

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Microsoft Windows Azure Como Plataforma Para Prestación de  
Servicios, Soluciones y Computación en la Nube**

**Estudiante**

Rikelmer Mamfredy Mejía Matute

**Tutor:**

Ing. Pablo Tamayo

Quito Ecuador

Diciembre 2012.

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

### ACTA DE CESION DE DERECHOS

Yo, Rikelmer Mamfredy Mejía Matute, estudiante de Ingeniería de sistemas informáticos, declaro conocer y aceptar las disposiciones del Programa de Estudios, que en lo pertinente dice: *“Es patrimonio de la Universidad tecnológica Israel, todos los resultados provenientes de investigaciones, de trabajos científicos, técnicos o tecnológicos y de tesis o trabajos de grado que se realicen a través o con el apoyo de cualquier tipo de la Universidad Tecnológica Israel. Esto significa la cesión de los derechos de propiedad intelectual a la Universidad tecnológica Israel”*.

---

Rikelmer Mamfredy Mejía Matute

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**  
**CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

CERTIFICADO DE AUTORIA

El documento de tesis con títulos **“Microsoft Windows Azure Como Plataforma Para Prestación de Servicios, Soluciones y Computación en la Nube”** ha sido desarrollado por Rikelmer Mamfredy Mejía Matute con C.I. No. 1400671796 persona que posee los derechos de Autoría y responsabilidad, restringiéndose la copia o utilización de cada uno de los productos de esta tesis sin previa autorización.

---

Rikelmer Mamfredy Mejía Matute

## **DEDICATORIA**

### **A Dios:**

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

### **A mis padres:**

Amador Edilberto y Liduvina, por su gran amor de padres hacia mí, por haber sido los principales impulsores de ser un profesional, mejorar como padre, hermano e hijo, para desempeñar de mejor manera y ser útil en la sociedad. Además de demostrar con su ejemplo de lucha, perseverancia, dedicación y trabajo, que ser mejor persona y profesional es posible.

### **A mis hermanos:**

Jhordan Stalin y Katheryn Silvana que a lo largo de la vida han sido mis compañeros, amigos y confidentes en buenos y malos momentos, dándome apoyo en aquellos momentos difíciles, haciéndome mejor hermano y amigo.

### **A mi hijo:**

Luis Adrián que siempre ha sido mi fuente de inspiración para salir adelante a pesar de las adversidades, porque con su amor incondicional inspira mis más profundos sentimientos, para ser un mejor padre.

### **A mi Prometida:**

Paola Cristina que ha sido y es mi compañera, confidente y mi mejor amiga, porque con su amor ha hecho de mi crecer profesional y humanamente, y por comprender que esta lucha constante hace de mí una mejor persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial para la Universidad Tecnológica Israel que me ha dado la oportunidad de ser un profesional, a mis maestros quienes con su dedicación y esfuerzo transmitieron en el día a día sus enseñanzas y conocimientos, dejando de lado todo nivel de egoísmo.

## RESUMEN

La realización del presente proyecto está orientado a mostrar a Microsoft Windows Azure como una propuesta firme hacia computación en la nube (Cloud Computing), presentando los servicios, características, ventajas y desventajas.

En el presente proyecto además muestra una comparación con otras propuestas de servicios de computación en la nube, demostrando las diferentes propuestas que tienen los centros de cómputos grandes, medianos y pequeños.

Microsoft Windows Azure, permite diferente tipo de planes de los servicios de acuerdo a las necesidades que tengan las empresas, en el presente proyecto mostrara diferentes planes para las diferentes necesidades que tengan las empresas.

## **SUMMARY**

The realization of this project aims to show a Microsoft Windows Azure as a firm proposal to Cloud Computing, presenting the services, features, advantages and disadvantages.

In this project also shows a comparison with other proposed services cloud computing, demonstrating the various proposals that have data centers large, medium and small.

Microsoft Windows Azure enables different types of service plans based on the needs that companies have, in this project showed different plans for different companies that have needs.

## INDICE

<b>1. CAPITULO I. INTRODUCCION</b>	<b>2</b>
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. SISTEMATIZACIÓN	4
1.3.1. Diagnóstico	4
1.3.2. Pronóstico	4
1.4. CONTROL DEL PRONÓSTICO	4
1.5. OBJETIVOS	5
1.5.1. Objetivo General	5
1.5.2. Objetivos Específicos	5
1.6. JUSTIFICACIÓN	5
1.7. ALCANCES Y LIMITACIONES	6
1.7.1. Alcance	6
1.7.2. Limitaciones	6
1.8. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD	6
1.8.1. Técnica	6
1.8.2. Operativa	7
1.8.3. Económica	7
<b>2. CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>9</b>
2.1. MARCO TEÓRICO	9
2.2. MARCO CONCEPTUAL	9
2.2.1. Cloud Computing	9
2.2.2. Servicios en la nube.	11
2.2.3. Máquinas Virtuales.	12
2.2.4. Máquinas virtuales de sistema	12
2.2.5. Aplicaciones de las máquinas virtuales de sistema	12
2.2.6. Máquinas virtuales de proceso	13
2.2.7. Sitios Web.	14
2.2.8. Internet.	17
2.3. MARCO LEGAL	18
2.4. MARCO ESPACIAL	18
<b>3. CAPITULO III. METODOLOGIA</b>	<b>20</b>
3.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN	20
3.1.1. Unidad de Análisis	20
3.1.2. Tipo de Investigación	20
3.1.3. Método	20
3.1.4. Técnica	20
3.1.5. Instrumento	20
3.2. DESARROLLO INVESTIGATIVO	21
3.2.1. Windows Azure Platform	21
3.2.2. Windows Azure	24
3.2.2.1 Ventajas De Windows Azure	25
3.2.3. SQL Azure	26
3.2.4. Windows Azure Appfabric	28
3.2.5. AppFabric Service Bus	28
3.2.6. AppFabric Access Control	29
3.2.7. AppFabric Cache	30

<b>4. CAPITULO IV. RESULTADOS</b>	<b>33</b>
4.1. WINDOWS AZURE	33
4.1.1. Crear una Cuenta de Windows Azure	34
4.1.1.1 Promociones con recursos gratuitos	34
4.1.1.2 Ofertas de bolsas de horas para desarrolladores	35
4.1.1.3 Entorno de Producción	35
4.1.2. Promoción Especial Trial Gratuito	35
4.1.3. Promoción para suscriptores de MSDN	38
4.1.4. Entorno de Ejecución de Windows Azure	40
4.1.5. Arquitectura de una aplicación de Windows Azure	42
4.1.6. Desplegar Un Servicio En Windows Azure	44
4.1.7. Conexión remota a instancias de Windows Azure	50
4.1.8. Workers Roles	54
4.1.9. Versiones de Aplicaciones Windows Azure	56
4.1.9.1 Entornos de Producción	56
4.1.9.2 Actualización de preproducción a producción	56
4.1.9.3 Actualización de un entorno de forma directa	57
4.1.9.4 Actualización de la configuración	58
4.1.9.5 Disponibilidad de las Aplicaciones en el proceso de Actualización	59
4.1.10. Diagnóstico y Trazas (Trace)	60
4.1.10.1 Tipos de Trazas	63
4.1.11. Configuración De La Información De Diagnóstico	64
4.2. MICROSOFT WINDOWS AZURE EN CUENCA, ECUADOR	65
4.3. ¿PORQUE ELEGIR MICROSOFT WINDOWS AZURE?	68
<b>5. CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>71</b>
5.1. CONCLUSIONES	71
5.2. RECOMENDACIONES	72
<b>ANEXOS</b>	<b>73</b>
6.1. ENCUESTA PARA PROFESIONALES PARA EL USO DE AZURE	73
<b>GLOSARIO</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>76</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Windows Azure Platform	21
Ilustración 2 Servicios de Windows Azure Platform	23
Ilustración 3 Arquitectura de la Infraestructura de Windows Azure	25
Ilustración 4 Estructura de SQL Azure	28
Ilustración 5 Esquema de AppFabric Service Bus	29
Ilustración 6 Estructura de AppFabric Access Control	30
Ilustración 7 Logo de Windows Azure	33
Ilustración 8 Enlace al promocional de Windows Azure	36
Ilustración 9 Enlace a la Sección de Servicios	36
Ilustración 10 Enlace a oferta especial	37
Ilustración 11 Enlace para activar la suscripción gratuita.	37
Ilustración 12 Panel de Windows Azure Platform	38
Ilustración 13 Enlace a la oferta para suscriptores de MSDN	38
Ilustración 14 Enlace iniciar proceso de autenticación	39
Ilustración 15 Enlace a la oferta de Windows Azure	39
Ilustración 16 15 Portal de Microsoft Online Services	40
Ilustración 17 Arquitectura de una aplicación Azure	42
Ilustración 18 Ventana principal del portal	44
Ilustración 19 Ventana principal del portal	45
Ilustración 20 Ventana principal del portal	45
Ilustración 21 Ventana principal del portal	46
Ilustración 22 Ventana principal del portal	46
Ilustración 23 Ventana principal del portal	47
Ilustración 24 Ventana principal del portal	47
Ilustración 25 Ventana principal del portal	48
Ilustración 26 Ventana principal del portal	48
Ilustración 27 Ventana principal del portal	49
Ilustración 28 Barra de Herramientas	49
Ilustración 29 Ventana principal del portal	49
Ilustración 30 Ventana principal del portal	50
Ilustración 31 Ventana principal del portal	50
Ilustración 32 Ventana principal del portal	51
Ilustración 33 Ventana principal del portal	52
Ilustración 34 Ventana principal del portal	52
Ilustración 35 Ventana principal del portal	53
Ilustración 36 Ventana principal del portal	53
Ilustración 37 Barra herramientas	54
Ilustración 38 Conexión al escritorio remoto	54
Ilustración 39 Escritorio Remoto de la Instancia	54
Ilustración 40 Barra de Herramientas de las instancias	56
Ilustración 41 Arquitectura de Servidores	57
Ilustración 42 Opciones de actualización	58
Ilustración 43 Actualización de la configuración	59
Ilustración 44 Compute Emulator	62
Ilustración 45 Configuración del nivel de trazas	62
Ilustración 46 Configuración del Almacenamiento	64
Ilustración 47 Resultado de la pregunta 1 Encuestas	65

Ilustración 48	Resultado de la pregunta 2 Encuestas Anexo 1	66
Ilustración 49	Resultado de la pregunta 3 Encuestas Anexo 1	66
Ilustración 50	Resultado de la pregunta 4 Encuestas Anexo 1	67
Ilustración 51	Resultado de la pregunta 5 Encuestas Anexo 1	67

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Marco Conceptual	9
Tabla 2 Tabla Comparativa de Características	68

# CAPITULO I

## **1. CAPITULO I. INTRODUCCION**

Los centros de cómputo, los departamentos de sistemas, requieren infraestructura de alta calidad, disponibilidad, escalable para el mejor de desempeño de sus aplicaciones, de sus bases de datos y su infraestructura.

El presente trabajo de investigación se presenta a Microsoft Windows Azure como una propuesta firme, escalable, flexible, disponible, de computación en la nube, en cada uno de los capítulos se presentará las características, ventajas y cada una de los servicios que ofrece Microsoft Windows Azure para cada uno de los requerimientos que tienen los centros de cómputo en la actualidad.

Microsoft Windows Azure, se presenta como una opción firme al crecimiento de las tecnologías de la información de pequeñas, medianas y grandes empresas, proporcionando una amplia gama de servicios que van desde un simple servicio de alojamiento web hasta grandes centros de datos globales.

Microsoft a través de su plataforma Windows Azure, ofrece a sus clientes la mejor solución para cloud computing, siendo esta Flexible, Abierta y Solida, ofreciendo a sus clientes disponibilidad del 99.95%, lo que significa que los servicios y data centers en la nube se encuentren online la mayor cantidad de tiempo, escalabilidad hasta el infinito mediante la ejecución simultanea de varias instancias del proyecto o datos que se aloje en el servidor con un completo entorno PaaS.

### **1.1. Antecedentes**

En la actualidad los centros de cómputo invierten fuertes cantidades de dinero en la adquisición, implementación, actualización y mantenimiento de infraestructura de hardware y software, en la mayoría de ellas el presupuesto designado para estas es pequeño o no cubre todas las necesidades del mismo, por lo que es necesario analizar y buscar nuevas opciones para escalar a mediana y gran medida haciendo que se busquen soluciones alternativas, confiables, disponibles, seguras, fiables y flexibles.

El concepto de la computación en la nube, o cloud computing, empezó con proveedores de servicios de Internet a gran escala como Google, Amazon AWS y otros que construyeron su propia infraestructura. De entre todos ellos emergió una arquitectura: un sistema de recursos distribuidos horizontalmente introducidos como servicios virtuales de TI escalados masivamente y manejados como recursos configurados y mancomunados de manera continua.

La sola idea de poder prescindir de dichos costes, permitiría a las empresas poder ser más competitivas. Me nos coste en infraestructura tecnológica implica menos costes indirectos a imputar en los elementos propios del objeto de negocio lo que, a su vez, implica un precio de venta al público más competitivo.

Actualmente eso ya es posible. Los accesos a Internet de banda ancha, la web 2.0, la estandarización de capacidades de federación o la existencia de empresas con capacidad de servicio entre otros, permite la posibilidad de externalizar servicios sin que ello impacte el en día a día de empleados y socios.

El crecimiento a nivel mundial del cloud computing crece de manera acelerada, el IDC (International Data Corporation) en el año 2005 predijo que el 73% del software se encontraría en el cloud computing<sup>1</sup>, y tan solo Microsoft en el 2012 confirmó superando las expectativas planteadas por el IDC<sup>2</sup>.

En nuestro país el conocimiento de la tecnología Microsoft Windows Azure es casi nula, debido a que en Ecuador, Microsoft Windows Azure fue presentado en el Campus Party 2011 convención internacional presentada en la ciudad de Quito, por lo que la adquisición, migración e implementación de centros de cómputo a los servidores de Microsoft es casi nula.

En el ámbito local de igual manera que en el ámbito nacional la implementación de la tecnología Microsoft Windows Azure es nula.

---

1 <http://www.slideshare.net/MasterBase/cloud-computing-1282895>. MasterBase. Abril 13 2009

2 <http://es.scribd.com/doc/36073367/Cloud-Computer>. Lucyta, Agosto 18 2010.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Es Microsoft Windows Azure una plataforma para prestación de servicios, soluciones y computación en la nube, óptima, segura, confiable, escalable y flexible, para centros de cómputo actuales, que desean migrar su información o empresas que deseen implementar servicios en la nube?

## **1.3. Sistematización**

### **1.3.1. Diagnóstico**

- Incremento en gastos de adquisición y renovación de hardware, adquisición y renovación de licencias de software; y personal capacitado para la gestión del centro de cómputo.
- Desperdicio de espacio físico, generalmente usado para los centros de cómputo y puestos de trabajo para el personal para gestión de los mismos.
- Gasto en interconexión de datos, conexiones de alta disponibilidad, cableado estructurado, y gestión de networking.

### **1.3.2. Pronóstico**

- Adquisición y renovación de hardware, software y personal de centro de cómputo que se requiere y es obligatoria para un correcto funcionamiento del mismo.
- El uso de espacio físico dentro las instalaciones de las empresas representa un gasto inminente para la gestión administrativa, consumiendo recursos como luz, agua o telefonía.
- El uso de centros de datos, requiere adquisición y renovación a corto y mediano plazo de la estructura de networking del centro de cómputo.

## **1.4. Control del Pronóstico**

- Plan de migración de datos, aplicaciones, computadores al cloud computing.

- Plan de investigación para recolectar información acerca de los planes que posee Microsoft Windows Azure.
- Establecer un cronograma de actividades para la migración de datos desde el centro de cómputo local al cloud computing Microsoft Windows Azure.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Elaborar una investigación y análisis de Microsoft Windows Azure como plataforma para prestación de servicios, soluciones y computación en la nube en empresas de desarrollo y prestación de aplicaciones como servicios.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Realizar una investigación sobre las características de Windows Azure como alternativa de solución para crear y hospedar aplicaciones y servicios en diferentes entornos.
- Realizar un análisis técnico de las ventajas de cada uno de los servicios que presta Microsoft Windows Azure.
- Elaborar una guía práctica de gestión y administración de Microsoft Windows Azure en sus servicios más utilizados.

## **1.6. Justificación**

La utilización de Microsoft Windows Azure como plataforma para el uso de computación en la nube, prestadora de servicios y almacenamiento de datos, permite la fiabilidad de los datos, mejoramiento en velocidad, disponibilidad, con una arquitectura confiable, fiable, disponible.

La arquitectura de un servicio alojado en Windows Azure se basa en componentes auto-contenidos desarrollados típicamente con código .NET. Estos componentes son conocidos en Windows Azure como roles. Una aplicación alojada en Windows Azure se implementa como la composición de uno o más

roles. Estas aplicaciones pueden ejecutar una o más instancias de cada uno de estos roles.<sup>2</sup>

El conocimiento de Microsoft Windows Azure, sus características, servicios que presta, es fundamental en los centros de cómputo actuales debido al constante crecimiento de data centers en la nube lo que permite independencia de manejo y administración de recursos locales, reduciendo considerablemente gastos e inversiones y acceso desde cualquier punto geográfico.

## **1.7. Alcances y Limitaciones**

### **1.7.1. Alcance**

El presente proyecto desarrolla cada una de las características, ventajas y desventajas además de cada uno de los servicios que presta y ofrece la implementación, migración y uso en las empresas en la actualidad conjuntamente con Microsoft Windows Azure.

### **1.7.2. Limitaciones**

El presente proyecto tiene como límite la investigación de las características, ventajas y desventajas de Microsoft Windows Azure, así como cada uno de los servicios que presta el mismo a los clientes, no consta en el presente proyecto guía administrativa, ni tampoco una guía o tutorial de migración de datos, archivos o servicios desde un data center a Microsoft Windows Azure.

## **1.8. Estudios de factibilidad**

### **1.8.1. Técnica**

Los recursos necesarios para la implementación de Microsoft Windows Azure en las empresas únicamente se limita a tener un servicio de internet de banda ancha, debido a que la comunicación entre el cliente y los servidores únicamente son los

---

1 <http://bit.ly/V3PQ0n> Plain Concepts Corp Microsoft MVP. 2012.

protocolos de internet HTTP y HTTPS, lo que facilita el uso, disminuye requisitos pre-establecidos y aumenta considerablemente la facilidad de uso y la compatibilidad con diferentes sistemas operativos existentes.

### 1.8.2. Operativa

El uso, implementación o migración de datos y servicios desde los centros de datos hacia los servidores de Microsoft con su plataforma Windows Azure es importante debido al crecimiento a las cuales están sujetas las empresas en cuanto a la prestación de servicios, manejo de información y flujo de datos, ya sea para sus clientes o administración de información interna y/o confidencial, debido a esto es importante buscar alternativas fiables, escalables, flexibles y protectoras del medio ambiente, es por eso que Microsoft Corporation ofrece mediante su plataforma Windows Azure una opción firme hacia las empresas ya sean estas, pequeñas, medianas o grandes.

### 1.8.3. Económica

A continuación se detalla una aproximación del gasto que pueda tener el presente proyecto, tomando en consideración costos actuales. El proyecto al ser de tipo investigativo no busca lucro alguno por lo que no se debe percibir un retorno a corto o largo plazo de la investigación.

Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Servicio Internet	33.50	3	100,50
Impresiones B/N	0,10	250	25,00
Impresiones C.	0,80	50	46,00
Copias Xerox	0,02	50	1,00
Transporte	0.25	50	12,50
Varios	150,00		150,00
		Total	\$335,00

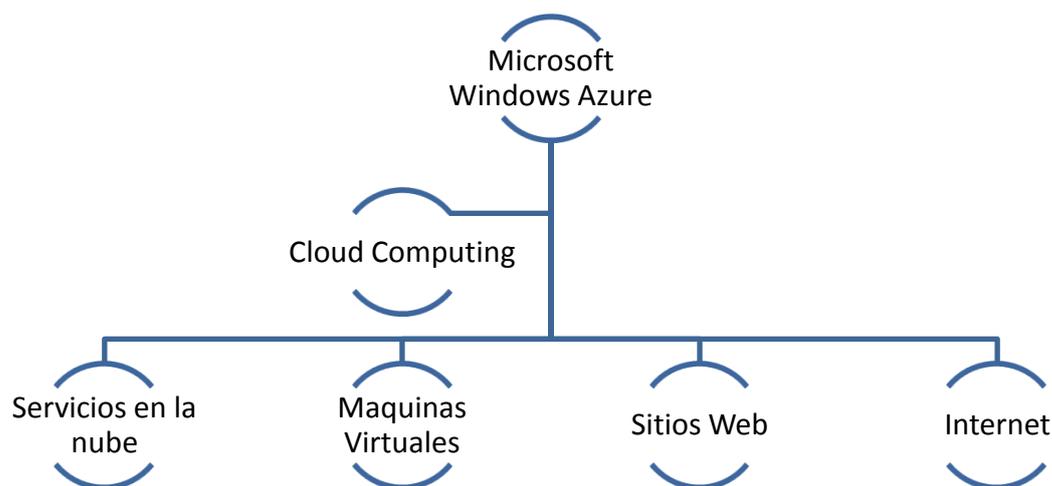
# CAPITULO

## II

## 2. CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Marco Teórico

Tabla 1



### 2.2. Marco Conceptual

#### 2.2.1. Cloud Computing

Fundamentalmente, las arquitecturas de nube se basan en la creación de centros de datos de gran tamaño con una tela de la gestión de la definición de abstracción entre el hardware claro servidor y sistemas operativos. La tela de la gestión automatiza el despliegue de sistemas operativos virtualizados imágenes en hardware de servidores. En su forma más simple, una nube típico centro de datos consiste en un banco de hardware de servidor y de almacenamiento masivo para almacenar imágenes operativo completamente funcional del sistema. La tela de gestión gestiona el ciclo de vida de la implementación mediante la asignación de hardware y de desmantelamiento e imágenes del sistema operativo, según sea necesario. Como usuario, al implementar su servicio en la nube, el tejido disposiciones gestión de los servidores de hardware, despliega la imagen del sistema operativo en los servidores, y despliega su servicio a esos servidores. Una vez que el servicio se implementa en los servidores, está listo para ser

consumido. El número de instancias de servicio está configurado por el propietario del servicio y típicamente dependerá de la demanda y los requisitos de alta disponibilidad del servicio. El Cloud Computing también conocido como software de pago por uso, aplicaciones SaaS (Software as a Service) o aplicaciones ASP (Application Service Provider) – se define como la externalización mediante Internet del acceso a las soluciones de software de gestión de empresas.

El Cloud Computing, como modelo de explotación de aplicaciones SaaS, supone una reducción evidente de costes, ya que tiene total independencia de hardware y software al encontrarse las aplicaciones en un servidor remoto de las instalaciones del proveedor.

Mediante el servicio Cloud Computing y el pago de una mínima cuota mensual, las empresas proporcionan todas las prestaciones y la agilidad, toda la personalización necesaria, una total confidencialidad y fiabilidad de datos (backup), con toda la disponibilidad desde cualquier lugar del mundo y en todo momento.

Además, el software en Cloud Computing (aplicaciones en pago por uso o SaaS) resuelve todos los aspectos asociados: conectividad, monitorización, crecimiento, seguridad, upgrades, etc. necesidades que se ofrecen como parte integrante del servicio.

El servicio contratado en Cloud Computing se ofrece en muchos casos desde el CSI (Centro de Servicios Internet. El avanzado servicio de las aplicaciones SaaS está conectado directamente al troncal de red Internet, ofreciendo un acceso de alta velocidad y con capacidad de crecimiento ilimitados. Además, este se configura para ofrecer el máximo nivel de calidad y prestaciones.

Gracias al servicio Cloud Computing puede disfrutar de las siguientes ventajas de las aplicaciones SaaS:

- Máxima flexibilidad para el crecimiento y potencia de proceso
- Plena fiabilidad
- Altos niveles de seguridad física, de acceso a datos e información
- Control de accesos total
- Rendimiento estándar en caso de avería

- Total capacidad de personalización de servicios
- Concéntrese en la máxima generación de negocio y de valor añadido en su actividad empresarial

### **2.2.2. Servicios en la nube.**

Cuando hablamos de un servicio en la nube hacemos referencia a servicios que se utilizan a través de Internet.

Antes del concepto en la nube, el procesamiento y almacenamiento de datos se hacían en el propio computador. El servicio en la nube permite la separación funcional entre los recursos que se utilizan y los recursos del ordenador, por lo que la definición más acertada sería la referida a una situación en la cual la computación se hace en un sitio remoto (en la nube) en lugar de hacerlo en el computador de un escritorio o de un portátil usando para ello Internet.

Aunque no seamos conscientes, a diario utilizamos un gran número de servicios en la nube: Google, Amazon, Apple, Yahoo, Gmail, Twitter, Facebook.

Ventajas del servicio en la nube:

- El prestador del servicio se encarga de todo: asignación de recursos, mantenimiento, mejoras y actualizaciones... Así los propietarios del servicio pueden delegar todos esos aspectos y ahorrarse los costes asociados.
- Movilidad y disponibilidad: El usuario se beneficia de la continua disponibilidad de sus datos. Por tanto, en cualquier momento o lugar se puede tener acceso a ellos sólo con disponer de un ordenador conectado a Internet
- Ahorro: las empresas no tienen que invertir en comprar y mantener servidores y software- Con el servicio en la nube se alquila un determinado servicio y se paga por lo que se consume.
- No hay licencias de Software.
- Rapidez: la nube permite acceder a las aplicaciones y servicios sin tener que descargarlos, así las empresas ganan velocidad en la implantación de los proyectos.

### **2.2.3. Máquinas Virtuales.**

Una máquina virtual es un software que emula a una computadora y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real. Este software en un principio fue definido como "un duplicado eficiente y aislado de una máquina física". La acepción del término actualmente incluye a máquinas virtuales que no tienen ninguna equivalencia directa con ningún hardware real.

Una característica esencial de las máquinas virtuales es que los procesos que ejecutan están limitados por los recursos y abstracciones proporcionados por ellas. Estos procesos no pueden escaparse de esta "computadora virtual".

Uno de los usos domésticos más extendidos de las máquinas virtuales es ejecutar sistemas operativos para "probarlos". De esta forma podemos ejecutar un sistema operativo que queramos probar (GNU/Linux, por ejemplo) desde nuestro sistema operativo habitual (Mac OS X por ejemplo) sin necesidad de instalarlo directamente en nuestra computadora y sin miedo a que se desconfigure el sistema operativo primario.

Las máquinas virtuales se pueden clasificar en dos grandes categorías según su funcionalidad y su grado de equivalencia a una verdadera máquina.

- Máquinas virtuales de sistema (en inglés System Virtual Machine)
- Máquinas virtuales de proceso (en inglés Process Virtual Machine)

### **2.2.4. Máquinas virtuales de sistema**

Las máquinas virtuales de sistema, también llamadas máquinas virtuales de hardware, permiten a la máquina física subyacente multiplicarse entre varias máquinas virtuales, cada una ejecutando su propio sistema operativo. A la capa de software que permite la virtualización se la llama monitor de máquina virtual o hypervisor. Un monitor de máquina virtual puede ejecutarse o bien directamente sobre el hardware o bien sobre un sistema operativo ("host operating system").

### **2.2.5. Aplicaciones de las máquinas virtuales de sistema**

Varios sistemas operativos distintos pueden coexistir sobre la misma computadora, en sólido aislamiento el uno del otro, por ejemplo para probar un sistema operativo nuevo sin necesidad de instalarlo directamente.

La máquina virtual puede proporcionar una arquitectura de instrucciones, que sea algo distinta de la verdadera máquina. Es decir, podemos simular hardware.

Varias máquinas virtuales (cada una con su propio sistema operativo llamado sistema operativo "invitado" o "guest"), pueden ser utilizadas para consolidar servidores. Esto permite que servicios que normalmente se tengan que ejecutar en computadoras distintas para evitar interferencias, se puedan ejecutar en la misma máquina de manera completamente aislada y compartiendo los recursos de una única computadora. La consolidación de servidores a menudo contribuye a reducir el coste total de las instalaciones necesarias para mantener los servicios, dado que permiten ahorrar en hardware.

La virtualización es una excelente opción hoy día, ya que las máquinas actuales (Laptops, desktops, servidores) en la mayoría de los casos están siendo "sub-utilizados" (gran capacidad de disco duro, memoria RAM, etc.), llegando a un uso de entre 30% a 60% de su capacidad. Al virtualizar, la necesidad de nuevas máquinas en una ya existente permite un ahorro considerable de los costos asociados (energía, mantenimiento, espacio, etc.).

#### **2.2.6. Máquinas virtuales de proceso**

Una máquina virtual de proceso, a veces llamada "máquina virtual de aplicación", se ejecuta como un proceso normal dentro de un sistema operativo y soporta un solo proceso. La máquina se inicia automáticamente cuando se lanza el proceso que se desea ejecutar y se detiene para cuando éste finaliza. Su objetivo es el de proporcionar un entorno de ejecución independiente de la plataforma de hardware y del sistema operativo, que oculte los detalles de la plataforma subyacente y permita que un programa se ejecute siempre de la misma forma sobre cualquier plataforma.

El ejemplo más conocido actualmente de este tipo de máquina virtual es la máquina virtual de Java. Otra máquina virtual muy conocida es la del entorno .Net de Microsoft que se llama "Common Language Runtime".

### **2.2.7. Sitios Web.**

Un sitio web es una colección de páginas web relacionadas y comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet.

Una página web es un documento HTML/XHTML que es accesible generalmente mediante el protocolo HTTP de Internet.

Todos los sitios web públicamente accesibles constituyen una gigantesca World Wide Web de información (un gigantesco entramado de recursos de alcance mundial).<sup>1</sup>

A las páginas de un sitio web se accede frecuentemente a través de un URL raíz común llamado portada, que normalmente reside en el mismo servidor físico. Los URL organizan las páginas en una jerarquía, aunque los hiperenlaces entre ellas controlan más particularmente cómo el lector percibe la estructura general y cómo el tráfico web fluye entre las diferentes partes de los sitios.

Algunos sitios web requieren una suscripción para acceder a algunos o todos sus contenidos. Ejemplos de sitios con suscripción incluyen muchos portales de pornografía en Internet, algunos sitios de noticias, sitios de juegos, foros, servicios de correo electrónico basados en web, sitios que proporcionan datos de bolsa de valores e información económica en tiempo real, etc.

Un sitio web es un gran espacio documental organizado que la mayoría de las veces está típicamente dedicado a algún tema particular o propósito específico. Cualquier sitio web puede contener enlaces a cualquier otro sitio web, de manera que la distinción entre sitios individuales, percibido por el usuario, puede ser a veces borrosa.

No debemos confundir sitio web con página web; esta última es sólo un archivo HTML, una unidad HTML, que forma parte de algún sitio web. Al ingresar una

---

<sup>1</sup> <http://www.masadelante.com/faqs/sitio-web>

dirección web, como por ejemplo [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), siempre se está haciendo referencia a un sitio web, el que tiene una página HTML inicial, que es generalmente la primera que se visualiza. La búsqueda en Internet se realiza asociando el DNS ingresado con la dirección IP del servidor que contiene el sitio web en el cual está la página HTML buscada<sup>1</sup> .

Los sitios web están escritos en código HTML (Hyper Text Markup Language), o dinámicamente convertidos a éste, y se acceden aplicando un software conveniente llamado navegador web, también conocido como un cliente HTTP. Los sitios web pueden ser visualizados o accedidos desde un amplio abanico de dispositivos con conexión a Internet, como computadoras personales, portátiles, PDAs, y teléfonos móviles.

Un sitio web está alojado en una computadora conocida como servidor web, también llamada servidor HTTP, y estos términos también pueden referirse al software que se ejecuta en esta computadora y que recupera y entrega las páginas de un sitio web en respuesta a peticiones del usuario. Apache es el programa más comúnmente usado como servidor web (según las estadísticas de Netcraft) y el Internet Information Services (IIS) de Microsoft también se usa con mucha frecuencia. Un sitio web estático es uno que tiene contenido que no se espera que cambie frecuentemente y se mantiene manualmente por alguna persona o personas que usan algún tipo de programa editor. Hay dos amplias categorías de programas editores usados para este propósito que son Editores de texto como Notepad, donde el HTML se manipula directamente en el programa editor o Editores WYSIWYG como por ejemplo Microsoft FrontPage y Adobe Dreamweaver, donde el sitio se edita usando una interfaz GUI y el HTML subyacente se genera automáticamente con el programa editor.

Un sitio web dinámico es uno que puede tener cambios frecuentes en la información. Cuando el servidor web recibe una petición para una determinada

---

<sup>1</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Sitio\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Sitio_web)

página de un sitio web, la página se genera automáticamente por el software, como respuesta directa a la petición de la página; Por lo tanto se puede dar así un amplio abanico de posibilidades, incluyendo por ejemplo: (a) Mostrar el estado actual de un diálogo entre usuarios, (b) Monitorizar una situación cambiante, o proporcionar información personalizada de alguna manera a los requisitos del usuario individual, etc.

Hay un amplio abanico de sistemas de software, como el lenguaje de programación PHP, Active Server Pages (ASP), y Java Server Pages (JSP) que están disponibles para generar sistemas de sitios web dinámicos. Los sitios dinámicos a menudo incluyen contenido que se recupera de una o más bases de datos o usando tecnologías basadas en XML como por ejemplo el RSS.

El contenido estático puede también ser generado periódicamente de manera dinámica, o si ocurren ciertas y determinadas condiciones; con esta estrategia se evitar la pérdida de rendimiento por causa de iniciar el motor dinámico para cada usuario o para cada conexión.

Hay plugins disponibles para navegadores, que se usan para mostrar contenido activo como Flash, Silverlight, Shockwave o applets, escritos en Java. El HTML dinámico también proporciona interactividad para los usuarios, y el elemento de actualización en tiempo real entre páginas web (Las páginas no tienen que cargarse o recargarse para efectuar cualquier cambio), principalmente usando el DOM y JavaScript, el soporte de los cuales está integrado en la mayoría de navegadores web modernos.

Este tema es muy amplio y cada día hay nuevos modelos de páginas muy profesionales. Últimamente, dado el compromiso social de muchos gobiernos, se recomienda que los sitios web cumplan determinadas normas de accesibilidad, para que éstos, puedan ser visitados y utilizados por el mayor número de personas posibles, independientemente de sus limitaciones físicas o derivadas de su entorno. La accesibilidad web viene recogida en las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web WCAG 1.0 del W3C.

### **2.2.8. Internet.**

Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y una en Utah, Estados Unidos.

Uno de los servicios que más éxito ha tenido en Internet ha sido la World Wide Web (WWW, o "la Web"), hasta tal punto que es habitual la confusión entre ambos términos. La WWW es un conjunto de protocolos que permite, de forma sencilla, la consulta remota de archivos de hipertexto. Ésta fue un desarrollo posterior (1990) y utiliza Internet como medio de transmisión.

Existen, por tanto, muchos otros servicios y protocolos en Internet, aparte de la Web: el envío de correo electrónico, la transmisión de archivos, las conversaciones en línea, la mensajería instantánea y presencia, la transmisión de contenido y comunicación multimedia-telefonía, televisión, los boletines electrónicos, el acceso remoto a otros dispositivos o los juegos en línea.

Sus orígenes se remontan a la década de 1960, dentro de ARPA (hoy DARPA), como respuesta a la necesidad de esta organización de buscar mejores maneras de usar los computadores de ese entonces, pero enfrentados al problema de que los principales investigadores y laboratorios deseaban tener sus propios computadores, lo que no sólo era más costoso, sino que provocaba una duplicación de esfuerzos y recursos. Así nace ARPANet (Advanced Research Projects Agency Network o Red de la Agencia para los Proyectos de Investigación Avanzada de los Estados Unidos), que nos legó el trazado de una red inicial de comunicaciones de alta velocidad a la cual fueron integrándose otras instituciones gubernamentales y redes académicas durante los años 70.

Investigadores, científicos, profesores y estudiantes se beneficiaron de la comunicación con otras instituciones y colegas en su rama, así como de la posibilidad de consultar la información disponible en otros centros académicos y

de investigación. De igual manera, disfrutaron de la nueva habilidad para publicar y hacer disponible a otros la información generada en sus actividades.

En el mes de julio de 1961 el científico Leonard Kleinrock publicó desde el MIT el primer documento sobre la teoría de conmutación de paquetes. Kleinrock convenció a Lawrence Roberts un científico estadounidense considerado padre del internet, de la factibilidad teórica de las comunicaciones vía paquetes en lugar de circuitos, lo cual resultó ser un gran avance en el camino hacia el trabajo informático en red. El otro paso fundamental fue hacer dialogar a los ordenadores entre sí. Para explorar este terreno, en 1965, Roberts conectó una computadora TX2 en Massachusetts con un Q-32 en California a través de una línea telefónica conmutada de baja velocidad, creando así la primera (aunque reducida) red de computadoras de área amplia jamás construida.

### **2.3. Marco Legal**

El presente proyecto no aplica marco legal debido a que no se sustenta dentro de un marco legal actual, sin embargo debido a convenios internacionales, y la ley de propiedad intelectual en el Ecuador, los servicios que presten las empresas son de bajo responsabilidad del creador del mismo, además al tratarse de contenido alojado fuera de nuestro país las leyes y normativas se basaran de acuerdo a las leyes de cada país en donde se encuentren los servidores prestadores de servicios.

### **2.4. Marco Espacial**

El proyecto es destinado a estudiantes, gerentes de centros de cómputo, gerentes de empresas tecnológicas, profesionales de la informática y al público en general que desee adquirir conocimientos acerca de Microsoft Windows Azure como plataforma para alojamiento de datos y servicios en la nube, conociendo las ventajas, desventajas y características de esta plataforma, que es relativamente nueva en el sector pero muy potente y eficiente para ambientes tanto de prueba como de producción de datos y/o servicios.

# CAPITULO

## III

### **3. CAPITULO III. METODOLOGIA**

#### **3.1. Proceso de investigación**

##### **3.1.1. Unidad de Análisis**

El proyecto va dirigido al público en general que desee adquirir conocimientos acerca de Microsoft Windows Azure como plataforma para alojamiento de datos y servicios en la nube, conociendo las ventajas, desventajas y características de esta plataforma.

##### **3.1.2. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación que se usara es documental por que se basara en documentos ya escritos y expuestos los cuales servirán para conocer a profundidad Microsoft Windows Azure y partir de aquello realizar un análisis las características y problemáticas que se presentan.

##### **3.1.3. Método**

Método Deductivo:

Este método parte de la información general verdadera, y que mediante el razonamiento lógico se va a comprobar dicha información. Este método se utilizará partiendo desde un análisis bibliográfico para entender cada uno de los temas y contenidos expuestos en el presente proyecto.

##### **3.1.4. Técnica**

La técnica que utilizaremos para la recopilación de toda la información es la observación directa para obtener la los datos e información bibliográfica para obtener toda la base y conocimiento teórico acerca de Microsoft Windows Azure para el desarrollo del presente proyecto y cada uno de los contenidos.

##### **3.1.5. Instrumento**

Los instrumentos a usar en el presente proyecto serán:

- Investigación, recopilación de datos y e información de fuentes bibliográficas.

- Uso de los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación universitaria en la Universidad Tecnológica Israel.
- El conocimiento y experiencia del tutor del presente trabajo quien como guía y profesional capacitado estará presto a brindar el soporte adecuado.
- El uso de medios informáticos como chats, foros y conversaciones especializadas en Microsoft Windows Azure.

## 3.2. Desarrollo Investigativo

### 3.2.1. Windows Azure Platform

Windows Azure Platform es un servicio PaaS (Plataforma como Servicio) que forma parte de la amplia oferta de servicios online de Microsoft. Corporation. Proporciona un entorno familiar y flexible para desarrollar aplicaciones y servicios en la nube con todas las ventajas que esto supone.

Con Windows Azure Platform una pequeña o mediana empresa puede reducir el tiempo de lanzamiento de los productos y adaptarse a cada uno de los procesos fácilmente a medida que la demanda de estos crezca.



Ilustración 1 Windows Azure Platform

Windows Azure es una plataforma interoperable, que permite desarrollar en diversos lenguajes así como la comunicación con cualquier entorno externo. Además, si bien Visual Studio es la herramienta más productiva a la hora de trabajar con la plataforma, se dispone de herramientas y SDKs para otros sistemas y entornos.

