

1. Enunciado del proyecto

- Definición del problema, alcance y motivaciones del proyecto

2. Contexto teórico: *cloud computing*

- Descripción teórica de la computación en nube y principales características

3. Infraestructura disponible

- Recursos hardware y configuración lógica

4. Desarrollo del ecosistema

- Preparación del catálogo de servicios, de la base de datos y del portal web

5. Ejemplo de funcionamiento

- Demostración de las posibilidades de ENC–UEX

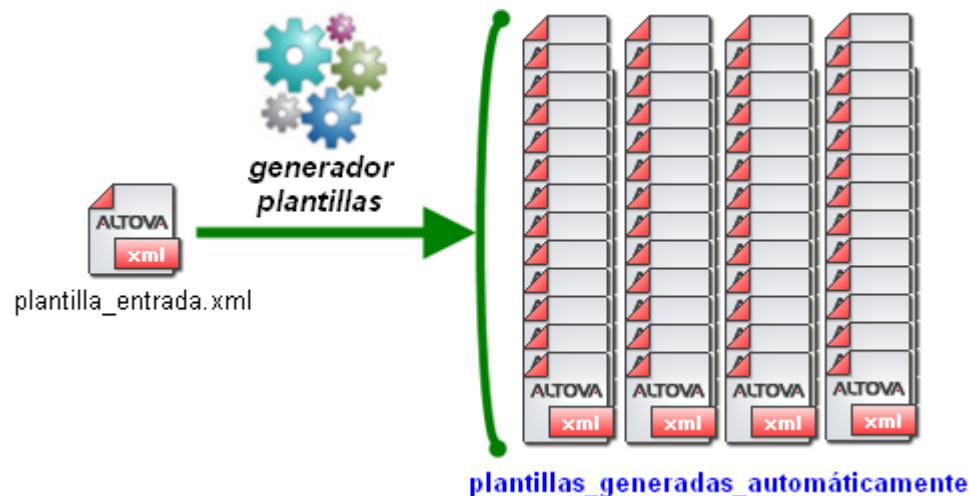
6. Conclusiones

- Principales aportaciones y líneas de trabajo futuro

Desarrollo del ecosistema

Preparación del catálogo de servicios

- ▶ Para la preparación del catálogo de servicios se ha utilizado un programa que genera automáticamente plantillas de servicios a partir de una **válida** de entrada.



- ▶ Una vez tenemos diseñado un servicio con el *HP IO Designer*, exportamos a un archivo *.xml* que será procesado por el generador.

Desarrollo del ecosistema

Preparación del catálogo de servicios

- ▶ El generador recorrerá el *.xml* de entrada y generará varios archivos *.xml* de salida, variando en cada uno de ellos los elementos que determinan:
 - El número de núcleos de computación: entre 1 y 4
 - La cantidad de memoria RAM (GB): entre 1 y 8
 - La capacidad de almacenamiento disponible (GB): entre 10 y 40, de 5 en 5
- ▶ La intención es generar un catálogo con la mayor variedad posible, a fin de que los usuarios puedan ‘configurar’ desde el portal ENC-UEx los servicios que mejor se adaptan a sus necesidades.

El número de combinaciones disponibles es superior a 1600
- ▶ La importación de las plantillas generadas se realiza de forma automática con una aplicación propia creada para ello.

