



Cloud Computing

Modelo de Plataforma Como Servicio

Autor:

Nicolás A. Charritton

Tutor de Proyecto:

Ing. Hernán Varela

Co-Tutor de Proyecto:

M.A.Sc. Ezequiel Glinsky

2012

Este proyecto no hubiese sido posible sin el interés y apoyo de quienes me acompañaron tanto en su confección como a lo largo de la carrera.

Quiero agradecer ante todo a mis padres, por darme la oportunidad y el inmenso apoyo a lo largo de esta gran etapa de mi vida,

A mis hermanos y amigos, por su confianza y motivación,

Al ITBA, por transmitir mucho más que conocimientos a través de un cuerpo docente de excelencia,

A Hernán, por su dedicación y guía para encausar todas mis ideas en el resultado de este proyecto,

A Ezequiel, por sus recomendaciones y puntos de vista durante la planificación

Y a mis colegas, por su buena predisposición para facilitarme recursos cuando fueron necesarios.

RESUMEN EJECUTIVO

La tecnología avanza constantemente para facilitar el trabajo de las personas y en especial lo que se refiere a las herramientas corporativas. El avance en las conexiones a Internet a nivel mundial y el desarrollo de software de administración centralizada de infraestructura, dieron lugar al nacimiento de lo que hoy se conoce como cloud computing.

Este concepto de computación en la nube puede ser adoptado por las compañías en forma interna (nube privada), externa (nube pública) o híbrida. La infraestructura necesaria para la implementación dependerá de la modalidad adoptada y puede hasta eliminarse en caso de tercerizar la totalidad de los recursos.

Dentro del concepto de servicios en la nube pública, se engloban diversos modelos de aplicación según los requerimientos del cliente. Uno de esos modelos es el consumo de herramientas de plataforma como servicio, también conocido como PaaS por sus siglas en inglés.

Son múltiples los proveedores de este tipo de servicios, pero sin duda las grandes corporaciones como Amazon, Google y Microsoft son las que cubren la mayor parte del mercado en crecimiento.

Este proyecto tiene por objetivo presentar los conceptos fundamentales del cloud computing, las características de los diferentes tipos de nubes y los servicios que pueden adquirirse a través de esta tecnología. También se realizará un estudio del mercado y los proveedores con sus diferentes ofertas. El análisis del contexto internacional y local servirá para entender cómo será la adopción de esta tecnología a nivel local debido a las variables técnicas, legales y políticas.

Para profundizar el entendimiento de los beneficios de esta tecnología, se confeccionará un modelo comparativo del costo total de propiedad de un proyecto bajo una implementación de infraestructura tradicional, contra la utilizando servicios PaaS a través de uno de los proveedores líderes del mercado. Con esta comparación se pondrán de manifiesto los beneficios puntuales a nivel técnico, administrativo y económico, focalizando la composición de costos en cada modalidad y el impacto de cada una de las variables del proyecto.

Para finalizar, se mencionarán algunos casos de éxito realizados en Argentina y se repasarán los conceptos que hacen que la utilización de servicios PaaS sea una opción realmente atractiva para múltiples proyectos.

ABSTRACT

Technology is constantly developing to ease the work of individuals and especially with regard to corporate tools. Progress on worldwide Internet connections and centralized infrastructure management software development gave place to what today is known as cloud computing.

This concept can be adopted by companies internally (private cloud), externally (public cloud) or in a hybrid environment. The infrastructure needed for the implementation depends on the modality to adopt and may even be eliminated if all the resources are outsourced.

Within the concept of public cloud services, there are multiple implementation models based on customer requirements. One of them is Platform-as-a-Service, also known as PaaS.

There are many providers of these services, but certainly big companies like Amazon, Google and Microsoft are covering most of the growing market.

This project aims to present the fundamentals of cloud computing, the characteristics of the different cloud types and the services available through this technology. Also conduct a research of market participants and their offering. The analysis of both international and national context will help understand how the adoption of this technology will be at a local level due to technical, legal and political variables.

To deepen understanding of the benefits of this technology, a comparative model of the total cost of ownership of a project is performed under traditional infrastructure deployment against using PaaS services through one of the leading suppliers in the market. This comparison will highlight the specific technical, administrative and economic benefits, focusing on the composition of costs in each mode and the impact of each of the variables on the project.

Finally, some case studies conducted in Argentina are mentioned, and a review of the concepts that make the use of PaaS a really attractive option for multiple projects is made.

Contenido

1. INTRODUCCION	1
1.1. Concepto de Cloud Computing	2
1.2. Virtualización.....	4
1.3. Tipos de nube	5
1.4. Drivers y Factores Clave.....	7
1.5. Tipos de Servicio en La Nube	9
2. MERCADO.....	13
2.1. Dimensionamiento del mercado.....	13
2.2. Principales Proveedores y sus productos	15
2.2.1. Salesforce.com.....	17
2.2.2. Amazon.com	18
2.2.3. Microsoft.....	19
2.2.4. Google	20
2.2.5. Oracle.....	21
2.2.6. VMware	22
2.2.7. RedHat	23
2.2.8. IBM.....	24
2.3. Contexto Argentino	25
2.3.1. Aspectos Técnicos	28
2.3.2. Aspectos Legales	30
2.3.3. Aspectos Políticos	32
3. MODELO DE ESTUDIO	35
3.1. Arquetipos de aplicación	35
3.1.1. Crecimiento rápido	35
3.1.2. Estacionalidad previsible	36
3.1.3. Picos imprevisibles	37
3.1.4. Intermittencia.....	38
3.2. La empresa tipo	38
3.3. Definición del modelo.....	39
3.4. Modelo económico	41
3.4.1. Premisas.....	41
3.4.2. Comparación de TCOs	51
3.5. Casos Reales en Argentina	56
4. CONCLUSIONES	59
BIBLIOGRAFIA	69
ANEXO 1: Total Cost of Ownership	81
ANEXO 2: Detalle de Costos Mensuales del modelo Tradicional	83
ANEXO 3: Detalle de Costos Mensuales del modelo PaaS	90

Gráficos

Gráfico 1: Utilidades y Crecimiento de PaaS Mundial	13
Gráfico 2: BSA - Puntuación Global de Nube	26
Gráfico 3: Crecimiento Rápido.....	35
Gráfico 4: Estacionalidad previsible.....	36
Gráfico 5: Estacionalidad – Capacidad Tradicional	37
Gráfico 6: Picos Imprevisibles	37
Gráfico 7: Intermitencia.....	38
Gráfico 8: Composición Costos Tradicional.....	52
Gráfico 9: Variación Costos Tradicional.....	52
Gráfico 10: Composición Costos PaaS.....	53
Gráfico 11: Variación Costos PaaS	54
Gráfico 12: Comparación de Costos.....	55
Gráfico 13: Satisfacción de Demanda - Tradicional.....	60
Gráfico 14: Satisfacción de Demanda - Cloud.....	61
Gráfico 15: Comparación de Capacidad en Estacionalidad.....	62

Tablas

Tabla 1: Características de Servidores.....	43
Tabla 2: Costos Modelo Tradicional	45
Tabla 3: Equivalencia Servidores vs. Instancias.....	45
Tabla 4: Capacidad por Instancia	46
Tabla 5: Tasas de Crecimiento	46
Tabla 6: Costos Anuales Windows Azure.....	47
Tabla 7: Costos Anuales SQL Azure	48
Tabla 8: Costos Anuales AppFabric	49
Tabla 9: Costos Anuales de Ancho de Banda	50
Tabla 10: Total de Costos Anuales de la Plataforma.....	50
Tabla 11: Costos de Setup por Instancia.....	51
Tabla 12: TCO Modelo Tradicional	51
Tabla 13: TCO Modelo PaaS.....	53
Tabla 14: Comparación TCOs	56
Tabla 15: Detalle de Costos Mensuales - Tradicional.....	89
Tabla 16: Detalle de Costos Mensuales - PaaS	95

1. INTRODUCCION

Desde el nacimiento del hombre, éste se ha esforzado por desarrollar herramientas que le facilitaran la adaptación al medio ambiente. Ese conjunto de conocimientos son los que hoy en día definimos como “tecnología”. La velocidad de evolución del medio ambiente es lo que impulsa dicha adaptación y moviliza al hombre a desarrollar nuevos bienes y servicios, y la aceleración de los cambios es cada vez mayor.

La computación comenzó su evolución desde la creación del ábaco para contabilizar decenas y centenas, pasando por las tablas y reglas de cálculo y luego la invención de accesorios mecánicos como el creado por Pascal¹ en 1645. En 1675 Leibniz² construye con los mismos principios, una máquina capaz de realizar además de los cuatro cálculos elementales, cálculos de raíces. En los comienzos de 1800, Jacquard³ implementaría el sistema de tarjetas perforadas para el control automático de telares, inspirándose en los rollos utilizados para la reproducción cíclica de piezas musicales. Tiempo después la aparición de la máquina diferencial y la máquina analítica seguirían profundizando las capacidades de cálculo, pero no fue sino hasta 1939 cuando Aiken y Stibitz⁴ inician el desarrollo de los equipos MARK-1 y sus sucesores en la Universidad de Harvard, calculadores automáticos a partir de componentes mecánicos y eléctricos, cuando se produce el gran salto de la tecnología. Poco tiempo después Alan Mathinson Turing introduce el término “computadora” en su libro “Computable Numbers” publicado en 1937.

Muchas son las innovaciones que marcan un antes y un después en la historia del hombre, y cuanto más disruptiva es la idea que lo origina, mayor es el impacto que provoca. Sin duda la creación de la computadora fue uno de los que mayor impacto tuvo en el último siglo, pero muy lejos quedó aquel primer dispositivo diseñado en la década de 1930 para automatizar una serie de instrucciones básicas. La creación de periféricos y el diseño de interfaces de usuario fueron mejoras notables en este campo, pero la celeridad de los avances hace imperceptible a los usuarios algunas mejoras de capacidades de los equipos. El desarrollo de software e interfaces de usuario pasaría a jugar un papel fundamental que en poco tiempo se convertiría en el factor de demanda de mayor capacidad de los dispositivos.

En la década de 1960, la creación de ARPANET marcaría el gran salto que cambiaría los paradigmas del hombre una vez más. La primera conexión entre computadoras universitarias daría inicio a Internet. La red de redes también fue evolucionando a través de los años. A medida que crecía el número de

¹ **Blaise Pascal** [1623-1662]

² **Gottfried Wilhelm Leibniz** [1646-1716]

³ **Gottfried Wilhelm Leibniz** [1646-1716]

⁴ **Joseph Marie Charles** [1752 – 1834], **R. Stibitz** [1904-1995]

⁴ **Howard Aiken** [1900-1973] y **George R. Stibitz** [1904-1995]

individuos conectados, se generaban nuevas oportunidades de negocio y nacieron los portales. Estas vidrieras virtuales con el tiempo descubrirían la necesidad de los usuarios en participar y lo convertirían de un visitante pasivo a un generador de contenido activo, dando inicio a la web 2.0

Hoy en día, las redes sociales son las que acaparan la atención de los usuarios logrando que compañías como Facebook cuenten con más de 800 millones de usuarios registrados (cerca del 10% de la población mundial) a 8 años de su creación.

La comunicación tomó un giro radical para darle lugar a la expresión individual con una exposición nunca antes pensada. La posibilidad de estar conectado con el resto del mundo disparó nuevas formas de negocio, entendiendo que la tendencia globalizadora sería el pilar de la evolución de la próxima generación. La disponibilidad de la información accesible en cualquier momento y desde cualquier lugar genera nuevos interrogantes sobre cómo filtrar y consumir dicha información. En este contexto de red unificada nace el cloud computing o computación en la nube, que promete marcar un antes y un después en la era de las computadoras.

1.1. Concepto de Cloud Computing

Cloud computing o computación en la nube es un nuevo modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder a las necesidades de su negocio, de forma flexible y adaptativa, en caso de demandas no previsibles o de picos de trabajo, pagando únicamente por el consumo efectuado.

Este tipo de computación reemplaza al tradicional con el hardware en las instalaciones, denominado “*on-premise*”, donde cada usuario cuenta con una infraestructura de desarrollo, testeo y operación que le permiten ejecutar las aplicaciones de su interés. Esta infraestructura formada por servidores o data centers que requieren de un ambiente refrigerado y un régimen de mantenimiento intenso en cada lugar, es reemplazado por un modelo que centraliza este almacenamiento de información y se accede a través de Internet, desde cualquier dispositivo, en cualquier lugar.

Como estableciera Nicholas Carr en su libro “*The Big Switch*”, este cambio es equivalente al que se produjera cuando las compañías dejaron de generar su propia energía a vapor para conectarse a la recientemente construida red centralizada de energía eléctrica.

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología⁵ de Estados Unidos enumera en su definición de Cloud Computing, cinco características esenciales que son comunes entre todos los servicios disponibles en esta tecnología:

Auto-servicio on-demand: Un consumidor puede proveerse de las capacidades de cómputo, tales como hora del servidor y de almacenamiento en red, según sea necesario de forma automática y sin necesidad de comunicarse con el proveedor del servicio. Los sistemas están preparados para satisfacer de manera flexible la demanda del cliente según éste lo requiera.

Amplio acceso a la red: las capacidades están disponibles en Internet y se puede acceder a ellas a través de las distintas plataformas como por ejemplo, computadoras de escritorio, notebooks, netbooks, tablets, smart-phones y hasta smart-TVs.

Unificación de recursos: Los recursos de un proveedor se ponen en común para servir a los múltiples consumidores usando un modelo “multi-tenant”⁶ (multi-propietario), con diferentes recursos físicos y virtuales dinámicamente asignados y reasignados de acuerdo a la demanda del consumidor. Esto permite optimizar la capacidad instalada asignando recursos según los requerimientos específicos del usuario en cada momento. Hay un sentido de independencia de la ubicación donde el cliente no tiene ningún control o conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos asignados, pero puede ser capaz de especificar la ubicación en un nivel superior de abstracción (por ejemplo, país, estado, o centro de datos). Ejemplos de recursos incluyen el almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda de red, y máquinas virtuales.

Elasticidad veloz: Las capacidades pueden ser rápida y elásticamente adquiridas, en algunos casos de forma automática, para escalar rápidamente en picos de demanda y retraerse rápidamente cuando la misma decrece. Para el consumidor, las capacidades disponibles de provisión a menudo parecen ser ilimitadas y se pueden comprar en cualquier cantidad y en cualquier momento.

Servicios mensurables: Los sistemas en la nube pueden controlar de forma automática y optimizar el uso de recursos aprovechando la capacidad de medición en un cierto nivel de abstracción adecuado para el tipo de servicio que brinda (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda, y

⁵ NIST: National Institute of Standards and Technology (www.nist.com)

⁶ Multi-tenant: todos los clientes y sus usuarios consumen el servicio desde la misma plataforma

cuentas de usuario activas). El uso de recursos puede ser monitoreado, controlado y reportado, proporcionando transparencia, tanto para el proveedor del servicio utilizado, como para el consumidor.

1.2. Virtualización

Para comprender el concepto de Cloud Computing es fundamental tener presente el de virtualización.

En Informática, virtualización es la creación, a través de software, de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.⁷

Consiste en la generación de diferentes capas de abstracción de recursos del hardware, dividiéndolo en uno o más entornos de ejecución. Esta división permite administrar los cuatro recursos principales de la computadora (CPU, memoria, almacenamiento y conexiones de red) y proveerlos dinámicamente entre todas las máquinas virtuales. Esto permite tener múltiples máquinas virtuales ejecutándose desde una misma máquina física.

La máquina virtual en general simula una plataforma de hardware autónoma incluyendo un sistema operativo completo que se ejecuta como si estuviera instalado. De esta manera, se optimizan los recursos de la máquina física, redireccionando la capacidad ociosa de las máquinas virtuales en bajo consumo para aumentar la de la que más requiera. Asimismo, este tipo de implementaciones permiten tener una administración centralizada de los sistemas, pudiendo actualizar versiones de software o parches de seguridad desde una consola única.

Los principales proveedores de software han desarrollado tecnologías de virtualización integrales que abarcan todas las instancias: servidor, aplicaciones, escritorio. Si bien la virtualización no es un invento reciente, con la consolidación del modelo de Cloud Computing, la virtualización ha pasado a ser uno de los componentes fundamentales, especialmente en lo que se denomina infraestructura de Nube Privada.

Tradicionalmente los data centers eran grandes espacios dedicados a la locación de servidores. Cada vez que se quería implementar un servidor de

⁷ Turban, E; King, D; Lee, J; Viehland, D (2008). «Chapter 19: Building E-Commerce Applications and Infrastructure». *Electronic Commerce A Managerial Perspective* (5th edición). Prentice-Hall. pp. 27.

correo o de datos, se adquiriría uno nuevo, aumentando así la cantidad. Estos servidores tenían un índice de utilización promedio menor a 0,15⁸

La adopción del concepto de virtualización permitió montar sobre cada servidor físico de una cantidad ilimitada de servidores virtuales, que actúan y tienen las mismas prestaciones que uno físico. De esta manera se aumentó el factor de utilización de los servidores de 15% a cerca de 60%. La utilización óptima de un servidor es del 75% por razones de hardware. Esta optimización de recursos genera un gran ahorro, no solo en costos energéticos sino en recursos humanos, ya que es significativamente menor el capital humano que debe estar monitoreando a los sistemas.

1.3. Tipos de nube

Cuando optan por esta tecnología, las compañías pueden elegir utilizar un servicio de un proveedor externo o crear su propia nube. Esto genera una clasificación de tres tipos de nubes que se definen por el grado de apertura al exterior que presentan.

- **Nube Pública:** es infraestructura que está disponible para el público en general o para un gran sector de la industria, y es provista por una organización que comercializa servicios a demanda. Se manejan por terceras partes, y los trabajos de muchos clientes diferentes pueden estar mezclados en los servidores, los sistemas de almacenamiento y otras infraestructuras de la nube. Los usuarios finales no conocen qué trabajos de otros clientes pueden estar corriendo en el mismo servidor, red o discos como los suyos propios⁹.

A modo de ejemplo, este modelo es similar al del servicio de energía eléctrica residencial de la Ciudad de Buenos Aires. El consumidor final recibe el servicio sin importarle cómo se genera o distribuye la energía. Esa infraestructura es igual para todos los usuarios del servicio y cada hogar pagará una tarifa distinta según su consumo.

La empresa Dropbox, creadora de una aplicación que sincroniza archivos a través de múltiples dispositivos de un usuario, permitiéndole compartir ese repositorio de datos y acceder a ellos a través de Internet, adoptó este modelo para su actividad, alojando todos los archivos de sus usuarios en infraestructura de un proveedor como Amazon. De ese modo, aprovecharía la conectividad a Internet para la sincronización de archivos y podría asignar el espacio necesario a cada uno de los usuarios según la necesidad individual, aprovechando la economía de escala mediante la centralización.¹⁰

⁸ <http://www.vmware.com/technical-resources/performance/>

⁹ [Instituto Nacional de Estándares y Tecnología \(NIST\), Departamento de Comercio de EE.UU](#)

¹⁰ Dropbox.com – www.dropbox.com

- **Nube Privada:** es infraestructura manejada por un solo cliente que controla qué aplicaciones debe correr y dónde. El cliente es propietario del servidor, la red, y disco y puede decidir qué usuarios están autorizados a utilizar la infraestructura. Son una buena opción para las compañías que necesitan alta protección de datos y ediciones a nivel de servicio.

Siguiendo con la analogía anterior, este caso sería el de las casas de los peones en el medio de un campo, cuyo suministro eléctrico es mediante la generación de un motor diesel que abastece a las pocas casas de la estancia.

ING Commercial Banking adoptó el modelo de nube privada utilizando tecnología de Microsoft para optimizar el uso de sus recursos físicos, simplificar la administración, control y actualización de los sistemas y reducir significativamente sus costos (aproximadamente a un tercio), manteniendo la seguridad de un entorno sin salida a Internet y desvinculando geográficamente la infraestructura de IT de cada una de las sedes para resguardarse de cualquier desastre que pudiera ocurrir.¹¹

- **Nube Híbrida:** combina los modelos de nube pública y privada. El usuario es propietario de unas partes y comparte otras, aunque de una manera controlada. Las nubes híbridas ofrecen la promesa del escalado aprovisionada externamente, *on-demand*, pero añaden la complejidad de determinar cómo distribuir las aplicaciones a través de estos ambientes diferentes. Las empresas pueden sentir cierta atracción por la promesa de una nube híbrida, pero esta opción, al menos inicialmente, estará probablemente reservada a aplicaciones simples sin condicionantes, que no requieran de ninguna sincronización o necesiten bases de datos complejas. Se estima que con el tiempo, este será el modelo más utilizado por aprovechar los beneficios de cada uno de los modelos anteriores para las diferentes áreas de las compañías según lo requieran.

Volviendo al ejemplo, podría tratarse de un edificio que consume energía eléctrica de la red pública pero tiene a su vez un grupo electrógeno para brindar servicios básicos en caso de cortes de energía.

NYSE Technologies, la división comercial de NYSE Euronext, lanzó servicios cloud para la industria de servicios financieros, llamada Capital Markets Community Platform. Con ella son capaces de extender a clientes de cualquier tamaño la oportunidad de maximizar sus recursos computacionales manteniendo bajo el tiempo de respuesta de las transmisiones y acceso al mercado global con los estándares de seguridad de la industria y una plataforma confiable en cuanto a niveles de servicio.

¹¹ Microsoft Showcase - ING Case Study - <http://www.microsoft.com/es-es/showcase/details.aspx?uuid=e74c1f8e-4490-4085-9593-079d80291e59>

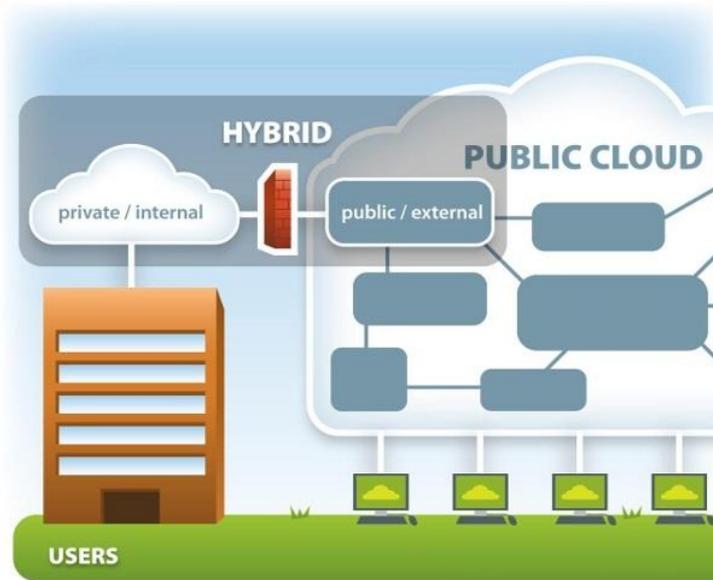


Imagen 1: Tipos de Nube

Existe también una cuarta definición que puede incluirse como alternativa dentro de los tipos mencionados anteriormente:

- **Nube Comunitaria:** es infraestructura compartida por distintas organizaciones que comparten a su vez algunas preocupaciones como requerimientos de seguridad o políticas. Puede ser administrada por las organizaciones o por un tercero y puede existir tanto dentro de las instalaciones como fuera de ellas.

Es similar al modelo utilizado por los parques industriales, donde diferentes empresas que realizan diversas actividades hacen uso de algunos servicios centralizados dentro del predio.

Dentro de esta denominación podría entrar el modelo híbrido ofrecido por NYSE, ya que sus clientes son parte de la comunidad de entidades de servicios financieros. En este caso, la nube comunitaria tiene características híbridas.

1.4. Drivers y Factores Clave

Las principales empresas de la industria de la tecnología han crecido en los últimos años adaptándose a las necesidades del mercado y del usuario. A lo largo de este tiempo han logrado captar las tendencias e imponer algunas basadas en ideas utópicas que tienen. De estas tendencias, múltiples factores están cambiando los modos y la manera en la cual se maneja la productividad.

Los grandes proveedores de estos servicios, enuncian los siguientes *drivers* o factores que impulsan esta tecnología:

Consumo de IT: Hay una amplia demanda de capacidades populares como ser redes sociales, mensajes instantáneos, blogs en los trabajos. Hay cada vez más información empresarial en la red pública en sitios como ser LinkedIn o Facebook.

Multigeneracional: Por primera vez en la historia, existen tres generaciones diferentes trabajando. Estos son los Boomers, de 1946 a 1962, la Generación X de 1963 a 1980 y los Millennials de 1981 a 2000. Estas tres generaciones tienen un enfoque diferente hacia la tecnología al igual que diferentes maneras de trabajar. Existen de la generación de Millennials 3.6 mil millones de personas alrededor del mundo. Según un relevamiento de Accenture, la generación mayor de los Millennials pasa 6.8hs por semana interactuando con el mail laboral. Los más jóvenes de este grupo pasan solamente 4.2hs por semana, el resto es dedicado a 3hs de mensajes de texto y 3.2hs a mensajería instantánea (ej. Messenger).

Limitaciones de infraestructura: La estructura actual desaprovecha en gran medida los recursos que se tiene disponible en cuanto a IT. Se estima que los gastos en IT al mudar la productividad a la Nube bajarán en un 30% al igual que viabilizar un costo es una ventaja que aumentará la flexibilidad.

Crecimiento de la nube: La apuesta a esta tecnología por parte de las empresas líderes de la industria generan que la tendencia del mercado sea a incorporar este tipo de servicio, y los usuarios comienzan a adaptarse para poder acceder a las últimas actualizaciones de los sistemas.

A Cualquier Hora, en Cualquier Lugar: El aumento de la movilidad y la posibilidad de acceder remotamente desde cualquier dispositivo está cambiando la manera en la cual se trabaja. Se estima, según IDC¹², que la población de trabajadores móviles pasará la marca de mil millones este año y pasar a 1.2 mil millones para el año 2013, casi un tercio de la población trabajadora.

Los clientes se están mudando a los servicios de Nube por numerosas razones. Entre ellas se encuentran las siguientes:

¹² IDC: International Data Corporation (www.idc.com)

Provee una oportunidad de hacer cosas nuevas de nuevas maneras: Tendiendo hacia recursos ilimitados de poder de procesamientos y almacenamiento, la Nube abre nuevos negocios y recursos técnicos, democratizando la tecnología.