La plataforma de Windows Azure es un conjunto de servicios base en la nube, que pueden usarse conjuntamente o de manera independiente, el cual permite que:

- Los desarrolladores utilicen sus habilidades actuales y sus herramientas conocidas para desarrollar aplicaciones cloud
- Los ISVs o proveedor de software independiente y los integradores de sistemas ingresen al mercado con rapidez y paguen a medida que usted ingrese
- Los administradores IT (Tecnologías de la información) obtengan acceso a un nuevo conjunto de recursos sin agregar complejidad
- Empresas de todos los tamaños respondan con rapidez a medida que cambian las necesidades comerciales

Windows Azure Platform está compuesta por los siguientes servicios:

- Windows Azure: ofrece a los desarrolladores servicios de ejecución y almacenamiento bajo demanda. Dada la abstracción de la que provee a las aplicaciones se suele definir como el sistema operativo de la nube, lo cual es una forma más sencilla de entenderlo. Utilizando este servicio, los desarrolladores podrán desplegar y gestionar sus aplicaciones en los centros de datos de Microsoft. Además ofrece mecanismos simples de almacenamiento (tablas y blobs) y de comunicaciones basadas en colas.
- Microsoft SQL Azure: es una base de datos relacional en la nube que permite tener acceso a datos relacionales desde cualquier lugar en cualquier momento. Se puede considerar como un servidor de datos SQL Server convencional pero adaptado para funcionar en la nube, en donde la alta disponibilidad es una de las prioridades. Hay que destacar que SQL Azure es el primer gestor para la nube realmente relacional, que puede ejecutar y entender consultas SQL.
- Windows Azure Platform AppFabric: es la parte de Windows Azure Platform que proporciona autorización, autenticación y mensajería de manera que permite la comunicación segura entre las aplicaciones desplegadas en una organización y las aplicaciones desplegadas en Windows Azure.
- AppFabric Service Bus ofrece a los desarrolladores la flexibilidad para escoger como se comunican sus aplicaciones, solucionando retos impuestos por cortafuegos, NAT, IP dinámicas, etc.

- AppFabric Access Control posibilita una autorización simple y segura para servicios web REST, que además puede federarse con un gran abanico de proveedores de identidades.
- MarketPlace: Se trata de un servicio que permite a los desarrolladores e 'Information Workers' encontrar, adquirir y gestionar suscripciones a datos en la plataforma Windows Azure.

Dallas es un marketplace de información donde podremos encontrar datos de diferente naturaleza y diversos proveedores en un único punto. A través de las APIs de Dallas se puede consumir ese contenido desde prácticamente cualquier plataforma, aplicación o flujo de negocio.

El siguiente grafico se muestra los servicios que esta plataforma proporciona y como se relacionan entre sí:

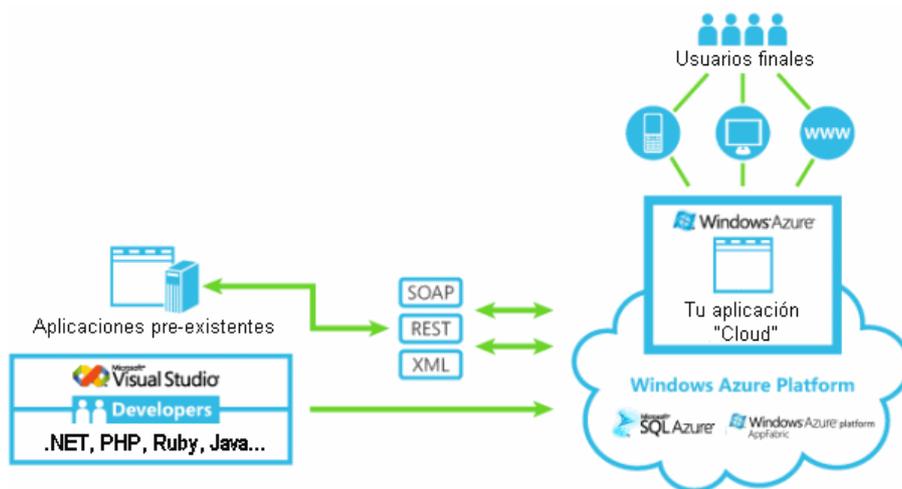


Ilustración 2 Servicios de Windows Azure Platform

Se pueden ver en el grafico como Windows Azure Platform proporciona servicios que se pueden utilizar desde cualquier plataforma gracias al uso de estándares universalmente aceptados como SOAP, REST y XML. Está soportado el desarrollo directo sobre la plataforma con .NET pero también con PHP, Java, Ruby on Rails y desde diferentes entornos aparte de Visual Studio, como por ejemplo Eclipse.

### 3.2.2. Windows Azure

Windows Azure es el sistema operativo en la nube de Microsoft. Proporciona un entorno gestionado para la ejecución y el despliegue de aplicaciones y servicios en la nube. Windows Azure proporciona a los desarrolladores un entorno de computación bajo demanda y almacenamiento alojado en los centros de datos de Microsoft para aplicaciones en la web.

Aunque Windows Azure permite reutilizar todos los conocimientos de .NET es también una plataforma abierta a otros lenguajes y plataformas mediante el uso de estándares y el soporte para lenguajes ajenos a la plataforma .Net como, por ejemplo, PHP, lenguajes no manejados como C/C++ nativo, así como soporte para el protocolo FastCGI.

Entre las ventajas de Windows Azure se encuentran la reducción de costes de operación y aprovisionamiento de las aplicaciones, la respuesta rápida a cambios en las necesidades de los clientes y el negocio, la capacidad para escalar según las necesidades de la aplicación, etc.

Desde el punto de vista del desarrollo con .NET, Windows Azure permite ejecutar aplicaciones ASP.NET y código .NET en la nube, proporcionando una plataforma de ejecución basada, a día de hoy, en el framework de .NET 4.0 e IIS 7, complementado con un API de almacenamiento y de "tracing" propios de la plataforma Azure. Ofrece un portal que permite gestionar las aplicaciones Azure de una manera cómoda y natural.

El entorno de ejecución de Windows Azure es 'full trust' lo que permite ejecutar servicios de Windows Communication Foundation e incluso llamar a código nativo desde las aplicaciones Azure basadas en .NET.

Además Windows Azure va a proporcionar servicios de almacenamiento no relacional y colas con acceso autenticado, alta redundancia (triple) y accesible mediante una interfaz REST que se puede utilizar desde cualquier lenguaje que tenga la capacidad de realizar peticiones HTTP, que es tanto como decir cualquier lenguaje moderno.

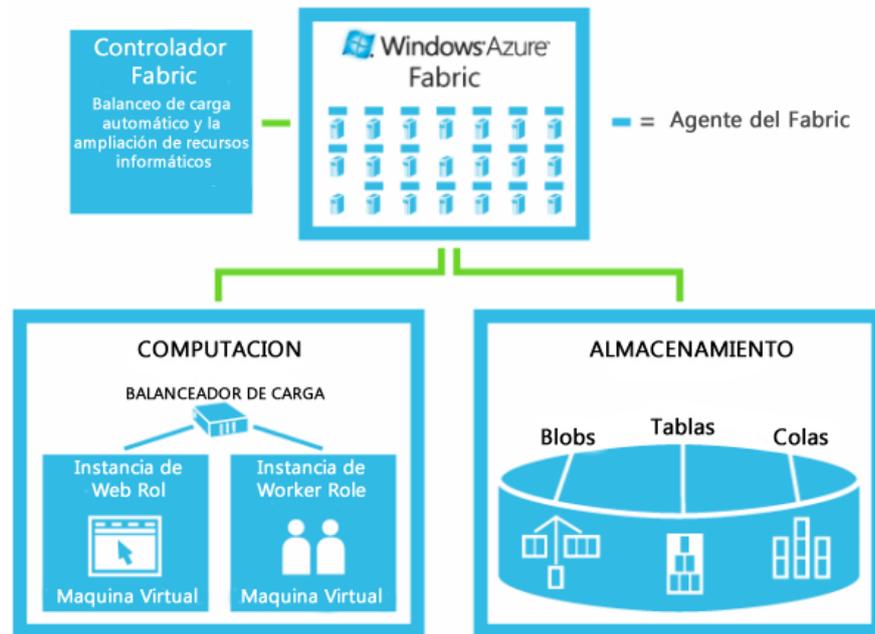


Ilustración 3 Arquitectura de la Infraestructura de Windows Azure

En el gráfico anterior se muestra como elemento a destacar el Windows Azure Fabric, los cimientos sobre los que se levanta la plataforma Azure.

"El Fabric", como se conoce familiarmente, es el componente de la arquitectura que se encarga de proporcionar los servicios base de Windows Azure de manera transparente respecto a la infraestructura IT subyacente.

El desarrollador no sabrá nunca en qué máquina concreta del centro de datos de Microsoft se está ejecutando la aplicación Azure. El Fabric se encarga de asegurar que la aplicación recibe tiempo de ejecución, ancho de banda y recursos en general para su ejecución, balanceando la carga a las máquinas virtuales que considere necesario de manera transparente para la aplicación.

Además orquesta para la aplicación el acceso a los recursos de almacenamiento y colas de la plataforma Windows Azure, siendo todo ello algo de lo que no se debe preocupar el desarrollador.

### 3.2.2.1 Ventajas De Windows Azure

Las ventajas que nos ofrece Microsoft Windows Azure entre otras son:

- Ejecutar procesos genéricos en la nube

- Crear, modificar y distribuir aplicaciones escalables con un mínimo de recursos internos
- Realizar almacenamiento de alto volumen, procesamiento de lotes y cómputos intensos o de alto volumen
- Crear, evaluar, depurar y distribuir servicios web con rapidez y de forma accesible
- Llevar sus ideas al mercado con mayor rapidez y paga cuando lo obtiene
- Reduce costes de generación y extensión de recursos internos
- Reduce el esfuerzo y los costes de administración de TI Responde con rapidez a los cambios de las necesidades de su empresa y sus clientes
- Amplia y reduce sus recursos de TI en función de sus necesidades
- Consume recursos de informática solo cuando surgen la necesidad
- Se enfoca menos en administrar restricciones y recursos operativos
- Elimina la necesidad de administrar hardware
- Utiliza sus actuales habilidades de desarrollo para crear aplicaciones en la nube

### **3.2.3. SQL Azure**

SQL Azure es una base de datos relacional en la nube construida sobre la tecnología de SQL Server. Proporciona servicios de bases de datos altamente escalables y con altísima disponibilidad alojados por Microsoft en la nube. Estos servicios facilitan enormemente el despliegue de bases de datos.

Una ventaja añadida es que los desarrolladores y el personal de IT no necesitan instalar, actualizar y gestionar la infraestructura de bases de datos. La alta disponibilidad, aspecto siempre complejo, es gestionado de manera transparente.

La gran ventaja de utilizar SQL Azure frente a otros sistemas de almacenamiento en la nube es que todos los conocimientos sobre bases de datos relacionales y el lenguaje de consulta SQL siguen siendo válidos. No es necesario adaptar los conocimientos a nuevos paradigmas de almacenamiento, como pasa con otros sistemas de almacenamiento en la nube no basados en bases de datos relacionales ni SQL. "Si sabes utilizar SQL Server, todos tus conocimientos te valen para SQL Azure".

SQL Azure permite incluso migrar backends de datos a la nube si tener que tocar ni una sola línea de código de las aplicaciones en un gran número de escenarios. Es cierto que hay ciertas características de SQL Server que SQL Azure no soporta, pero si soporta todas las más usadas:

Tablas, tablas temporales, vistas, índices, roles, procedimientos almacenados y funciones.

- Consultas complejas y 'joins' entre múltiples tablas.
- Insert, update y delete.
- Restricciones
- Transacciones

Entre las características no soportadas cabe destacar:

- Transacciones distribuidas
- El broker de mensajes de SQL Server
- Consultas a servidores remotos
- Acceso desde tecnologías antiguas, ya obsoletas, en concreto OleDb.

A la hora de conectarse desde las aplicaciones clientes, se pueden elegir varios tipos de conexión:

- ADO.NET, incluido Entity Framework.
- Acceso ODBC nativo.
- Soporte para PHP.

SQL Azure es parte de la plataforma .NET, pero tiene un coste adicional al coste de Windows Azure. Windows Azure proporciona servicios de almacenamiento no relacionales.



Ilustración 4 Estructura de SQL Azure

### 3.2.4. Windows Azure AppFabric

Windows Azure Platform AppFabric proporciona un bus de servicios empresarial y un servicio de control de acceso que permite integrar servicios y aplicaciones que se ejecutan en la nube, en proveedores de alojamiento tradicionales y en la propia empresa basándose en estándares de interoperabilidad.

### 3.2.5. AppFabric Service Bus

Un bus de servicios empresarial (AppFabric Service Bus) permite orquestar la conectividad segura entre diferentes servicios y aplicaciones a través de cortafuegos y redes utilizando numerosos patrones de comunicación.

Los diferentes servicios se registran en el bus de servicios de manera que pueden ser fácilmente accedidos a través de las más variadas tipologías de red. Si una aplicación tiene que consumir e interactuar con una gran cantidad de servicios, algunos de ellos controlados por terceros, utilizar un bus de servicios permite "olvidarse" de detalles como la autenticación y autorización, los protocolos de comunicación, los cortafuegos y otras cuestiones técnicas, delegándolos en el bus de servicios. De esta manera, los desarrolladores pueden centrarse en solucionar escenarios de negocio y no perderse en los detalles de implementación de los servicios.

El bus de servicios de la plataforma Azure facilita la labor de conectar aplicaciones que se ejecutan sobre Windows Azure o contra SQL Azure con aplicaciones que corren en una infraestructura propia y contra servidores de bases de datos convencionales.

Otro escenario en el que el bus de servicios ayuda enormemente es en la creación de aplicaciones compuestas mediante la integración de diferentes servicios ya existentes y nuevos servicios que se ejecutan en la plataforma Azure.

A continuación puede verse el esquema de funcionamiento del bus de servicios de la plataforma Azure.

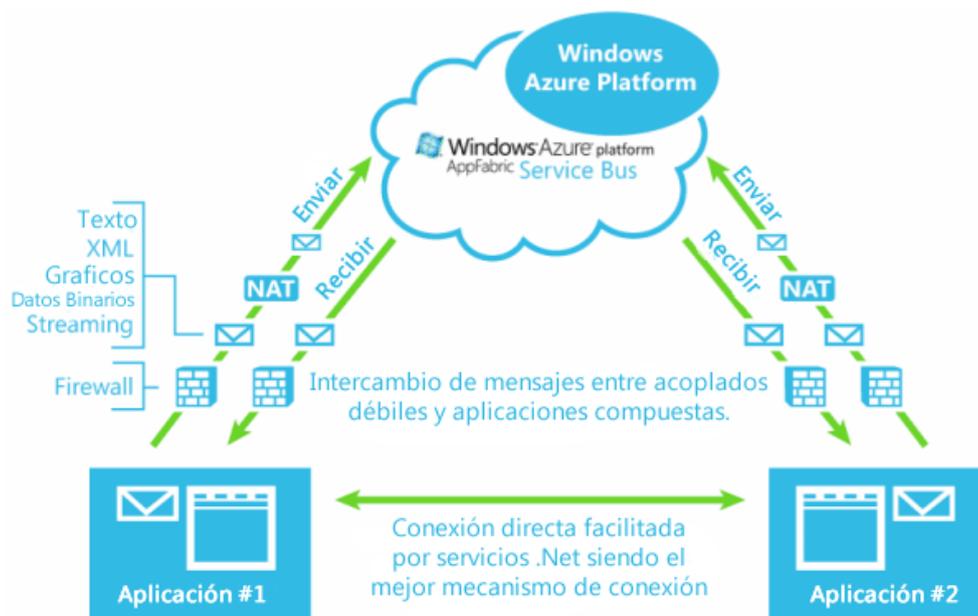


Ilustración 5 Esquema de AppFabric Service Bus

Del esquema anterior los puntos más destacables son:

- Que el mecanismo preferido de comunicación entre aplicaciones en la nube es utilizar la infraestructura que el framework de .NET proporciona para tal fin, que es Windows Communication Foundation.
- Que cuando la comunicación directa no es posible por cuestiones relacionada con la topología de la red, o por el hecho de que no se controlen todos los servicios y que se necesite integración con otros servicios de terceros, el bus de servicios de .NET puede ahorrar mucho trabajo proporcionando: mecanismos de comunicación amigables con los cortafuegos, comunicaciones basadas en mensajes entre servicios, direccionamiento entre redes heterogéneas (NAT) y servicios de orquestación.

### 3.2.6. AppFabric Access Control

El servicio de Control de acceso (AppFabric Access Control) permite generar una autorización federada entre aplicaciones y servicios, sin la programación complicada que, por lo general, se requiere para proteger aplicaciones que atraviesan los límites de la organización.

Al admitir un sencillo modelo declarativo de reglas y claims, las reglas del Control de acceso pueden configurarse con facilidad y flexibilidad para cubrir varias necesidades de seguridad y distintas infraestructuras de administración de identidades.

A continuación puede verse el esquema de funcionamiento del Control de acceso de la plataforma Azure.

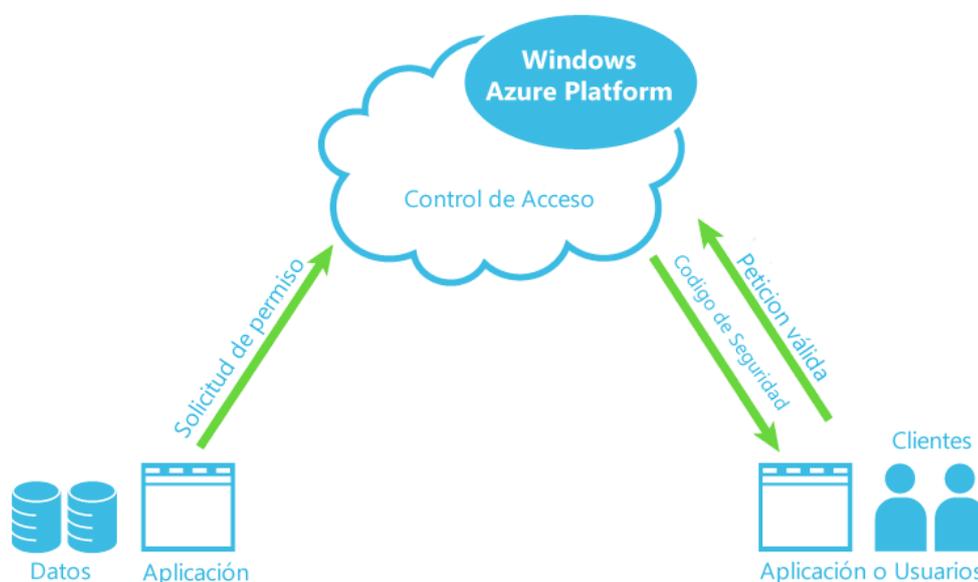


Ilustración 6 Estructura de AppFabric Access Control

No se puede decir que este componente de la plataforma Azure sea de uso común en la gran mayoría de las aplicaciones Azure, pero sí que es de gran utilidad en las ocasiones en las que orquestar servicios y comunicarlos entre sí es la principal labor que tiene que realizar la aplicación.

### 3.2.7. AppFabric Cache

Windows Azure AppFabric Caching es un sistema de caché distribuida, en memoria, que se ofrece como un servicio en la nube.

Un servicio similar ya existía para soluciones on-premise, integrado dentro de Windows Server AppFabric. Ahora tenemos las mismas capacidades y características para aplicaciones que estén en la nube. Se ofrece como un servicio en la nube, por lo que como veremos nos vamos a tener que hacer nada relacionado con las tareas de instalación, configuración o administración...simplemente hacer uso del servicio.

# CAPITULO

# IV

## 4. CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Windows Azure

Windows Azure es el sistema operativo en la nube de Microsoft. Proporciona un entorno gestionado para la ejecución y el despliegue de aplicaciones y servicios en la nube. Windows Azure proporciona a los desarrolladores un entorno de computación bajo demanda y almacenamiento alojado en los centros de datos de Microsoft para aplicaciones en la web.