Desarrollo del ecosistema

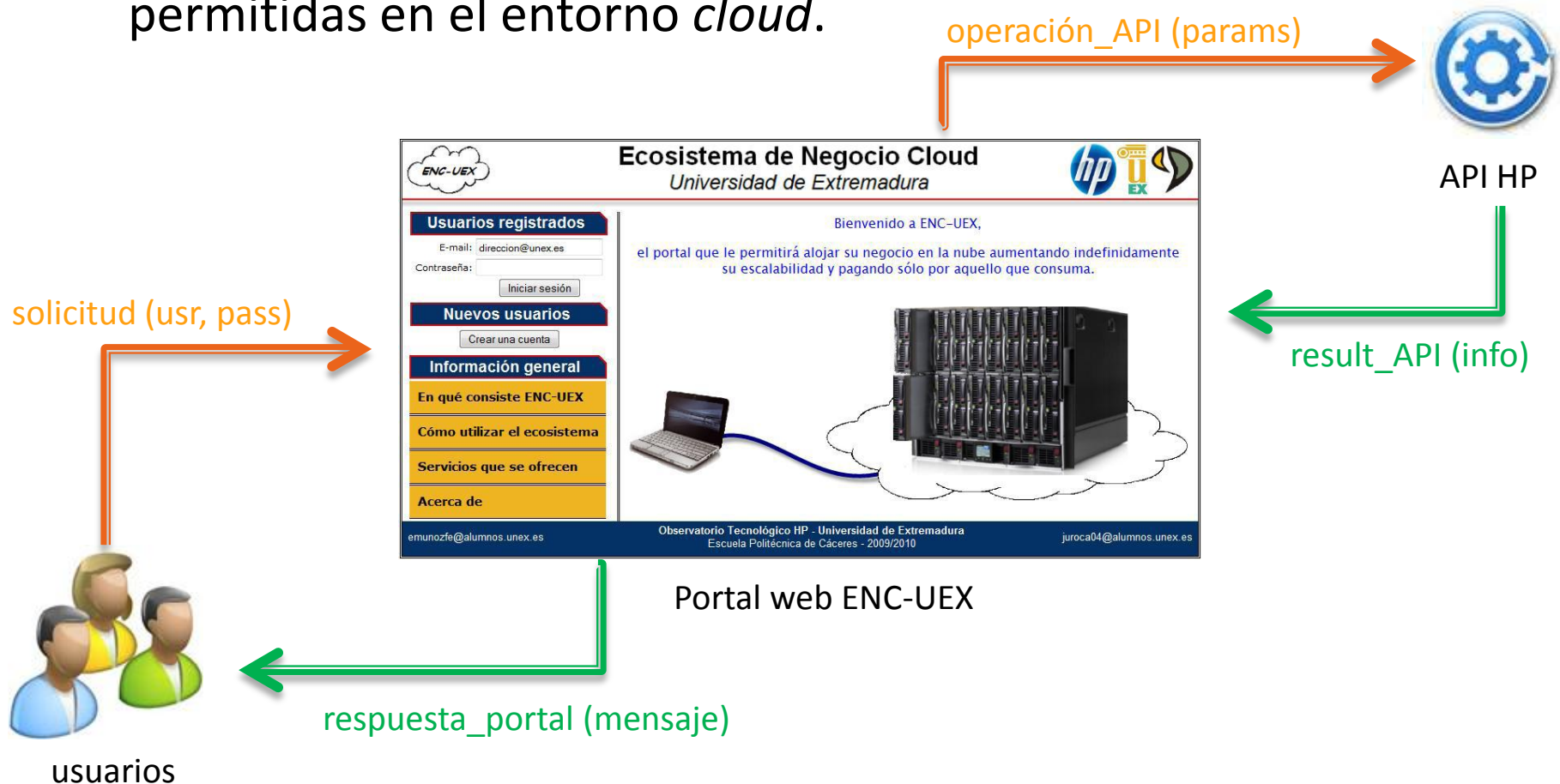
Preparación de la base de datos

- ▶ El *SGBD* seleccionado ha sido *Oracle 10g R2 Express Edition*. Esta distribución es gratuita y reúne todas las características necesarias para ofrecer un control de datos robusto por parte del portal *ENC-UEX*.
- ▶ La base de datos se utilizará para almacenar:
 - *Toda la información relacionada con los **usuarios** que se registren en el ecosistema, ayudando a evitar ataques e intrusiones.*
 - *Toda la información relacionada con los **servicios** que despliegue cada usuario del ecosistema.*
 - *Toda la información relacionada con las **solicitudes** realizadas por cada cliente al sistema.*

Desarrollo del ecosistema

Construcción del portal web

- ▶ El portal web construido constituye el *front-end* del ecosistema: desde él se realizarán todas las operaciones permitidas en el entorno *cloud*.