Ayuda a reducir costos operativos: Los clientes pagan solo por lo que utilizan, los costos son directamente proporcionales a sus requerimientos.

Hace más fácil que los clientes rápidamente tomen ventaja de nuevas innovaciones: Debido a que el software se maneja remotamente, las nuevas versiones del software están disponibles cuando los usuarios así lo requieran.

Sistemas altamente automatizados y reducción costos de manejo: Los clientes requieren de menor personal para el manejo de los sistemas. Esta automatización permite liberar recursos internos para otros de mayor importancia.

Es ágil y fácil de escalar en base a los requerimientos del cliente: Los clientes pueden incrementar sus necesidades de IT de manera efectiva durante periodos de alta demanda y rápidamente proveerse de nuevos servicios y aplicaciones.

Ayuda a clientes a aumentar su movilidad y favorece la colaboración: Los empleados acceden a información importante a través de cualquier dispositivo, en cualquier lugar y pueden conectarse así con clientes de manera más fácil.

Reducción del impacto ambiental: Hay un mayor aprovechamiento de la utilización de los servers y grandes data centers reduciendo así el consumo de energía que sería desperdiciada en un data center privado.

Para las empresas de software, la Nube permite individualizar a sus clientes y cobrar por el uso específico de cada producto. Al estar el software instalado en los data centers de las empresas y no de los clientes, es prácticamente imposible falsificar o violentar la originalidad de las licencias del software.

1.5. Tipos de Servicio en La Nube

Existen diferentes tipos de servicios en la nube que se diferencian por el grado de centralización de los recursos. Estos son:

- **SaaS:** *Software as a Service* (Software como servicio).
- **PaaS:** *Platform as a Service* (Plataforma como servicio).
- **IaaS:** *Infrastructure as a Service* (Infraestructura como servicio).

Software as a Service (SaaS): Es un modelo que provee al consumidor la capacidad de utilizar aplicaciones que se ejecutan en una infraestructura de la nube. Estas aplicaciones son accedidas desde diversos tipos de dispositivos clientes mediante una interfaz de acceso como podría ser un explorador de internet (como por ejemplo una casilla de correo electrónico). El consumidor no administra o controla la infraestructura por detrás de la aplicación como ser la red, los servidores, sistemas operativos, almacenamiento o incluso las capacidades individuales de cada aplicación, con la posible excepción de específicas configuraciones limitadas del usuario.

Un ejemplo claro de este tipo de servicio son las casillas de correo electrónico POP3, como Gmail de Google, Yahoo Mail y Hotmail de Microsoft.



Imagen 2: Correo POP3

Platform as a Service (PaaS): En este modelo, el consumidor es provisto de la capacidad de desplegar aplicaciones adquiridas o creadas por los consumidores, usando lenguajes de programación y herramientas soportadas por el proveedor. El consumidor no administra ni tiene control sobre la infraestructura de la nube incluyendo la red, los servidores, sistemas operativos o almacenamiento, pero sí tiene control sobre las aplicaciones desplegadas y posiblemente sobre las configuraciones del ambiente de hosting.

Algunas de los servicios de plataforma más importantes son los de Force de Salesforce, Google App Engine y Windows Azure de Microsoft.



Imagen 3: Servicios de Plataforma

Infrastructure as a Service (IaaS): Las capacidades brindadas al consumidor son de provisión de procesamiento, almacenamiento, redes, y los recursos fundamentales de cómputo donde el consumidor es capaz de desplegar y ejecutar software arbitrariamente, el cual puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no administra ni tiene control sobre la infraestructura de la nube pero si tiene control sobre los sistemas operativos, el almacenamiento, las aplicaciones desplegadas y posiblemente de algunos componentes selectos de las redes, como por ejemplo firewalls del host.

Ejemplos de este tipo de servicio es el brindado para alojamiento de sitios web como los de Elastic Compute Cloud (EC2) de Amazon, Mosso de Rackspace y ServePath de GoGrid.



Imagen 4: Web Hosters

El siguiente gráfico resume las capacidades de cada tipo de servicio provisto en la nube:

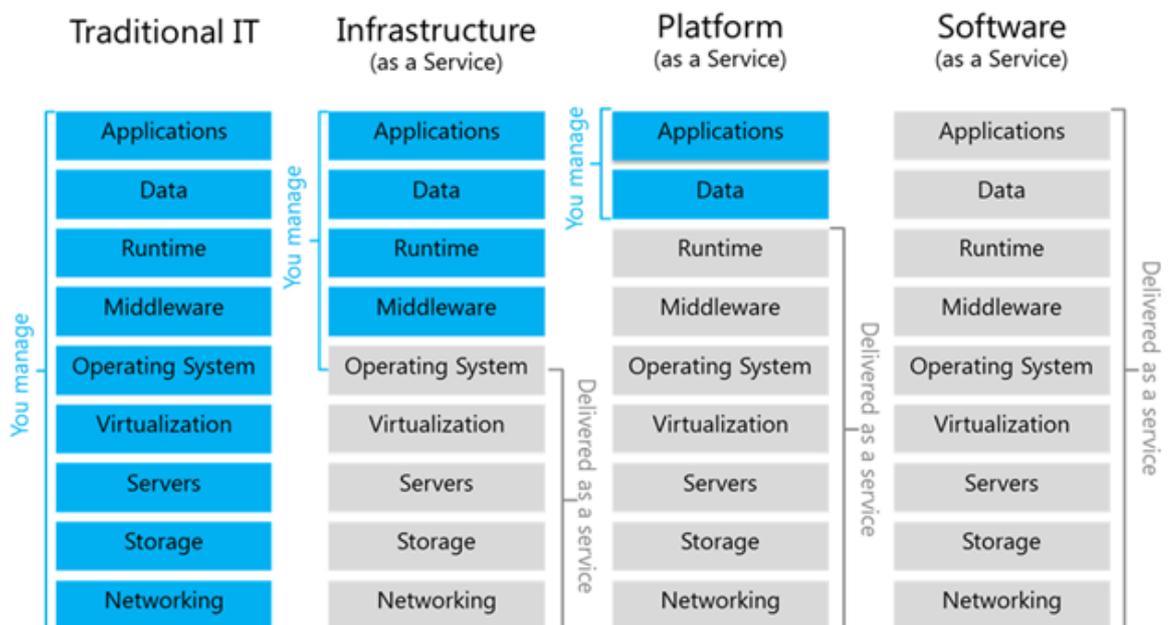


Imagen 5: Modelos de IT

El modelo Tradicional es típicamente utilizado por grandes compañías que compran hardware a proveedores como HP, Dell, IBM, Oracle o Fujitsu para alojar su infraestructura de IT. El modelo IaaS, gracias a su flexibilidad, es utilizado también por PyMes que adquieren sus servicios a proveedores de DataCenter. Los proveedores de PaaS típicamente tienen como clientes a desarrolladores o compañías de software, mientras que el modelo SaaS es ofrecido por estas compañías de software a los clientes finales.

En adelante, el estudio se centrará en escenarios de PaaS, donde los requerimientos son los más exigentes por ser típicamente parte del *core* del negocio de la empresa que contrata el servicio. Del mismo modo, el análisis puede extrapolarse a los otros modelos de IT, priorizando las características que sean de mayor interés para quien lo analiza.

2. MERCADO

2.1. Dimensionamiento del mercado

En los últimos años, el Mercado de la nube pública ha estado en constante crecimiento y específicamente el modelo de Plataforma como Servicios no es la excepción.

En 2009 se obtuvieron utilidades por U\$D1.600 millones y en 2010 se superaron los U\$D2.200 millones, reflejando un crecimiento de 36,3%. Por su parte, el crecimiento del año anterior, que fue de 22,5% se vio afectado por el contexto de crisis financiera¹³.

Se estima un crecimiento del mercado PaaS mundial a una tasa mayor al 30% anual hasta 2015, superando los U\$D9.000 millones en ese año.

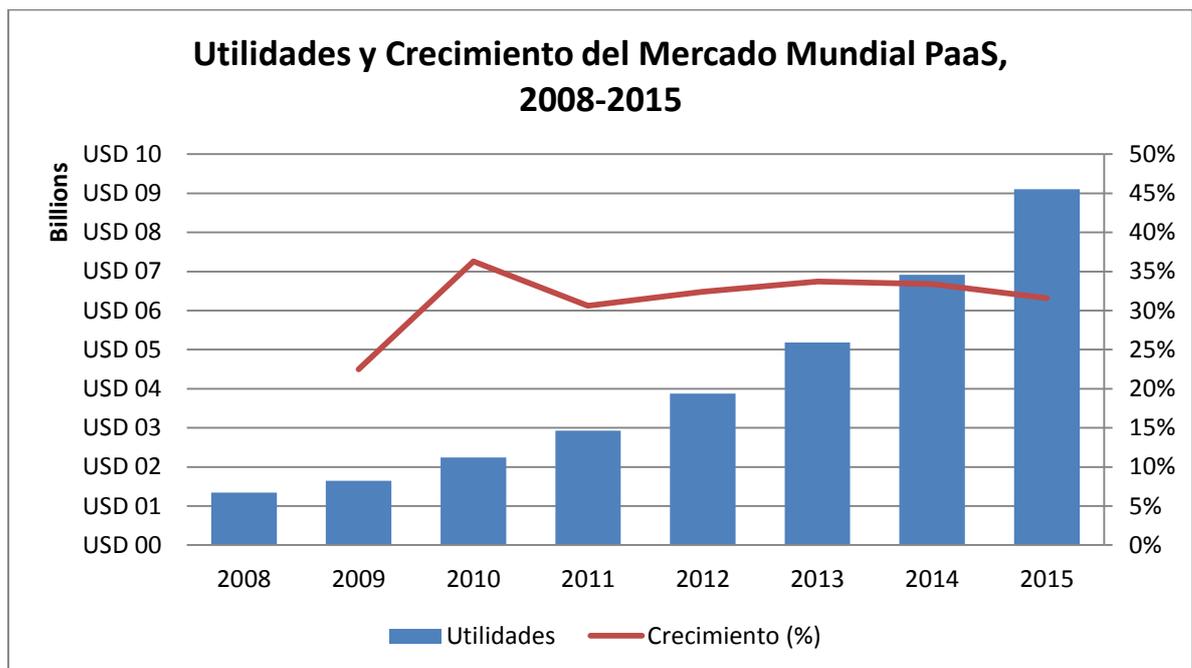


Gráfico 1: Utilidades y Crecimiento de PaaS Mundial

Este crecimiento está basado principalmente en tres asunciones: la descapitalización, la productividad de la mano de obra y los costos efectivos de las licencias.

Las ventajas económicas son el driver primario de la nube pública. Una forma en la que se manifiesta es el cambio de un modelo de inversiones de capital en hardware y software hacia un modelo de gastos operativos de infraestructura y plataforma. La combinación de ese cambio con los beneficios adicionales del modelo de la nube pública, proveen un gran incentivo para apalancar los modelos SaaS y PaaS.

¹³ Fuente: IDC - Worldwide Public Platform as a Service 2010 Vendor Shares [Febrero 2012]

Los cambios de gastos operativos en vez de inversiones de capital van a generar un gran impacto en los presupuestos de las áreas de IT en las compañías. Las inversiones realizadas para mantener infraestructura tecnológica necesaria para brindar servicios durante picos de demanda, hace que las áreas de IT tengan gran capacidad ociosa fuera de esos picos. Inclusive se debe contar con capacidad extra a modo de buffer para mitigar riesgos de picos inesperados. Combinando estos costos con los de mantenimiento de las instalaciones, hacen que el modelo de Plataforma-as-a-Service sea más atractivo.

Considerando que el modelo de nube pública está orientado completamente a un modelo de gastos operativos para los usuarios, el modelo de licenciamiento y el costo de esas licencias es un factor que puede acelerar o desacelerar el proceso de adopción de este tipo de tecnología.

La productividad de la mano de obra es uno de los ítems más importantes en el presupuesto de IT. La transición a una plataforma de aplicaciones en la nube reduce los costos por tener un grado de automatización mucho mayor en lo que respecta al despliegue y administración de software.

Servicios robustos, aprovisionamiento automatizado simplista, escalabilidad dinámica y configuración basada en políticas de implementación han reducido significativamente la componente de mano de obra asociada con la implementación de aplicaciones. El resultado es la redistribución o la reducción del personal de IT operativo, así en gran medida la mejora de la eficiencia de las organizaciones de IT.

En el corto plazo, la adopción de plataformas en la nube pública será de carácter progresivo y no se espera que genere cambios significativos en la dotación de personal. Sin embargo, como la adopción de la nube crece, este beneficio podría generar un mejor aprovechamiento del personal de IT para optimización y desarrollo de aplicaciones, como también una reducción de personal en dichas áreas.

PaaS pública se lleva a cabo con cierto grado de servicios compartidos. Tanto la naturaleza compartida del servicio y como el modelo *pay-as-you-go*¹⁴ hacen que el cliente sólo pague por los recursos utilizados. Cuando las cargas de trabajo tienen algún grado de variabilidad, PaaS resultará ser un modelo muy rentable. Como su capacidad de prestación de servicios, la escalabilidad dinámica y la posibilidad de múltiples usuarios mejoran, dan espacio a que PaaS presente el costo más efectivo.

El modelo *pay-as-you-go* es considerado como una característica clave de la nube pública. Los proveedores desarrollarán sus políticas de licenciamiento de

¹⁴ "Pay-as-you-go" es el nombre que se le da a un modelo de pago por consumos variables.

manera significativa a través del período de pronóstico, a medida que se agreguen más funcionalidades de la gestión a los servicios de la nube. En la actualidad, el precio es relativamente bajo, tanto para atraer clientes como por una funcionalidad limitada. A medida que aumenta la funcionalidad, sobre todo las formas dinámicas de despliegue y optimización de aplicaciones, los proveedores de servicios explorarán otras maneras de impulsar los ingresos por servicios estimables. Un ejemplo de esto es el cambio en los precios de Google para Google App Engine (GAE) de la CPU a la instancia¹⁵, un cambio que aumentó significativamente los costos para el usuario.

Debido a que la nube pública es íntegramente un gasto operativo para los usuarios, la forma en la que los productos son licenciados y los costos de las licencias en comparación con los costos de las instalaciones, impulsará la adopción de plataformas en la nube pública. Cuanto mayor sea la diferencia relativa, la adopción más rápido se producirá.

2.2.Principales Proveedores y sus productos

Como se mencionó anteriormente, existen diferentes tipos de servicio en la nube y el ecosistema de proveedores es distinto para cada uno de ellos. La siguiente clasificación hace mención a algunos de los oferentes de cada tipo de servicio:

Servicios de Infraestructura: Provee bloques que pueden ser moldeados para ejecutar diferentes servidores de aplicaciones, aplicaciones empaquetadas, redes, etc. los cuales pueden ser usados para alojar aplicaciones:

- Almacenamiento: Amazon EBS, Amazon S3, CTERA Portal, Mosso Cloud Files, Nirvanix, Vaultscope
- Cómputo: Amazon EC2, SavePath GoGrid, Elastra, Mosso Cloud Servers, Joyent Accelerators, AppNexus, Flexiscale, Elasticost, Hosting.com CloudNine, Terremark, GridLayer, iTRICITY, LayeredTech
- Administración de servicios: RightScale, enStratus, Scalr, CohesiveFT, Kaavo, CloudStatus, Ylastic, Dynect, CloudFoundry, NewRelic, Cloud42

Servicios de Plataforma: Ofrece una infraestructura construida y marcos de aplicaciones, que pueden ser usados para crear o ejecutar aplicaciones.

- Propósitos Generales: Force.com, Etelos, LongJump, AppJet, Rollbase, Bungee Labs Connect, Google App Engine, Engine Yard, Caspio, Qrimp, Microsoft Azure Services Platform, Mosso Cloud Sites, WorkXpress, Amazon Web Services

¹⁵ Instancia: sesión independiente de un programa. Es el equivalente a una máquina virtual en un ambiente on-premise virtualizado.

- Inteligencia de Negocio: Aster DB, Quantivo, Cloud 9 Analytics, Blink Logic, Analytics, LogiXML, Oco, Panorama, PivotLink, Sterna, ColdLight Neuron, InfoBright, Vertica
- Integración: Amazon SQS, MuleSource Mule OnDemand, Boomi, SnapLogic, OpSource Connect, Cast Iron, Microsoft .Net Services, ghnip, SnapLogic SaaS Solution Packs, Applan Anywhere, HubSpan, Informatica On-Demand, TIBCO Silver, Cordys
- Desarrollo y Testeo: Keynote Systems, Mercury, SOASTA, SkyTap, Aptana, LoadStorm, Collabnet, Dynamsoft
- Bases de Datos: Google BigTable, Amazon SimpleDB, FathomDB, Microsoft SQL Azure

Servicios de Software: Aplicaciones o componentes que pueden ser usadas como aplicaciones finales o partes de una solución personalizada.

- Facturación: Aria Systems, eVapt, OpSource, Redi2, Zuora
- Finanzas: Concur, Xero, Workday, Beam4d
- Legales: DirectLaw, Advologix, Fios, Sertifi
- RRHH: Taleo, Workday, iCIMS
- Ventas: Xactly, LucidEra, StreetSmarts, Success metrics
- CRM: NetSuit, Parature, Responsys, Rightnow, Salesforce.com, LiveOps, Microsoft Dynamics, Oracle On Demand
- Productividad: Zoho, IBM Lotus Live, Google Apps, Desktoptwo, Parallels, ClusterSeven, Microsoft Office365
- Manejo de Contenido: Clicability, CpringCM, CrownPoint
- Copias de Seguridad y Recuperación: JungleDisk, Mozy, Zmanda Cloud Backup, OpenRSM, Syncplicity
- Manejo Documental: NetDocuments, Questys, DocLanding, Aconex, Xythos, KnowledgeTreeLive, SpringCM, Dropbox, GoogleDrive, Skydrive, Microsoft Sharepoint Online
- Colaboración: Box.net, DropBox, Google Docs, Microsoft Office365
- Redes Sociales: Ning, Zembly, Amitive, Facebook, Google Plus, Twitter

Como se puede observar, existen múltiples proveedores de nicho según la necesidad puntual, pero sin duda, la tendencia del mercado es hacia la centralización de servicios por parte de las grandes compañías de internet.

El Mercado de plataformas de aplicaciones en la nube es uno de los más competitivos y dinámicos. Éste está enfocado al desarrollo y despliegue de aplicaciones, y sus líderes, incluyendo Salesforce.com (Force y Heroku), Amazon (Amazon Web Services [AWS]) y Microsoft (Windows Azure), están siendo perseguidos por Google (Google App Engine), Oracle (Oracle Public Cloud), IBM (Smart Business Cloud Enterprise+), Red Hat (OpenShift), VMware (Cloud Foundry) y otros proveedores más pequeños.

2.2.1. Salesforce.com



Imagen 6: Salesforce.com

Salesforce.com es el líder mundial en ingresos del mercado público de plataforma de aplicaciones en la nube desde 2009. Esto le permite también ser un líder mundial en el mercado de plataforma como servicio. Mientras que muchos clientes de Force.com originalmente eran los clientes de Salesforce CRM que utiliza Force.com para construir procesos de personalización e informes, la base de clientes de Force se está expandiendo para incluir a empresas de consumidor final que están desarrollando aplicaciones de misión crítica en Force.com.

La metodología de desarrollo para Force.com es única y está patentada. La adquisición de Heroku tenía la intención de ampliar el alcance de la plataforma a través de enfoques más convencionales y abiertos al desarrollo de aplicaciones. Heroku fue adquirida por Salesforce.com en diciembre de 2010 por USD 212 millones. Esta es una suma considerable para una compañía fundada en 2007 y cuyos ingresos en 2010 fue menores a USD 10 millones. Esto indica la importancia para salesforce.com en entrar al mercado de desarrollo de aplicaciones. Esta adquisición fue clave dados los fallidos intentos de asociarse con VMware. Sin embargo, Heroku es una plataforma como servicio basada en lenguaje Ruby que a pesar de su eficiencia y la popularidad como PHP, no son substitutos de Java o .NET. Esto no pasó desapercibido para ninguna de las dos compañías y dio lugar al lanzamiento de la versión beta pública de Heroku para Java en Agosto de 2011.

Database.com también fue anunciado y llegó a estar disponible a finales de 2010. Este evento coincidió con la demanda de capacidades de base de datos en la nube pública por parte de organizaciones de mediano y gran tamaño. La decisión de Salesforce.com de posicionar Database.com como un servicio independiente está bien alineada con las creencias de la industria que la tecnología de base de datos es lo suficientemente madura como para tener independencia como una plataforma de tecnología.

Sin importar los resultados económicos de Database.com, Salesforce.com es un líder reconocido en la nube pública que tiene una base de datos bien definida, que es de fácil acceso, justo en el momento que el uso de base de datos en la nube pública está aumentando. Salesforce.com afirma que más de 1 millón de aplicaciones ya se ejecutan en Heroku y un número similar de aplicaciones fueron instaladas desde su AppExchange. Estas mediciones

indican claramente un ingreso a tiempo al mercado y un alto grado de aceptación de sus plataformas.

2.2.2. Amazon.com



Imagen 7: Amazon.com

A pesar de su reputación como un eTailer¹⁶, Amazon es una empresa líder en el mercado mundial de PaaS a través de Amazon Web Services (AWS). La fijación de precios de Amazon está directamente vinculada a AWS (a diferencia de otras que compiten con los proveedores de IaaS), lo que le permite a Amazon ser un líder en el mercado mundial de PaaS y de plataforma de aplicaciones en la nube pública.

Amazon es más conocido en el mercado de la nube por sus capacidades de IaaS. De los U\$D514 millones en ingresos de servicio en la nube que generó en 2010, se estima que el 73% estaba directamente relacionado con los servicios de almacenamiento y cómputo¹⁷. Esto deja un 27% vinculado a servicios de base de datos, despliegue, mensajería, redes, y administración.

Las prioridades de Amazon giran en torno a la relación costo-beneficio de cómputo y de almacenamiento como una forma de sostener las necesidades de hosting administrado de las empresas. Esto tiende en dirección de tecnologías de plataforma, pero sólo en formas que apoyen directamente estos objetivos primarios.

La mayoría de los servicios de AWS surgieron de los esfuerzos de Amazon para proporcionar servicios de logística para los medios de comunicación, electrónica y mercadería en general. El resultado es una colección de servicios de la plataforma que están diseñados para satisfacer las necesidades propias de Amazon de escalabilidad, que puede ser clave dada la posición de Amazon como uno de los principales eTailers.

No contentos con ser los líderes del mercado con sus soluciones de Infraestructura como servicio (EC2), almacenamiento como servicio (S3), auto escalabilidad (Auto Scaling) y balanceo de carga (ELB) entre muchos otros servicios ofrecidos, lanzó su solución de Plataforma como servicio llamada AWS Elastic Beanstalk.

¹⁶ eTailer: Persona o compañía que vende productos en internet

¹⁷ Fuente: IDC - Worldwide Public Platform as a Service 2010 Vendor Shares [Febrero 2012]

Esta plataforma permite el desarrollo de aplicaciones en el lenguaje Java para ser desplegadas sobre la infraestructura de Amazon AWS, brinda la libertad al desarrollador de definir las características de hardware y el tipo de instancia sobre el que desea que su aplicación se ejecute usando la consola Elastic Beanstalk Console, liberándolo de toda la carga de administración y gestión de la infraestructura la cual será ejecutada por Elastic Beanstalk.

El interés de los desarrolladores en el Amazon creció considerablemente en los últimos dos años debido a la escala funcional de AWS respaldado por IaaS de bajo costo. Sin embargo, el éxito de Amazon hasta la fecha en PaaS también alienta que IBM, Oracle y Microsoft a utilizar la madurez de sus productos como una plataforma para competir contra AWS.

2.2.3. Microsoft



Imagen 8: Microsoft

La plataforma Microsoft Windows Azure fue lanzada en febrero de 2010. Ésta ya había estado en el mercado en versión de prueba tiempo antes, permitiendo un ingreso de alto impacto en mercado. Windows Azure aparece como una línea de servicios dentro de Microsoft Server Tools Business (STB), junto con el soporte y los servicios de consultoría.

Durante 2011, Windows Azure fue poco promocionado y no fue considerado como un driver de ingresos de STB, aunque se haya invertido miles de millones de dólares en la construcción de datacenters.

Conceptualmente, Windows Azure es una plataforma en la nube pública que permite a los clientes crear, implementar y gestionar aplicaciones a través de una red global de datacenters administrados por Microsoft. Una serie de actualizaciones regulares han mejorado considerablemente sus capacidades, incluyendo la de ejecutar .NET o código nativo en un rol de trabajo y el aprovechamiento de FastCGI en el rol Web para ejecutar aplicaciones escritas en PHP. Al igual que en su versión on-premise, Windows Server, éste también soporta Java, y existe un complemento IDE de Eclipse para preparar el código para su implementación en Azure. Microsoft también proporciona la capacidad de integrar servicios con las aplicaciones on-premise a través de Windows Azure Connect. También permite que las aplicaciones se ejecuten en un contenedor completo de Windows VM¹⁸, e incluso a las aplicaciones existentes ejecutarse bajo el control y la gestión del implementador, sin utilizar recursos de

¹⁸ VM: Virtual Machine (Máquina Virtual)

gestión destinados a web y a otros trabajadores. El papel VM permitirá que más aplicaciones puedan tomar ventaja de los servicios de Azure de forma selectiva y gradual, lo que permite una mejor incorporación de la plataforma. El principal reto es mantener las altas expectativas de alto rendimiento promocionado.

Las pequeñas y medianas empresas tienden a ser los primeros en ver el valor de no utilizar su propia infraestructura y dejar el mantenimiento y las actualizaciones a un proveedor de la nube. Las grandes empresas ya han logrado economías de escala con sus grandes granjas virtuales en las que han estado invirtiendo en los últimos años para mantenerlas actualizadas. Migrar repentinamente a la nube pública no se traducirá inmediatamente en mayor eficiencia y ahorros, y sobre todo, requiere un voto de confianza en que el contenido, los datos importantes, y la propiedad intelectual será protegida y asegurada. Las organizaciones más pequeñas se moverán primero a la nube, y su movimiento será en gran parte gracias a que los ISVs¹⁹ utilicen esta plataforma para comercializar sus aplicaciones empaquetadas. Microsoft está haciendo un gran esfuerzo por ganar el apoyo de los ISVs con Windows Azure, y esto será un factor clave para lograr el éxito en el mercado. La compañía pasó el año 2010 construyendo los servicios de middleware²⁰ de Windows Azure, incluyendo la mensajería, el acceso, el almacenamiento en caché, y la integración. Estos servicios son esenciales para el éxito de Azure y forman el core de la plataforma de aplicaciones en la nube de Microsoft.