Ilustración 7 Logo de Windows Azure

Aunque Windows Azure permite reutilizar todos los conocimientos de .NET es también una plataforma abierta a otros lenguajes y plataformas mediante el uso de estándares y el soporte para lenguajes ajenos a la plataforma .Net como, por ejemplo, PHP, lenguajes no manejados como C/C++ nativo, así como soporte para el protocolo FastCGI.

Entre las ventajas de Windows Azure se encuentran la reducción de costes de operación y aprovisionamiento de las aplicaciones, la respuesta rápida a cambios en las necesidades de los clientes y el negocio, la capacidad para escalar según las necesidades de la aplicación, etc...

Desde el punto de vista del desarrollo con .NET, Windows Azure permite ejecutar aplicaciones ASP.NET y código .NET en la nube, proporcionando una plataforma de ejecución basada, a día de hoy, en el framework de .NET 4.0 e IIS 7, complementado con un API de almacenamiento y de "tracing" propios de la plataforma Azure. Ofrece un portal que permite gestionar las aplicaciones Azure de una manera cómoda y natural.

El entorno de ejecución de Windows Azure es 'full trust' lo que permite ejecutar servicios de Windows Communication Foundation e incluso llamar a código nativo desde las aplicaciones Azure basadas en .NET.

Además Windows Azure va a proporcionar servicios de almacenamiento no relacional y colas con acceso autenticado, alta redundancia (triple) y accesible mediante una interfaz REST que se puede utilizar desde cualquier lenguaje que tenga la capacidad de realizar peticiones HTTP, que es tanto como decir cualquier lenguaje moderno.

#### **4.1.1. Crear una Cuenta de Windows Azure**

En la página oficial del producto, se puede ver la referencia de precios y promociones relacionados con la plataforma Windows Azure <http://www.windowsazure.com/es-es/>.

Los tipos de suscripciones y promociones se pueden agrupar 3 grandes grupos: Promociones con recursos gratuitos, promociones de bolsas de recursos y la suscripción de producción.

**Nota:** Es recomendable consultar la pagina oficial para tener la relación actualizada de las promociones existentes y de los recursos disponibles en cada promoción.

Una vez decidido el tipo o tipos de suscripción a contratar, todas las altas se realizan desde el portal de cliente de Microsoft Online Services o Azure.

##### **4.1.1.1 Promociones con recursos gratuitos**

Dentro de esta categoría se encuentran dos promociones diferentes. La promoción para suscriptores MSDN y una promoción abierta a todo el mundo. Ambas tienen un punto en común y es que disponen de una bolsa de recursos gratuita. Esto significa que habrá una serie de horas de computación, espacio de almacenamiento, bases de datos y transacciones gratis. El uso que sobrepase esa bolsa de horas se cargará a los precios determinados por tipo de recurso.

Para pruebas, aprendizaje de la plataforma e incluso proyectos piloto, son las opciones más adecuadas.

Recuerde que en la página oficial se indica que se cobra por despliegue en el caso de Windows Azure y por almacenamiento en el caso del storage. De modo que si se usan las cuentas gratuitas para hacer pruebas, hay que recordar borrar los despliegues y los proyectos de storage entre pruebas.

#### **4.1.1.2 Ofertas de bolsas de horas para desarrolladores**

En el caso de que las promociones/suscripciones anteriores se queden cortas, existe la posibilidad de contratar unas bolsas de recursos extendidas: La development accelerator core y la development accelerator extended.

La diferencia entre ambas radica en el número y tipo de recursos de cada suscripción, siendo la extended una versión más completa que la core.

Se pueden ver los detalles actualizados de la diferencia de recursos entre las cuentas en la página oficial.

#### **4.1.1.3 Entorno de Producción**

Por último, si lo que se busca es una suscripción para utilizar en producción, entonces la opción será la suscripción Pay per use / Pay as you Grow.

Con esta suscripción solo se paga por los recursos que se utilicen.

#### **4.1.2. Promoción Especial Trial Gratuito**

La promoción especial de introducción a la Plataforma Windows Azure está disponible para cualquier persona que quiera probar la plataforma, no hay requisitos de acceso.

Nota: Es recomendable consultar la página oficial para tener la relación actualizada de las promociones existentes y de los recursos disponibles en cada promoción.

Antes de empezar, recalcar que los recursos que se utilizan están limitados en número. Al sobrepasar este número de recursos se cargará en cuenta al precio establecido. El alta de todas las promociones se realizan desde el portal de cliente de Microsoft Online Services o de Windows Azure.



Ilustración 8 Enlace al promocional de Windows Azure

Para acceder a la oferta gratuita, es necesario darse de alta en el portal de MS Online Services con una cuenta Live ID válida. Una vez registrado, es necesario hacer clic en la pestaña de servicios.



Ilustración 9 Enlace a la Sección de Servicios

Y aquí se ve que hay diferentes promociones, pero solo la primera es la promoción de acceso gratuito, de modo que se debe seleccionar esa. De todos modos, en el plan de tarifas están todos los detalles de facturación y ahí se verá que por el consumo de los recursos asignados el precio es de 0\$.

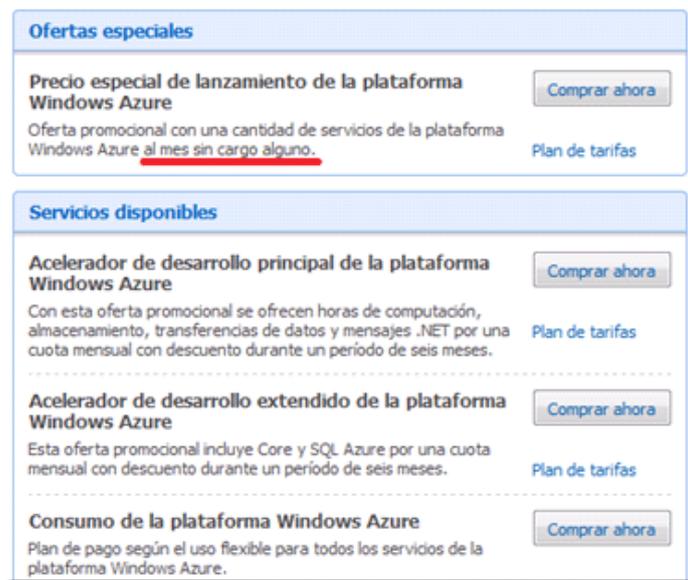


Ilustración 10 Enlace a oferta especial

El proceso de alta pedirá una tarjeta de crédito. Como se ha comentado anteriormente, esta promoción da una serie de recursos gratuitos que pueden verse en la oferta, en el caso de que se exceda esa cuota, se cargará el uso de los recursos en la cuenta.

Tras dar la tarjeta y confirmar el pedido, se podrá pasar a activar la suscripción, asignar administrador, darle un nombre a la suscripción.

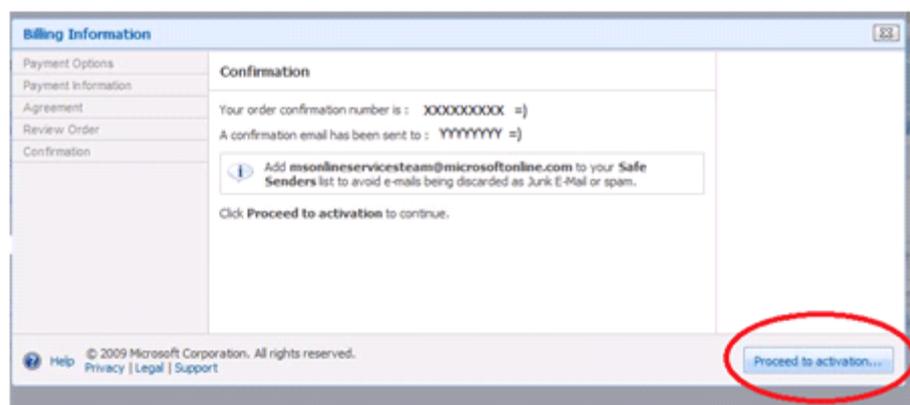


Ilustración 11 Enlace para activar la suscripción gratuita.

Una vez activado, llegará un correo notificando indicando que la cuenta está disponible para el uso y con los enlaces al portal de desarrollo.

Al entrar, se verá la suscripción recién creada disponible para trabajar.

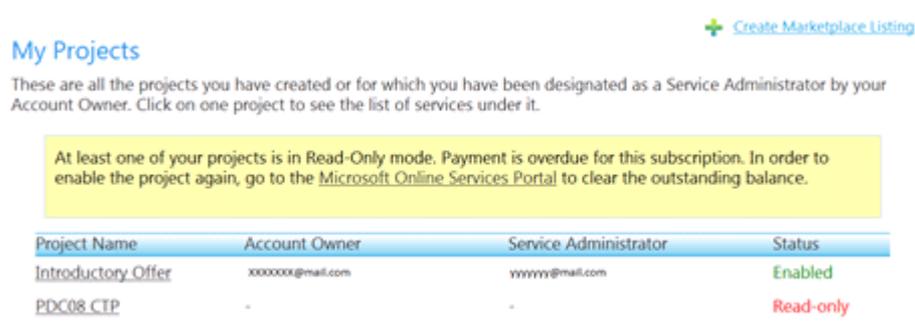


Ilustración 12 Panel de Windows Azure Platform

#### 4.1.3. Promoción para suscriptores de MSDN

La promoción de beneficios para suscriptores MSDN está restringida a personas/organizaciones que dispongan de una suscripción MSDN.

Antes de empezar, recalcar que los recursos que se utilizan están limitados en número. Al sobrepasar este número de recursos se cargará en cuenta al precio establecido.

El alta de todas las promociones se realizan desde el portal de cliente de Microsoft Online Services.

Los suscriptores MSDN disponen de una bolsa de recursos superior a la que puede acceder cualquier usuario con la promoción introductoria de la Plataforma Windows Azure.

Para activar estos beneficios para suscriptores, se debe partir de la página oficial de ofertas de la Plataforma Windows Azure. En la zona inferior izquierda, aparecerá el siguiente logo:



Ilustración 13 Enlace a la oferta para suscriptores de MSDN

Al hacer clic llevará a la página de inicio de la activación, donde se indican los países en los que está disponible la promoción. En la parte alta y a la derecha de la pantalla, es posible registrarse haciendo click en "Sign Up Now"

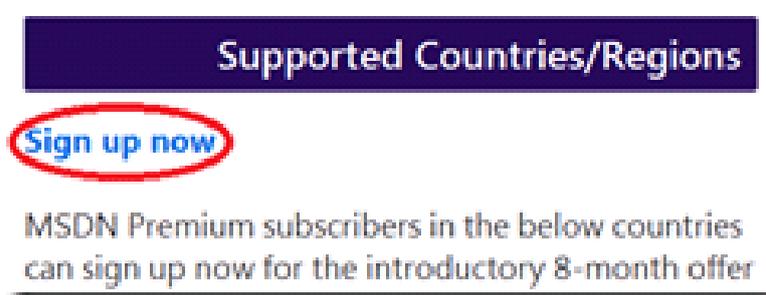


Ilustración 14 Enlace iniciar proceso de autenticación

Esta acción irá al portal de nuestra suscripción MSDN, donde aparecerá un apartado de Plataforma Windows Azure.

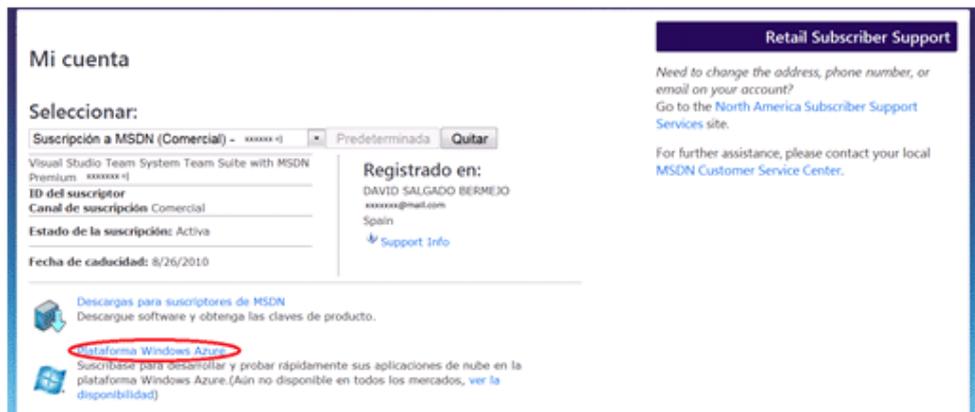


Ilustración 15 Enlace a la oferta de Windows Azure

Lo que lleva directamente al portal de Microsoft Online Services., donde habrá que hacer login con una cuenta Live ID válida.

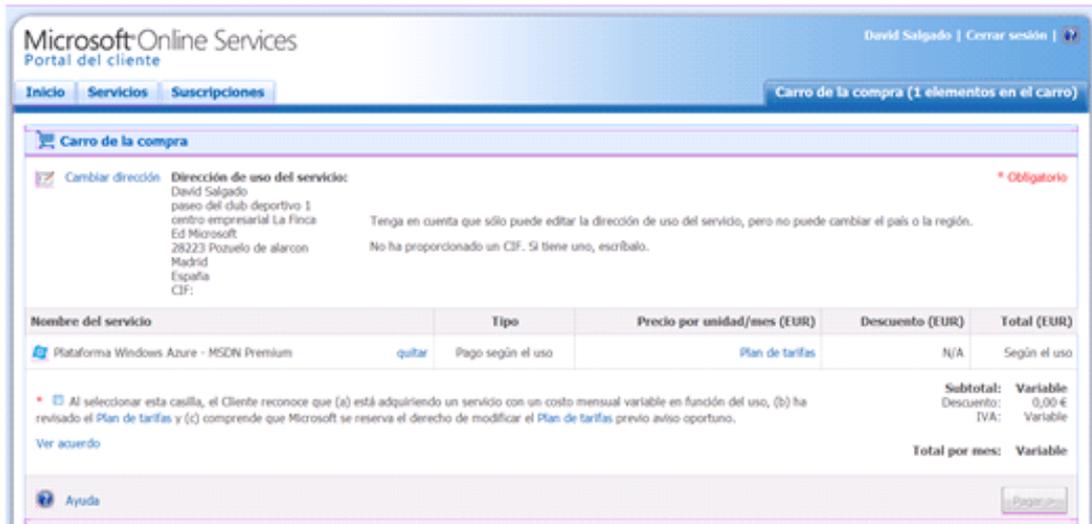


Ilustración 16 15 Portal de Microsoft Online Services

Una vez en el portal de Online Services hay que realizar la “compra” del servicio. Si bien la promoción para suscriptores da un número de recursos muy elevado, si lo se supera o si en el futuro (tras los 8 meses de promoción) se quiere renovar, hace falta una tarjeta de crédito.

Una vez en el portal de online services, el proceso es similar al de dar de alta las cuentas de la promoción gratuita.

#### 4.1.4. Entorno de Ejecución de Windows Azure

Windows Azure proporciona un entorno de ejecución, un sistema operativo, en la nube. Este entorno de ejecución está basado en Microsoft Windows, Internet Information Server y tecnologías de virtualización. La infraestructura subyacente es transparente para las aplicaciones. Nunca puede saberse si la aplicación está corriendo en una determinada máquina u otra, o incluso en varias.

Un sistema operativo tradicionalmente proporciona los siguientes servicios:

- Un entorno de ejecución de aplicaciones que actúa como una capa de abstracción sobre el hardware subyacente.
- Un sistema de archivos compartido con control de acceso.
- Un orquestador de recursos compartidos de computación.

Cuando se habla de un sistema operativo en la nube los problemas a resolver son similares, pero la respuesta es ligeramente diferente.

Veamos lo que proporciona Windows Azure en relación a lo que proporciona un sistema operativo tradicional:

- Un entorno de ejecución de aplicaciones que permite abstraerse de la infraestructura subyacente. Cuando se necesita una escalabilidad y una disponibilidad casi ilimitadas, se necesita una capa de abstracción que permita abstraerse de la arquitectura distribuida en infinidad (o no) de máquinas físicas. Si una máquina en concreto de uno de los centros de datos de Microsoft necesita ser sustituida, esta situación, gracias a Windows Azure es totalmente transparente para la aplicación.
- Una aplicación en la nube, lógicamente, necesita almacenar información. Necesita algo semejante a un sistema de archivos. Lógicamente, una vez más, un sistema de archivos tradicional está demasiado acoplado con máquinas concretas. Si se necesita asegurar la escalabilidad, la redundancia, y la disponibilidad del sistema de archivos en la nube no se puede atar a máquinas concretas. Windows Azure se encarga de abstraer los detalles de almacenamiento.
- Evidentemente las aplicaciones en la nube van a compartir infraestructura con cientos de miles o quizás millones de otras aplicaciones. El entorno de ejecución de Windows Azure debe orquestar los recursos que esas aplicaciones usan, dotándolas del tiempo de ejecución necesario, memoria y ancho de banda y repartiéndolo adecuadamente. Lógicamente para una aplicación que se ejecuta en Windows Azure debe ser totalmente transparente el origen de ese tiempo de ejecución, de esa memoria o del ancho de banda de red.

Windows Azure resuelve el mismo problema que un sistema operativo tradicional a la hora de abstraer la aplicación de ciertos detalles. Un sistema operativo nos abstrae del hardware y un sistema operativo en la nube nos abstrae del centro de datos subyacente.

El ya mencionado Fabric Controller es el componente de la arquitectura de Windows Azure que orquesta y abstrae a las aplicaciones de la infraestructura, jugando el papel que en un sistema operativo tradicional jugaría la capa de abstracción de hardware HAL.

Puede encontrarse más información sobre cómo funciona la infraestructura subyacente de un centro de datos de Microsoft en este interesante video sobre el tema en Channel 9 o este otro video que da una pequeña visita por uno de estos centros de datos, ambos están en inglés.

#### 4.1.5. Arquitectura de una aplicación de Windows Azure

La arquitectura de un servicio alojado en Windows Azure se basa en componentes auto-contenidos desarrollados típicamente con código .NET. Estos componentes son conocidos en Windows Azure como roles.

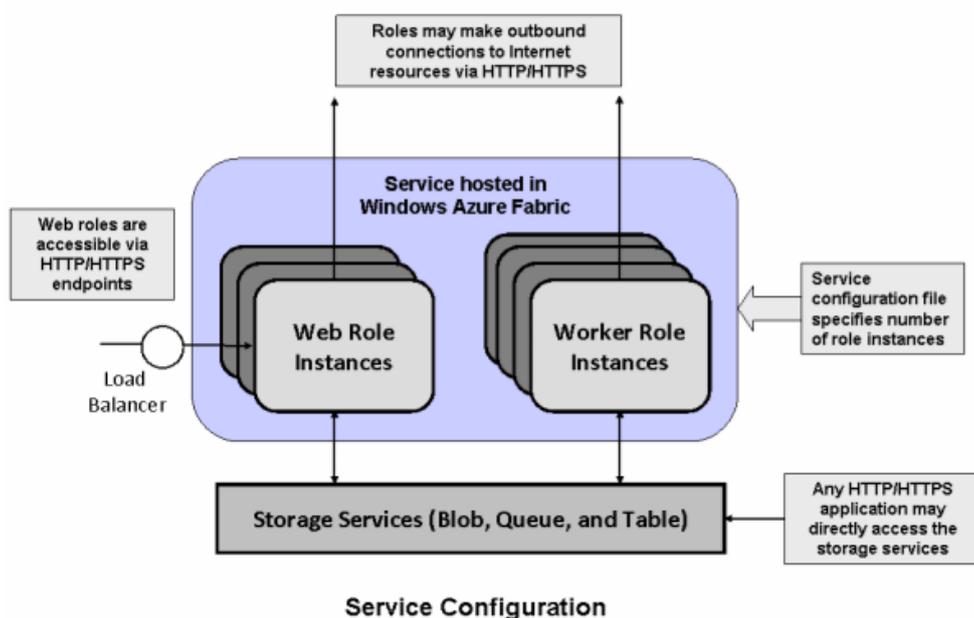


Ilustración 17 Arquitectura de una aplicación Azure

Una aplicación alojada en Windows Azure se implementa como la composición de uno o más roles. Estas aplicaciones pueden ejecutar una o más instancias de cada uno de estos roles. Este detalle se define mediante simples archivos de configuración.