Desarrollo del ecosistema

Construcción del portal web

- ▶ El portal web ha sido construido utilizando la tecnología web incluida en la plataforma *Java Enterprise Edition 6* (J2EE 6).
- ▶ Las especificaciones empleadas han sido:
 - *Java Server Pages* (JSP) y *servlets* en el lado del servidor
 - *Javascript* y *AJAX* en el lado del cliente
- ▶ La conexión portal-API permite automatizar el ciclo de vida de los servicios, desde que se solicita el despliegue hasta que son accesibles.



se solicita el despliegue



Service	Version	Deployment Status	Description
Web site	6.0.0.0	443.36 USD/Year	Simple Web site suitable for internal communication and information sharing
Web site (DMS) (MIS)	6.0.0.0	4475.74 USD/Year	Online storefront for medium size business - 11 components, 200 (DMS) Appl...
Web site	6.0.0.0	0.00	
Web site	6.0.0.0	0.00	
Web site	6.0.0.0	0.00	
Web site	6.0.0.0	0.00	
Web site	6.0.0.0	0.00	
Web site	6.0.0.0	0.00	

las herramientas de gestión controlan automáticamente todos los pasos del proceso



en unos minutos, el servicio está listo para ser utilizado

Índice

1. Enunciado del proyecto

- Definición del problema, alcance y motivaciones del proyecto

2. Contexto teórico: *cloud computing*

- Descripción teórica de la computación en nube y principales características

3. Infraestructura disponible

- Recursos hardware y configuración lógica

4. Desarrollo del ecosistema

- Preparación del catálogo de servicios, de la base de datos y del portal web

5. Ejemplo de funcionamiento

- Demostración de las posibilidades de ENC–UEX

6. Conclusiones

- Principales aportaciones y líneas de trabajo futuro

Ejemplo de funcionamiento

Demostración de las posibilidades de ENC-UEX



Índice

1. Enunciado del proyecto

- Definición del problema, alcance y motivaciones del proyecto

2. Contexto teórico: *cloud computing*

- Descripción teórica de la computación en nube y principales características

3. Infraestructura disponible

- Recursos hardware y configuración lógica

4. Desarrollo del ecosistema

- Preparación del catálogo de servicios, de la base de datos y del portal web

5. Ejemplo de funcionamiento

- Demostración de las posibilidades de ENC–UEX

6. Conclusiones

- Principales aportaciones y líneas de trabajo futuro

Conclusiones

Principales aportaciones

- ▶ Investigación sobre el paradigma emergente *cloud computing*.
- ▶ Asistencia a la preparación de una infraestructura *cloud* completa.
- ▶ Aplicación práctica de las deducciones extraídas durante la fase inicial de investigación teórica.
- ▶ Aprendizaje del manejo de herramientas vanguardistas para la gestión de infraestructuras *cloud*.
- ▶ Aplicación del ciclo de vida estructurado para proyectos de ingeniería.
- ▶ Introducción de ciertos aspectos que mejoran la calidad del producto final.

Conclusiones

Principales aportaciones

- ▶ Aplicación de criterios de ingeniería web en la construcción del portal web ENC-UEX, utilizando SGBD y herramientas para el desarrollo asistido.
- ▶ Obtención de una ayuda de la Universidad de Extremadura, perteneciente al '*Programa de Captación y Formación de Recursos de Excelencia en Investigación, Desarrollo e Innovación*'.
- ▶ Obtención de experiencia en el ámbito laboral, luchando para que los plazos no afectasen a la calidad del resultado:

*la primera versión de la API HP utilizada en el desarrollo del portal se publicó a **finales de julio del 2010**.*

Conclusiones

Líneas de trabajo futuro

- ▶ Construcción de paquetes *software* que se referencien en el modelado de los servicios.
- ▶ Mejorar el programa de generación automática de plantillas, aumentando sus opciones y elaborando un manual de uso.
- ▶ Profundizar el estudio de los *workflows* y sus posibilidades.
- ▶ Dotar al sistema de capacidad para ofrecer información precisa sobre la utilización de los servicios.
- ▶ Ofrecer al usuario opciones para determinar qué hacer cuando venza el plazo de arrendamiento de los servicios.
- ▶ Seguir aumentando y perfeccionando la funcionalidad del ecosistema ENC-UEX.

Gracias por su atención

¿Dudas, preguntas?