2.2.4. Google



Imagen 9: Google

El posicionamiento de Google entre los proveedores más importantes del mercado mundial de PaaS se logra casi exclusivamente por los servicios que presta en el mercado de gestión de la información. Aunque Google sea también reconocido gracias a su Google App Engine (GAE), no trata directamente de obtener beneficios económicos de GAE. Desde la introducción de esta plataforma en abril de 2008, Google ha construido con el apoyo de una amplia variedad de lenguajes y proporciona un conjunto completo de servicios de plataforma alrededor de Java, Python y, más recientemente, Go. Sin embargo,

¹⁹ ISV (Independant Software Vendor): Proveedor de Software Independiente

²⁰ Middleware: software de comunicación entre aplicaciones y sistemas operativos, redes y hardware.

muchos de estos servicios no se proporcionan en la misma forma que lo hace la mayoría de los otros proveedores.

En el ámbito de Java, el desarrollo es bastante estándar, aprovechando el entorno de desarrollo integrado de Eclipse (IDE) y Google Web Toolkit (GWT). Java 6 es compatible (sólo en su versión Standard), pero la implementación es realizada internamente por Google, por lo que es servidor de la aplicación física en el sentido tradicional. El entorno virtual en el que la aplicación se ejecuta tiene características de clase empresarial, tales como alta disponibilidad, escalabilidad dinámica, y una consola de gestión de aplicaciones. El ambiente también tiene servicios para el almacenamiento en caché, queuing²¹ y gestión de tareas. Por lo tanto tiene todas las capacidades de una plataforma de aplicaciones en la nube, aunque no presentadas de una manera tradicional. La ventaja es que permite al desarrollador enfocarse en la codificación y no en la gestión de la base de datos y servidores de aplicaciones. El precio de GAE siempre ha sido indirecto y escondido dentro de la CPU, almacenamiento, ancho de banda que Google cobra en su infraestructura-como-servicio (IaaS).

A pesar de la transición de *beta*²² a disponibilidad general (como lo hizo en agosto de 2011), hubo una modificación de la fijación de precios de la CPU a los precios por instancia. Como el nivel más bajo de granularidad en Google es una instancia de máquina virtual, los usuarios pagan ahora para cualquier instancia que levantan, sin importar si se ejecuta toda su capacidad. Este cambio en la política ha incrementado los costos considerablemente, y si así fuera, podría conducir a que los desarrolladores migren a otros proveedores.

2.2.5. Oracle



Imagen 10: Oracle

Oracle Cloud Services (anteriormente conocido como Oracle On Demand) se centra principalmente en la prestación de muchas de sus aplicaciones empaquetadas hospedadas como SaaS. Esta plataforma proporciona hosting (transversalmente para tecnología y aplicaciones) y servicios (SaaS de Oracle CRM On Demand). Hasta la fecha, los ingresos de Oracle en PaaS han sido

²¹ Queuing: Secuencia de programas o datos almacenados esperando procesamiento

²² Beta: Término utilizado para una versión preliminar

principalmente el resultado del desarrollo de aplicaciones y productos de implementación que Oracle ha ofrecido como servicios en la nube gestionados, y los ingresos de la utilización de Oracle Fusion Middleware y Oracle Database en Amazon. Como la estrategia de Oracle On Demand es anterior a los lanzamientos recientes de nube pública de la compañía, se cree que era una forma de probar el mercado sin tener que saltar plenamente a la nube arriesgando la imagen de marca a un fracaso.

Oracle anunció Oracle Public Cloud (OPC) en el Oracle OpenWorld en octubre de 2011. OPC incluye tanto los servicios de SaaS y PaaS junto con los servicios de infraestructura común entre ambos, pero los clientes tienen que pasar por los representantes de ventas de Oracle para obtener acceso. Los servicios de PaaS (Java Service Cloud y Database Cloud Service) están disponibles en versión de prueba y se espera su lanzamiento oficial durante 2012. La mayor parte del anuncio de OPC se centró en la entrega de Oracle Fusion Applications, Oracle Social Network, Oracle Database y Oracle WebLogic Server como los servicios de cloud públicos.

La estrategia de Oracle (como la de otros proveedores de plataformas que están basados en Java) es manejar aplicaciones multiusuario en la máquina virtual Java (JVM). El foco de la próxima versión de Java, Java EE 7, es la nube, pero se estima que no estará disponible hasta el segundo cuarto del año 2013²³. Entre la ejecución de datos multiusuario en Oracle Exadata y las capacidades de Oracle WebLogic Server en Oracle Exalogic, la empresa cuenta con una sólida base de ingeniería de sistemas para la entrega de su plataforma de aplicaciones de nube, que probablemente anuncie en el Oracle OpenWorld 2012.

2.2.6. VMware



Imagen 11: VMware

VMware ha estado en el centro de la tecnología que ha dado origen a la nube, es decir, la virtualización. En los últimos 10 años, la virtualización ha madurado para convertirse en una capa que se encuentra entre el hardware y el sistema operativo, proporcionando cada vez más una importante alternativa a una de las funciones clave del sistema operativo: gestión de recursos. Recientemente, VMware ha aumentado su ambición a abarcar la otra capacidad principal de un sistema operativo, ser una plataforma para la ejecución de aplicaciones.

²³Fuente: J-Development.nl - <http://jdevelopment.nl/open-source/java-ee-7-progress-page/> [13/05/2012]

La incursión principal de VMware en este espacio fue iniciada por la adquisición de SpringSource en agosto de 2009. SpringSource es propietaria de la infraestructura Spring, popular en el desarrollo de aplicaciones Java. VMware ha dejado funcionando SpringSource como una división independiente y además ha invertido en adquisiciones adicionales, tales como Gemstone, un proveedor de software de base de datos y RabbitMQ, un proveedor de software de queuing de mensajería. Este amplio conjunto de capacidades de la plataforma, combinada con la gestión de aplicaciones y funciones de aprovisionamiento Hyperic, se sintetizan en una oferta de nube completa, orientada a alcanzar al más amplio ecosistema de desarrolladores en Java.

VMware anunció Cloud Foundry en abril de 2011. Este anuncio se enfocó en mostrar un entorno de servicios que soporta más idiomas y frameworks que otras alternativas. La arquitectura de Cloud Foundry tiene un mayor grado de abstracción que muchas plataformas. Los componentes básicos que se hacen al motor de integración de Cloud Foundry incluyen un bus de mensajes, control, gestor de salud, router, agentes de ejecución, y servicios de aplicación. El punto de diseño de estos componentes en cuanto a su funcionalidad e interoperabilidad se centra en la simplicidad y la escalabilidad. Esto es lo que permite a Cloud Foundry soportar cualquier entorno de desarrollo basado en REST, entorno de despliegue e infraestructura. Estos componentes del sistema están diseñados para permitir una plataforma de varios niveles que es capaz de soportar múltiples lenguajes y motores de ejecución dentro de un marco de despliegue generalizado, que es también neutro a la infraestructura. La interfaz de la aplicación de servicios será la clave para que Cloud Foundry pueda operar con otras plataformas y productos. Si bien no es probable que VMware desarrolle un amplio conjunto de servicios de aplicaciones que conecten los productos u otras plataformas a Cloud Foundry, la naturaleza de código abierto de provee una vía interesante y potencialmente eficaz para que esto suceda gracias al aporte de terceros.

2.2.7. RedHat



Imagen 12: Redhat

La estrategia de Red Hat en la nube ha evolucionado enormemente durante el año 2010. Mientras que la mayoría de los anuncios se centraron en torno a la construcción de nubes privadas, Red Hat fue por la construcción de la tecnología que finalmente llevaría al lanzamiento de OpenShift (nube pública) en mayo de 2011.

Debido a que RedHat es muy conocido en el mundo Linux, su estrategia de nube comienza con la virtualización. Otros elementos de la estrategia de su nube privada surgió en 2010, incluyendo los servicios Messaging, Realtime and Grid (MRG), JBoss Operating Network (para el monitoreo y gestión de aplicaciones en la nube), y Red Hat Network Satellite (para la gestión, aprovisionamiento e implementación de contenido de aplicaciones). En consecuencia, aunque Red Hat no estuviera en el mercado de nube pública en 2010, gran parte de la estructura de OpenShift se estaba poniendo en marcha. Cuando fue anunciado en mayo de 2011 (con las versiones Express y Flex disponibles), se convirtió en no sólo una plataforma de aplicaciones cloud disponibles directamente desde RedHat, sino también una plataforma que se ejecutaría con la misma eficacia en otros proveedores de servicios de IaaS. Esto demuestra la concepción de virtualización y servicios de gestión que Red Hat construyó a lo largo de 2010. Red Hat también tiene un cierto grado de ingresos de plataformas de aplicaciones en la nube gracias a su estudio de desarrollo, plataforma y redes de operaciones que se ejecutan en proveedores de infraestructura pública como Amazon.

2.2.8. IBM



Imagen 13: IBM

El posicionamiento de IBM en PaaS es principalmente el resultado de sus ingresos B2B que derivan de la adquisición de Sterling Commerce. Otras fuentes de ingresos PaaS se derivan de la nube pública Smart Enterprise de IBM, que a partir de 2010 se centró en gran medida en torno al desarrollo de IBM y de la nube de prueba, alojamiento web, proceso por lotes, y aplicaciones centradas en la Web. También estuvo el ingreso marginal que resultó de la ejecución de IBM Amazon Machine Images (AMI) en Amazon.

IBM construyó su nube pública de desarrollo y pruebas durante el año 2010. En marzo de ese año, agregó más productos de Rational y Tivoli, además de los productos que ya residen en InfoSphere, Lotus y WebSphere. Sin embargo, la parte más importante de posicionamiento, fue el anuncio realizado en marzo de la reingeniería y cambio de nombre de las nubes públicas de la compañía. La nube de desarrollo y prueba se convirtió en IBM SmartCloud Enterprise (con 99,5% de disponibilidad), y un IBM SmartCloud Enterprise+ fue anunciado para las cargas de trabajo de producción (que se mueve hacia la disponibilidad de 5-9²⁴) que se estrenará más tarde. También como parte de estas dos nubes, puso en servicio la activación de carga de trabajo, que aborda las

²⁴ 5-9: Término que hace referencia a un nivel de disponibilidad de 99,999%

necesidades de aprovisionamiento, mientras que al mismo tiempo reduce drásticamente el tiempo necesario para activar una instancia.

En consecuencia, SmartCloud IBM Enterprise mejoró significativamente la posición competitiva de la plataforma de aplicaciones en la nube pública de IBM. Ésta será la base de apoyo para las próximas ofertas de SmartCloud Application Services.

2.3.Contexto Argentino

Argentina está dentro de los 24 países que conforman el 80% de la tecnología de la información y comunicación del mundo, y en una escala de políticas gubernamentales para el crecimiento de la computación en la nube según la Business Software Alliance²⁵ es considerada en la posición número 15. En este ranking se diferencian dos grandes grupos: los de más de 70 puntos y los de menos de 60. El primero, liderado por Japón, incluye a países desarrollados como Alemania, Estados Unidos, Francia, Italia y Reino Unido, mientras que el segundo está compuesto en su mayoría por países en desarrollo como México, Turquía, Sudáfrica e India. Esa valoración en el puesto 15 del ranking posiciona a Argentina como uno de los países más avanzados dentro del grupo con menor preparación para este tipo de tecnologías, siendo junto con México los de mejor posición de la región.

Para aprovechar todo el potencial económico de nube, la BSA apela para que los gobiernos armonicen sus políticas y faciliten así la circulación de datos a través de las fronteras. Argentina tiene algunas políticas que apuntan al proteccionismo, generando dificultades para el comercio internacional y la transmisión de datos entre países.

²⁵ BSA es una asociación de más de 100 empresas globales, que promueven la creación de soluciones de software que incentivan la economía, la protección de la propiedad intelectual y actividades educacionales.

BSA - Puntuación Global de Nube

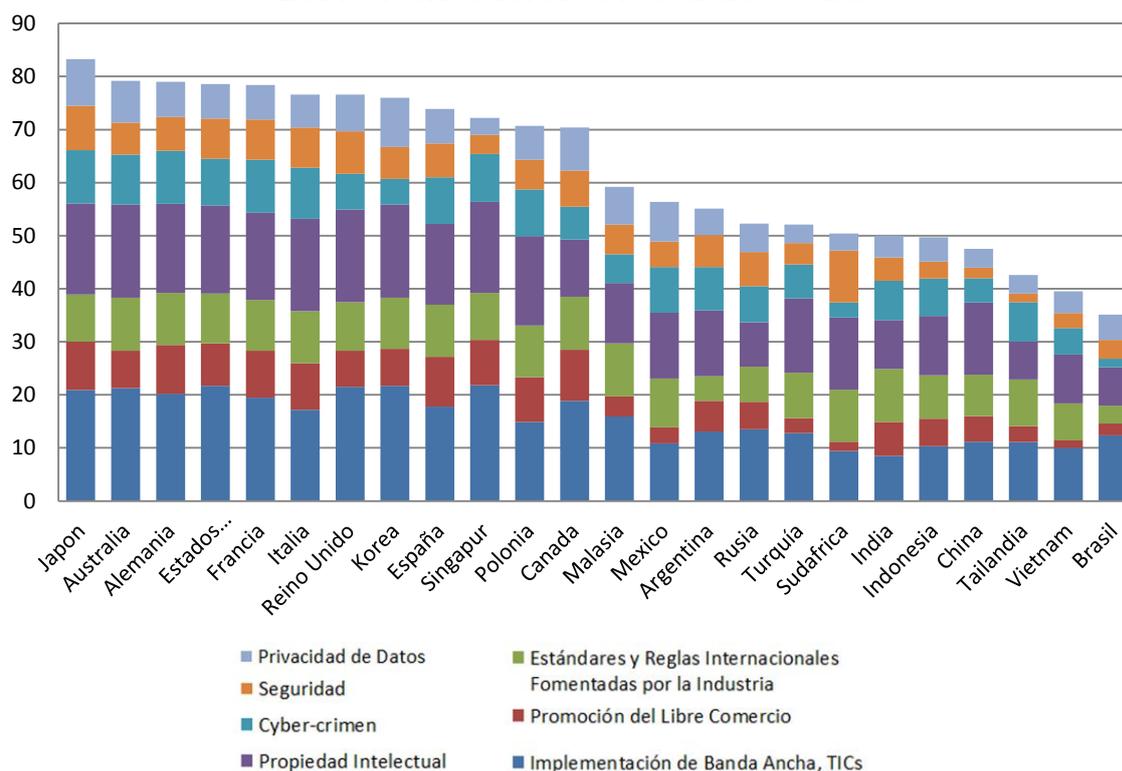


Gráfico 2: BSA - Puntuación Global de Nube

La Puntuación Global de Nube, de la BSA establece la primera clasificación de este tipo, enlistando el grado de preparación de los países para la promoción del crecimiento del mercado global integrado en nube. La clasificación evalúa sus políticas en siete áreas: privacidad de datos, seguridad digital, crimen digital, propiedad intelectual, interoperabilidad tecnológica, armonía legal, libre comercio e infraestructura de TI.

El estudio deja en evidencia que Argentina tiene reglamentaciones específicas en aplicación para computación en nube. El plan nacional de banda ancha “Argentina Conectada”, llevó a que hoy sea el segundo país en Latinoamérica en penetración de banda ancha, luego de Brasil. Del mismo modo, el programa “Conectar Igualdad” promete entregar una netbook por alumno, aumentando el nivel de inclusión en la tecnología.

En los últimos años, Argentina no se enfocó en el desarrollo de políticas necesarias para la promoción del potencial pleno de la computación en nube y es un buen momento para revertir la tendencia y reforzar las bases para políticas locales, para la participación del desarrollo de un sistema global consolidado de cloud computing.

Por otro lado, existen múltiples programas de fomento al desarrollo de empresas en la industria de la tecnología que las favorecen mediante subsidios, financiamiento o beneficios impositivos. Si bien estos no impactan

directamente en decisiones de abordaje o no a los servicios en la nube, dan indicios de la importancia que desde los gobiernos se le da al desarrollo de la industria. Entre estos programas se encuentra a el programa “ANR Emprendedores Fonsoft” (por ser administrado por el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. El mismo destina subsidios de hasta \$ 270.000 para la financiación de proyectos del sector de software y servicios informáticos y se realiza desde 2007. Asimismo, FONSOFT posee otras herramientas de financiamiento como los “Créditos Exporta” a través de los cuales créditos se otorga financiamiento para la iniciación o consolidación de la actividad exportadora de empresas PyMES dedicadas a la producción de software, “ANR Fonsoft Capacitación” mediante aportes no reembolsables se financian proyectos de formación continua cuyo objetivo sea ofrecer capacitación innovadora, pertinente, de calidad y abierta a la comunidad del software y los servicios informáticos, y “ANR Ventanilla Internacional Fonsoft” donde se destinan aportes no reembolsables para el financiamiento de iniciativas que tiendan a mejorar las estructuras productivas y la capacidad innovadora de PyMES productoras de bienes y servicios del sector del software.

Del mismo modo, la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI) ayuda a las empresas a posicionarse internacionalmente, trabajando en conjunto con Cancillería Argentina y otros organismos en la organización de misiones comerciales, participación en ferias y actividades internacionales. La Cámara le acerca al socio la información que necesita para hacer negocios y estar actualizado y las empresas reciben periódicamente información sobre oportunidades de negocios (licitaciones públicas y privadas, búsquedas de socios comerciales, etc.), novedades sobre financiamiento, datos confidenciales sobre niveles salariales, perfiles profesionales y perspectivas económicas del sector, y acceso a una completa base de datos de RRHH.

Las leyes de delitos informáticos de Argentina son debidamente actualizadas, pero faltan protecciones sólidas para la propiedad intelectual. En la práctica, hay poca aplicación de la ley de derechos de autor en Argentina, los procesos judiciales son lentos y complejos, y las sanciones por violación de las leyes de autor son mínimas. Como resultado, Argentina continúa con altas tasas de piratería, incluyendo la piratería en línea y esto genera cada vez más desconfianza en la seguridad de este tipo de tecnologías.

Dentro de las propuestas de la BSA a los gobiernos, existe un plano de siete ítems para políticas de expansión de oportunidades económicas en nube²⁶:

²⁶ BSA Global Cloud Computing Scorecard – Argentina:
<http://portal.bsa.org/cloudscorecard2012/countries.html#argentina>

1. Proteger la privacidad de los usuarios sin impedir la libre circulación de datos y comercio.
2. Promover prácticas de seguridad digital de punta sin exigir el uso de tecnologías específicas.
3. Combatir el crimen digital con resultados palpables.
4. Ofrecer protección robusta y acción rigurosa contra apropiación indebida y contra otras infracciones en cloud computing.
5. Estimular la apertura e interoperabilidad entre soluciones y proveedores de cloud computing.
6. Promover el libre comercio a través de la disminución de barreras y de la eliminación de preferencias por productos y empresas específicas.
7. Ofrecer incentivos al sector privado para la inversión en infraestructura de banda ancha y promover acceso universal a esa tecnología.

Además de estas propuestas para el desarrollo del mercado, es necesario tener en cuenta algunos aspectos técnicos, legales y políticos de contexto para poder adoptar esta tecnología a su máximo potencial.

2.3.1. Aspectos Técnicos

Una de las claves para el óptimo funcionamiento de los servicios en la nube es la velocidad de transmisión de datos entre los usuarios y los servidores donde la información sea procesada. Esta velocidad está restringida por la capacidad de las redes submarinas de fibra óptica para provisión nacional, los enlaces con los distribuidores del servicio y los planes de conexión a Internet de los usuarios.

En Santiago de Chile se presentaron proyecciones de reportes de The Boston Consulting Group²⁷ y la consultora McKinsey²⁸ enfocados en el impacto de Internet en economías de América Latina como parte de un seminario organizado por Google. Allí se afirmó que el 2,2% del Producto Bruto Interno del país proviene de la industria de Internet, igualándola con la de hoteles y restaurantes. El informe establece que en Argentina la tasa de contribución de Internet al PBI es la de más rápido crecimiento entre los países que conforman el G-20. El crecimiento proyectado para el sector en el país es de 24,3% anual, mientras que para otras naciones del grupo la tasa promedio es del 17,8%. Estos datos son especialmente relevantes en comparación con la tasa de crecimiento promedio de los países desarrollados, que se estima en 8,1% anual hasta 2016.

La participación del 2,2% en el PBI de Argentina se posiciona por encima de otros países latinoamericanos como Brasil (1,5%) y México (1%), mientras que a nivel global está por encima de Italia (1,7%) y por debajo de China (2,6%),

²⁷ <http://www.bcg.com>

²⁸ <http://www.mckinsey.com>

Francia (3,1%) y EE.UU. (3,8%). Al desglosar la contribución al PIB, el 1% es generado por el consumo privado, 0,3% del gasto público, 0,8% para la inversión privada, mientras que las exportaciones (el contenido, software y servicios a través de la web) ofrecen un 0,2% y las importaciones son un 0,2% negativo.

El desarrollo del ecosistema de Internet en Argentina está por encima del promedio de América Latina y está impulsado por variables tales como el uso hogareño de la web y la penetración de la banda ancha. De acuerdo a los consultores internacionales, en Argentina no solo aumenta la cantidad de usuarios de Internet año tras año, sino el uso de computadoras a través de la red llega a 27,4 horas al mes, muy por encima del promedio mundial de 23 horas. Sus principales actividades incluyen el uso de las redes sociales (ya existen más de 17 millones de cuentas de Facebook argentinas), el uso de motores de búsqueda y el consumo de noticias y contenido multimedia.

Los datos actualizados a noviembre de 2011 indican que el precio de la conexión de un megabit se ubicó en 16 pesos (aproximadamente U\$D3,55), y de acuerdo con el análisis, los costos de acceso a Internet en la Argentina son cerca de 25% por debajo del promedio de la región.

Estos datos sirven de indicadores del potencial de los servicios en la nube, dada la fuerte tendencia del mercado a consumir servicios a través de Internet y cada vez con mejor performance. De todos modos, para aplicaciones de misión crítica en las empresas es necesario que la velocidad de respuesta de los sistemas sea tan buena o mejor que la que puede brindar la infraestructura on-premise.

A fines de 2011, ministros de telecomunicaciones o carteras afines de los países miembros de la Unasur se reunieron con el objeto de buscar soluciones que permitan abaratar los costos del acceso a Internet en la región y, consecuentemente, aumentar el acceso a ese servicio. De estos encuentros surgió el proyecto “Red de Conectividad Suramericana para la Integración” aprobado en marzo de 2012.

En la actualidad, tanto los costos como la velocidad se ven afectados porque los datos deben viajar desde Sudamérica hasta Miami, para redirigirse desde ahí hasta su destino final, aun cuando se trate de un correo electrónico que viaje entre dos países sudamericanos.

El proyecto contempla conformar redes troncales en los países, las que luego se conectarán a un anillo continental de fibra óptica. Además, se tenderá un cable submarino propio de Sudamérica que comunique al continente con el resto del mundo, independizándose así de los existentes, de manera que el tráfico dentro de la región evite el enlace vía Miami.

El aumento de la velocidad y la disminución de los costos son factores clave para la adopción de servicios que dependen de la transmisión de los datos para ser procesados en los datacenters de los proveedores de PaaS y luego devueltos al usuario. La demora provocada por la capacidad de transmisión, llamada “latencia”, pasa a ser una variable crítica cuando el negocio gira entorno a estas aplicaciones en la nube.

A medida que la prestación de servicios de acceso a Internet mejora, los usuarios se acostumbran a los altos rendimientos y tienen menor tolerancia a la latencia. Dependiendo del desarrollo de la infraestructura para soportar el flujo creciente de datos, los proveedores de servicios cloud deberán tomar medidas para abordar el mercado con estrategias de posicionamiento de granjas de servidores en la región, para reducir el transporte de la información a través de los nodos y optimizar sus servicios.

2.3.2. Aspectos Legales

Si bien los servicios de cloud computing son cada más utilizados por las empresas en Argentina, hay ciertas consideraciones de carácter legal que son fundamentales a tener en cuenta. Si en alguno de estos servicios en la nube interviene algún tipo de dato personal, deberá prestarse especial atención al cumplimiento de las exigencias del régimen normativo. El sistema legal argentino de protección de datos personales no fue diseñado para la dinámica de esta nueva gama de servicios, pero si ofrece herramientas para poder realizar dicho tratamiento de datos personales de manera lícita. Existen leyes como la Ley 25.326 en su artículo 25, el decreto 1558-2001 y las disposiciones de la Dirección Nacional de Protección de Datos Personales que regulan el tratamiento automatizado de datos personales por parte de terceros (o prestación de servicios informatizados).

Según la norma, el tratamiento de datos consiste en “Operaciones y procedimientos sistemáticos, electrónicos o no, que permitan la recolección, conservación, ordenación, almacenamiento, modificación, relacionamiento, evaluación, bloqueo, destrucción, y en general el procesamiento de datos personales, así como también su cesión a terceros a través de comunicaciones, consultas, interconexiones o transferencias”²⁹. En los servicios de cloud computing, es necesario evaluar tanto la existencia de cesión de datos personales como el tratamiento por parte de terceros.

En cuanto a la cesión de datos, la ley³⁰ establece que en el caso de existir cesión, se debe contar con consentimiento especial del titular; debe siempre respetarse la finalidad para la que se recolectaron y el cesionario queda sujeto a las mismas obligaciones del cedente, respondiendo siempre solidariamente.