En función del número de instancias de un determinado rol, este rol recibirá más o menos capacidad de proceso. Cada una de las instancias es replicada en múltiples máquinas físicas. Cada instancia recibe aproximadamente el equivalente a una máquina con las siguientes características: un núcleo de aproximadamente 1.7 MHz y 2 Gb de RAM.

Existen tres tipos de roles en Windows Azure:

- Web rol: Un 'web rol' es una aplicación basada en web accesible mediante HTTP o HTTPS. Un web rol es alojado en un entorno de ejecución que soporta un subconjunto bastante amplio de ASP.NET y Windows Communication Foundation.
- Worker rol: Un 'worker role' es un proceso que corre en segundo plano. Sería el equivalente a un servicio de Windows en la plataforma Windows Azure. Un worker rol se puede comunicar con los servicios de almacenamiento y de colas de Windows Azure, incluso puede comunicarse directamente con otros roles.
- Virtual Machine Role: Es un rol que permite al usuario desplegar una imagen (VHD) personalizada de un Windows Server 2008 R2. El usuario dispone de mayor libertad para poder configurar el rol, pero a su vez tiene mayores responsabilidades sobre el estado de la máquina.

Windows Azure impone ciertas restricciones en tiempo de ejecución a lo que un rol puede hacer. Para ello utiliza la combinación de políticas de acceso a código (CAS) de .NET y políticas de seguridad de Windows.

Todos los tipos de roles puede establecer conexiones de salida hacia recursos en Internet usando HTTP o HTTPS y usando TCP/IP sockets, y atender peticiones entrantes sobre HTTP o HTTPS.

Todos los tipos de roles tienen acceso a ciertos servicios que la plataforma de ejecución de Windows Azure expone mediante las librerías del SDK de Windows Azure:

- Acceso al almacenamiento privado del rol. ¡Atención!, no se debe confundir con los servicios de almacenamiento de Windows Azure. Se trata de almacenamiento local que se utiliza típicamente como cache. No se puede confiar en que este tipo de almacenamiento sea persistente en el tiempo y está bastante limitado en capacidad.
- Los servicios para traceo (tracing) y diagnóstico de Windows Azure.
- Servicios que permiten informar al Fabric Controller del estado de la aplicación.

#### 4.1.6. Desplegar Un Servicio En Windows Azure

A lo largo de esta sección se mostrará cómo es posible realizar un despliegue de una aplicación en Windows Azure; se mostrará cómo crear un servicio de Windows Azure y cómo desplegar sobre éste una nueva aplicación.

Si se accede a <https://windows.azure.com/> con una cuenta válida se puede ver el portal de administración de Windows Azure, el cual utiliza Silverlight como tecnología.

En la parte superior de la herramienta siempre se encuentra disponible una barra de herramientas que muestra las diferentes Azure acciones que pueden realizarse, en función de lo que se esté mostrando en ese momento en la herramienta.

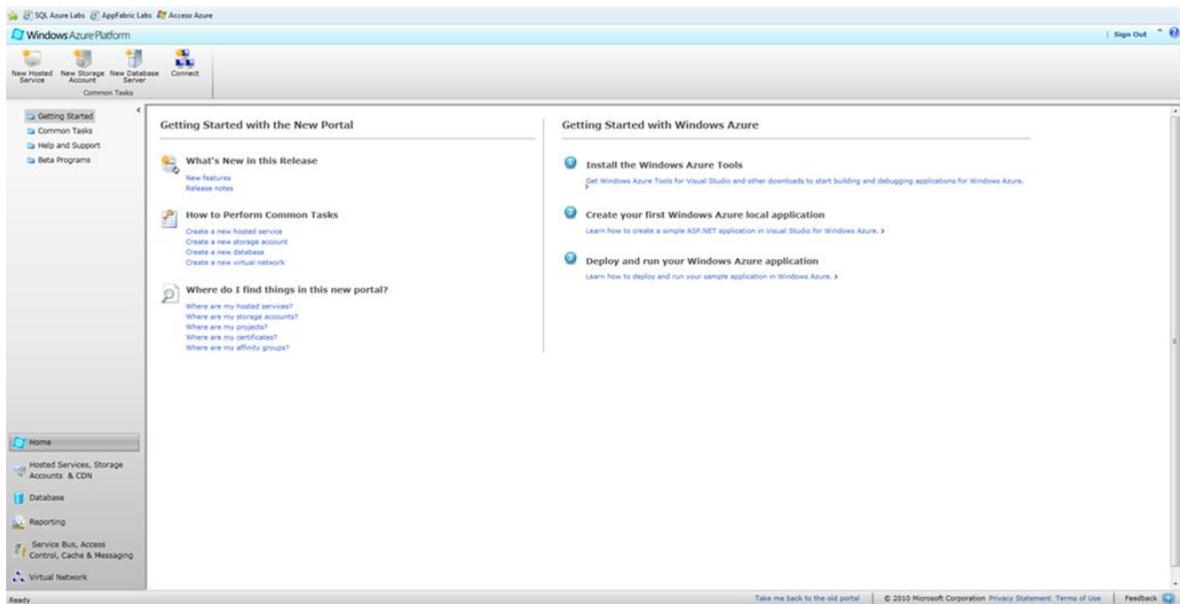


Ilustración 18 Ventana principal del portal

Si se selecciona la segunda opción del menú vertical inferior, se pueden realizar las diferentes labores administrativas asociadas al despliegue de servicios, ya sea servicios “hosteados” o servicios de almacenamiento.

Si se quiere desplegar una aplicación, será necesario seleccionar “New Hosted Service”, para crear el servicio y realizar un despliegue nuevo.



Ilustración 19 Ventana principal del portal

Se debe indicar el nombre del servicio, URL, región, donde lo queremos desplegar etc.

Ilustración 20 Ventana principal del portal

Al desplegar se puede producir el siguiente warning que avisa que sería recomendable tener más de una instancia por rol para asegurar la disponibilidad de la aplicación.

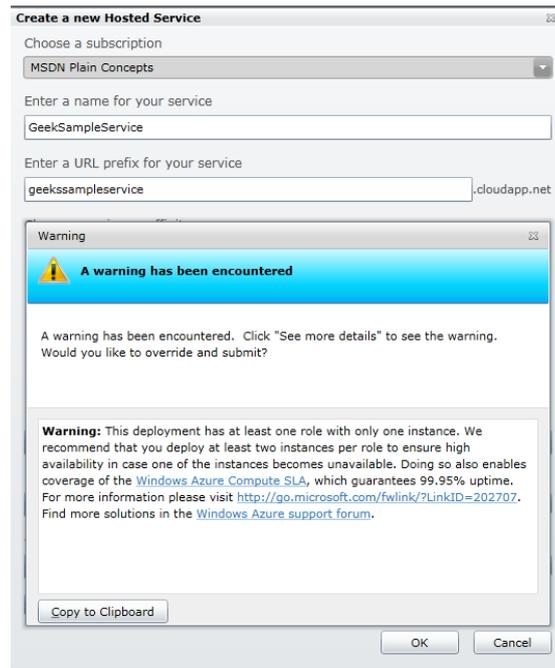


Ilustración 21 Ventana principal del portal

Una vez creado el servicio, se podrán ver desde la vista principal todos los servicios que se encuentran desplegados, las instancias, el estado de las instancias, la información de los diferentes elementos etc...

En la parte superior siempre aparece una barra de herramientas con las acciones posibles.

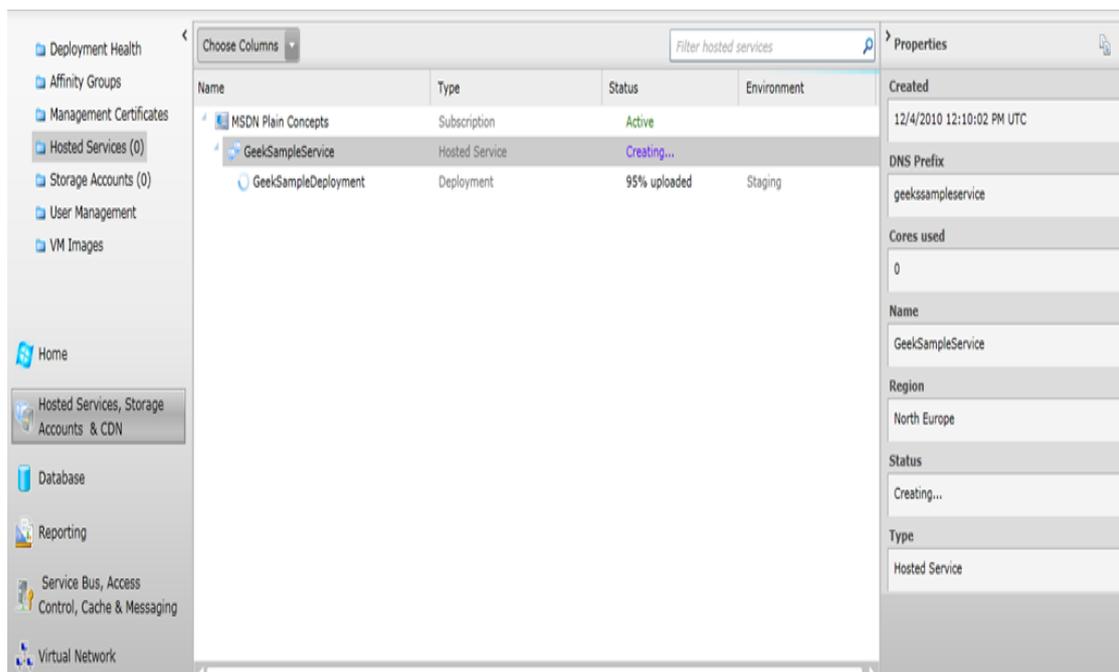


Ilustración 22 Ventana principal del portal

Se puede configurar qué información debe mostrar, para que cada administrador elija la información que considere relevante:

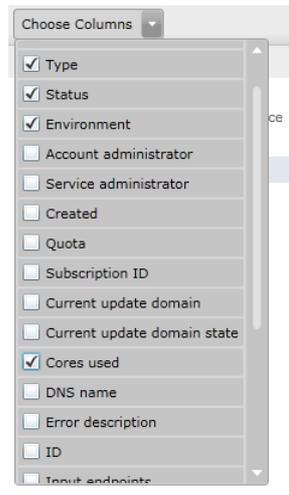


Ilustración 23 Ventana principal del portal

Crear un servicio de almacenamiento será igual de sencillo.

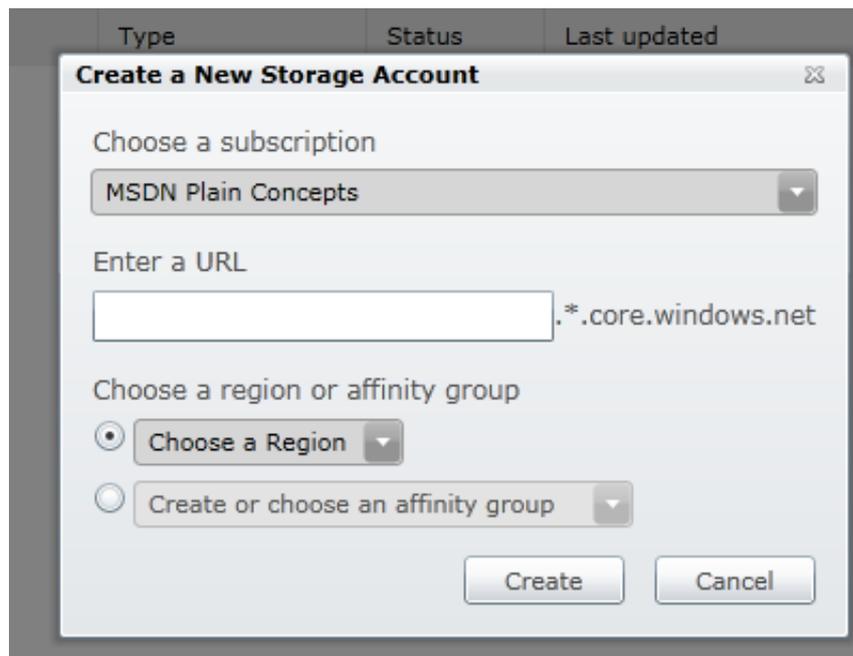


Ilustración 24 Ventana principal del portal

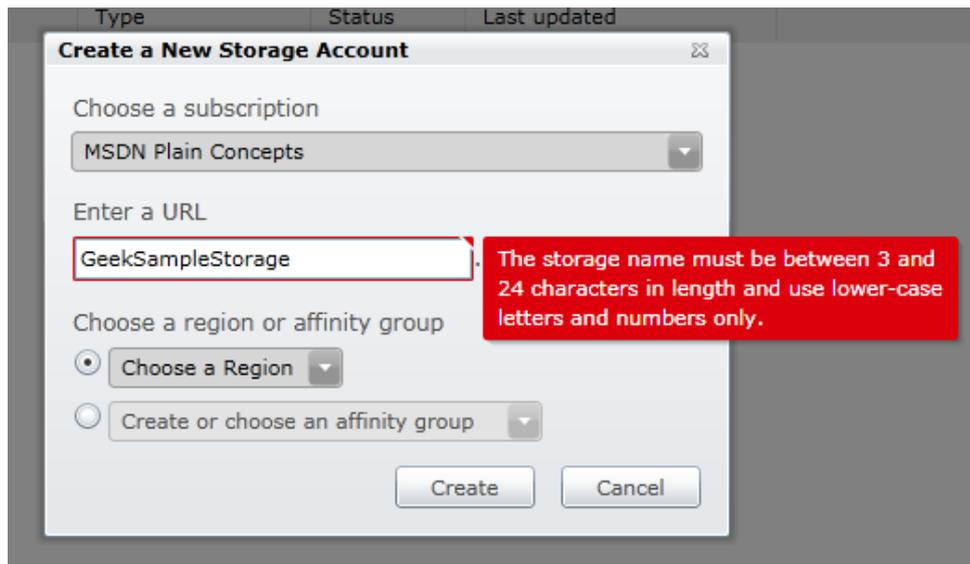


Ilustración 25 Ventana principal del portal

Y del mismo modo que en el caso anterior, existirá una vista principal donde pueden verse todo los servicios de almacenamiento.

En la parte superior siempre se aparece una barra de herramientas con las acciones posibles.

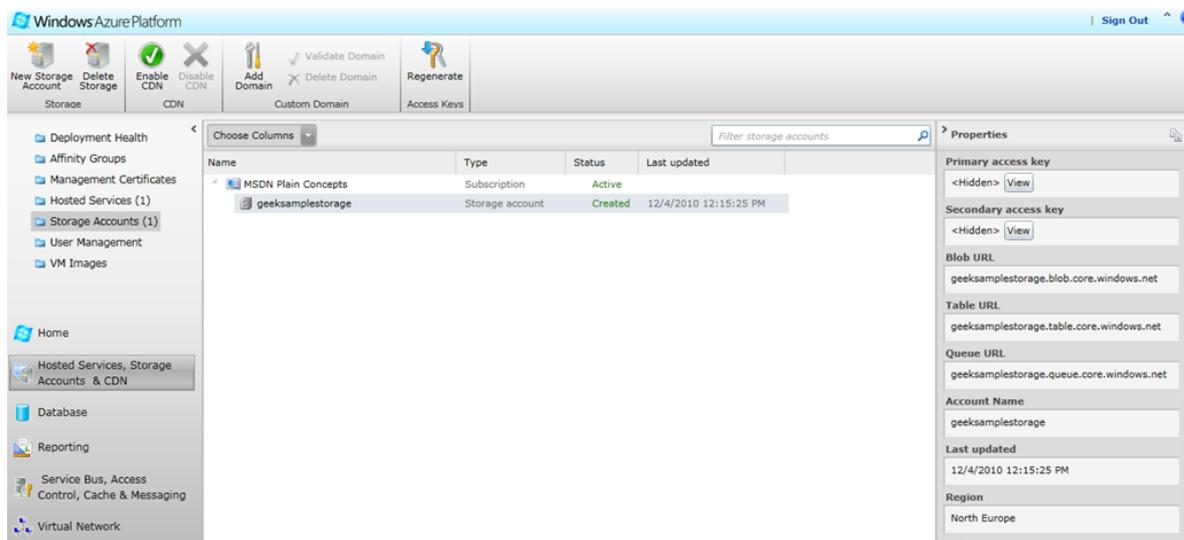


Ilustración 26 Ventana principal del portal

Una vez desplegado el servicio se puede ver toda la información del mismo.

Una cosa interesante es este cuadro de mando, donde puede obtener información resumida sobre el “estado de salud” de los servicios desplegados:

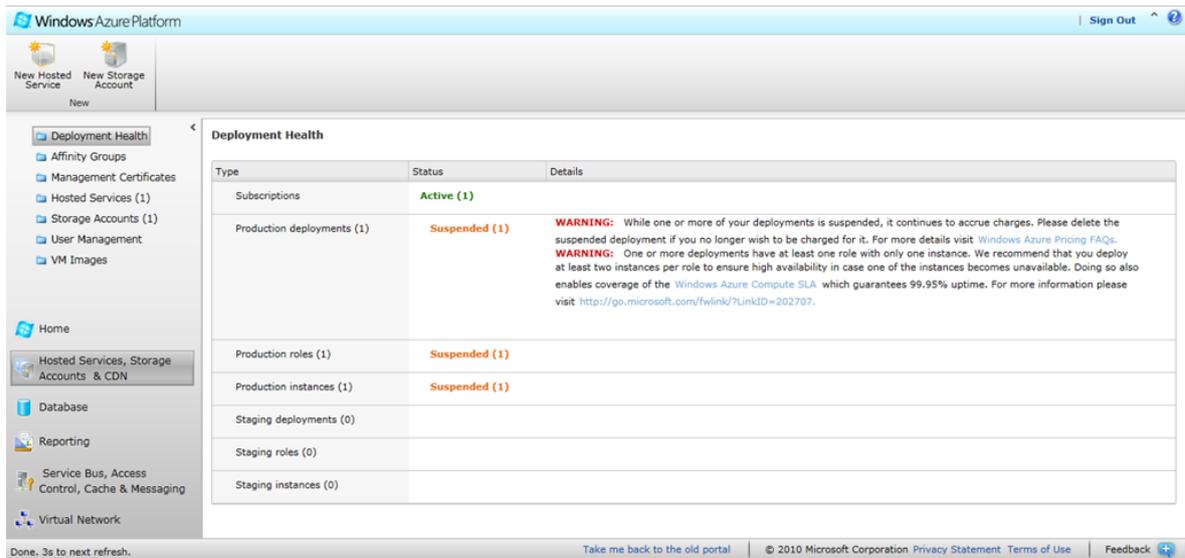


Ilustración 27 Ventana principal del portal

En la vista de documentos siempre se encuentra disponible una barra de herramientas con las acciones posibles a realizar sobre un servicio:

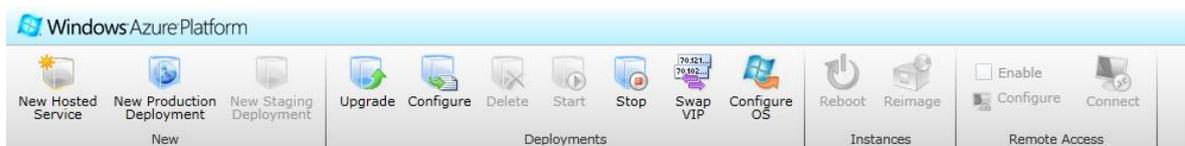


Ilustración 28 Barra de Herramientas

Figura 4.27 Ventana principal del portal

Por ejemplo, se puede realizar la opción “swap VIPs”, que hace un paso de preproducción (staging) a producción:

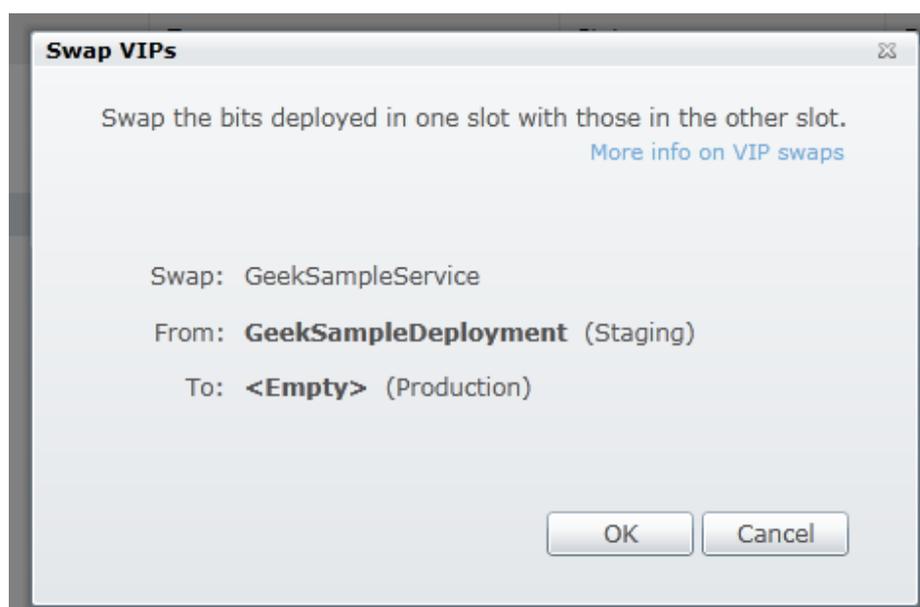


Ilustración 29 Ventana principal del portal

O cambiar la configuración del servicio desplegado:

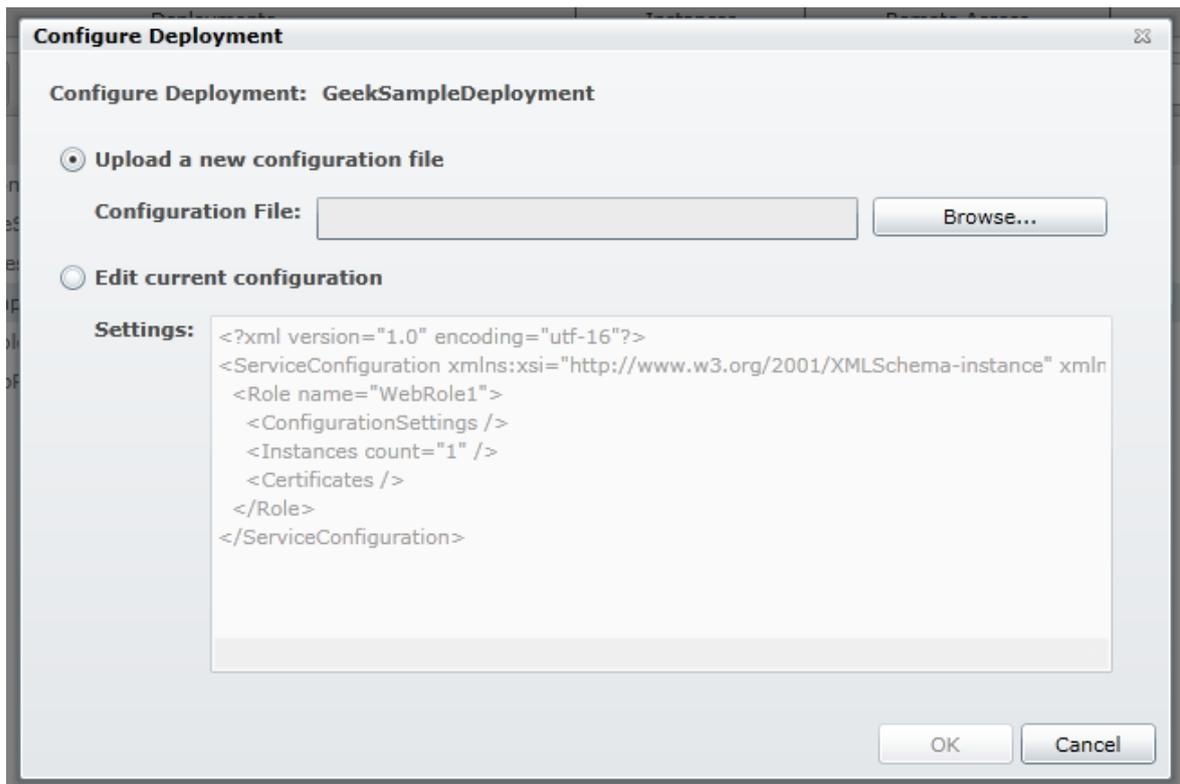


Ilustración 30 Ventana principal del portal

Cambiar la versión del sistema operativo:



Ilustración 31 Ventana principal del portal

#### 4.1.7. Conexión remota a instancias de Windows Azure

Una de las opciones que nos ofrece la plataforma Windows Azure es que es posible conectarse de forma remota a las instancias desplegadas en Windows

Azure. Para poder realizar dicha operación, sólo es necesario configurar el servicio que a desplegar para que permita conexiones remotas.

A parte de establecer el usuario y contraseña de conexión, la única peculiaridad es que necesario indicar un certificado. El objetivo del certificado es similar a cómo se usan los certificados para hacer labores de administración. A la hora de activar la funcionalidad será necesario subir junto con el servicio un certificado. El asistente de publicación permite la creación de un certificado de ejemplo para poder desplegarlo junto con el servicio.

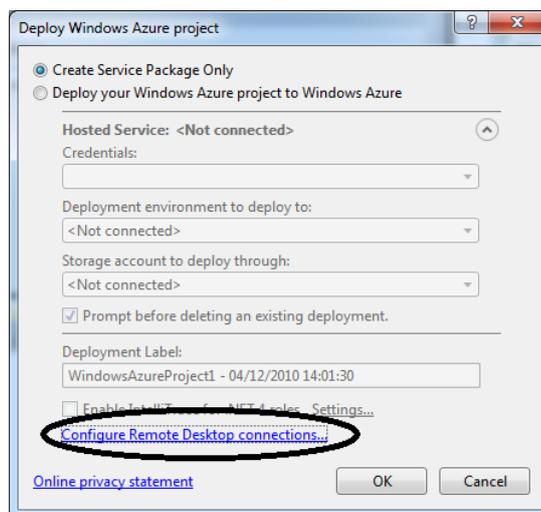


Ilustración 32 Ventana principal del portal

Una vez realizada dicha configuración, sólo es necesario desplegar el servicio tal y como se ha visto anteriormente.

Lógicamente, lo único que hay que recordar es que el junto con el servicio a desplegar hay que subir el certificado, el fichero pfx. El asistente de publicación mostrará un aviso si previamente a realizar el despliegue no se ha subido el certificado.

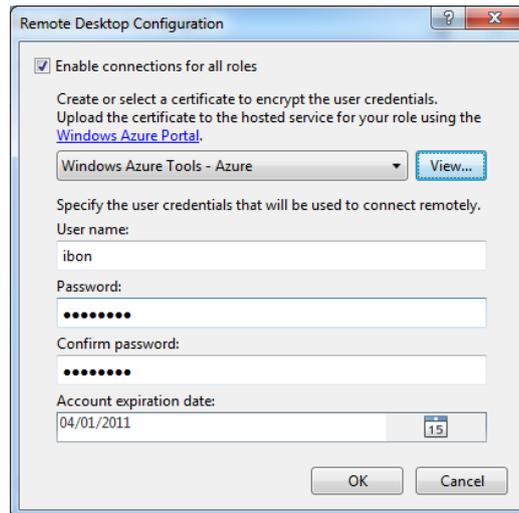


Ilustración 33 Ventana principal del portal

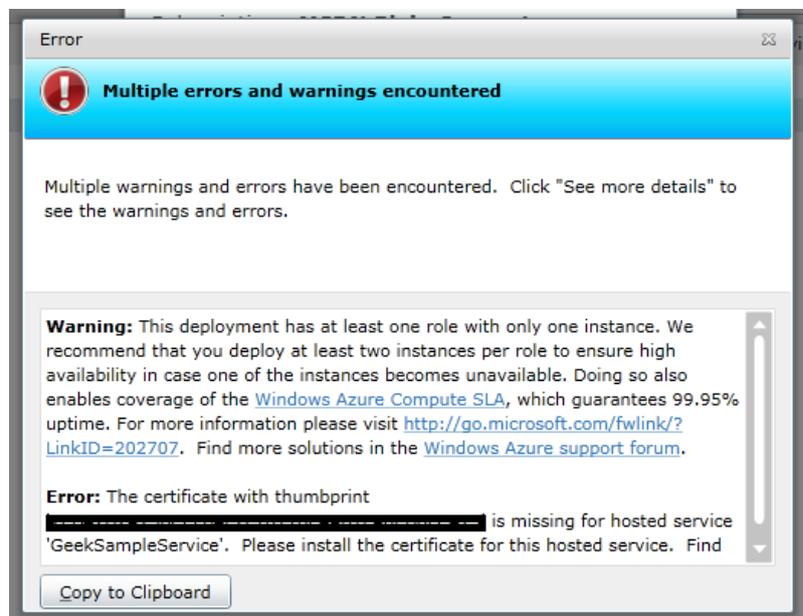


Ilustración 34 Ventana principal del portal

Para conseguir el pfx sólo será necesario exportarlo desde el certificado. Esta operación de forma sencilla se puede realizar seleccionando la opción “view” de la ventana de configuración de la administración remota que se mostraba anteriormente.

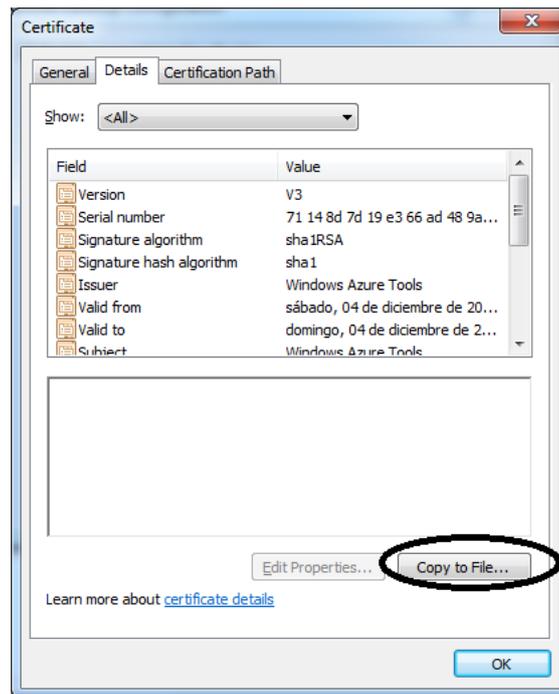


Ilustración 35 Ventana principal del portal

Una vez se encuentre disponible el fichero pfx del certificado exportado en el equipo, sólo será necesario asociarlo al servicio dónde se vaya a desplegar la aplicación.

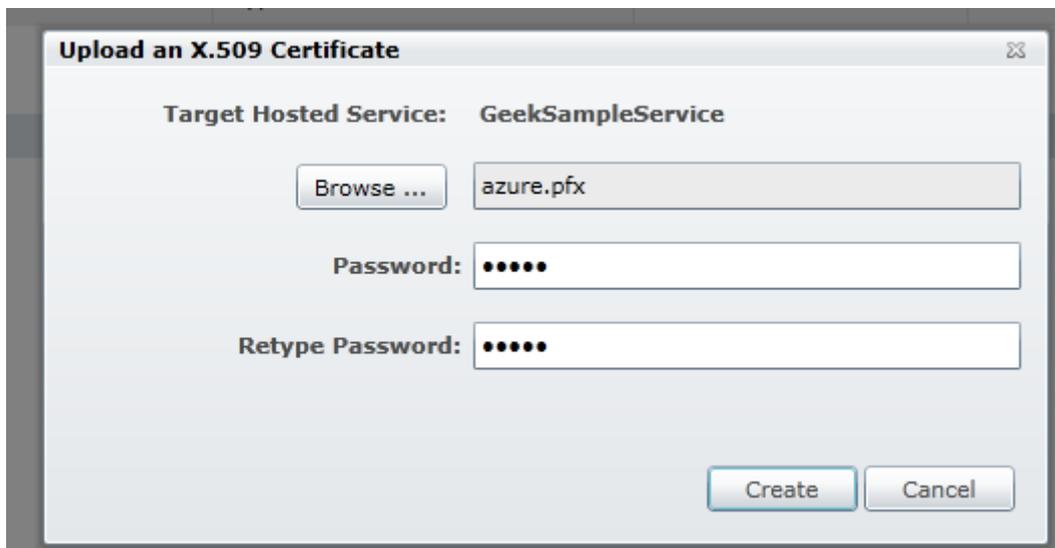


Ilustración 36 Ventana principal del portal

Una vez desplegada la aplicación estará disponible la opción “Connect”, que permitirá conectarse de forma remota a la instancia que se elija, del mismo modo que se podría realizar la conexión a un servidor on-premise.



Ilustración 37 Barra herramientas

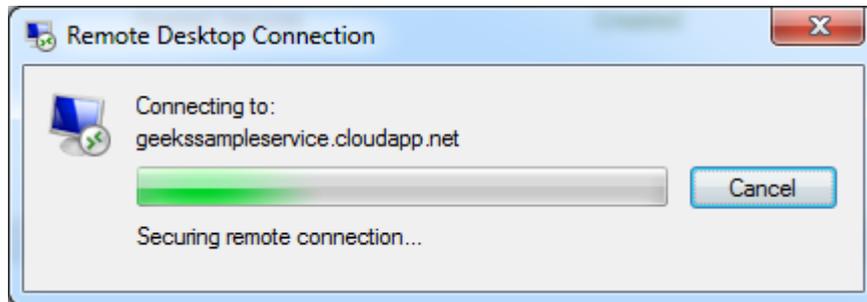


Ilustración 38 Conexión al escritorio remoto

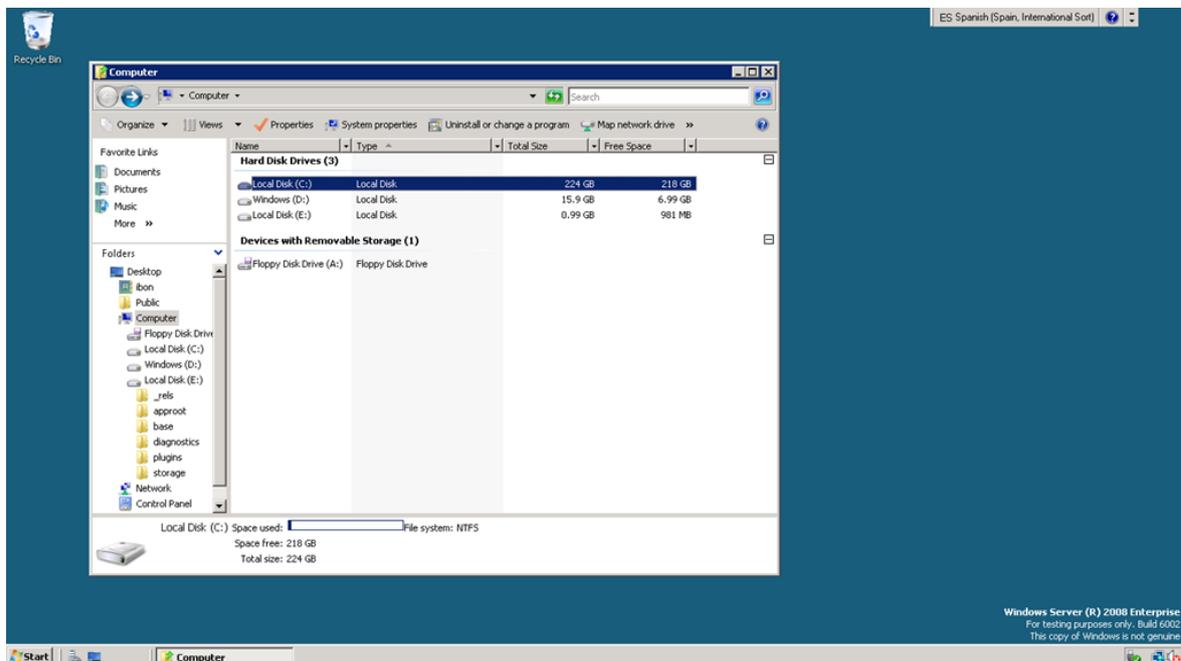


Ilustración 39 Escritorio Remoto de la Instancia

#### 4.1.8. Workers Roles

La arquitectura de un servicio alojado en Windows Azure se basa en componentes auto-contenidos desarrollados típicamente con código .NET. Estos componentes son conocidos en Windows Azure como roles.

Una aplicación alojada en Windows Azure se implementa como la composición de uno o más roles. Estas aplicaciones pueden ejecutar una o más instancias de

cada uno de estos roles. Este detalle se define mediante simples archivos de configuración.

Existen dos tipos de roles en Windows Azure:

- **Web rol:** Un 'web rol' es una aplicación basada en web accesible mediante HTTP o HTTPS. Un web rol es alojado en un entorno de ejecución que soporta un subconjunto bastante amplio de ASP.NET y Windows Communication Foundation.
- **Worker rol:** Un 'worker role' es un proceso que corre en segundo plano. Sería el equivalente a un servicio de Windows en la plataforma Windows Azure. Un worker rol se puede comunicar con los servicios de almacenamiento y de colas de Windows Azure, incluso puede comunicarse directamente con otros roles.

Windows Azure impone ciertas restricciones en tiempo de ejecución a lo que un rol puede hacer. Para ello utiliza la combinación de políticas de acceso a código (CAS) de .NET y políticas de seguridad de Windows.

Todos los tipos de roles puede establecer conexiones de salida hacia recursos en Internet usando HTTP o HTTPS y usando TCP/IP sockets, y atender peticiones entrantes y solamente sobre HTTP o HTTPS.

Todos los tipos de roles tienen acceso a ciertos servicios que la plataforma de ejecución de Windows Azure expone mediante las librerías del SDK de Windows Azure:

- Acceso al almacenamiento privado del rol. ¡Atención!, no se debe confundir con los servicios de almacenamiento de Windows Azure. Se trata de almacenamiento local que se utiliza típicamente como cache. No se puede confiar en que este tipo de almacenamiento sea persistente en el tiempo y está bastante limitado en capacidad.
- Los servicios para traceo (tracing) y diagnóstico de Windows Azure.
- Servicios que permiten informar al Fabric Controller del estado de la aplicación.

#### 4.1.9. Versiones de Aplicaciones Windows Azure

En toda aplicación uno de los puntos claves a tener en cuenta es todo lo relacionado con el despliegue de la aplicación, acción que no resulta complicada con Windows Azure, pero incluso más importante que el despliegue es todo lo relacionado con el proceso de actualización y versiones de aplicaciones.

##### 4.1.9.1 Entornos de Producción

Al realizar el despliegue de una aplicación en servicio de Windows Azure se puede elegir si se desea publicar la aplicación en preproducción o producción.

Ambos entornos son exactamente iguales siendo la única diferencia que si el despliegue se realiza en el entorno de preproducción Windows Azure proporcionará una URL temporal para probar la aplicación. Si en entorno se realiza en el entorno de producción, la URL que se asignará será la establecida al crear el servicio de Azure.

No es necesario desplegar primero la aplicación en el entorno de preproducción, se puede desplegar directamente en el entorno de producción. Tener ambos entornos posibilita poder tener dos versiones diferentes de la aplicación publicada de forma simultánea, cada una publicada en una URI diferente.

##### 4.1.9.2 Actualización de preproducción a producción

Si el despliegue se realiza sobre el entorno de preproducción pasarlo a entorno de producción es una tarea que puede realizarse de forma inmediata, únicamente pulsando sobre el botón que se encuentra entre los dos entornos.



Ilustración 40 Barra de Herramientas de las instancias

Este tipo de actualización es inmediata, ya que Windows Azure realmente no migra la aplicación de entorno, simplemente cambia la redirección de las URI actualizando el DNS, para que la URI de entorno de producción apunta a las

máquinas dónde está el despliegue de preproducción. La URI de entorno de preproducción dejará de existir.

Este tipo de actualización permite que la aplicación esté siempre disponible y que no haya ningún momento en el cuál no ofrece servicio.

Como punto negativo de este tipo de actualización, es que no se puede cambiar la configuración entre el entorno de preproducción y producción. Por ejemplo, no puede cambiarse el número de instancias desplegadas. Si en el entorno de producción se tiene una instancia de la aplicación, al desplegar a producción sólo se tendrá esa única instancia.

#### 4.1.9.3 Actualización de un entorno de forma directa

La segunda opción a la hora de actualizar un despliegue es la actualización directa de entorno. A través de la opción "Upgrade" es posible actualizar el despliegue. Permite actualizarse tanto el entorno de preproducción como en entorno de producción.