²⁹ Ley de Protección de Datos Personales de Argentina, N° 25.326, Art. 2

³⁰ Ley de Protección de Datos Personales de Argentina, N° 25.326, Art. 11

El tratamiento por parte de terceros se da cuando una empresa transfiere a otra el procesamiento de datos personales, con instrucciones específicas y con una finalidad técnica. En el caso de SaaS, un usuario que utiliza los servicios de planillas de cálculo online como por ejemplo Google Docs (servicio dentro de Google Apps for Business) para llevar registros de salarios y fechas de pago a sus empleados, no estará cediendo dicha información al proveedor de servicios, en este ejemplo Google. Para el modelo PaaS, una empresa que contrata servicios de plataforma, como por ejemplo Windows Azure, para ejecutar una aplicación propia de envío masivo de novedades a su base de clientes, no permite al proveedor, en este ejemplo Microsoft, hacer uso de dicha información. Del mismo modo, en el modelo IaaS, si un cliente contrata servicios de almacenamiento como los de Amazon Simple Storage Service, en ningún momento cede los derechos sobre la información almacenada al proveedor, en este ejemplo Amazon. En estos tres casos el proveedor tiene en su poder la información pero no puede hacer uso de ella salvo por la finalidad específica para la cual le fueron transferidos: procesamiento, envío y almacenamiento respectivamente.

El aspecto más importante a tener en cuenta es el relacionado con la transferencia internacional de datos personales, ya que los principales proveedores de servicios en la nube lo hacen a través de su infraestructura fuera del territorio Argentino. La ley³¹ prohíbe la transferencia de datos personales a algún país que no proporcione los “niveles de protección adecuados”, salvo excepciones de carácter médico, bancario, judicial o de lucha contra el crimen organizado, terrorismo y narcotráfico. Esta prohibición no rige cuando el titular de los datos hubiera consentido expresamente la cesión³². La Dirección Nacional de Protección de Datos Personales tiene la facultad de evaluar de oficio o a pedido de una parte interesada, el nivel de protección. En el caso de que el país no posea un nivel adecuado de protección, existen dos alternativas:

- Solicitar al titular de los datos el consentimiento para la transferencia internacional a terceros países que no brinden los niveles de protección adecuados.
- Establecer un marco contractual adecuado que garantice el nivel de protección de los datos personales.

La alternativa para lograr asegurar el nivel de protección adecuado mediante el marco contractual, exige el desarrollo de un contrato especial que es una pequeña “ley a medida” para las partes. Para poder avanzar en dirección a esta alternativa, deberán tener la posibilidad de consensuar este contrato de cláusulas especiales que comprometen a la empresa proveedora del servicio a

³¹ Ley de Protección de Datos Personales de Argentina, N° 25.326, Art. 12

³² Reglamentación del Decreto 1558-2001

cumplir con el marco normativo argentino, cuestión que no todas las ellas están dispuestas a aceptar.

Actualmente los grandes proveedores tienen cláusulas generales en los términos y condiciones del servicio y los usuarios deberán aceptar adecuarse a lo dispuesto en los mismos si deciden contratar el servicio. En la medida que se pueda acceder a una modificación del contrato, se deberá incluir cláusulas específicas que determinen que se trata de tratamiento de datos por un tercero y no de cesión de los mismos. Macarena Pereyra Rozas, abogada de la Universidad Católica Argentina y especialista en Derecho en Alta Tecnología y Asesoramiento Empresarial, concuerda en su artículo “Previsiones Legales del Cloud Computing”³³, que actualmente y bajo las leyes existentes, lo más importante es revisar el contrato en profundidad. Ella menciona que “son fundamentales estas cláusulas dado que, si no se prevén, dependerá de la legislación que resulte aplicable a fin de determinar la extensión de responsabilidad de usuario y proveedor”. También en el artículo expresa que “la previsión de antemano de estas cuestiones permite al usuario conocer la extensión de la reparación ante un evento que le provoque un daño. De este modo, el usuario podrá valorar qué delega en este modelo y qué cuestiones prefiere reservarse, pudiendo tomar una decisión responsable y acorde a un buen hombre de negocios”.

2.3.3. Aspectos Políticos

La política de cada país puede afectar de manera favorable o desfavorable al desarrollo del mercado de cloud computing y Argentina no es la excepción. El actual gobierno nacional, liderado por la presidente Cristina Fernandez de Kirchner, está tomando medidas que de forma directa o indirecta impactan en el negocio de la nube.

Desde la Secretaría de Comercio del Interior, se están aplicando restricciones a algunos productos importados que pueden ser sustituidos por otros similares de producción nacional y se establecieron mayores controles al resto de la mercadería que pretende ingresar al país. Licencias No Automáticas y Declaraciones Juradas Anticipadas a la Importación son algunas de las medidas que el secretario Guillermo Moreno está impulsando con el fin de fomentar la producción nacional, optimizar la balanza comercial e impulsar un superávit comercial que ayude a mejorar la situación del país.

Dentro de este contexto, la importación de servidores para implementación de sistemas on-premise se ve afectada y las empresas comienzan a buscar alternativas para obtener los resultados esperados y no perder los fondos

³³ <http://www.canal-ar.com.ar/noticias/noticiamuestra.asp?Id=8846>

asignados al presupuesto de IT. En muchos casos este no es el factor fundamental en la decisión de migrar hacia la nube, pero es una variable más en la matriz de decisión. En los casos en que los sistemas sean de misión crítica dentro de la compañía, la necesidad de tener resultados inmediatos para salir al mercado en el momento justo o para reparar u optimizar la infraestructura existente, hacen que esta variable sea clave para la decisión ya que no pueden depender de los tiempos que el mercado actual requiere para el aprovisionamiento del hardware.

Otras medidas que tienen influencia sobre el negocio de cloud computing son las del control de la moneda extranjera. La Resolución 3210-AFIP de la Administración Federal de Ingresos Públicos, obliga a las entidades cambiarias a consultar y registrar las operaciones de venta de moneda extranjera. La posibilidad de realizar la transacción, dependerá de la declaración jurada de la persona que pretende realizar la operación. Esta medida para verificar el origen de los fondos dificulta la realización de operaciones en moneda extranjera como el pago de servicios en dólares a los proveedores de cloud fuera del país.

Las empresas más grandes de tecnología como Microsoft, que cobran por el uso de licencias de sus productos, lo hacen mediante contratos en dólares al exterior. Estas medidas impulsan a las compañías a buscar alternativas y adoptar modelos de contrato como lo hicieron sus subsidiarias en Venezuela y Brasil donde comenzaron a cobrar en moneda local dentro del país. Algunas otras como VMWare analizan la alternativa de cerrar sus operaciones en el país debido a la imposibilidad de retirar las divisas.

3. MODELO DE ESTUDIO

Entendiendo las características de la tecnología en estudio, los principales proveedores de los servicios, su oferta y el contexto tanto mundial como local, se está en condiciones de realizar una evaluación de conveniencia de adopción de plataforma como servicio para un cierto negocio.

En esta sección se buscará entender la forma de comparar un modelo tradicional contra uno consumiendo recursos de plataforma como servicio (PaaS). Para ello se analizarán los diferentes escenarios típicos de aplicación y se estudiará un caso particular a modo de ejemplo donde se pondrán de manifiesto los costos totales de propiedad de dichos casos. De esta forma se podrá entender cuáles son las variables a considerar y de qué manera se puede realizar un análisis comparativo de ambas modalidades de implementación.

3.1. Arquetipos de aplicación

Existen diferentes escenarios de IT que impulsan a las compañías a migrar hacia la nube. Muchos de ellos están ligados a los escenarios de negocio a los que pueden relacionarse para exponer de qué manera la tecnología puede ayudarlos a alcanzar una solución.

3.1.1. Crecimiento rápido

Todo proyecto que se inicia tiene cierto grado de incertidumbre y se debe estimar el crecimiento del mismo para asignar recursos de tal forma que se pueda acompañar dicho comportamiento. La escalabilidad de la plataforma de IT puede ser el recurso escaso que limite el crecimiento de ese proyecto sobre todo cuando se trata de aplicaciones de misión crítica dentro de la empresa o directamente el *core* del negocio de la compañía. Los tiempos de aprovisionamiento y configuración de la infraestructura necesaria no siempre son los esperados y la sanidad del sistema puede ser un factor clave para mantener satisfecha la demanda de los recursos.

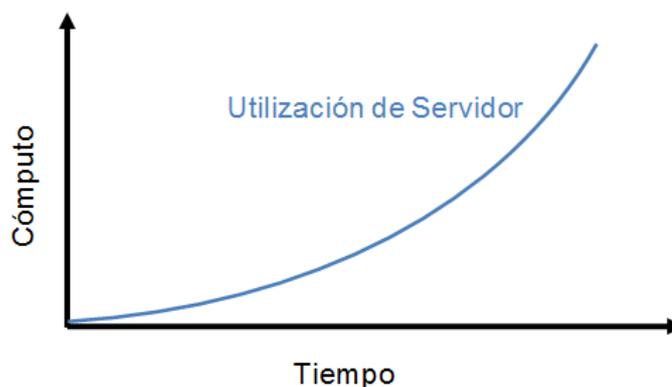


Gráfico 3: Crecimiento Rápido

El crecimiento rápido sería un problema deseado, pero no deja de ser un marco que puede traer preocupaciones a los gestores de un proyecto e insatisfacción a los usuarios si se colapsan los servidores.

Este patrón se da típicamente en emprendimientos que comienzan con requerimientos mínimos de IT pero que rápidamente escalan su oferta a medida que crece la demanda. Similarmente, compañías que subestiman la utilización de su producto pueden requerir un escalamiento repentino de sus capacidades de procesamiento. Los clientes pueden evitar gastos excesivos de hardware y management, enfocándose en la entrega de valor a su negocio.

Los servicios en la nube tienen la capacidad para crecer elásticamente junto con la demanda, dándole la posibilidad de escalar infinitamente sin colapsar. Este escenario funciona típicamente para servicios exitosos que necesitan crecer, aquellos donde acompañar el crecimiento de IT es un gran desafío y cuando los tiempos de puesta en marcha son complejos debido a la implementación.

3.1.2. Estacionalidad previsible

El patrón de estacionalidad previsible se da cuando el consumo de recursos fluctúa según una variable determinada. Algunos ejemplos de esto podrían ser la generación de reportes al término de una jornada en la bolsa de comercio o el procesamiento mensual de información para liquidación de sueldos en una compañía de recursos humanos. En todos los casos la demanda de recursos escala por un período determinado y vuelve a decrecer.

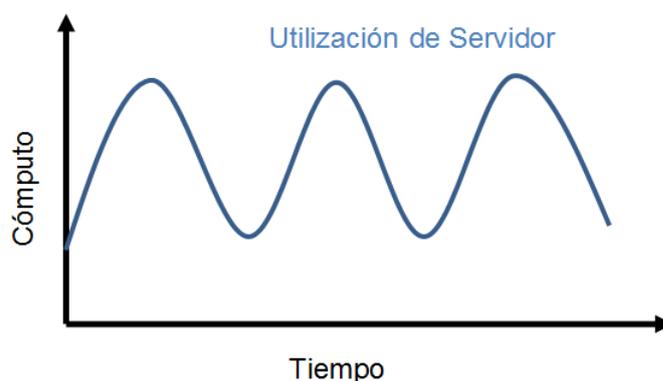


Gráfico 4: Estacionalidad previsible

La infraestructura requerida para sostener el modelo en tiempo y forma debe ser acorde con el valor de los picos de demanda, o de lo contrario, ésta se ajustará con el tiempo a la cota máxima establecida. De este modo, durante los períodos de baja carga, se tendrá los servidores infrautilizados. El modelo de cloud computing acompaña la demanda alcanzando los picos y optimizando los valles.

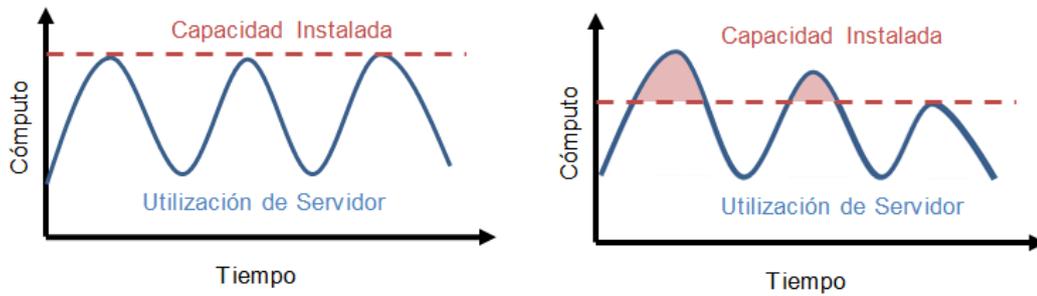


Gráfico 5: Estacionalidad – Capacidad Tradicional

Las características típicas de este patrón se da en servicios con micro-tendencias estacionales, picos debidos a incrementos periódicos de demanda y modelos de IT complejos con capacidad ociosa. Este tipo de comportamientos es típico en los sitios de eCommerce.

3.1.3. Picos imprevisibles

Otra situación a considerar al dimensionar un servidor es el tráfico que no se puede predecir. El dimensionamiento para cierta capacidad con su respectivo coeficiente de utilización para estar cubierto ante pequeños incrementos de la demanda del servicio, no es suficientes ante una situación excepcional. En el caso de que esto se deba a una acción para apalancar el negocio, el dimensionamiento insuficiente puede generar la pérdida de todos los beneficios asociados a la inversión en dicha acción.

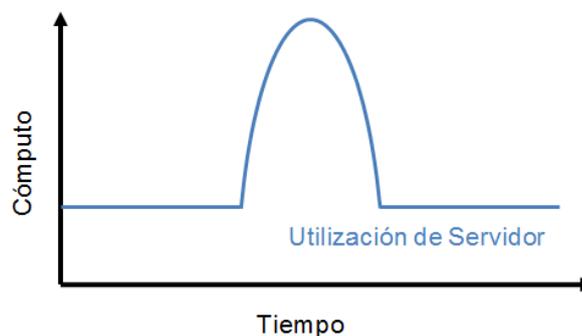


Gráfico 6: Picos Imprevisibles

Las características de este escenario son los picos de demanda inesperados, el impacto del pico repentino en el rendimiento del sistema y la imposibilidad de contar con la capacidad suficiente para afrontar los casos extremos. Este comportamiento se da típicamente durante campañas de marketing o cuando alguna situación externa impacta sobre el negocio, como por ejemplo la venta online de camisetas de futbol de un equipo que gana un campeonato.

Un sistema implementado en la nube tiene la capacidad de aprovisionarse de capacidad por un corto periodo o estar configurado para escalar

dinámicamente instancias de servidor para poder acompañar la curva de demanda.

3.1.4. Intermitencia

El patrón de utilización intermitente suele darse en compañías que requieren procesamiento o cómputo por lotes. Un ejemplo de este escenario se da para los fondos especulativos que requieren gran capacidad de análisis de información ante eventos repentinos. Los servicios en la nube le permiten tener acceso a esa capacidad sin necesidad de invertir en infraestructura cuya mayor parte del tiempo estará ociosa.

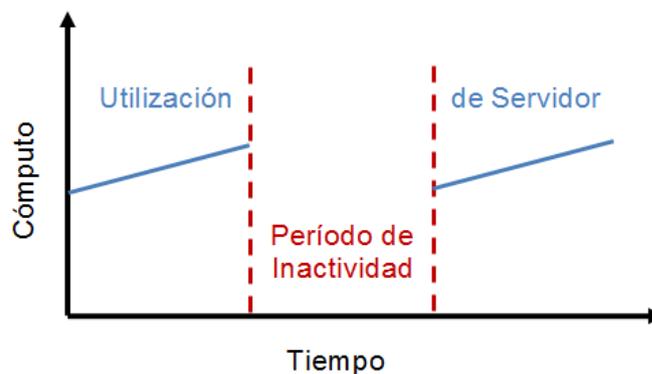


Gráfico 7: Intermitencia

Las características principales de estos escenarios son el trabajo por lotes, cuando el tiempo de acción es crítico para el negocio y cuando la provisión de capacidad de recursos significa un desperdicio.

El modelo en la nube se ajusta perfectamente a este escenario debido a la modalidad de pago por consumo.

3.2. La empresa tipo

Entendiendo los casos típicos donde cloud computing resulta ideal para el negocio, se intentará seleccionar un modelo de estudio que contemple algunas de las características mencionadas para evidenciar los beneficios y las diferencias entre las opciones on-premise y la oferta de los proveedores de servicios cloud.

Para ello se tomará un ejemplo de una compañía dedicada a brindar servicios de reproducción de video online en alta definición. La misma ha desarrollado una aplicación que permite acceder a películas y series en alta definición a través de Internet. La compañía ofrece un servicio de suscripción a sus usuarios mediante el cual pueden rentar películas y reproducirlas directamente desde cualquier dispositivo: computadora de escritorio, netbook, notebook, tablet, smartphone o smartTV.

Un servicio como el de esta compañía presentará características como estacionalidad, picos de demanda y requerirá una plataforma escalable para asegurar el éxito del proyecto a lo largo del tiempo.

Por lo mencionado anteriormente, el hecho de que la empresa brinde un servicio a través de Internet con un modelo de cobro por consumo, convierte su negocio en un claro ejemplo de SaaS. Sin embargo, los tipos de servicio que se pueden adquirir en la nube dependen del alcance de la utilización y administración de los recursos. Detrás de todo servicio SaaS subyace uno con las características de PaaS y detrás de éste subyace otro como IaaS. De este modo, como la compañía ofrece un servicio a través de una aplicación a sus clientes (modelo SaaS) podría hostear dicha aplicación en un datacenter propio o podría tenerla alojada por un tercero consumiendo recursos de un proveedor de servicios en la nube.

Se realizará la evaluación de ambas alternativas para tomar la decisión entre montar un datacenter propio para estos fines o adquirir los servicios en la nube de un proveedor PaaS.

3.3. Definición del modelo

Para realizar el análisis de conveniencia económica de alguno de estos dos modelos de IT tan diversos, se considerará únicamente los factores marginales del proyecto. Para ello se utilizará el concepto de costo total de propiedad (o TCO por sus siglas en inglés).

El TCO ofrece un resumen final que refleja no sólo el costo de la compra sino aspectos del uso y mantenimiento. Esto incluye formación para el personal de soporte y para usuarios, el costo de operación, y de los equipos o trabajos de consultoría necesarios, etc.

Algunos principios fundamentales de aplicación del análisis TCO son:

- El costo total de propiedad (\$) carece de sentido si no se considera el nivel de servicio.

El monto de TCO está relacionado con la calidad de lo que están produciendo las organizaciones. La pregunta correcta es ¿cuál es el costo de la propiedad para un nivel particular de calidad? La tecnología y las capacidades se deben considerar junto con requerimientos de funcionalidad y eficiencia del negocio específico.

- A mayor centralización de la arquitectura, menor costo

La centralización crea economías de escala que no logran generar los sistemas distribuidos. Por ejemplo si una empresa quiere un procesador transaccional muy grande y eficiente, una arquitectura centralizada de mainframe podría ser una de las opciones más adecuadas.

- La estandarización en los sistemas permite controlar los costos

A mayor complejidad del hardware y software, mayores costos. El planeamiento, la adquisición, el desarrollo, el mantenimiento, la ayuda al usuario, y los procesos de administración son más costosos en una organización que cuenta con múltiples plataformas de hardware y múltiples software. El paso más importante hacia la reducción de estos costos es estandarizar las plataformas de la organización, las configuraciones de sistema, los paquetes de software y los procesos de administración.

- La optimización local de una aplicación particular es costosa

Para evitar los altos costos que implica la optimización local de una aplicación particular, las organizaciones deberían implementar aplicaciones de administración de sistemas estandarizadas, utilizar sistemas operativos estándar y emplear entornos de cómputo centralizado en servidores. Todo esto permitirá una reducción significativa de los costos. El mismo criterio se debería emplear para los servicios de soporte, así pueden ser automatizados y escalados a través de localizaciones múltiples.

- Se debe procurar cuantificar las ventajas de gastos o de ahorros cuando se considere adquirir o disponer de nueva tecnología

Este principio nos dice que los ahorros verdaderos provienen de una acertada administración y control, ya sea que se use una computadora de red (conocida también como "thin client", o cliente delgado, porque no posee disco rígido y otros componentes) o una PC convencional. Un entorno de este estilo bien administrado terminará siendo más barato que uno no administrado.

- Se debe tomar una perspectiva a largo plazo y utilizar las mejores prácticas de TCO donde sea posible

Los analistas del grupo de Gartner creen que las compañías pueden reducir su TCO de sistemas entre el 11% y el 26% siguiendo las mejores prácticas del Costo Total de Propiedad. Esto incluye: implementar estándares para hardware, interfaces de usuario, aplicaciones, infraestructura y procesos.

Por todas estas razones se realizará la evaluación comparativa tomando un mismo proveedor de tecnologías y se considerará en el escenario tradicional un ambiente con sistemas estandarizados y optimizado mediante virtualización. De esta manera, se pondrán de manifiesto los beneficios reales del modelo en la nube respecto de uno tradicional saludable, de buen rendimiento y costos reducidos.

Para ello se utilizará tecnología Microsoft para la evaluación, por ser el único proveedor de sistemas operativos, aplicaciones de virtualización y software de administración en el modelo on-premise, y servicios de PaaS en la nube.

3.4. Modelo económico

El objetivo principal de este modelo es cuantificar y comparar los costos asociados a una implementación de servicios de streaming³⁴ de alta capacidad en una plataforma on-premise contra una que utiliza un modelo de Platform-as-a-Service (PaaS). El modelo contemplará únicamente las cuestiones marginales del proyecto, dejando de lado todos los aspectos que son comunes a ambas alternativas.

3.4.1. Premisas

Para lograrlo se deben considerar algunas premisas que permitan ajustar el modelo a la realidad:

- Para el escenario tradicional se considerará la adquisición de hardware nuevo a instalar en una locación independiente y también nuevas licencias del software. La edición del software de bases de datos será Microsoft SQL Server Web Edition. El costo mensual promedio de licenciamiento de cada procesador de esos servidores es de U\$D15,00
- Para el escenario en la nube se recomienda la utilización de datacenters dentro del país o región de mayor consumo para minimizar los índices de latencia y optimizar la performance de las aplicaciones. Al momento de realizar este análisis no existen datacenters para nube pública de Microsoft Windows Azure en Argentina ni en la región. Si existieran, sería la opción más conveniente en términos de performance y si por alguna razón circunstancial no lo fuera, el proveedor tiene la capacidad de optimizar automáticamente la ruta de transmisión de datos.
- El dimensionamiento de la infraestructura se realizará con un enfoque a aplicaciones web de reproducción de contenidos multimedia (audio y/o video) de alta definición en tiempo real, mediante múltiples herramientas de sizing³⁵ y expertise de reconocidos profesionales de la industria.
- Se considerará que la aplicación no ha sido desarrollada aún. Los costos asociados a la adaptación de una aplicación existente difieren de los de una que se desarrolla nativamente para ser ejecutada desde la plataforma en la nube. Esto permite además ajustar el análisis a un emprendimiento independiente de toda infraestructura existente. Cuando no sea el caso, deberá tenerse en cuenta la infraestructura ociosa existente en el modelo tradicional para optimizar los costos de

³⁴ Streaming: transmisión de audio o video en tiempo real a través de una red sin necesidad de descargar el contenido

³⁵ Sizing Tools: Herramientas de dimensionamiento de infraestructura para un servicio determinado

adquisición de hardware, pero a su vez, se deberá considerar una actualización de los sistemas del datacenter para soportar las nuevas aplicaciones. Esos costos extraordinarios impactan también en el desembolso inicial de la inclusión de la unidad de negocio.

- La estimación del tamaño de la aplicación depende no solo de la complejidad sino también de la intensidad de cómputo. El tamaño es determinado por la cantidad de servidores físicos en ambientes no virtualizados o en la cantidad de máquinas virtuales en ambientes que si lo están. En este caso se considerará una aplicación de tamaño moderado, alojada por 5 servidores/máquinas virtuales. Esta aplicación podría tener múltiples niveles y sería capaz de soportar una importante carga de trabajo y base de usuarios.
- Se considerará un control de acceso para aproximadamente un millón de transacciones al mes que representan aproximadamente 33.000 ingresos de usuario por día³⁶. El control de acceso de transacciones proporciona el mecanismo para las autorizaciones de seguridad que controlan el cumplimiento de las políticas de seguridad, incluyendo: control de acceso basado en el rol, control de acceso basado en la entidad, control de acceso basado en el contexto, y la ejecución de las directivas de consentimiento. Esto permite brindar acceso con diferentes roles (administrador, usuario, etc.) para brindar capacidades específicas a cada usuario sin descuidar la seguridad del sitio. De esta manera un usuario con permisos restringidos podría acceder a funcionalidades de valuación de contenido o comentarios, mientras que un administrador podría acceder a paneles de carga de contenido o modificación de interfaz de usuario a través de un marco seguro.
- A su vez, se considerará que la aplicación tendrá integración con otras aplicaciones online como ser las relacionadas con diferentes redes sociales como Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn, etc. y sitios de información del contenido de los videos y opinión de los usuarios como IMDB.com³⁷ y Rottentomatoes.com³⁸.
- En cuanto al crecimiento en visitas de usuario, se considerará linealidad con tendencia creciente ya que es difícil estimar el momento en que el sitio comenzará a hacerse conocido en la web y dispare el crecimiento exponencial típico de los servicios online a consumidor final. En cuanto al contenido, se estimará una inclusión de 60 títulos por mes compuesto

³⁶ A modo de comparación, a fines de 2011, el sitio Cuenvana.tv registraba más de 500.000 ingresos de usuario por día.

³⁷ IMDB.com: "Internet Movie Data Base" es el sitio con la mayor base de datos de películas

³⁸ Rottentomatoes.com: es el sitio de opinión de cine más reconocido a nivel mundial

por 30 películas de un tamaño aproximado de 2,8GB y 30 episodios de series de 0,7GB³⁹.

- Las estimaciones se realizarán en dólares para evitar los efectos inflacionarios del peso argentino y comparar los costos utilizando la moneda que rige los contratos de suscripción de las tecnologías en la nube por parte de Microsoft.

Para realizar el modelo se utilizarán estimaciones de equivalencias de sistemas on-premise respecto de los servicios en la nube de Azure. Para ello se considerará una arquitectura con cuatro tipos de servidores: uno para contenido estático como ser imágenes, archivos de configuración de interface, etc., otro para contenido dinámico, otro para bases de datos y uno de producción para almacenamiento en caché de datos u objetos en la memoria RAM. Esto se traducirá en diferentes instancias en el servicio en la nube.

También se considerará el soporte de aplicaciones virtualizadas, de modo que los niveles de utilización on-premise sean optimizados para una correcta comparación. Los costos de virtualización serán incluidos en ese escenario.

Por cada grupo de servidores, se detallan la cantidad de servidores mínimos para el correcto funcionamiento, el número de núcleos por CPU, la velocidad, la carga de trabajo promedio y la cantidad de memoria instalada y asignada (estos últimos valores calculados según los parámetros definidos más abajo) y sus respectivas equivalencias en instancias de Windows Azure.

Tipo de Servidor	Servidores Físicos	CPU por Servidor	Núcleos por CPU	CPU (MHz)	Carga de CPU (máximo)	Capacidad de Memoria (GB)	Memoria Asignada (GB)	Instancias de Windows Azure
Producción	2	2	2	2600	1950	8,0	6,4	14
Bases de Datos	1	4	4	2600	1950	32,0	25,6	28
Contenido Dinámico	1	2	2	2600	1950	8,0	6,4	7
Contenido Estático	1	2	2	2600	1950	8,0	6,4	7
Total	5	2,5	2,5	2080	1560	11,2	9,0	56

Tabla 1: Características de Servidores

Promedio máximo diario de utilización de CPU: 75,0%

Promedio máximo de utilización de memoria: 80,0%

³⁹ A modo comparativo, la firma Netflix, la plataforma online de reproducción de películas y series a través de Internet a nivel mundial, cuenta con más de 100.000 títulos incluidos durante sus 15 años de existencia en la web.

Cloud Computing: Modelo PaaS

Para el modelo tradicional se detallan las diferentes tarifas a considerar para cómputo, almacenamiento, bases de datos y ancho de banda:

Costos Modelo Tradicional	Tarifa Inicial por única vez	Tarifa Recurrente mensual
Costos de Servidores		
Costo Promedio de Hardware por Servidor	\$4,576	\$57.20
Costo Promedio de Hardware por Servidor de Base de Datos	\$10,816	\$135.20
Sistema Operativo y Software de Virtualización y Gestión por servidor	\$3,497	\$61.20
Costo mensual por servidor de Infraestructura y Gastos Generales		\$360.00
Costos de Almacenamiento		
Costo de Almacenamiento (hardware y software) por GB	\$3.00	\$0.05
Costo mensual por GB de Infraestructura y Gastos Generales	\$0.00	\$0.08
Costos de Bases de Datos		
Licenciamiento de Base de Datos (per base de datos)	\$0	\$60.00
Costos de Hardware por GB	\$3.00	\$0.05
Costos de Software por GB	\$1.00	\$0.02
Costo mensual por GB de Infraestructura y Gastos Generales	\$0.00	\$0.11
Costos de Ancho de Banda		
Hardware / Software de Ancho de Banda (por cada 2GB promedio por hora)	\$2,000	\$35.00
Tarifa mensual de Ancho de Banda (por cada GB)		\$0.24

Tabla 2: Costos Modelo Tradicional

El soporte y mantenimiento debe incluir la administración de los servidores, administración de la red, gestión de configuración y cambios, administración de almacenamiento, backup y recuperación ante desastres y seguridad (física y lógica).

Típicamente estos costos se subestiman porque muchas de estas tareas como la seguridad física, el mantenimiento de las instalaciones, la gestión de recuperación de datos, administración de disponibilidad y rendimiento se dan por hecho. Para el análisis se debe asegurar que se tiene en cuenta a todo el personal afectado al manejo de servidores, infraestructura, almacenamiento, red, sistemas operativos, plataformas de bases de datos para que la comparación con el modelo PaaS considere las mismas variables.

Se estima que pueden administrarse hasta 15 servidores por cada empleado de tiempo completo (0,07 empleados por servidor) y se considerará un costo estimado de USD 34,45 por hora por empleado de administración y soporte de IT.

Para el modelo cloud, los diferentes servidores se traducen en instancias del servicio utilizando la siguiente equivalencia:

Tipo de Carga de Trabajo	Servers	Windows Azure Instances
Producción / Cont. Dinámico	3	21
Cont. Estático	1	7
Bases de Datos	1	28
Total Windows Azure Instances (excluyendo Bases de Datos)	4	28

Tabla 3: Equivalencia Servidores vs. Instancias

Para referencia, la capacidad equivalente para una instancia de Windows Azure es:

Capacidad por Instancia de Windows Azure	Carga de trabajo
Velocidad Clock (MHz)	1600
CPUs	1
Núcleos por CPU	1
Memoria (GB)	1,75
Objetivo de utilización de CPU en Hora Pico	70%

Tabla 4: Capacidad por Instancia

Osea que una instancia mediana de Windows Azure es equivalente a una aplicación web ejecutándose en una CPU de 1,6GHz con 1,75GB de RAM, 155GB de almacenamiento y una saturación de 70%.

En cuanto al crecimiento, se considerarán los siguientes parámetros (anualizados, comenzando por el segundo mes)

Variables de Crecimiento	Tasa
Poder de cómputo	5%
Capacidad de almacenamiento N-R ⁴⁰	100%
Transacciones de Almacenamiento	20%
Número de Bases de Datos de 1GB por año	20%
Número de Bases de Datos de 10GB por año	20%
Conexiones de Service Bus	5%
Transacciones de Access Control	5%
Ancho de Banda	5%
Costos de Administración y Soporte de IT (a partir del año 2)	20%

Tabla 5: Tasas de Crecimiento

Basado en el perfil de la aplicación y los parámetros definidos anteriormente, se considerará que la aplicación estará en ejecución las 24 horas del día durante los 365 días del año. Las necesidades de cómputo para la plataforma de Windows Azure estan medidas en horas de cómputo, que equivalen a la cantidad de instancias multiplicadas por la cantidad de horas de operación. Esto da por resultado el siguiente ejercicio de costos considerando el uso, cantidades, tasas, costos promedio mensuales sobre el análisis del período y los costos anuales sin incluir el crecimiento de capacidad (en dólares).

⁴⁰ N-R: "No-Relacional". Las entidades no requieren cumplir con un formato estándar de tablas optimizando el almacenamiento por carecer de relaciones entre ellos.

Windows Azure

	Utilización			Tasa		Inicial / Mes	Inicial / Año
	Windows Azure	Cómputo	21000	hrs / mes	\$0,12	/ hora	\$2520,00
Almacenamiento (desestructurado) (GB)		105	GB	\$0,13	/ GB / mes	\$13,65	\$163,80
Transacciones de Almacenamiento (tx)		25000	10K tx / mes	\$0,01	/10K tx	\$250,00	\$3000
Content Delivery Network (CDN)		0	GB	\$0,20	/ GB / mes	\$0,00	\$0
Transacciones de CDN (tx)		0	10K tx / mes	\$0,01	/10K tx	\$0,00	\$0

Tabla 6: Costos Anuales Windows Azure

La plataforma de Windows Azure provee a los desarrolladores de capacidad de cómputo y almacenamiento on-demand para alojar, escalar y administrar aplicaciones de Internet o de la nube. La plataforma soporta una experiencia consistente a través de la integración con Visual Studio para el desarrollo de las mismas. Azure es una plataforma abierta que soporta tanto lenguajes y entornos de Microsoft como aquellos que no son de la compañía. La plataforma se integra perfectamente con lenguajes como Eclipse, Ruby, PHP y Python.

Las instancias de Azure permitirán soportar servicios de cómputo web o de producción, valuados en cómputo por hora. Las necesidades de cómputo de la plataforma están medidas en horas de cómputo, que son equivalentes a una instancia mediana independiente de Azure ejecutándose en una CPU de 1,6 Ghz con 1,75GB de RAM, 155 GB de almacenamiento no relacional y un pico máximo de utilización de 70% de su capacidad para una hora. El tiempo de cómputo está medido en horas que son consideradas sólo para cuando la aplicación es desplegada. Cuando eso haya finalizado, los administradores querrán eliminar las instancias de cómputo que no están siendo utilizadas para minimizar la facturación de horas de cómputo.

Los servicios de Azure también proveen almacenamiento on-demand, de alto rendimiento, alta disponibilidad y seguridad de datos desestructurados como archivos y blobs (no bases de datos). El almacenamiento está medido en unidades de cantidad de datos almacenados en promedio por día (en GB) durante un mes. Por ejemplo, si un usuario subiera 30GB de datos y los almacenara en Azure durante un día, la facturación mensual sería de 1GB. Si el mismo usuario subiera 30GB de datos y los almacenara ahí durante todo un mes, la facturación mensual sería de 30GB.

Las transacciones de almacenamiento miden el número de lecturas y escrituras del mismo para poder medir el precio de almacenamiento por archivo, blob y otros tipos de datos desestructurados (no bases de datos). Las transacciones de almacenamiento también se miden en términos de transacciones utilizadas para incluir, actualizar, leer o eliminar datos. Esas son facturadas por cada

10.000 (10K) requerimientos de transacción. El valor por defecto está establecido en 100.000 (100K) transacciones por mes por GB de almacenamiento.

El Content Delivery Network (CDN) ofrece a los desarrolladores una solución global de distribución de contenidos de gran ancho de banda. El CDN de Azure tiene más de 20 locaciones globalmente (Estados Unidos, Europa, Asia, Australia y América del Sur) y continúa expandiéndose. La red de distribución de contenidos de Azure almacena en caché blobs en locaciones estratégicas para proveer el máximo de ancho de banda para distribuir el contenido a los usuarios.

Los cargos de CDN no incluyen las tasas asociadas a la transferencia de datos de Windows Azure Storage a CDN. Cada transferencia de datos y de almacenamiento se valuarán en forma diferenciada con su respectivo costo asociado. Los cargos de CDN se incurren por los requerimientos de datos y los datos que transfiere para satisfacer estos requerimientos.

Por las características del modelo no se consumirán servicios de CDN y por lo tanto tampoco se considerarán las transacciones asociadas al mismo.

SQL Azure

	Utilización		Tasa		Inicial / Mes	Inicial / Año
SQL Azure	1GB bases de datos (Web)	1	unidades	\$7,99 / mes	\$7,99	\$96
	5GB bases de datos (Web)	0	unidades	\$49,95 / mes	\$0,00	\$0
	10GB bases de datos (Business Edition)	0	unidades	\$99,99 / mes	\$0,00	\$0
	20GB bases de datos (Business Edition)	0	unidades	\$199,98 / mes	\$0,00	\$0
	30GB bases de datos (Business Edition)	0	unidades	\$299,97 / mes	\$0,00	\$0
	40GB bases de datos (Business Edition)	0	unidades	\$399,96 / mes	\$0,00	\$0
	50GB bases de datos (Business Edition)	0	unidades	\$499,95 / mes	\$0,00	\$0

Tabla 7: Costos Anuales SQL Azure

SQL Azure es un servicio de base de datos en la nube basado en las tecnologías de SQL Server hacia la nube como servicios de base de datos relacional distribuida. Provee servicios web que habilitan consultas relacionales, búsquedas, generación de reportes y sincronización de datos con usuarios móviles, oficinas remotas y socios de negocio. Tiene la capacidad de almacenar y recuperar información estructurada, semi-estructurada y desestructurada.

La cantidad de bases de datos de 1GB a ser licenciadas por SQL Azure para este modelo es de sólo una unidad. Web Edition Relational Database incluye hasta 1GB de base relacionale basada en T-SQL, base de datos autogestionada, alta disponibilidad automática, adecuada para aplicaciones web y aplicaciones empresariales a medida.

No se utilizarán bases de datos de 5, 10, 20, 30, 40 y 50GB pero se incluyen los costos estimados para su utilización en otros casos.

AppFabric

AppFabric	Utiliación		Tasa		Inicial / Mes	Inicial / Año
	Conexiones de Service Bus	5	Conex. / mes	\$3,99	/ 5 conex.	\$3,99
Transacciones de Access Control (tx)	10	100K tx / mes	\$1,99	/ 10K tx	\$199,00	\$2388

Tabla 8: Costos Anuales AppFabric

Appfabric ofrece diferentes servicios para aplicaciones. Los servicios de autenticación, autorización y mensajería permiten la comunicación segura entre aplicaciones y servicios desplegados en la nube.

AppFabric Service Bus provee integración de Windows Azure con otras aplicaciones que no están en Windows Azure (hosteadas en otros dominios u on-premise). App Fabric Access Control provee acceso a los usuarios e incluye soporte de autenticación de usuario.

Para este modelo se utilizarán 5 conexiones por mes calculadas por el rastreo del máximo número de conexiones simultaneas otorgadas a un endpoint⁴¹ y prorrateándo esta cantidad diariamente. También se considerarán transacciones de Access Control por mes, redondeadas hasta cerca de 100.000 (100K). Las transacciones de Access Control se utilizan para soportar accesos de usuario.

⁴¹ Se denomina endpoint al punto de acceso de un usuario, ya sea a través de una PC, un teléfono u otro dispositivo.

Ancho de Banda

Ancho de Banda	Utilización			Tasa		Inicial / Mes	Inicial / Año
	Inbound *	5,00	Avg. GB / hr	\$0,10	/ GB hora	\$375,00	\$4500
Outbound *	25,00	Avg. GB / hr	\$0,15	/ GB hora	\$2812,50	\$33750	

Tabla 9: Costos Anuales de Ancho de Banda

El ancho de banda es parte de cada oferta de la plataforma Azure y provee conectividad de los servicios de Windows a Internet. Bandwith es lo que se factura basandose en la cantidad total de datos que entran y salen de los servicios de la plataforma durante un período de 30 días. El ancho de banda dentro del datacenter es gratuito.

Se considera el promedio de datos medidos en GB por hora y por unidad de precio que ingresan y egresan de la red para los servicios de Azure.

Total	Inicial / Mes	Inicial / Año
	\$ 6.182,13	\$ 74.186

Tabla 10: Total de Costos Anuales de la Plataforma

La cantidad de empleados de tiempo completo necesarios para dar soporte a la plataforma de Windows Azure del modelo es considerablemente menor a la cantidad necesaria para la misma solución en su versión on-premise. Esto es así porque Azure provee no solo infraestructura, sino también plataforma para ayudar a reducir personal y costos de configuración y cambios administrativos, como también administración de servidores, redes, almacenamiento, backup y recuperación, seguridad (física y lógica) e instalaciones.

Se estima que pueden administrarse hasta 200 instancias por cada empleado de tiempo completo (0,005 empleados por instancia) y se considerará un costo estimado de U\$D 34,45 por hora por empleado de administración y soporte de IT.

Los costos de migración y adaptación de aplicaciones específicas para la plataforma Windows Azure consideran las horas hombre y costos asociados a la implementación de cualquier desarrollo incremental de PaaS para que aplicaciones ya existentes sean compatibles con la plataforma. Por considerar una aplicación nueva y no una preexistente, no existen costos de adaptación de la misma a la plataforma en la nube. En caso de tratarse de una aplicación preexistente, estos costos deben ser tenidos en cuenta a la hora de hacer el análisis.

Los costos de puesta en marcha de instancias en la plataforma en la nube también serán considerados en ese escenario.

Costo de Setup por Nueva instancia de Windows Azure	Horas Hombre por única vez	Costo promedio por Hora Hombre	Costo Total (una vez por instancia)
Costos de Setup por Instancia de	0.5	\$34.45	\$17.23

Windows Azure (orden, carga y entrega)			
--	--	--	--

Tabla 11: Costos de Setup por Instancia

3.4.2. Comparación de TCOs

Con las consideraciones mencionadas anteriormente se confecciona la tabla de Costo Total de Propiedad de los escenarios en la nube y on-premise.

La velocidad de actualización de las tecnologías y sobre todo en la nube, hace que un análisis de mucha extensión en el tiempo pierda sentido. Típicamente los contratos de licenciamiento de proveedores como Microsoft tienen una duración de tres años. Por tal motivo se utilizará ese período como de análisis.

En los Anexos 2 y 3 se encuentran los detalles mensuales de los consumos para cada uno de los modelos especificando los ítems que componen cada categoría de costos.

Tradicional (Virtualizado)	Año 1	Año 2	Año 3	Total
Hardware Cómputo (Web / Worker)	\$ 28.481	\$ 4.262	\$ 13.756	\$ 46.500
Almacenamiento (non-relational)	\$ 19.317	\$ 2.844	\$ 2.844	\$ 25.006
Cómputo, Licenciamiento y Almacenamiento de Bases de Datos	\$ 27.538	\$ 6.157	\$ 6.158	\$ 39.853
Ancho de Banda	\$ 99.775	\$ 75.375	\$ 81.030	\$ 256.180
Administración y Soporte de IT	\$ 25.080	\$ 30.093	\$ 43.334	\$ 98.507
Infraestructura y Gastos Generales	\$ 21.604	\$ 21.605	\$ 25.926	\$ 69.135
Configuración y Puesta en Marcha	\$ 7.586	\$ 0	\$ 696	\$ 8.282
Costo Total	\$ 229.059	\$ 140.336	\$ 173.745	\$ 543.140
Cantidad Promedio de Servidores Físicos	6.9	7.0	7.0	7.0
Costo Promedio por Servidor por Año	\$ 33.197	\$ 20.048	\$ 24.821	\$ 26.022
Costo Total Promedio por Mes	\$ 19.088	\$ 11.695	\$ 14.479	\$ 15.087
Costo Promedio por Servidor por Mes	\$ 2.766	\$ 1.671	\$ 2.068	\$ 2.168

Tabla 12: TCO Modelo Tradicional

Composición de Costos en Modelo Tradicional

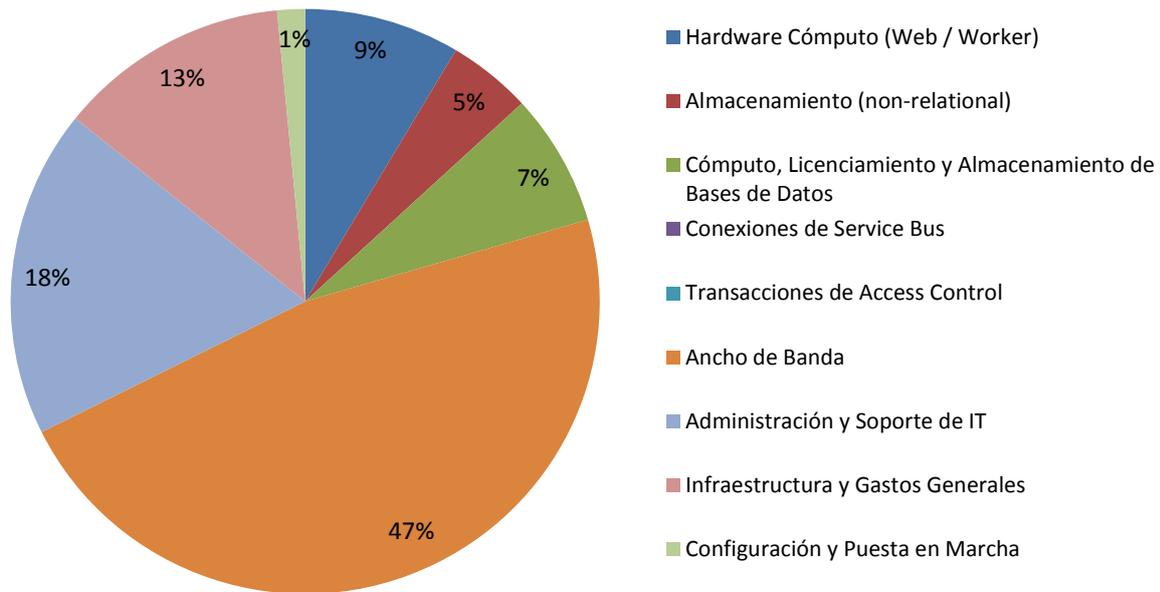


Gráfico 8: Composición Costos Tradicional

Tradicional - Variación Anual de Costos

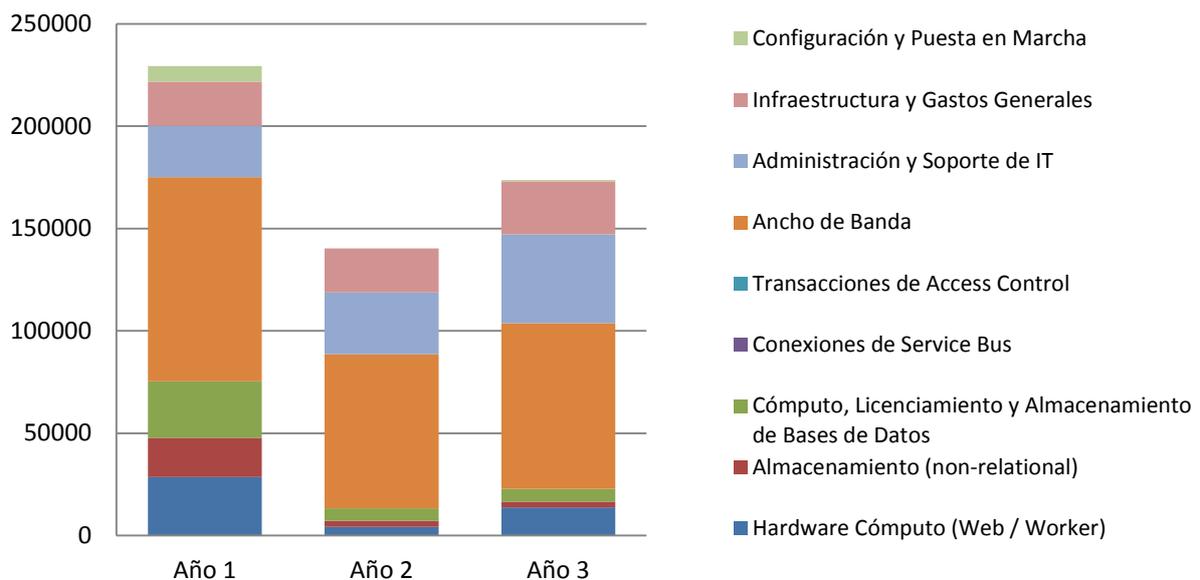


Gráfico 9: Variación Costos Tradicional

Como se puede observar el Ancho de Banda representa el mayor porcentaje de los costos (47%), seguido por Administración y Soporte de IT (18%) y el Hardware de Cómputo (13%). Sin embargo, este último aparece como una inversión inicial considerable que se suma a la de Infraestructura y Gastos

Generales asociados (13%). Se puede observar el peso de la inversión de capital del primer año en comparación a los subsiguientes donde los costos comienzan a acompañar el ritmo de crecimiento.

Windows Azure Platform	Año 1	Año 2	Año 3	Total
Cómputo (Instancias de Windows Azure)	\$ 30.870	\$ 32.400	\$ 34.020	\$ 97.290
Almacenamiento (no-relacional, archivos)	\$ 1.023,75	\$ 2.913,75	\$ 4.803,75	\$ 8.741,25
Transacciones de Almacenamiento (no-relacional)	\$ 3.297	\$ 4.036	\$ 4.941	\$ 12.274
Bases de Datos de 1GB	\$ 184	\$ 192	\$ 192	\$ 568
Bases de Datos de 10GB	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Conexiones de AppFabric Service Bus	\$ 239	\$ 239	\$ 283	\$ 761
Transacciones de AppFabric Access Control	\$ 239	\$ 261	\$ 263	\$ 763
Ancho de Banda (inbound)	\$ 4.600	\$ 4.826	\$ 5.063	\$ 14.489
Ancho de Banda (outbound)	\$ 34.503	\$ 36.196	\$ 37.971	\$ 108.670
Administración y Soporte de IT	\$ 9.256	\$ 11.658	\$ 14.690	\$ 35.604
Configuración y Puesta en Marcha	\$ 500	\$ 41	\$ 25	\$ 566
Total	\$ 83.690	\$ 89.851	\$ 97.451	\$ 270.992
Número de Instancias	28.6	30.0	31.5	30.0
Costo Promedio por Instancia	\$ 2.926	\$ 2.995	\$ 3.094	\$ 3.005
Costo Promedio por Mes	\$ 6.974	\$ 7.488	\$ 8.121	\$ 7.528
Costo Promedio por Instancia por Mes	\$ 244	\$ 250	\$ 250	\$ 248

Tabla 13: TCO Modelo PaaS

Composición de Costos en Modelo PaaS

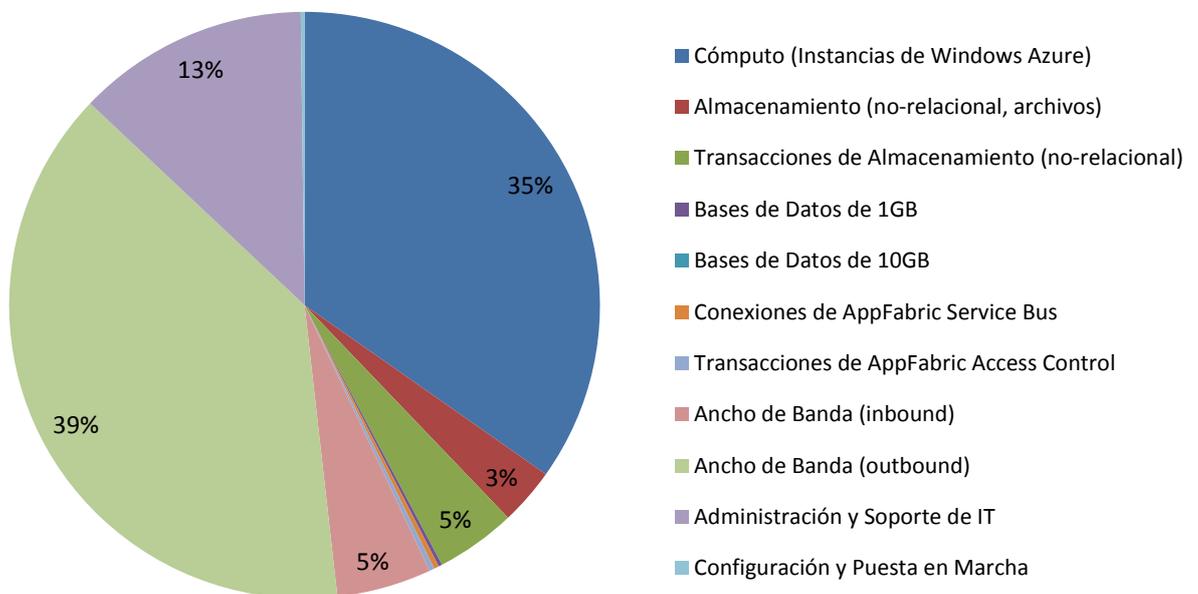


Gráfico 10: Composición Costos PaaS

PaaS - Variación Anual de Costos

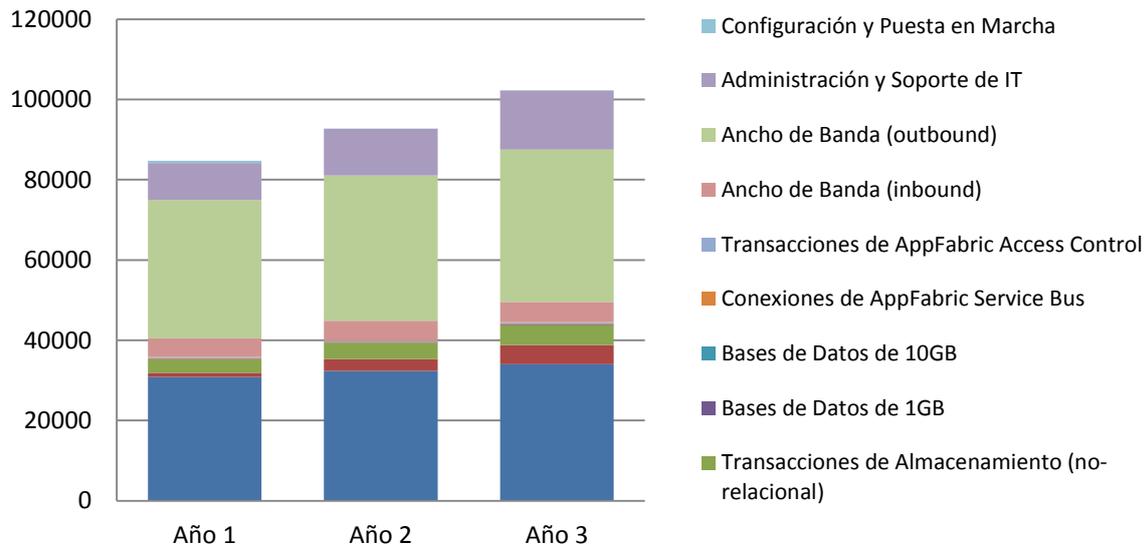


Gráfico 11: Variación Costos PaaS

En los gráficos se puede observar que al igual que en el modelo tradicional, la mayor parte de los costos del modelo en la nube se deben al Ancho de Banda (40%+6%), Cómputo (36%) y Administración y Soporte de IT (13%). Sin embargo, no existen inversiones iniciales en infraestructura y los costos aumentan progresivamente acompañando al crecimiento del negocio desde el inicio, manteniendo su proporción en forma estable.