En este tipo de actualización es importante conocer el concepto de "upgrade domains". Los upgrade domains son agrupaciones lógicas que se emplean en el proceso de actualización. Las actualizaciones se realizan teniendo en cuenta estas agrupaciones; primero se actualiza un upgrade domain, luego otro, luego etc. y no se pasa de uno a otro hasta que el anterior se ha actualizado correctamente.

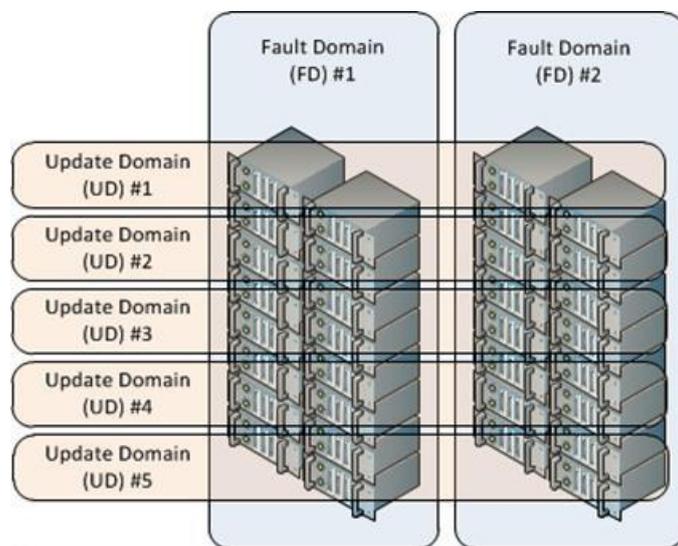


Ilustración 41 Arquitectura de Servidores

Los "upgrade domains" evitan paradas de servicio siempre y cuando el servicio se encuentre desplegado en más de un dominio y también sirven como medida de seguridad ante un error en el proceso de actualización; Si falla la actualización de un dominio no se pasa al siguiente.

Por defecto su valor es 5, valor que se puede modificar en el fichero de configuración CSDEF.

Entre las opciones de actualización se permite definir si el proceso de actualización será automático o manual.

Si el proceso es manual deberá ser el usuario el que decida ir actualizando dominio a dominio. Si el proceso es automático la actualización se realizará de forma secuencial.

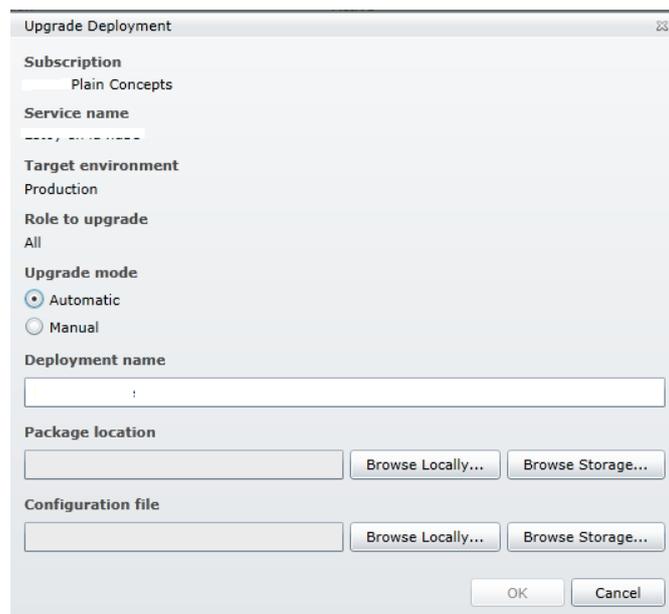


Ilustración 42 Opciones de actualización

Este tipo de actualización permite actualizar todos los roles de aplicación o solamente aquellos que interesen al usuario.

#### 4.1.9.4 Actualización de la configuración

Otro tipo de actualización posible es la actualización de la configuración del servicio. A través de la opción "Configure" puede cambiarse los parámetros de configuración del fichero cscfg de la aplicación.

Por ejemplo, cambiando este fichero es posible establecer el número de instancias del servicio que se quiere desplegar.

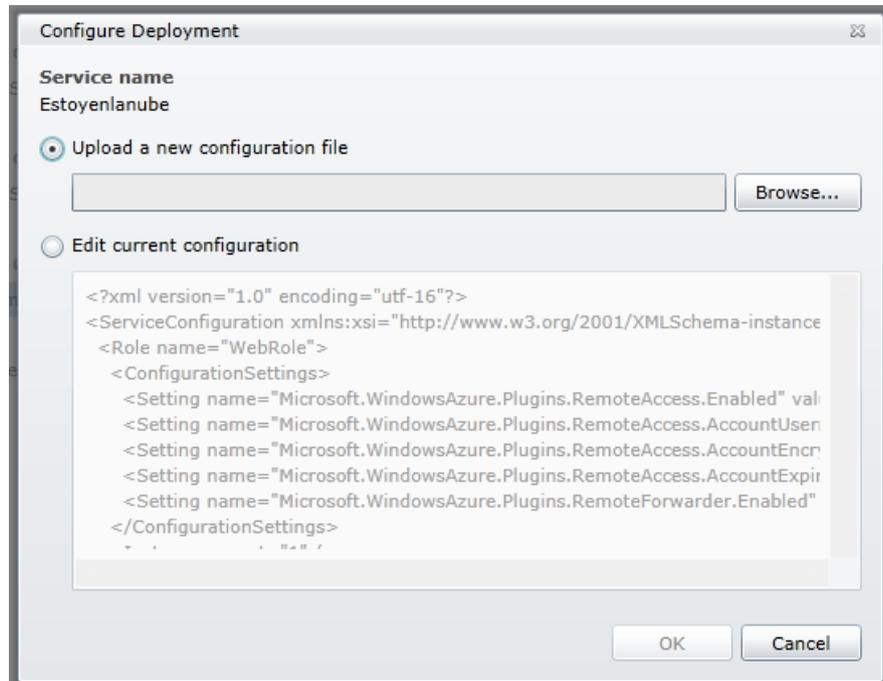


Ilustración 43 Actualización de la configuración

En este tipo de actualización también es necesario tener en cuenta el concepto de "upgrade domain".

#### 4.1.9.5 Disponibilidad de las Aplicaciones en el proceso de Actualización

Disponibilidad, escalabilidad, tolerancia a fallos son algunos de los requisitos con los que se encuentran habitualmente muchas de las aplicaciones que se desarrollan y como seguro que ya es todos conocido, Windows

Azure puede ser un gran aliado a la hora de conseguirlos.

A continuación se incluye un pequeño "tip" relativo a la disponibilidad de las aplicaciones.

Cuando se despliega una aplicación en Windows Azure se puede elegir la versión del sistema operativo que se desea emplear. Generalmente, la alternativa más habitual es desplegar sobre la última versión disponible en ese momento.

Pero ¿Qué tipo de actualización es la adecuada? ¿Automática o Manual? ¿Tiene alguna implicación para la aplicación?

Si se selecciona la opción de actualización automática, cada vez que haya una nueva versión del sistema operativo de Azure, las instancias dónde residen la aplicación se actualizarán de forma automática. Si se actualiza, significa que durante un determinado período de tiempo, en tiempo de actualización, la aplicación no estará disponible.

El tiempo de actualización no tiene por qué ser largo pero es un período de inactividad de la aplicación que no se puede controlar y no se sabe cuándo va a ocurrir.

En las aplicaciones que por carga se necesite más de una instancia no existirá este problema porque si se actualiza una instancia la otra atenderá todas las peticiones de manera puntual.

Pero si sólo es necesaria una instancia, por el tipo de aplicación que sea, tener que poner dos instancias sólo para protegerme de las actualizaciones del sistema operativo no sería práctico y además, sería el doble de caro.

La solución pasa por seleccionar el modo manual en el despliegue y elegir la versión del sistema operativo.

De esta manera, Windows Azure no realizará el proceso automático y el usuario tendrá todo el control sobre el proceso de actualización. El usuario controla el proceso y el momento de inactividad de la aplicación.

#### **4.1.10. Diagnóstico y Trazas (Trace)**

En Windows Azure no se dispone de acceso a recursos locales del sistema de archivos ni al log de eventos de Windows.

Esta situación plantea la necesidad de tener un mecanismo diferente a los tradicionales para escribir las trazas de la aplicación. Algo que permita detectar y diagnosticar comportamientos anómalos de la aplicación cuando ésta se encuentra desplegada en la plataforma Windows Azure.

El SDK de Windows Azure proporcionar un 'trace listener' especialmente diseñado para ser utilizado en aplicaciones en la nube. Este listener está implementado en la clase `DiagnosticsMonitorTraceListener` del namespace `Microsoft.WindowsAzure.Diagnostics` y deriva de la clase `TraceListener` del framework de .Net.

Trabajar con este listener es, por tanto, idéntico a trabajar con cualquier otro trace listener de .Net.

Si quisiéramos escribir trazas y diagnosticar el estado de un servicio, lo primero sería asegurarse de que en el archivo de configuración (.config) de la aplicación está configurado correctamente el trace listener de Azure:

```
<system.diagnostics>
<trace>
  <listeners>
    <add type="Microsoft.WindowsAzure.Diagnostics.DiagnosticMonitorTraceListener,
      Microsoft.WindowsAzure.Diagnostics, Version=1.0.0.0,
      Culture=neutral, PublicKeyToken=31bf3856ad364e35"
      name="AzureDiagnostics">
      <filter type="" />
    </add>
  </listeners>
</trace>
</system.diagnostics>
```

Una vez configurado correctamente el trace listener de Azure, se pueden lanzar trazas desde la aplicación usando las clases `Debug` y `Trace` del framework de .Net.

```
Trace.TraceInformation("La aplicación se está ejecutando");
...
Trace.TraceWarning("¡Se produjo una notificación!");
...
Trace.TraceError("¡Se produjo un error crítico!");
...
```

Como parámetro al método `Trace` correspondiente al nivel del error se debe pasar el mensaje que se desea que aparezca en el log. Después se podrá establecer el nivel de detalles del log en un momento dado, tanto en el `Development Fabric` como en el `Fabric real de Windows Azure`.

Nota: Hay que destacar que todas aquellos mensajes de traza que se lancen con el nivel Critical, serán enviados también como alertas y solo deberían ser utilizados en situaciones que exijan una intervención urgente por parte de un operador de la aplicación.

El resultado de las trazas se puede ver en el Development Fabric:

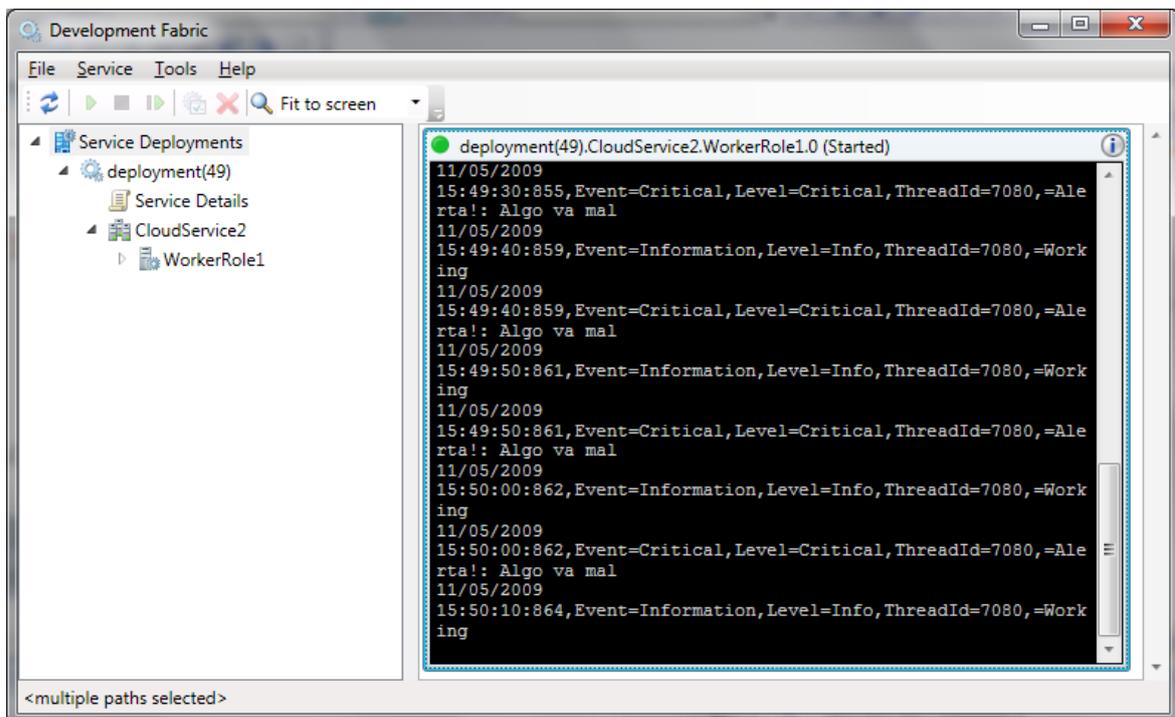


Ilustración 44 Compute Emulator

Es posible cambiar el nivel de log en del Development Fabric desde el menú contextual del role correspondiente:

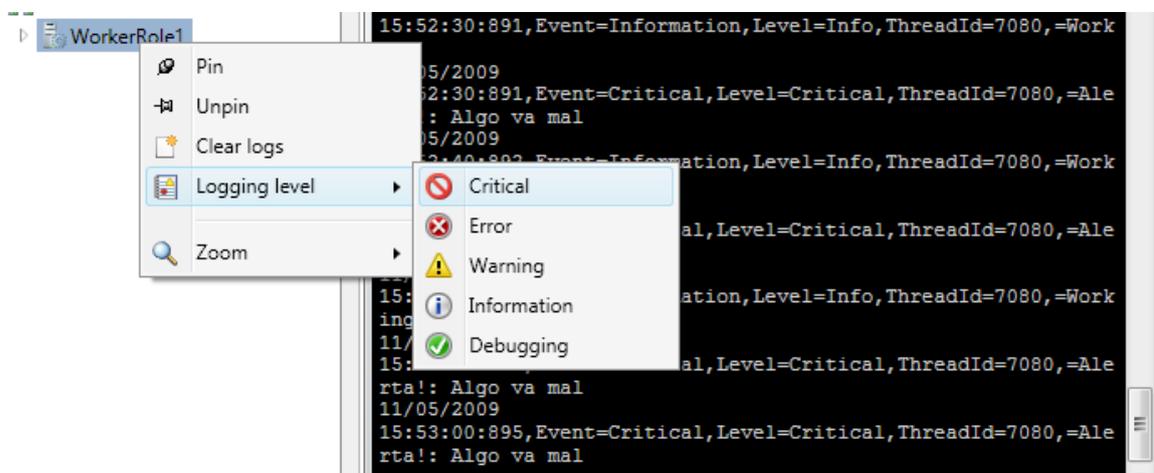


Ilustración 45 Configuración del nivel de trazas

Una vez establecido el nivel de log a Critical, solo las trazas de este nivel aparecen, como se puede observar en la captura.

Evidentemente ver las trazas de la aplicación en el Development Fabric es muy útil durante el desarrollo y depuración de la misma, pero también se necesitará ver como se está comportando la aplicación una vez desplegada en la nube.

Para ello existe la posibilidad de almacenar las trazas de la aplicación en el almacenamiento de Windows

Azure. Para ello basta con utilizar el método Start de la clase Diagnostics monitor para configurar una cadena de conexión al almacenamiento de Azure.

Además de inicializar el sistema de trazas e indicarle la cadena de conexión al Windows Azure Storage, en el siguiente ejemplo se configura la periodicidad que debe tenerse en cuenta para enviar la información al almacenamiento.

#### **4.1.10.1 Tipos de Trazas**

Windows Azure, además de las trazas generadas por la aplicación, es capaz de recoger múltiple información que puede servir para diagnosticar diferentes situaciones que pueden darse dentro de la plataforma y la aplicación.

Es capaz de recoger la siguiente información:

- Logs de Windows Azure.
- Logs de la aplicación.
- Logs de IIS 7.0.
- Logs generados por la infraestructura de Windows Azure.
- Logs de peticiones fallidas.
- Logs generados en el log de eventos de Windows.
- Contadores de rendimiento.
- Volcados de memoria.

Aunque la configuración sobre la información a recoger puede establecer dentro de la propia aplicación, éste también puede establecer una vez desplegada la aplicación a través del API de administración de Windows Azure.

#### 4.1.11. Configuración De La Información De Diagnóstico

Desde el Sdk 1.3 de Windows Azure es posible activar las trazas y la ubicación de las mismas desde la configuración del rol al que está asociada la aplicación.

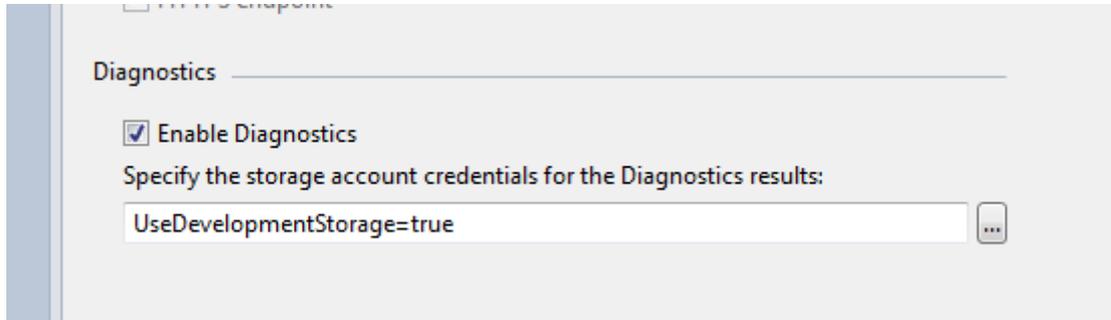


Ilustración 46 Configuración del Almacenamiento

Realmente no es algo que no se pudiese hacer anteriormente, pero lo que hace es simplificar esta acción y sobre todo, que sea fácil seguir la buena práctica de escribir las trazas en Windows Azure Storage.

Activando esta opción se crea una entrada en la sección settings llamada

`Microsoft.WindowsAzure.Plugins.Diagnostics.ConnectionString` que apunta al Storage dónde queremos que se guarden las trazas.

Antes de la salida del Sdk 1.3 la activación del sistema de trazas se hacía habitualmente en el evento "OnStart" del `RoleEntryPoint`, haciendo la llamada a `DiagnosticMonitor.Start()`.

A través de las sobrecargas del método `Start` se podía configurar dónde debían generarse las trazas, por ejemplo al Storage, y toda la configuración que se necesite; qué información se quiere obtener (trazas, eventos, contadores, etc.), cada cuánto tiempo se debe enviar la información al storage etc...

Desde el Sdk 1.3 la llamada al evento `Start` ya no es necesaria, pero aun así hay que configurar otros aspectos cómo qué trazas coger y con qué periodicidad.

## 4.2. Microsoft Windows Azure en Cuenca, Ecuador

En la ciudad de Cuenca, Ecuador, el uso de la tecnología para computación es medianamente conocida, ya que al ser una nueva tendencia con uso de diferentes alternativas para el desarrollo de aplicaciones como para el alojamiento de data centers en la nube.

Mediante las encuestas realizadas a diferentes profesionales y estudiantes de Ing. de Sistemas se determinó que la Herramienta Microsoft Windows Azure es conocida por la mayoría de ellos pero no es utilizada, debido a diferentes circunstancias de la misma.

Además se debe destacar que la suficiente documentación para el uso de Tecnología en las empresas ya sean públicas o privadas es sumamente escasa, a tal punto de que el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) no posee información adecuada, ni dato alguno con respecto de Tecnologías de la Información TI en empresas públicas y privada, el único registro existente es el de hogares con acceso a Internet.

En las encuestas presentadas se ha podido determinar el bajo conocimiento de las ventajas y uso de Microsoft Windows Azure.