En el siguiente gráfico se pone de manifiesto la diferencia de los costos entre ambos modelos en el período analizado.

PaaS vs. Modelo Tradicional

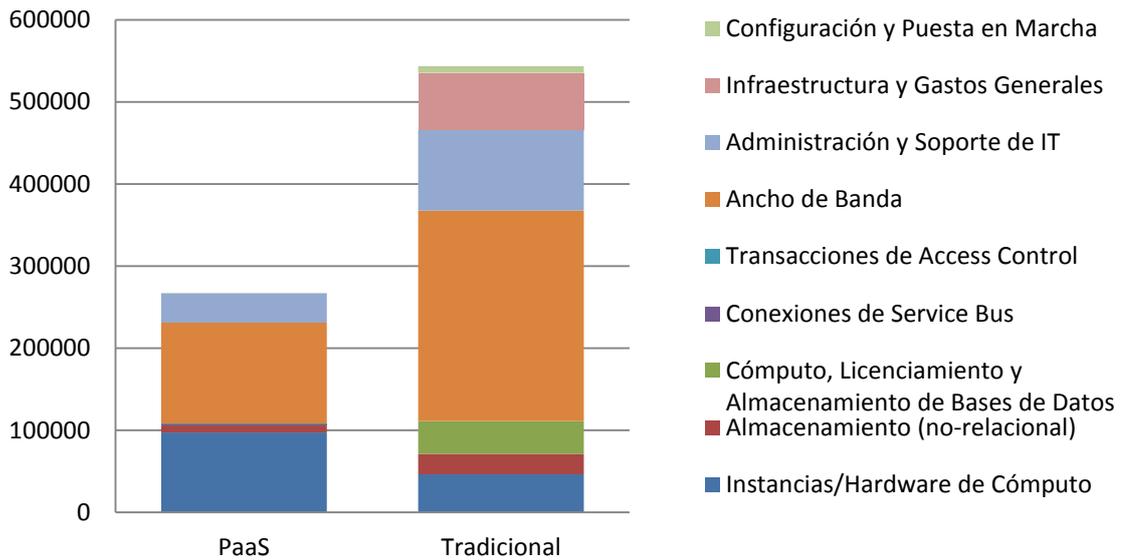


Gráfico 12: Comparación de Costos

A simple vista es evidente la conveniencia del modelo en la nube. La siguiente tabla muestra un paralelismo entre los costos de ambos modelos y explicita los ahorros del escenario PaaS frente al Tradicional en términos monetarios y porcentuales.

PaaS vs. Tradicional (virtualizado)				
Ahorros de PaaS sobre los tres años	PaaS	Tradicional	Ahorro PaaS vs. Tradicional	
Instancias/Hardware de Cómputo	\$ 97.290	\$ 46.500	\$ -50.790	-109,23%
Almacenamiento (no-relacional)	\$ 8.741	\$ 25.006	\$ -12.269	-49,06%
Cómputo, Licenciamiento y Almacenamiento de Bases de Datos	\$ 568	\$ 39.853	\$ 39.285	98,60%
Conexiones de Service Bus	\$ 761	\$ 0	\$ -761	-
Transacciones de Access Control	\$ 763	\$ 0	\$ -763	-
Ancho de Banda	\$ 123.159	\$ 256.180	\$ 133.021	51,90%
Administración y Soporte de IT	\$ 35.604	\$ 98.507	\$ 62.903	63,90%
Infraestructura y Gastos Generales	\$ 0	\$ 69.135	\$ 69.135	100,00%
Configuración y Puesta en Marcha	\$ 566	\$ 8.282	\$ 7.716	93,20%
Costo Total durante el período de 3 años	\$ 270.992	\$ 543.140	\$ 272.148	50,10%

Tabla 14: Comparación TCOs

Si bien en el detalle algunos campos tienen costos con mayor impacto en la ecuación del modelo cloud, el resultado total es muy favorable para este último. Esta comparación permite entender cuáles son las variables que perjudicarán al modelo en caso de tener costos muy elevados y cuáles son las que lo benefician respecto del modelo on premise.

3.5.Casos Reales en Argentina

Durante la presentación en el país de la tecnología utilizada en el caso, Windows Azure, a principios de Junio de 2012, Microsoft invitó a dos de los clientes locales que ya cuentan con implementaciones en su plataforma.⁴²

La firma BMW contaba con la necesidad de generar demanda de sus líneas de automóviles Serie 1 en una decena de mercados en forma simultánea a través de la red social Facebook, y a la vez crear oportunidades reales de ventas. Con esas premisas contrataron los servicios de la compañía Huddle Group para hacer el desarrollo de software. Según las declaraciones de Sergio Razquin, gerente de Ventas de la firma, Huddle Group pensó en crear una aplicación en Facebook almacenada en Windows Azure porque la plataforma les aseguraba la escalabilidad necesaria para ir asignando recursos en forma dinámica a medida que creciera la repercusión de la propuesta, porque el modelo de

⁴² <http://tecnologia.iprofesional.com/notas/138671-Microsoft-lanza-Azure-su-apuesta-por-la-computacin-en-la-nube-para-empresas-->

contratación era más flexible y porque el costo era menor al de las soluciones tradicionales.⁴³

Axoft, creadora del sistema contable Tango, pudo gestionar a partir de Windows Azure las facturas electrónicas en la nube y así pagar por lo que usa, reduciendo los costos de infraestructura. Pablo Campo, gerente de Desarrollo de Axoft (compañía que tiene unas 56 mil Pyme como clientes) explicó que en este escenario híbrido el profesional pondera la sencillez con la que accede a la herramienta, la facilidad para cargar los datos y la posibilidad de integrarlos con su contador y que a su vez el contador cuenta con una herramienta que le permite recibir los datos de todos sus clientes dispersos físicamente, de manera automática y en un formato compatible con sus sistemas contables Tango aumentando la productividad. Con el servicio Tango Factura⁴⁴, basado en la plataforma de Microsoft, ya tienen más de 400 clientes y estiman que hacia fin de 2012 llegarán a unos mil.⁴⁵

⁴³ <http://www.microsoft.com/casestudies/Windows-Azure/Huddle-Group/ISV-Builds-Cloud-Based-Social-Marketing-Solution-Helps-BMW-Launch-Two-Model-Lines/71000000872>

⁴⁴ <http://www.axoft.com/tango/factura/electronica/>

4. CONCLUSIONES

En los entornos de crecimiento constante, la capacidad de las instalaciones on-premise es adquirida según las previsiones, donde la capacidad se adquiere antes de tiempo para apoyar el crecimiento y la carga de trabajo prevista. Estos ambientes son típicamente un 40-60% sobrep provisionados al principio, y a medida que se produce el crecimiento, la capacidad adicional se agrega en forma similar, sobrep provisionada. En los entornos virtualizados pueden añadirse capacidades mediante la gestión de máquinas virtuales o asignaciones de los servidores físicos para ayudar a reducir la cantidad de más aprovisionamiento, pero la mayoría de los ambientes no tienen implementada la administración automática de la carga de trabajo dinámico, por lo que requiere administración, y siguen presentando 20% o más de infrautilización de los activos. La asignación excesiva de capacidad conlleva un costo de capital inicial, así como los gastos de funcionamiento, lo que aumenta el costo total de propiedad (TCO).

Aquellas compañías que deciden adquirir activos una vez que se aseguraron que el crecimiento no es temporal, suelen tener períodos de insatisfacción de demanda, lo que se ve reflejado en bajo rendimiento e insatisfacción de clientes.

Como el crecimiento es monitoreado, los picos impredecibles en el crecimiento no se ajustan de inmediato, lo que a corto plazo trae problemas de nivel de servicio. Cuando se producen picos abruptos, típicamente se genera abastecimiento de emergencia para asegurar que los picos se pueden satisfacer en el futuro, pero eso sólo lleva a necesidad de espacio adicional, y más sobrep provisionamiento.

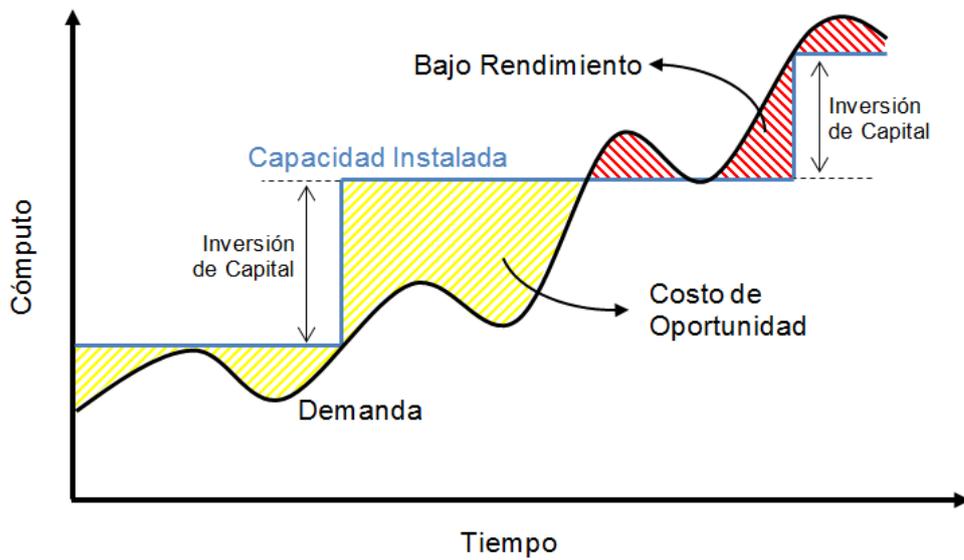


Gráfico 13: Satisfacción de Demanda - Tradicional

Con la plataforma como servicio, la capacidad adicional puede adaptarse mejor y ser asignada para soportar cargas de trabajo monitoreadas, reduciendo sustancialmente la cantidad de sobreaprovisionamiento.

Cuando la carga de trabajo decae respecto de las predicciones, la capacidad puede ser reducida a costos más bajos. Cuando las cargas de trabajo aumentan dramáticamente, la capacidad adicional puede ser rápida y dinámicamente asignada para manejar las crecientes demandas de cómputo, agregando los recursos que se necesitan, y luego ser desasignados cuando ya no son necesarios.

Con el modelo PaaS, la necesidad real de la capacidad puede ser más precisa comparada con la capacidad de compra para reducir drásticamente los costos totales de propiedad.

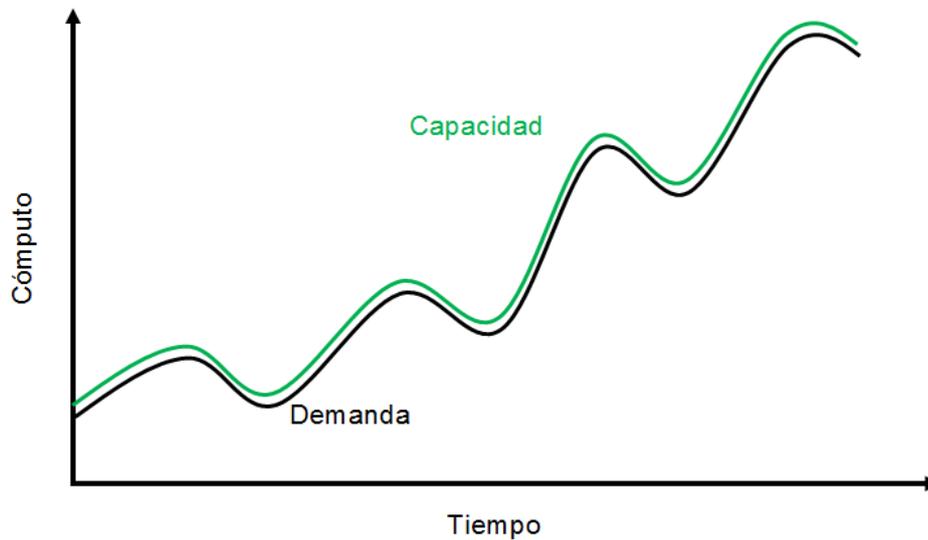


Gráfico 14: Satisfacción de Demanda - Cloud

En los entornos con picos de demanda previsible o cargas de trabajo programadas, las soluciones con modelos on-premise suelen ser dimensionadas para satisfacer los requerimientos en esos picos. Cuando no está en uso, la capacidad computacional suele encontrarse inactiva. Esto conduce a la subutilización de los activos e inversión de capital y gastos de gestión y mantenimiento innecesarios.

A veces esta capacidad de picos puede ser utilizada por otras aplicaciones virtualizadas, moviendo la demanda para utilizar la capacidad ociosa. De esta manera, el coeficiente de utilización se puede mejorar, pero en la práctica la sobrecarga de administración en entornos no totalmente automatizados conduce a tener estos recursos ociosos.

Si la capacidad máxima varía o aumenta, el entorno on-premise está sobreabastecido para manejar el crecimiento de la demanda pico, haciendo que el ROA⁴⁶ empeore, y llevando a un TCO aún mayor.

⁴⁶ ROA (Return On Assets): Índice de Retorno Sobre Activos. Mide los resultados obtenidos en base a los activos utilizados para conseguirlos.

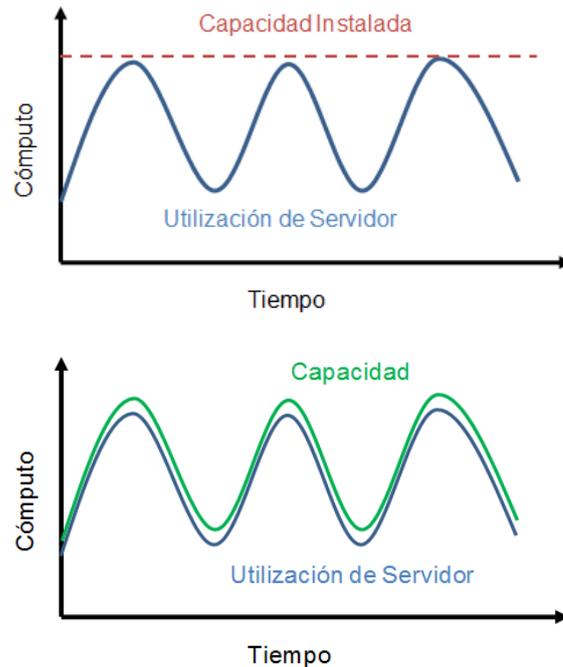


Gráfico 15: Comparación de Capacidad en Estacionalidad

La idea que hay detrás de cloud computing es situar cualquier tipo de aplicación, ya sea grande o pequeña, en centros de datos de grandes dimensiones, incluso en diversos datacenters distribuidos a lo largo y ancho del planeta. Aunque el proyecto sea pequeño, se serviría a través de un sistema de gran tamaño. Por medio de la virtualización los usuarios perciben el servicio como si estuvieran en un sistema común y corriente, aunque por detrás pueda tener una inmensa infraestructura de máquinas.

El crecimiento es inmediato, puesto que tu máquina virtual es capaz de crecer indefinidamente gracias al soporte de todos los servidores que hay en el centro de datos. No es necesario migrar los servidores a medida que el negocio va creciendo, ya que no existe ningún servidor asignado, sino una máquina virtual que utiliza los recursos que realmente necesita en cada momento.

Al estar alojado en un conglomerado de servidores, el modelo permite despreocuparse si uno de ellos deja de funcionar, porque automáticamente darían servicio los siguientes. Así la mayoría de caídas por sobrecarga del servidor quedarían resueltas. Además, en muchos casos, los grandes proveedores de cloud computing tienen centros de datos distribuidos por todo el mundo, por lo que, si los servidores de cierta localización no están disponibles por alguna catástrofe natural, podrían hacerlo los de otro lugar.

A nivel operativo, se puede observar que son múltiples los beneficios del modelo PaaS frente al tradicional. En el siguiente cuadro se reflejan según las categorías analizadas en el modelo:

Categoría	Tradicional	PaaS
Planificación de Capacidad	<p>En la mayoría de los datacenters, los servidores están infrautilizados, con sobredimensionamiento para satisfacer las necesidades percibidas y los niveles prometidos de servicio.</p>	<p>Los servicios informáticos se compran a demanda, en base a las necesidades reales y la carga de trabajo. Cada vez que se necesita mayor rendimiento, o un nuevo servicio es puesto en marcha, se pueden asignar instancias de forma rápida y sencilla. Escalamiento dinámico y capacidad a demanda impulsan un menor TCO.</p> <p>El hardware del servidor (incluyendo failover y redundancia), software (incluyendo el sistema operativo, la virtualización, administración de los sistemas y la gestión de copia de seguridad) y los correspondientes contratos anuales de soporte y mantenimiento, se pueden eliminar.</p>
Almacenamiento	<p>En entornos de instalaciones tradicionales, el almacenamiento se compra antes de tiempo para apoyar las proyecciones de capacidad máxima y crecimiento. Como resultado, un promedio de 60% de almacenamiento está sobreabastecido y sin utilizarse.</p> <p>Para muchas aplicaciones, el almacenamiento crece con el tiempo, el aumento de la inversión de capital necesaria no sólo incluyen la capacidad de disco adicional, sino también una costosa repetición de la arquitectura con el fin de satisfacer las necesidades de rendimiento y disponibilidad.</p> <p>Soluciones de almacenamiento de alta disponibilidad y rendimiento, típicamente incluyen hardware costoso y software de gestión de copias, mirroring y rendimiento.</p>	<p>El modelo PaaS incluye infraestructura de almacenamiento altamente escalable, disponible y duradera a demanda.</p> <p>El hardware de almacenamiento, las compras de software y contratos relacionados con el soporte y mantenimiento se pueden eliminar. Esto incluye la eliminación de la duplicación de datos, software de copia de seguridad, bibliotecas, multimedia y servicios multimedia (almacenamiento de multimedia externa).</p>
Servidores y Software de Bases de Datos	<p>Los servidores y el software de bases de datos pueden ser una inversión costosa para la mayoría de las organizaciones. Las inversiones son típicamente infrautilizadas y aprovisionadas de una vez.</p>	<p>Este modelo es una solución extremadamente rentable, que incluye licencias de bases de datos y almacenamiento.</p> <p>El hardware de servidores de bases de datos (incluyendo failover y redundancia), las compras de licencias de software y el servidor de base de datos, licencias de sistema operativo, y las licencias de los sistemas de gestión, así como los contratos de soporte y mantenimiento se pueden eliminar.</p>
Redes	<p>Para soluciones en las instalaciones, se requiere adquirir e instalar una infraestructura de red. Dispositivos de red son frecuentemente redundantes, duplicando la inversión necesaria. Dado que el tráfico suele crecer esta infraestructura necesita ser escalable.</p> <p>Las inversiones se hacen típicamente en los servicios y software de aceleración para crecer de manera efectiva.</p>	<p>Se incluye infraestructura de redes redundantes y mejores prácticas de gestión de las mismas.</p> <p>El hardware de red (incluidos los de failover y redundancia), los servicios de gestión y los contratos anuales de soporte y mantenimiento se pueden eliminar.</p>

Cloud Computing: Modelo PaaS

Monitoreo y Gestión de Sistemas	Las herramientas de monitoreo y gestión de deben ser adquiridas e implementadas para monitorear el rendimiento, disponibilidad, seguridad y configuraciones. Esto incluye gestión de servidores, aplicaciones, seguridad, redes y almacenamiento.	Los sistemas alojados en el modelo PaaS son monitoreados y gestionados utilizando las mejores practicas a nivel mundial como parte integral del servicio, sin costo adicional ni inversión requerida. El monitoreo de los sistemas es parte de la infraestructura y es automatizado para que el usuario no tenga carga de trabajo extra. Los contratos anuales de soporte y mantenimiento pueden ser eliminados.
Virtualización y Administración de Servidores	Para obtener mayor utilización y reducir costos, la mayoría de las organizaciones está implementando infraestructuras virtualizadas. Estos entornos requieren típicamente una inversión adicional en herramientas de administración y una alcanzar mejora en las capacidades y madurez para administrarlos de forma efectiva.	No se requiere inversión alguna en herramientas para administrar un ambiente virtualizado. Las mejores prácticas ya están integradas al servicio para administrar los dispositivos físicos y máquinas virtuales sin problemas. Servicios de administración automatizados ayudan en la reducción de costos.
Entornos de Desarrollo y Testeo	El desarrollo y testeo requieren de sistemas que reflejan y se asemejan a los sistemas de despliegue. Esto requiere hardware, software, almacenamiento y otras inversiones de infraestructura, así como el aprovisionamiento y la gestión de la administración.	La plataforma permite a los desarrolladores y testers auto-aprovisionarse espacios de trabajo durante los ciclos de vida de los desarrollos según lo demanden. La necesidad de aprovisionar servidores adicionales, red, almacenamiento y software para apoyar el desarrollo, prueba y staging de ambientes se elimina.
Redundancia	La mayoría de las organizaciones requiere servidores web redundantes y failover para los servidores de bases de datos.	Este servicio provee soporte de failover y redundancia para asegurar los niveles de servicio sin incrementar los costos de administración. Se elimina la necesidad de hardware redundante y las inversiones de software de failover, mirroring y redundancia.
Sitios de Recuperación ante Desastres	Cualquier datacenter que soporte aplicaciones en alta disponibilidad requiere de un sitio de recuperación ante desastres o de servicios para soportar operaciones en caso de que suceda un desastre en el datacenter primario. Estos sitios redundantes son caros de establecer y mantener.	El modelo PaaS provee sitios de recuperado de desastres para redundancia de datos en todo el mundo.
Repuestos	En cualquier datacenter importante u operación de alta disponibilidad, sistemas de reserva y los repuestos son un requisito.	Con los servicios en la nube no hay sistemas de reserva o de piezas de repuesto que deban ser comprados. Todas las operaciones y niveles de servicio están aseguradas. Ya no se necesitan repuestos.
Instalaciones	Nuevos datacenters son caros de construir y mantener. Datacenters existentes pueden ser requeridos por operaciones para evitar costos de espacios.	La inversión en datacenters no es necesaria. La necesidad espacio en inmuebles para datacenters para soportar estas aplicaciones se elimina, liberando el espacio para otros usos, o eliminando la necesidad de añadir espacio adicional en la expansión de los entornos.
Energía y	Los servidores en datacenters on-premise,	Los costos directos de energía y refrigeración

Refrigeración	dispositivos de almacenamiento y de red deben ser alimentados de energía y refrigerados.	están incorporados en la tarifa de precio unitario por instancia.
Administración de servidores	Los servidores requieren mano de obra interna o servicios administrados para asegurar que los activos están adecuadamente instalados, configurados y optimizados. Estas tareas incluyen administración de instalaciones y cambios de servidores físicos, instalación y parcheo de sistemas operativos, gestión de virtualización, gestión de seguridad y monitoreo y configuración de sistemas.	El modelo de plataforma como servicio ayuda no solo a eliminar la necesidad de gestionar instalaciones y cambios de servidores, sino más importante, a evitar consumo de tiempo de operaciones como cambio, configuración y administración de servicios de sistemas operativos, virtualización, seguridad y herramientas de administración. Libera recursos de administración de servidores para proyectos de mayor importancia y tareas que agreguen valor. Evita la contratación de recursos de IT para dar soporte al crecimiento.
Administración de Red	Los dispositivos de red y conectividad también deben ser administrados por un recurso interno o gestionados por proveedores de servicio, particularmente el armado de la red y las configuraciones, la administración de cambios, la gestión de herramientas, el monitoreo de rendimiento, disponibilidad, optimización y seguridad.	Los servicios incluyen una infraestructura de redes completamente administrada, optimizada y de alta disponibilidad. Libera recursos de administración de redes para proyectos de mayor importancia y tareas que agreguen valor. Evita la contratación de recursos de IT para dar soporte al crecimiento.
Administración de Almacenamiento	El almacenamiento debe ser gestionado para asegurar que la información está disponible, con buen rendimiento, recuperable y segura. El crecimiento del almacenamiento es un hecho para la mayoría de las aplicaciones y las áreas de IT absorben no solo los costos de extras de almacenamiento sino típicamente también los de reingeniería de la arquitectura de recuperación ante desastres para soportar el crecimiento.	El modelo provee una infraestructura de almacenamiento de alto rendimiento y disponibilidad totalmente gestionada Libera recursos de la administración de almacenamiento para proyectos más importantes y tareas de valor agregado. Evita la contratación de recursos de IT para soportar el crecimiento.
Administración de Telecomunicaciones	Los proveedores de ancho de banda deben ser gestionados. Para operadores globales, esto puede significar múltiples proveedores. Cuando un incidente ocurre, obtener asistencia puede ser dificultoso.	La administración de los recursos de telecomunicaciones es parte del servicio, con un punto central de servicio. Libera recursos de la administración de telecomunicaciones para proyectos más importantes y tareas de valor agregado. Evita la contratación de recursos de IT para soportar el crecimiento.
Administración de Seguridad	Problemas de seguridad, incluyendo intrusiones en la red, virus y seguridad de datos, son caras y difíciles de gestionar. Las plataformas necesitan ser administradas y constantemente parcheadas para ayudar a asegurarlas frente a vulnerabilidades.	El servicio provee las mejores prácticas en administración de seguridad y herramientas para prevenir ataques y rápidamente aislarlos y mitigarlos en caso de ocurrir. La plataforma incluye gestión de configuraciones para asegurar que los últimos parches de seguridad estén instalados. Libera recursos de la administración de seguridad para proyectos más importantes y tareas de valor agregado. Evita la contratación de recursos de IT para soportar el crecimiento.
Administración de Reparaciones	Cuando un dispositivo de hardware tiene un inconveniente, los técnicos deben mitigar el problema rápidamente y efectuar la reparación.	El entorno virtualizado que provee la plataforma asegura que los problemas de los dispositivos no causen tiempos de caída de servicio. Los técnicos del proveedor del servicio en la nube se encargan del mantenimiento y

Cloud Computing: Modelo PaaS

		<p>las reparaciones de los activos.</p> <p>Libera recursos de soporte técnico para proyectos más importantes y tareas de valor agregado. Evita la contratación de recursos de IT para soportar el crecimiento.</p>
Administración de Instalaciones	<p>Los datacenters requieren soporte físico y mantenimiento incluyendo control de acceso y seguridad física, administración de sistemas de refrigeración, gestión de energía y administración de cambios.</p>	<p>El modelo elimina la necesidad de administración de instalaciones, proveyendo múltiples instalaciones de datacenters altamente aseguradas en todo el mundo, con sistemas de energía y refrigeración eficientes y redundantes. La seguridad física incluye acceso biométrico en muchos casos.</p> <p>Libera recursos de administración de datacenters para proyectos más importantes y tareas de valor agregado. Evita la contratación de recursos de IT para soportar el crecimiento.</p>
Administración de Activos y Compras	<p>Los activos requieren del área de compras para su adquisición, leasing, contratos de soporte y mantenimiento y la administración de otros contratos de servicios. Los activos deben tener su trazabilidad y se debe gestionar su ciclo de vida.</p>	<p>Se elimina la necesidad de activos para soportar las aplicaciones.</p> <p>Libera recursos de compras y administración de activos para proyectos más importantes y tareas de valor agregado. Evita la contratación de recursos de IT para soportar el crecimiento.</p>

A nivel financiero, adoptar un modelo en la nube significa abandonar las inversiones de capital para adoptar un modelo por suscripción que en términos de libros se traduce en gastos operativos. Este enfoque de cambio de modelo CAPEX⁴⁷ a OPEX⁴⁸ es uno de los más promocionados y probablemente el de mayor impacto en los tomadores de decisiones de las compañías.

Cuando se trata de emprendimientos o nuevas unidades de negocio, suele ser un escenario de CAPEX vs. OPEX neto, pero en los casos en que se trate de una compañía que está analizando el cambio de un modelo a otro, se deberán considerar los costos asociados a la migración y al mantenimiento de ambas plataformas en simultáneo hasta que pueda independizarse por completo de la antigua. La tendencia indica que en el mediano plazo, las empresas van a optar por escenarios híbridos para aprovechar todos los beneficios de cada uno de los modelos según el requerimiento de cada área y esto amortiguará las inversiones pero no en forma completa.

En los casos que la compañía opta por un modelo tradicional, se requerirá de inversiones de capital para montar la infraestructura capaz de operar el negocio. Estas inversiones suelen ser sumas que son muy significativas para las empresas y se debe tomar decisiones importantes a nivel empresarial por el hecho de endeudarse o tener un gran costo de oportunidad por no derivar esos fondos a otras áreas de crecimiento del negocio.

⁴⁷ CAPEX (Capital Expenditure): Inversión de capital

⁴⁸ OPEX (Operative Expenditure): Gastos operativos

Cuando la compañía opta por un modelo PaaS, solamente se deberán abonar los gastos operativos correspondientes a la utilización de los recursos del mes anterior que son variables según la operación del negocio. Esto implica que en la mayoría de los casos, estos costos podrían ser soportados por los ingresos percibidos, dependiendo de la modalidad y plazos de pagos de los clientes.

Impositivamente, optar por un modelo OPEX implica tener la posibilidad de deducir del impuesto a las ganancias la totalidad de esos gastos en el período que se incurren. En cambio, en un modelo CAPEX, los bienes se deprecian con el tiempo y es esa amortización es la que puede ser deducida del impuesto. La prolongación en el tiempo implica un costo de oportunidad que favorece al modelo en la nube. Por otro lado, la adquisición de bienes en el modelo tradicional, conlleva un crédito en el impuesto al valor agregado que se irá licuando a medida que se producen las ventas. Ese crédito en contextos inflacionarios termina siendo una pérdida significativa para la empresa.

Es importante tener en cuenta que la modalidad en la nube permite además tener una estrategia de salida del negocio sencilla en comparación al modelo tradicional. El hecho de no tener compromisos por la adquisición de activos o infraestructura que liquidar, permite tener gran flexibilidad para abandonar el proyecto en caso de que no se cumplan los pronósticos o que la competencia realice acciones agresivas para dificultar la entrada al mercado.

En términos de seguridad de datos, los proveedores de servicios en la nube ofrecen los más altos estándares de protección, aunque el hecho de estar disponibles a través de Internet siempre mantiene presente la vulnerabilidad de los mismos. A la hora de hacer un análisis para determinar la adopción de un modelo u otro, deberá considerarse qué tipo de información se maneja y tener en cuenta cuál es la exposición que tendría la infraestructura on-premise. En muchos casos, el nivel de apertura al exterior de los sistemas es tan amplio como el de un proveedor de servicios en la nube y en tales escenarios la vulnerabilidad del modelo tradicional será mayor por la velocidad de actualización de parches de seguridad y formas de encriptar⁴⁹ los datos. En escenarios donde la información sea extremadamente sensible, de deberá contar con infraestructura sin conexión a Internet para alojarla y el análisis se acotará al resto del negocio para considerar un modelo íntegramente on-premise o uno híbrido.

En definitiva, a la hora de dimensionar un proyecto y decidir los servidores que van a alojarlo siempre se crean conflictos entre diversos departamentos del negocio. En términos generales, con el modelo PaaS todos los integrantes de la compañía quedarían satisfechos. El director financiero de un proyecto se sentiría conforme por no tener que hacer un desembolso inicial en servidores y

⁴⁹ Encriptar o cifrar es la acción de proteger información para que no pueda ser leída sin una clave.

saber que solo se le va a facturar a su empresa en función del consumo que realice en el datacenter. Por otro lado el equipo técnico se sentiría más relajado, al saber que cuenta con una tecnología por detrás que nunca se saturará y porque, en caso un crecimiento rápido, no va a tener que extender su horario laboral a tres turnos diarios para configurar nuevos servidores o migrar las aplicaciones a otros mayores.

BIBLIOGRAFIA

¿Es el Cloud Computing rentable para mi empresa? | Blog Absserver.es - <http://blog.absserver.es/%C2%BFes-el-cloud-computing-rentable-para-mi-empresa/> - Recuperado el 2 de mayo de 2012

¿Nubes negras para el cloud? | IT Business | Cronista Comercial - http://www.cronista.com/contenidos/2012/05/15/noticia_0015.html - Recuperado el 1 de mayo de 2012

¿Qué nos aporta el "cloud"? | El Blog de la Virtualización de Servidores y del Cloud Computing en español - <http://www.josemariagonzalez.es/2010/10/01/que-nos-aporta-el-cloud.html> - Recuperado el 12 de abril de 2012

11 cloud IaaS providers compared | TechRepublic - <http://www.techrepublic.com/blog/datacenter/11-cloud-iaas-providers-compared/5285> - Recuperado el 8 de mayo de 2012

Anatomy of a Private CloudManaged Data Center News, Trends, and Commentary - <http://resource.onlinetech.com/anatomy-of-a-private-cloud-history-architecture-platforms-and-other-resources/> - Recuperado el 19 de abril de 2012

Argentina: the Internet ecosystem is above the average for Latin America - <http://pulsosocial.com/2012/05/08/argentina-the-internet-ecosystem-is-above-the-average-for-latin-america/> - Recuperado el 5 de junio de 2012

AXOFT – Factura Electrónica - <http://www.axoft.com/tango/factura/electronica/> - Recuperado el 5 de julio de 2012

Azure beats Google and Rackspace in cloud performance benchmark - <http://www.computerweekly.com/news/2240105783/Azure-beats-Google-and-Rackspace-in-cloud-performance-benchmark> - Recuperado el 10 de junio de 2012

Boston Consulting Group - <http://www.bcg.com>

BSA Global Cloud Computing Scorecard – Argentina: <http://portal.bsa.org/cloudscorecard2012/countries.html#argentina>

Business Value of Cloud Computing | MBA Knowledge Base - <http://www.mbaknol.com/information-systems-management/business-value-of-cloud-computing/> - Recuperado el 28 de abril de 2012

CanalAR - Previsiones Legales del Cloud Computing - <http://www.canalar.com.ar/noticias/noticiamuestra.asp?Id=8846> - Recuperado el 25 de junio de 2012

Cloud Computing: Modelo PaaS

CapEx, OpEx, PyrEx: talking about costs | My Head's in the Cloud - <http://myheadsinthecloud.wordpress.com/2010/10/14/capex-opex-pyrex-talking-about%C2%A0costs/> - Recuperado el 12 de mayo de 2012

Categorizing the Cloud ... - Learn. Teach. Share. - Site Home - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/johnalioto/archive/2010/08/16/10050822.aspx> - Recuperado el 20 de abril de 2012

Cloud 2.0: Telcos to grow Revenues 900% by 2014 - STL Partners / Telco 2.0 Research - http://www.telco2research.com/articles/AN_cloud-telcos-grow-9x-revenues-2014_Summary - Recuperado el 19 de abril de 2012

Cloud Computing and Microsoft - Architecture + Strategy - Site Home - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/dachou/archive/2008/07/31/cloud-computing-and-microsoft.aspx> - Recuperado el 21 de abril de 2012

Cloud Computing and the Microsoft Platform - Architecture + Strategy - Site Home - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/dachou/archive/2009/01/13/cloud-computing-and-the-microsoft-platform.aspx> - Recuperado el 7 de abril de 2012

Cloud computing optimiza el crecimiento - <http://www.desarrolloweb.com/articulos/cloud-computing-optimiza-crecimiento.html> - Recuperado el 4 de mayo de 2012

Cloud Computing: ¿Por qué no arranca? | IT Business | Cronista Comercial - http://www.cronista.com/contenidos/2011/09/20/noticia_0029.html - Recuperado el 19 de abril de 2012

Cloud Computing: taxonomía por niveles (o modelos) de servicio (IaaS, PaaS y SaaS) » Realcloud Project - <http://www.realcloudproject.com/cloud-computing-taxonomia-por-niveles-o-modelos-de-servicio-iaas-paas-y-saas/> - Recuperado el 19 de abril de 2012

Cloud Status | CloudHarmony - <http://cloudharmony.com/status> - Recuperado el 6 de mayo de 2012

CloudSleuth Blog | CloudSleuth - <https://cloudsleuth.net/blogs> - Recuperado el 10 de abril de 2012

Como funciona Cuevana - <http://alt-tab.com.ar/como-funciona-cuevana/> - Recuperado el 21 de abril de 2012

Contabilidad - Costos San Luis - Area 3D - <http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/SanLuis2006/area3d.pdf> - Recuperado el 9 de junio de 2012

Describing Cloud Computing - Architecture + Strategy - Site Home - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/dachou/archive/2008/07/25/describing-cloud-computing.aspx> - Recuperado el 19 de abril de 2012

Describing Cloud Computing - MicrosoftSoCalArchitectBlog - Site Home - MSDN Blogs -

<http://blogs.msdn.com/b/socalarchitect/archive/2008/07/25/describing-cloud-computing.aspx> - Recuperado el 25 de junio de 2012

Desde hoy, rigen las nuevas trabas a las importaciones | TN.com.ar | Todo Noticias - <http://tn.com.ar/politica/00051454/desde-hoy-rigen-las-nuevas-trabas-a-las-importaciones> - Recuperado el 25 de junio de 2012

Dropbox - <https://www.dropbox.com/help/7/en>

Five Models of Enterprise Cloud Deployment -- Part 1 | CloudSleuth - <https://cloudsleuth.net/blog/five-models-enterprise-cloud-deployment-part-1> - Recuperado el 24 de junio de 2012

Five Models of Enterprise Cloud Deployment -- Part 2 | CloudSleuth - <https://cloudsleuth.net/blog/five-models-enterprise-cloud-deployment-part-2> - Recuperado el 29 de junio de 2012

Force.com PaaS Case Study | SwiftCapital - Financial Services | Aptaria - <http://www.aptaria.com/clients/swiftcapital.html> - Recuperado el 22 de abril de 2012

Gartner - Hype Cycle for Cloud Computing 2011 - <http://es.scribd.com/doc/69987962/Gartner-Hype-Cycle-for-Cloud-Computing-2011> - Recuperado el 25 de mayo de 2012

Google Apps for Business | Sitio web oficial - <http://www.google.com/apps/intl/es-419/business/> - Recuperado el 13 de junio de 2012

Google estrena Compute Engine, entregando infraestructura como servicio - <http://www.fayerwayer.com/2012/06/google-estrena-compute-engine-entregando-infraestructura-como-servicio/> - Recuperado el 25 de abril de 2012

Greg's Cable Map - <http://www.cablemap.info/> - Recuperado el 15 de junio de 2012

Guía Arquitectura N-Capas Orientada al Dominio - Microsoft Architecture (1a Edición Noviembre 2010) - <http://es.scribd.com/doc/60751645/213/ARQUETIPO-%E2%80%9EAPLICACIONES-CLOUD-COMPUTING-%E2%80%9F> - Recuperado el 4 de mayo de 2012

Guía de Cloud Computing para empresas | Negocios Y Emprendimiento - <http://www.negociosyemprendimiento.org/2012/02/guia-de-cloud-computing-para-empresas.html> - Recuperado el 12 de junio de 2012

Heroku | How it Works - <http://www.heroku.com/how/relax> - Recuperado el 14 de junio de 2012

How Microsoft's Azure Stacks up Against Cloud Competitors - <http://www.devx.com/enterprise/Article/45095> - Recuperado el 26 de junio de 2012

Cloud Computing: Modelo PaaS

Hybrid Cloud - a sample-scenario and architecture - mszCool's thoughts and cents revealed - Site Home - MSDN Blogs -

<http://blogs.msdn.com/b/mszcool/archive/2012/01/20/hybrid-cloud-a-sample-scenario-and-architecture.aspx> - Recuperado el 10 de mayo de 2012

Hybrid Cloud Combine Windows Azure, Private Clouds - US ISV Evangelism - Site Home - MSDN Blogs -

<http://blogs.msdn.com/b/usisvde/archive/2012/03/07/hybrid-cloud-combine-windows-azure-private-clouds.aspx> - Recuperado el 13 de junio de 2012

Hybrid Cloud Solutions With Windows Azure AppFabric Middleware - Windows Server AppFabric Customer Advisory Team - Site Home - MSDN Blogs -

<http://blogs.msdn.com/b/appfabriccat/archive/2010/11/29/hybrid-cloud-solutions-with-windows-azure-appfabric-middleware.aspx> - Recuperado el 6 de mayo de 2012

IDC - Worldwide Public Platform as a Service 2010 Vendor Shares [Febrero 2012]

IDC Cloud Jobs White Paper - http://www.microsoft.com/en-us/news/download/features/2012/IDC_Cloud_jobs_White_Paper.pdf -

Recuperado el 2 de mayo de 2012

InformationWeek Reports ::2012 InformationWeek Cloud ROI Modeler -

[http://reports.informationweek.com/abstract/5/8678/Cloud-Computing/2012-informationweek-cloud-roi-](http://reports.informationweek.com/abstract/5/8678/Cloud-Computing/2012-informationweek-cloud-roi-modeler.html?goback=%2Egde_1385937_member_98858087)

[modeler.html?goback=%2Egde_1385937_member_98858087](http://reports.informationweek.com/abstract/5/8678/Cloud-Computing/2012-informationweek-cloud-roi-modeler.html?goback=%2Egde_1385937_member_98858087) - Recuperado el 29 de junio de 2012

Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), Departamento de Comercio de EE.UU - <http://www.nist.gov/>

Internet será tres veces más rápida - 31.05.2012 - lanacion.com -

<http://www.lanacion.com.ar/1477906-internet-sera-tres-veces-mas-rapida> -

Recuperado el 12 de junio de 2012

iProfesional.com – Microsoft Lanza su apuesta por la computación en la nube para empresas - <http://tecnologia.iprofesional.com/notas/138671-Microsoft-lanza-Azure-su-apuesta-por-la-computacin-en-la-nube-para-empresas--> -

Recuperado el 5 de julio de 2012

JAIIO CC DP Temperini -

http://www.elderechoinformatico.com/publicaciones/mtemperini/JAIIO_CC_DP_Temperini.pdf - Recuperado el 14 de junio de 2012

J-Development.nl - <http://jdevelopment.nl/open-source/java-ee-7-progress-page/> [13/05/2012]

La "nube" generará en la Argentina 89.100 nuevos empleos hasta el 2015 -

<http://management.iprofesional.com/notas/132261-La-nube-generar-en-la-Argentina-89100-nuevos-empleos-hasta-el-2015> - Recuperado el 29 de junio de 2012

La Argentina, en el "pelotón de cola" en el marco institucional para la "cloud computing" - <http://tecnologia.iprofesional.com/notas/132405-La-Argentina-en-el-pelotn-de-cola-en-el-marco-institucional-para-la-cloud-computing> - Recuperado el 22 de junio de 2012

La conexión a Internet creció un 44,5 por ciento en Argentina « Agenda Digital - <http://agendadigital.telam.com.ar/?p=1405> - Recuperado el 15 de mayo de 2012

Ley de Protección de Datos Personales de Argentina, N° 25.326

Ley de Protección de Datos Personales de Argentina, N° 25.326

Ley de Protección de Datos Personales de Argentina, N° 25.326

Mc Kinsey - <http://www.mckinsey.com>

Microsoft Case Study: Windows Azure - Huddle Group - <http://www.microsoft.com/casestudies/Windows-Azure/Huddle-Group/ISV-Builds-Cloud-Based-Social-Marketing-Solution-Helps-BMW-Launch-Two-Model-Lines/710000000872> - Recuperado el 22 de junio de 2012

Microsoft Casestudies - <http://www.microsoft.com/casestudies/Windows-Azure/Huddle-Group/ISV-Builds-Cloud-Based-Social-Marketing-Solution-Helps-BMW-Launch-Two-Model-Lines/710000000872> - Recuperado el 5 de julio de 2012

Microsoft Cloud Case Studies at a Glance - J.D. Meier's Blog - Site Home - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/jmeier/archive/2011/07/25/microsoft-cloud-case-studies-at-a-glance.aspx> - Recuperado el 10 de mayo de 2012

Microsoft Showcase - ING Case Study - <http://www.microsoft.com/es-es/showcase/details.aspx?uuid=e74c1f8e-4490-4085-9593-079d80291e59>

Microsoft Windows Azure vs Salesforce.com Force.com - <http://cloud-computing.findthebest.com/compare/17-19/Microsoft-Windows-Azure-vs-Salesforce-com-Force-com> - Recuperado el 5 de junio de 2012

MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/jmeier/archive/2011/09/19/it-scenarios-for-the-cloud.aspx> - Recuperado el 29 de mayo de 2012

Multi-tenant: todos los clientes y sus usuarios consumen el servicio desde la misma plataforma

New PaaS Case Study on SwiftCapital | Aptaria Blog - <http://blog.aptaria.com/2011/05/new-paas-case-study-on-swiftcapital.html> - Recuperado el 25 de abril de 2012

NIST: National Institute of Standards and Technology (www.nist.com)

OE Api Seminario Difusion Red Conectividad Suramericana - http://www.iirsa.org/BancoMedios/Documentos/PDF/oe_api_seminario_difusion_red_conectividad_suramericana.pdf - Recuperado el 29 de junio de 2012

Cloud Computing: Modelo PaaS

Open Cloud Manifesto - Linda Chong's Blog - Site Home - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/lchong/archive/2009/04/15/open-cloud-manifesto.aspx> - Recuperado el 10 de mayo de 2012

PaaS examples and case studies | Cloud Pro - <http://www.cloudpro.co.uk/paas/case-studies> - Recuperado el 8 de junio de 2012

Paseo: Presentación de Windows Azure - <http://www.windowsazure.com/es-es/home/features/overview/> - Recuperado el 24 de mayo de 2012

Platform as a service - Wikipedia, the free encyclopedia - http://en.wikipedia.org/wiki/Platform_as_a_service - Recuperado el 22 de junio de 2012

Por el "cloud computing", el negocio de los "data centers" tercerizados crece en el país - <http://tecnologia.iprofesional.com/notas/133486-Por-el-cloud-computing-el-negocio-de-los-data-centers-tercerizados-crece-en-el-pas> - Recuperado el 12 de abril de 2012

Previsiones legales del cloud computing - CanalAR - <http://www.canalar.com.ar/noticias/noticiamuestra.asp?id=8846> - Recuperado el 25 de abril de 2012

Private Cloud Hosting | Private Cloud Computing - <http://www.onlinetech.com/cloud-computing-hosting/packages/private-cloud> - Recuperado el 28 de abril de 2012

Proteccionismo argentino según *The Economist* - <http://www.mercado.com.ar/nota.php?pag=2&id=370077> - Recuperado el 2 de mayo de 2012

Reglamentación del Decreto 1558-2001

Rise of the Cloud Ecosystems - Architecture + Strategy - Site Home - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/b/dachou/archive/2011/03/16/rise-of-the-cloud-ecosystems.aspx> - Recuperado el 29 de mayo de 2012

Running on Windows Azure - ChronoRace - Autoscaling - <http://blog.maartenballiauw.be/post/2010/06/02/Running-on-Windows-Azure-e28093-ChronoRace.aspx> - Recuperado el 20 de abril de 2012

Search - MSDN Blogs - <http://blogs.msdn.com/search/searchresults.aspx?q=hybrid> - Recuperado el 14 de junio de 2012

Secretaria General destaca avances en Defensa, Infraestructura y Telecomunicaciones - http://www.unasursg.org/index.php?option=com_content&view=article&id=566:secretaria-general-destaca-avances-en-defensa-infraestructura-y-telecomunicaciones&catid=66:noticias-unasur - Recuperado el 21 de mayo de 2012

Selecting a Cloud Provider - Part 2 | CloudSleuth -

<https://cloudsleuth.net/blog/selecting-cloud-provider-part-2> - Recuperado el 6 de abril de 2012

Suramérica busca implementar red de fibra óptica propia - SciDev.Net -

<http://www.scidev.net/es/latin-america-and-caribbean/news/suram-rica-busca-implementar-red-de-fibra-ptica-propia.html> - Recuperado el 22 de junio de 2012

Télam - El tráfico de datos a través de internet móvil aumentará 20 veces en los próximos 5 años - <http://telam.com.ar/nota/16244/> - Recuperado el 27 de abril de 2012

Télam - La industria de Internet alcanzó el 2,2% de la participación en el PBI -

<http://telam.com.ar/nota/23968/> - Recuperado el 28 de junio de 2012

Télam - Unasur buscará soluciones para bajar los costos y aumentar el acceso a Internet en la región - <http://telam.com.ar/nota/1337/> - Recuperado el 28 de mayo de 2012

The Business Behind Cueva - <http://www.postiar.com/post/24262/the-business-behind-cueva.html> - Recuperado el 17 de abril de 2012

<http://www.postiar.com/post/24262/the-business-behind-cueva.html> - Recuperado el 17 de abril de 2012

The Hybrid Organisation – the Public Sector in the New Economy - Microsoft UK Government Blog - Site Home - MSDN Blogs -

<http://blogs.msdn.com/b/ukgovernment/archive/2010/06/04/the-hybrid-organisation-the-public-sector-in-the-new-economy.aspx> - Recuperado el 9 de abril de 2012

The Netflix Tech Blog: NoSQL at Netflix -

<http://techblog.netflix.com/2011/01/nosql-at-netflix.html> - Recuperado el 3 de mayo de 2012

The Problem with PaaS Pricing: Total Cost Uncertainty at Scale « Greg Arnette - <http://www.gregarnette.com/blog/2012/01/the-problem-with-paas-pricing-total-cost-uncertainty-at-scale/> - Recuperado el 27 de mayo de 2012

Thought Leaders in the Cloud: Talking with Jared Wray, Founder and CTO of Tier3 - Windows Azure - Site Home - MSDN Blogs -

<http://blogs.msdn.com/b/windowsazure/archive/2011/07/14/thought-leaders-in-the-cloud-talking-with-jared-wray-founder-and-cto-of-tier3.aspx> - Recuperado el 26 de junio de 2012

Turban, E; King, D; Lee, J; Viehland, D (2008). «Chapter 19: Building E-Commerce Applications and Infrastructure». Electronic Commerce A Managerial Perspective (5th edición). Prentice-Hall. pp. 27.