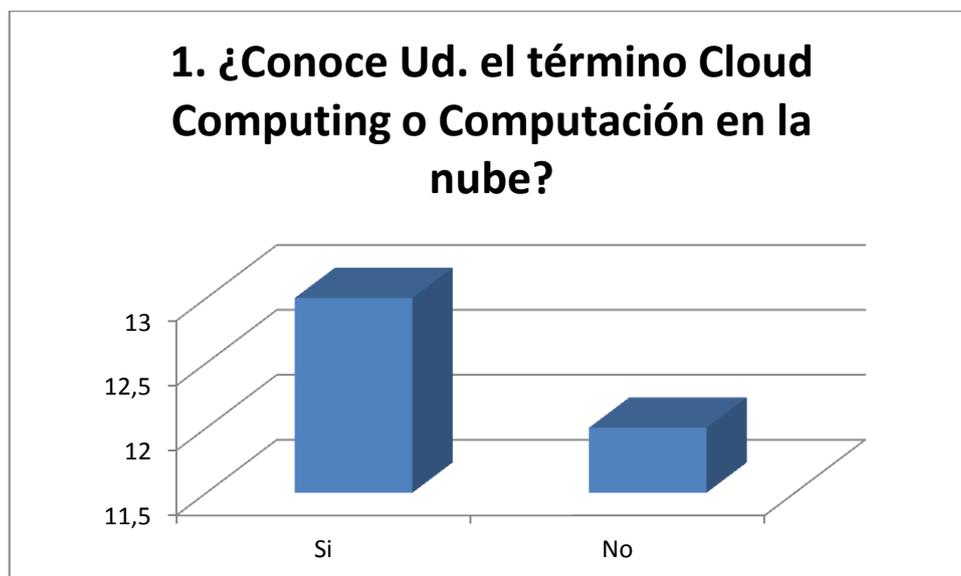


Ilustración 47 Resultado de la pregunta 1 Encuestas

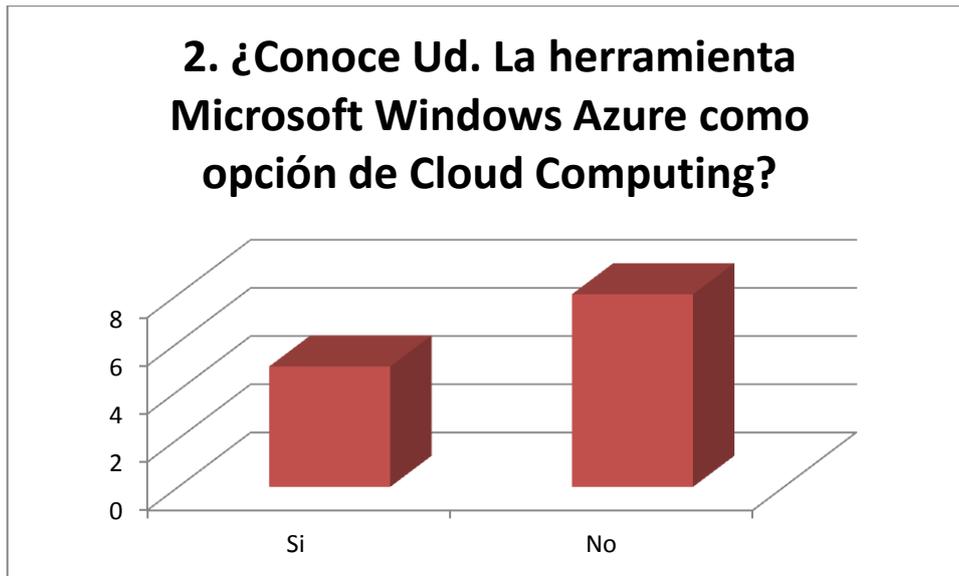


Ilustración 48 Resultado de la pregunta 2 Encuestas Anexo 1

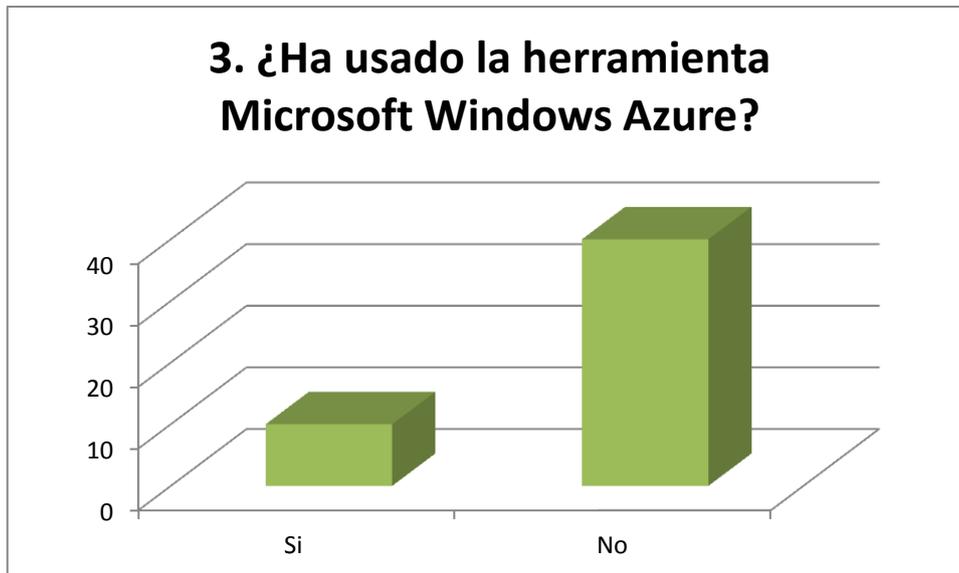


Ilustración 49 Resultado de la pregunta 3 Encuestas Anexo 1

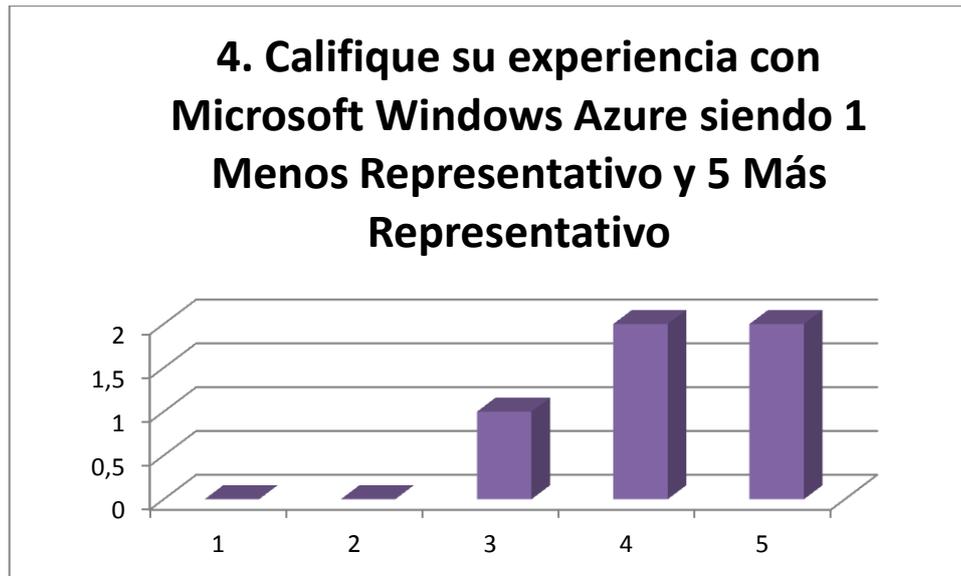


Ilustración 50 Resultado de la pregunta 4 Encuestas Anexo 1

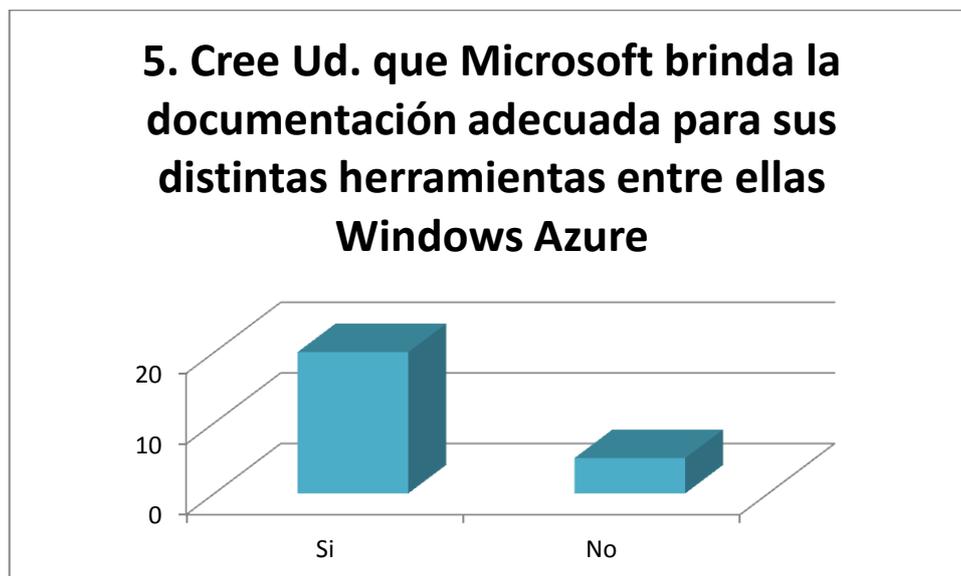


Ilustración 51 Resultado de la pregunta 5 Encuestas Anexo 1

### 4.3. ¿Porque elegir Microsoft Windows Azure?

Microsoft Windows Azure pone a disposición múltiples ventajas que se ha tratado a lo largo del presente proyecto.

Microsoft a comparación en costo-beneficio es mucho mejor que sus principales competidores a continuación se presentara una tabla comparativa con las características de cada servicio demostrando que Azure es una excelente opción.

Tabla 2

Proveedor	Google App Engine	Windows Azure	IBM	HP
<b>Interfaz</b>				
Web	No	Si	Si	No
Interfaz API	Si	Si	Si	Si
Comandos	No	Si	Si	Si
Disponibilidad	99.9%	99.9%	---	----
<b>Costos</b>				
Tipo Suscripción	Uso	Uso y Planes	Uso y Planes	Uso
Ancho Banda Entrante	\$0.10 por Gigabyte	\$0.10 por Gigabyte	\$0.15 / por Gigabyte	-----
Ancho de Banda de salida	\$0.12 por Gigabyte	\$0.15 por Gigabyte	\$0.15 por Gigabyte	-----
Plan Básico Incluye	Los primeros 500 MB de almacenamiento persistente es libre y viene con suficiente CPU y ancho de banda por cerca de 5 millones de páginas vistas al mes.	1.6 GHz CPU, 1,75 GB de RAM, 225 GB de almacenamiento de instancia, moderado rendimiento de E / S.	Una virtual de 32 bits CPU con 1,25 GHz, 2 GB de memoria virtual, 60 GB de almacenamiento Instancia.	-----
IP Adicional	-----	-----	\$7,20 Por Mes	-----
Soporte Técnico Gratuito	Si	Si	Si	Si
Privacidad Datos	No	Si	Si	No
Protección Datos	No	Si	No	Si

Imagen Respaldo	No	No	Si	No
Respaldo	Si	Si	Si	No
Persistencia	No	No	Si	Si
AutoEscalabilidad	No	Si	Si	No
Monitoreo	No	Si	Si	No
VPS	No	Si	Si	No
Acceso Root	No	No	Si	Si
Archivos Servicio	Si	Si	Si	Si
<b>Sistemas Operativos</b>				
CentOS	No	No	No	Si
Linux OS	Si	No	No	No
RedHat	No	No	Si	No
SUSE Linux	No	No	Si	No
Windows Server 03	No	Si	No	Si
Windows Server 08	Si	Si	Si	Si
<b>Procesadores</b>				
32 Bits	No	Si	Si	No
64 Bits	No	Si	Si	No
<b>Lenguajes</b>				
Basic	No	Si	No	No
Java	Si	Si	No	Si
Piton	Si	Si	No	No
Php	Si	Si	No	Si
Rubí	No	No	No	No
SQL	No	Si	No	Si
Visual Basic	No	Si	No	No
Acceso Root	No	No	Si	No
<b>Soporte</b>				
Técnico Gratis	Si	Si	Si	Si
Teléfono	No	Si	Si	No
Foros	Si	Si	Si	Si
24/7	No	Si	No	No
Respuesta Urgente	No	Si	No	No
Recursos en la Red	Si	Si	Si	No
Diagnostic Tools	No	No	Si	No

# CAPITULO

# V

## 5. CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- El uso del Cloud Computing para evitar gasto excesivos, en departamentos informáticos, en áreas administrativas, y en contratación de personal adecuado para el manejo y administración de Tecnología tanto en hardware como software se reduce considerablemente, lo que representa una mejor administración de gasto innecesario y aumento de productividad de manera considerable.
- La propuesta de Microsoft Windows Azure para Cloud Computing dentro de las empresas de distintas dimensiones, es excelente tomando en cuenta la comparación costo-beneficio con otras propuestas de Cloud Computing en el mercado como Google, IBM y HP, empresas líderes en tecnologías de la información a nivel mundial.
- El uso de la guía práctica de Microsoft Windows Azure que se presenta en el presente proyecto, ayuda a los administradores de centro de datos o de cómputo ayuda a administrar, gestionar con buenas prácticas los diferentes servicios y soluciones que Microsoft Corporation nos presenta.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda:

- El uso de Microsoft Windows Azure como opción de cloud computing o computación en la nube en las empresas grandes o pequeñas, reduce de manera considerable el gasto administrativo, por recursos tecnológicos nuevos o por mantenimiento.
- Microsoft Windows Azure es una propuesta firme para tomar en consideración para el uso de cloud computing en las empresas, contando con diferentes planes, servicios y propuestas, además de constantes mejoras, actualizaciones en sus diferentes planes y servicios que presta Microsoft Corporation.
- La migración de centros de cómputo, datos y servicios a la nube con Microsoft Windows Azure es de manera fácil y sencilla, ofreciendo paquetes y herramientas necesarias con una amplia documentación en diferentes canales de información que presta Microsoft a cada uno de sus clientes, además de que la información que se presenta en su mayoría es gratuita y de libre distribución para los usuarios

## Anexos

## 6.1. Encuesta para profesionales para el uso de Azure

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL  
CARRERA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**



## ENCUESTA:

1. ¿Conoce Ud. el término Cloud Computing o Computación en la nube?

SI..... NO.....

2. ¿Conoce Ud. la herramienta Microsoft Windows Azure como opción de Cloud Computing?

SI..... NO.....

3. Si su respuesta anterior fue afirmativa. ¿Ha usado la herramienta Microsoft Windows Azure?

SI..... NO.....

4. Si su respuesta anterior fue afirmativa. Califique su experiencia con Microsoft Windows Azure siendo 1 Menos Representativo y 5 Más Representativo

1     2     3     4     5

5. Cree Ud. que Microsoft brinda la documentación adecuada para sus distintas herramientas entre ellas Windows Azure

SI..... NO.....

Nombre:.....

Empresa/Cargo:.....

Realizado Por: Mamfredy Mejía M.

**Gracias Por Su Colaboración**

## Glosario

**API.** Interfaz de programación de aplicaciones (IPA) o API (del inglés Application Programming Interface) es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Son usadas generalmente en las bibliotecas (también denominadas vulgarmente "librerías").

**BLOB.** Los BLOB (Binary Large Objects, objetos binarios grandes) son elementos utilizados en las bases de datos para almacenar datos de gran tamaño que cambian de forma dinámica. No todos los Sistemas Gestores de Bases de Datos son compatibles con los BLOB.

Generalmente, estos datos son imágenes, archivos de sonido y otros objetos multimedia; a veces se almacenan como BLOB código de binarios.

**FastCGI.** FastCGI es un protocolo para interconectar programas interactivos con un servidor web. FastCGI es una variación de la ya conocida Common Gateway Interface (CGI o Interfaz Común de Entrada); El principal objetivo de FastCGI es reducir la carga asociada con el hecho de interconectar el servidor web y los programas CGI, permitiéndole a un servidor atender más peticiones a la vez.

**IIS.** Internet Information Services o IIS1 es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS.

**NAT.** NAT (Network Address Translation), es un sistema que se utiliza para asignar una red completa (o varias redes) a una sola dirección IP. NAT es necesario cuando la cantidad de direcciones IP que nos haya asignado nuestro proveedor de Internet sea inferior a la cantidad de ordenadores que queramos que accedan a Internet. NAT se describe en el RFC 1631, "The IP Network Address Translator (NAT)".

**ODBC.** Open DataBase Connectivity (ODBC) es un estándar de acceso a las bases de datos desarrollado por SQL Access Group en 1992. El objetivo de ODBC es hacer posible el acceder a cualquier dato desde cualquier aplicación, sin importar qué sistema de gestión de bases de datos (DBMS) almacene los datos. ODBC logra esto al insertar una capa intermedia (CLI) denominada nivel de Interfaz de Cliente SQL, entre la aplicación y el DBMS. El propósito de esta capa es traducir las consultas de datos de la aplicación en comandos que el DBMS entienda. Para que esto funcione tanto la aplicación como el DBMS deben ser compatibles con ODBC, esto es que la aplicación debe ser capaz de producir

comandos ODBC y el DBMS debe ser capaz de responder a ellos. Desde la versión 2.0 el estándar soporta SAG y SQL.

**REST.** La Transferencia de Estado Representacional (Representational State Transfer) o REST es una técnica de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web. El término se originó en el año 2000, en una tesis doctoral sobre la web escrita por Roy Fielding, uno de los principales autores de la especificación del protocolo HTTP y ha pasado a ser ampliamente utilizado por la comunidad de desarrollo.

**SDK.** Un kit de desarrollo de software o SDK (siglas en inglés de software development kit) es generalmente un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permite al programador crear aplicaciones para un sistema concreto, por ejemplo ciertos paquetes de software, frameworks, plataformas de hardware, computadoras, videoconsolas, sistemas operativos, etc.

**SOAP.** SOAP (siglas de Simple Object Access Protocol) es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. Este protocolo deriva de un protocolo creado por David Winer en 1998, llamado XML-RPC. SOAP fue creado por Microsoft, IBM y otros y está actualmente bajo el auspicio de la W3C. Es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.

**Windows Communication Foundation.** Windows Communication Foundation (WCF) es un marco de trabajo para la creación de aplicaciones orientadas a servicios. Con WCF, es posible enviar datos como mensajes asincrónicos de un extremo de servicio a otro. Un extremo de servicio puede formar parte de un servicio disponible continuamente hospedado por IIS, o puede ser un servicio hospedado en una aplicación. Un extremo puede ser un cliente de un servicio que solicita datos de un extremo de servicio. Los mensajes pueden ser tan simples como un carácter o una palabra que se envía como XML, o tan complejos como una secuencia de datos binarios.

**XML.** Siglas en inglés de eXtensible Markup Language ('lenguaje de marcas extensible'), es un lenguaje de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Deriva del lenguaje SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML) para estructurar documentos grandes. A diferencia de otros lenguajes, XML da soporte a bases de datos, siendo útil cuando varias aplicaciones se deben comunicar entre sí o integrar información. (Bases de datos Silberschatz).

## Bibliografía

- <http://www.windowsazure.com/es-es/>
- <http://www.cnnexpansion.com/tecnologia/2010/04/26/microsoft-pymes-cloud-computing>
- <http://www.ibm.com/ec/services/cloud.phtml>
- <http://www.fayerwayer.com/2011/09/servicios-en-la-nube-de-microsoft-comienzan-a-recuperarse-de-la-caida-de-ayer/>
- <http://www.windowsazure.com/es-es/pricing/calculator/>
- [http://www.microsoft.com/oem/es/products/other/Pages/cloud\\_services.aspx#fbid=T7M5WrEmZvY](http://www.microsoft.com/oem/es/products/other/Pages/cloud_services.aspx#fbid=T7M5WrEmZvY)
- <http://www.windowsazure.com/en-us/manage/overview/?redirectToLocale=false>
- <http://www.slideshare.net/MasterBase/cloud-computing-1282895>
- [http://www.orlandocarcamo.com/introduccion\\_al\\_uso\\_de\\_maquinas\\_virtual\\_es.html](http://www.orlandocarcamo.com/introduccion_al_uso_de_maquinas_virtual_es.html)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina\\_virtual](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_virtual)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Sitio\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Sitio_web)
- <http://www.masadelante.com/faqs/sitio-web>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>
- <http://www.monografias.com/Computacion/Internet/>
- <http://aprenderinternet.about.com/od/ConceptosBasico/a/La-Nube-En-Internet.htm>