Última: Aprobada Red de Conectividad Suramericana para la Integración -

http://www.unasursg.org/index.php?option=com_content&view=article&id=555:a-probada-red-de-conectividad-suramericana-para-la-integracion&catid=66:noticias-unasur - Recuperado el 1 de mayo de 2012

VMWare Performance - <http://www.vmware.com/technical-resources/performance/> -

<http://www.vmware.com/technical-resources/performance/> - Recuperado el 10 de mayo de 2012

Cloud Computing: Modelo PaaS

What cloud computing (IaaS, PaaS, SaaS) enterprise pricing and ROI models are available in the public domain? - Quora - <http://www.quora.com/What-cloud-computing-IaaS-PaaS-SaaS-enterprise-pricing-and-ROI-models-are-available-in-the-public-domain> - Recuperado el 3 de abril de 2012

What is Force.com? - Force.com - <http://www.force.com/why-force.jsp> - Recuperado el 20 de junio de 2012

Why use cloud computing for web applications? - <http://blog.enginenetworks.net/engine-life/why-use-cloud-computing-for-web-applications/> - Recuperado el 2 de mayo de 2012

Windows Azure Pricing | Total Cost of Ownership | Windows Azure Platform - <http://www.microsoft.com/brasil/windowsazure/tco/> - Recuperado el 20 de abril de 2012

Your PaaS, my PaaS, their PaaS. Mapping Cordys to the Gartner and PaaS reference models | Business Process Innovation – Cordys Blog - <http://blog.cordys.com/mapping-cordys-to-the-gartner-and-paas-reference-models/> - Recuperado el 19 de mayo de 2012

ANEXOS

ANEXO 1: Total Cost of Ownership

El análisis del costo total de propiedad fue creado por el Grupo Gartner en 1987 y por el enfoque que presenta es utilizado cada vez más en metodologías de evaluación de herramientas de software. Por ejemplo, la compra de una computadora puede incluir la compra en sí misma, reparaciones, mantenimiento, actualizaciones, servicios y soporte, redes, seguridad, formación de usuarios y costos de licencias.

El principio básico del TCO es que los costos de propiedad de cualquier bien tienen componentes más allá de los estipulados en el precio de compra del mismo y costos en los cuales se debe incurrir para garantizar el funcionamiento correcto del bien durante la vida útil del mismo.

Típicamente este modelo es utilizado para alguna de las siguientes situaciones:

- Dar soporte a la selección de proveedores en requerimientos de propuestas (RFPs⁵⁰) y requerimientos de cotización (RFQs⁵¹)
- Medir el rendimiento actual y planificar el rendimiento futuro de los proveedores.
- Determinar mejoras en los proveedores e identificar prioridades.
- Reconocer a proveedores por altos rendimientos
- Contar con información y datos adicionales para las negociaciones.
- Pronosticar el rendimiento de nuevos ítems/factores en función de datos históricos
- Concentrar los recursos en unas “pocas compras importantes”.
- Comparar el rendimiento de los proveedores entre ellos y a lo largo del tiempo.
- Soportar esfuerzos derivados de alianzas estratégicas.

La utilización de TCO brinda diversos beneficios de medición de performance, toma de decisiones y comunicación. La importancia relativa y la magnitud de estos beneficios varían según el caso de estudio.

Los beneficios en la medición de performance (rendimiento) son la disponibilidad de un buen marco para evaluar proveedores, la obtención de una manera concreta de medir los resultados de los esfuerzos de mejora en calidad y una excelente herramienta para benchmarking⁵².

En cuanto a la toma de decisiones, el modelo fuerza la realización de compras con costo-beneficio cuantificado, es una buena herramienta para decidir la selección de proveedores, provee a la toma de decisión basada en mayor

⁵⁰ RFP: “Request for Proposal” o Requerimiento de Propuesta

⁵¹ RFQ: “Request for Quotation” o Requerimiento de Cotización

⁵² Benchmarking: es un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones.

Cloud Computing: Modelo PaaS

cantidad de información y crea un entorno de resolución de problemas estructurado.

El modelo también es un excelente vehículo de comunicación entre la empresa y los proveedores, reduciendo las diferencias de interpretación y clarificando los objetivos de cada una de las partes.

ANEXO 2: Detalle de Costos Mensuales del modelo Tradicional

AÑO 1												
Cómputo (Internet / Worker)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de servidores	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Número de nuevos servidores	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073
Costo recurrente por servidor	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40
Subtotal	\$ 24.574,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20	\$ 355,20
Perfil de Almacenamiento No-Relacional												
Número de servidores	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de nuevos servidores	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073
Costo recurrente por servidor	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40
Subtotal	\$ 16.382,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80	\$ 236,80
Datos (acumulativo en GB)	1,60	1,63	1,66	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82	1,86	1,89	1,92	1,95
Nuevos Datos (GB agregados)	1,60	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
Costo por nuevo GB	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00
Costo por GB por mes	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05
Subtotal	\$4,88	\$0,17	\$0,17	\$0,21	\$0,18	\$0,18	\$0,18	\$0,18	\$0,21	\$0,18	\$0,19	\$0,19
Bases de datos Relacionales												
Número de servidores de bases de datos	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de nuevos servidores de bases de datos	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816
Costo recurrente por servidor	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40
Subtotal	\$11012,40	\$11208,80	\$392,80									
Número de Bases de Datos	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de Nuevas Bases de Datos	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almacenamiento de Base de Datos (en GB)	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
Nuevos Datos (GB agregados)	1,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Costo por nueva Base de Datos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo por base de datos por mes	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00
Costo por nuevo GB	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00
Costo por GB por mes	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07
Subtotal	\$66,51	\$120,11	\$120,11	\$120,52	\$120,12	\$120,12	\$120,53	\$120,13	\$120,13	\$120,53	\$120,13	\$120,13

Cloud Computing: Modelo PaaS

Transacciones de Servicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de conexiones de Service Bus	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Costo por conexión	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Número de transacciones de Access Control (en incrementos de 100K)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Costo por 100K transacciones	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Ancho de Banda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades de Hardware	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	14,0	14,0
Nuevas Unidades de Hardware	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Costo promedio por nueva unidad	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00
Costo promedio por unidad instalada	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00
Subtotal	\$26455,00	\$455,00	\$2490,00	\$490,00								
Inbound (promedio, GB por hora)	5,0000	5,0200	5,0401	5,0603	5,0805	5,1008	5,1212	5,1417	5,1623	5,1829	5,2036	5,2244
Inbound GBs por mes	3750	3765	3780	3795	3810	3826	3841	3856	3872	3887	3903	3918
Costo por GB por mes	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24
SubSubtotal	\$900,00	\$903,60	\$907,20	\$910,80	\$914,40	\$918,24	\$921,84	\$925,44	\$929,28	\$932,88	\$936,72	\$940,32
Outbound (promedio, GB por hora)	25,0000	25,1000	25,2004	25,3012	25,4024	25,5040	25,6060	25,7084	25,8112	25,9144	26,0181	26,1222
Outbound GBs por mes	18750	18825	18900	18976	19052	19128	19205	19281	19358	19436	19514	19592
Costo por GB por mes	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24
SubSubtotal	\$4500,00	\$4518,00	\$4536,00	\$4554,24	\$4572,48	\$4590,72	\$4609,20	\$4627,44	\$4645,92	\$4664,64	\$4683,36	\$4702,08
Administración y soporte de IT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de horas hombre por mes	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Costo promedio de hora hombre	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971	\$5971
SubSubtotal	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00	\$2090,00
Instalaciones y Gastos Generales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo por servidor	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00
Costo por GB de almacenamiento	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08
Costo por GB de base de datos	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11
Subtotal	\$1800,30	\$1800,31	\$1800,31	\$1800,32	\$1800,33	\$1800,33	\$1800,34	\$1800,34	\$1800,35	\$1800,36	\$1800,36	\$1800,37
Configuración y Puesta en Marcha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo de configuración de nuevo servidor	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00	\$276,00
Costo de configuración de nueva base de datos	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00	\$1378,00
Costo de configuración de nuevo dispositivo de red	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00	\$207,00
Subtotal	\$5725,00	\$1654,00	\$0,00	\$207,00	\$0,00							
Total Año 1	\$93511	\$23342	\$10894	\$10916	\$10937	\$10959	\$10982	\$11003	\$11026	\$11048	\$13313	\$11128

AÑO 2												
Cómputo (Internet / Worker)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de servidores	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Número de nuevos servidores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073
Costo recurrente por servidor	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40
Subtotal	\$ 355,20											

Perfil de Almacenamiento No-Relacional												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de servidores	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de nuevos servidores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073	\$ 8,073
Costo recurrente por servidor	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40
Subtotal	\$ 236,80											
Datos (acumulativo en GB)	1,98	2,02	2,05	2,08	2,11	2,14	2,18	2,21	2,24	2,27	2,30	2,34
Nuevos Datos (GB agregados)	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
Costo por nuevo GB	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00
Costo por GB por mes	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05
Subtotal	\$0,19	\$0,22	\$0,19	\$0,19	\$0,20	\$0,20	\$0,23	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,21	\$0,24

Bases de datos Relacionales												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de servidores de bases de datos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de nuevos servidores de bases de datos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816
Costo recurrente por servidor	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40
Subtotal	\$ 392,80											
Número de Bases de Datos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de Nuevas Bases de Datos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almacenamiento de Base de Datos (en GB)	2	2	2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
Nuevos Datos (GB agregados)	0,1	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0
Costo por nueva Base de Datos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo por base de datos por mes	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Costo por nuevo GB	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00
Costo por GB por mes	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07	\$ 0,07
Subtotal	\$ 120,54	\$ 120,14	\$ 120,14	\$ 120,55	\$ 120,15	\$ 120,15	\$ 120,55	\$ 120,15	\$ 120,15	\$ 120,56	\$ 120,16	\$ 120,16

Cloud Computing: Modelo PaaS

Transacciones de Servicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de conexiones de Service Bus	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Costo por conexión	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$0,00											
Número de transacciones de Access Control (en incrementos de 100K)	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Costo por 100K transacciones	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$0,00											
Ancho de Banda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades de Hardware	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Nuevas Unidades de Hardware	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo promedio por nueva unidad	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00
Costo promedio por unidad instalada	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00
Subtotal	\$490,00											
Inbound (promedio, GB por hora)	5,2453	5,2663	5,2874	5,3085	5,3297	5,3510	5,3724	5,3939	5,4155	5,4372	5,4589	5,4807
Inbound GBs por mes	3934,00	3950,00	3966,00	3981,00	3997,00	4013,00	4029,00	4045,00	4062,00	4078,00	4094,00	4111,00
Costo por GB por mes	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24
SubSubtotal	\$944,16	\$948,00	\$951,84	\$955,44	\$959,28	\$963,12	\$966,96	\$970,80	\$974,88	\$978,72	\$982,56	\$986,64
Outbound (promedio, GB por hora)	26,2267	26,3316	26,4369	26,5426	26,6488	26,7554	26,8624	26,9698	27,0777	27,1860	27,2947	27,4039
Outbound GBs por mes	19670	19749	19828	19907	19987	20067	20147	20227	20308	20390	20471	20553
Costo por GB por mes	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24
SubSubtotal	\$4720,80	\$4739,76	\$4758,72	\$4777,68	\$4796,88	\$4816,08	\$4835,28	\$4854,48	\$4873,92	\$4893,60	\$4913,04	\$4932,72
Administración y soporte de IT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de horas hombre por mes	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Costo promedio de hora hombre	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165	\$7165
SubSubtotal	\$2507,75											
Instalaciones y Gastos Generales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo por servidor	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00
Costo por GB de almacenamiento	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08
Costo por GB de base de datos	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11
Subtotal	\$1800,38	\$1800,38	\$1800,38	\$1800,40	\$1800,40	\$1800,40	\$1800,42	\$1800,42	\$1800,42	\$1800,43	\$1800,44	\$1800,45
Configuración y Puesta en Marcha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo de configuración de nuevo servidor	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20	\$331,20
Costo de configuración de nueva base de datos	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60	\$1653,60
Costo de configuración de nuevo dispositivo de red	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40	\$248,40
Subtotal	\$0,00											
Total Año 2	\$11569	\$11591	\$11614	\$11637	\$11659	\$11683	\$11706	\$11729	\$11752	\$11776	\$11799	\$11823

AÑO 3												
Cómputo (Internet / Worker)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de servidores	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Número de nuevos servidores	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073
Costo recurrente por servidor	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40
Subtotal	\$ 8.546,60	\$ 473,60										

Perfil de Almacenamiento No-Relacional												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de servidores	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de nuevos servidores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073	\$ 8.073
Costo recurrente por servidor	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40	\$ 118,40
Subtotal	\$ 236,80											
Datos (acumulativo en GB)	2,37	2,40	2,45	2,50	2,54	2,59	2,64	2,69	2,74	2,78	2,83	2,88
Nuevos Datos (GB agregados)	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
Costo por nuevo GB	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00
Costo por GB por mes	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05
Subtotal	\$0,21	\$0,21	\$0,27	\$0,28	\$0,25	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,29	\$0,26	\$0,29

Bases de datos Relacionales												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de servidores de bases de datos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de nuevos servidores de bases de datos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo promedio inicial por nuevo servidor	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816	\$10816
Costo recurrente por servidor	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40	\$196,40
Subtotal	\$392,80											
Número de Bases de Datos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de Nuevas Bases de Datos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almacenamiento de Base de Datos (en GB)	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9
Nuevos Datos (GB agregados)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Costo por nueva Base de Datos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo por base de datos por mes	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00
Costo por nuevo GB	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00	\$4,00
Costo por GB por mes	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07
Subtotal	\$120,17	\$120,17	\$120,58	\$120,18	\$120,58	\$120,18	\$120,59	\$120,19	\$120,60	\$120,20	\$120,20	\$120,60

Cloud Computing: Modelo PaaS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Transacciones de Servicio												
Número de conexiones de Service Bus	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Costo por conexión	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$0,00											
Número de transacciones de Access Control (en incrementos de 100K)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Costo por 100K transacciones	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$0,00											
Ancho de Banda												
Unidades de Hardware	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Nuevas Unidades de Hardware	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo promedio por nueva unidad	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00	\$2000,00
Costo promedio por unidad instalada	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00	\$35,00
Subtotal	\$490,00	\$490,00	\$490,00	\$490,00	\$490,00	\$2525,00	\$525,00	\$525,00	\$525,00	\$525,00	\$525,00	\$525,00
Inbound (promedio, GB por hora)	5,5026	5,5246	5,5467	5,5689	5,5912	5,6136	5,6361	5,6586	5,6812	5,7039	5,7267	5,7496
Inbound GBs por mes	4127,00	4143,00	4160,00	4177,00	4193,00	4210,00	4227,00	4244,00	4261,00	4278,00	4295,00	4312,00
Costo por GB por mes	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24
SubSubtotal	\$990,48	\$994,32	\$998,40	\$1002,48	\$1006,32	\$1010,40	\$1014,48	\$1018,56	\$1022,64	\$1026,72	\$1030,80	\$1034,88
Outbound (promedio, GB por hora)	27,5135	27,6236	27,7341	27,8450	27,9564	28,0682	28,1805	28,2932	28,4064	28,5200	28,6341	28,7486
Outbound GBs por mes	20635	20718	20801	20884	20967	21051	21135	21220	21305	21390	21476	21561
Costo por GB por mes	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24	\$0,24
SubSubtotal	\$4952,40	\$4972,32	\$4992,24	\$5012,16	\$5032,08	\$5052,24	\$5072,40	\$5092,80	\$5113,20	\$5133,60	\$5154,24	\$5174,64
Administración y soporte de IT												
Número de horas hombre por mes	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Costo promedio de hora hombre	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598	\$8598
SubSubtotal	\$3611,16											
Instalaciones y Gastos Generales												
Costo por servidor	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00
Costo por GB de almacenamiento	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08
Costo por GB de base de datos	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11
Subtotal	\$2160,45	\$2160,46	\$2160,47	\$2160,48	\$2160,49	\$2160,49	\$2160,51	\$2160,51	\$2160,53	\$2160,53	\$2160,53	\$2160,55
Configuración y Puesta en Marcha												
Costo de configuración de nuevo servidor	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44	\$397,44
Costo de configuración de nueva base de datos	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32	\$1984,32
Costo de configuración de nuevo dispositivo de red	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08	\$298,08
Subtotal	\$397,44	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$298,08	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Total Año 3	\$21899	\$13452	\$13476	\$13500	\$13524	\$15881	\$13608	\$13632	\$13657	\$13681	\$13705	\$13730

Tabla 15: Detalle de Costos Mensuales - Tradicional

ANEXO 3: Detalle de Costos Mensuales del modelo PaaS

AÑO 1												
Instancias de Windows Azure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de Instancias Extra Small de Windows Azure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de Instancias Small de Windows Azure	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29
Horas de Instancia Extra Small por mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horas de Instancia Small por mes	21000	21000	21000	21000	21000	21750	21750	21750	21750	21750	21750	21750
Costo por hora de cómputo de instancia Extra Small	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050
Costo por hora de cómputo de instancia Small	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120
CDN (acumulado en GB)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo por GB de CDN por mes	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20
Número de transacciones de CDN por mes (en unidades 10K)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por 10K transacciones	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01
Subtotal	\$2520,00	\$2520,00	\$2520,00	\$2520,00	\$2520,00	\$2610,00						
Perfil de Almacenamiento No-Relacional	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datos (acumulativo en GB)	105	210	315	420	525	630	735	840	945	1050	1155	1260
Costo por GB por mes	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13
Subtotal	\$ 13,13	\$ 26,25	\$ 39,38	\$ 52,50	\$ 65,63	\$ 78,75	\$ 91,88	\$ 105,00	\$ 118,13	\$ 131,25	\$ 144,38	\$ 157,50
Número de transacciones de almacenamiento por mes (en unidades 10K)	25000	25425	25857	26297	26744	27199	27661	28131	28609	29096	29590	30093
Costo por 10K transacciones	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01
Subtotal	\$250,00	\$254,25	\$258,57	\$262,97	\$267,44	\$271,99	\$276,61	\$281,31	\$286,09	\$290,96	\$295,90	\$300,93
Almacenamiento de Bases de Datos Relacionales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades de 1GB Web Edition	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Costo por mes de 1GB Web Edition	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99
Unidades de 5GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 5GB Web Edition	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95
Subtotal	\$7,99	\$15,98										
Unidades de 10GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 10GB Web Edition	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99
Unidades de 20GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 20GB Web Edition	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98
Unidades de 30GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 30GB Web Edition	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97
Unidades de 40GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 40GB Web Edition	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96
Unidades de 50GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 50GB Web Edition	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95
Subtotal	\$0,00											

AppFabric	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de conexiones Service Bus	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Costo por 5 conexiones	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99
Subtotal	\$19,95											
Número de transacciones de Access Control (en incrementos de 100K)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Costo por 100K transacciones	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99
Subtotal	\$19,90											

Ancho de Banda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inbound (promedio GB por hora)	5,0000	5,0200	5,0401	5,0603	5,0805	5,1008	5,1212	5,1417	5,1623	5,1829	5,2036	5,2244
Inbound GBs por mes	3750	3765	3780	3795	3810	3826	3841	3856	3872	3887	3903	3918
Costo por GB por mes	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10
Subtotal	\$375,00	\$376,50	\$378,00	\$379,50	\$381,00	\$382,60	\$384,10	\$385,60	\$387,20	\$388,70	\$390,30	\$391,80
Outbound (promedio GB por hora)	25,0000	25,1000	25,2004	25,3012	25,4024	25,5040	25,6060	25,7084	25,8112	25,9144	26,0181	26,1222
Outbound GBs por mes	18750	18825	18900	18976	19052	19128	19205	19281	19358	19436	19514	19592
Costo por GB por mes	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15
Subtotal	\$2812,50	\$2823,75	\$2835,00	\$2846,40	\$2857,80	\$2869,20	\$2880,75	\$2892,15	\$2903,70	\$2915,40	\$2927,10	\$2938,80

Administración y soporte de IT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de horas hombre por mes	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72
Costo promedio de hora hombre	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45	\$34,45
Subtotal	\$755,49	\$755,49	\$755,49	\$755,49	\$755,49	\$782,70						

Configuración y Puesta en Marcha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Migración inicial de aplicación y costo de puesta en marcha para una nueva instancia de Windows Azure	\$482,44	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$17,23	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$482,44	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$17,23	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00

Total Año 1	\$ 7.256	\$ 6.812	\$ 6.842	\$ 6.873	\$ 6.903	\$ 7.068	\$ 7.082	\$ 7.113	\$ 7.144	\$ 7.175	\$ 7.206	\$ 7.238
--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Cloud Computing: Modelo PaaS

AÑO 2												
Instancias de Windows Azure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de Instancias Extra Small de Windows Azure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de Instancias Small de Windows Azure	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	31	31
Horas de Instancia Extra Small por mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horas de Instancia Small por mes	21750	21750	22500	22500	22500	22500	22500	22500	22500	22500	23250	23250
Costo por hora de cómputo de instancia Extra Small	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050
Costo por hora de cómputo de instancia Small	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120
CDN (acumulado en GB)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo por GB de CDN por mes	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20
Número de transacciones de CDN por mes (en unidades 10K)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por 10K transacciones	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01
Subtotal	\$2610,00	\$2610,00	\$2700,00	\$2790,00	\$2790,00							

Perfil de Almacenamiento No-Relacional	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datos (acumulativo en GB)	1365	1470	1575	1680	1785	1890	1995	2100	2205	2310	2415	2520
Costo por GB por mes	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13
Subtotal	\$ 170,63	\$ 183,75	\$ 196,88	\$ 210,00	\$ 223,13	\$ 236,25	\$ 249,38	\$ 262,50	\$ 275,63	\$ 288,75	\$ 301,88	\$ 315,00
Número de transacciones de almacenamiento por mes (en unidades 10K)	30605	31125	31654	32192	32740	33296	33862	34438	35023	35619	36224	36840
Costo por 10K transacciones	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01
Subtotal	\$306,05	\$311,25	\$316,54	\$321,92	\$327,40	\$332,96	\$338,62	\$344,38	\$350,23	\$356,19	\$362,24	\$368,40

Almacenamiento de Bases de Datos Relacionales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades de 1GB Web Edition	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Costo por mes de 1GB Web Edition	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99
Unidades de 5GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 5GB Web Edition	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95
Subtotal	\$15,98											
Unidades de 10GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 10GB Web Edition	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99
Unidades de 20GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 20GB Web Edition	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98
Unidades de 30GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 30GB Web Edition	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97
Unidades de 40GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 40GB Web Edition	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96
Unidades de 50GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 50GB Web Edition	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95
Subtotal	\$0,00											

AppFabric	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de conexiones Service Bus	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Costo por 5 conexiones	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99
Subtotal	\$19,95											
Número de transacciones de Access Control (en incrementos de 100K)	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Costo por 100K transacciones	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99
Subtotal	\$19,90	\$21,89										

Ancho de Banda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inbound (promedio GB por hora)	5,2453	5,2663	5,2874	5,3085	5,3297	5,3510	5,3724	5,3939	5,4155	5,4372	5,4589	5,4807
Inbound GBs por mes	3934	3950	3966	3981	3997	4013	4029	4045	4062	4078	4094	4111
Costo por GB por mes	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10
Subtotal	\$393,40	\$395,00	\$396,60	\$398,10	\$399,70	\$401,30	\$402,90	\$404,50	\$406,20	\$407,80	\$409,40	\$411,10
Outbound (promedio GB por hora)	26,2267	26,3316	26,4369	26,5426	26,6488	26,7554	26,8624	26,9698	27,0777	27,1860	27,2947	27,4039
Outbound GBs por mes	19670	19749	19828	19907	19987	20067	20147	20227	20308	20390	20471	20553
Costo por GB por mes	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15
Subtotal	\$2950,50	\$2962,35	\$2974,20	\$2986,05	\$2998,05	\$3010,05	\$3022,05	\$3034,05	\$3046,20	\$3058,50	\$3070,65	\$3082,95

Administración y soporte de IT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de horas hombre por mes	22,72	22,72	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	24,28	24,28
Costo promedio de hora hombre	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34	\$41,34
Subtotal	\$939,24	\$939,24	\$971,49	\$1003,74	\$1003,74							

Configuración y Puesta en Marcha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Migración inicial de aplicación y costo de puesta en marcha para una nueva instancia de Windows Azure	\$0	\$0,00	\$20,68	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$20,68	\$0,00
Subtotal	\$0	\$0,00	\$20,68	\$0,00	\$20,68	\$0,00						

Total Año 2	\$ 7.426	\$ 7.459	\$ 7.634	\$ 7.645	\$ 7.678	\$ 7.710	\$ 7.742	\$ 7.775	\$ 7.808	\$ 7.841	\$ 8.016	\$ 8.029
--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Cloud Computing: Modelo PaaS

AÑO 3												
Instancias de Windows Azure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de Instancias Extra Small de Windows Azure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de Instancias Small de Windows Azure	31	31	31	31	31	31	32	32	32	32	32	32
Horas de Instancia Extra Small por mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horas de Instancia Small por mes	23250	23250	23250	23250	23250	23250	24000	24000	24000	24000	24000	24000
Costo por hora de cómputo de instancia Extra Small	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050	\$0,050
Costo por hora de cómputo de instancia Small	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120	\$0,120
CDN (acumulado en GB)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo por GB de CDN por mes	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20
Número de transacciones de CDN por mes (en unidades 10K)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por 10K transacciones	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01
Subtotal	\$2790,00	\$2790,00	\$2790,00	\$2790,00	\$2790,00	\$2790,00	\$2880,00	\$2880,00	\$2880,00	\$2880,00	\$2880,00	\$2880,00

Perfil de Almacenamiento No-Relacional	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datos (acumulativo en GB)	2625	2730	2835	2940	3045	3150	3255	3360	3465	3570	3675	3780
Costo por GB por mes	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13
Subtotal	\$ 328,13	\$ 341,25	\$ 354,38	\$ 367,50	\$ 380,63	\$ 393,75	\$ 406,88	\$ 420,00	\$ 433,13	\$ 446,25	\$ 459,38	\$ 472,50
Número de transacciones de almacenamiento por mes (en unidades 10K)	37466	38103	38751	39410	40080	40761	41454	42159	42876	43605	44346	45100
Costo por 10K transacciones	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01
Subtotal	\$374,66	\$381,03	\$387,51	\$394,10	\$400,80	\$407,61	\$414,54	\$421,59	\$428,76	\$436,05	\$443,46	\$451,00

Almacenamiento de Bases de Datos Relacionales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades de 1GB Web Edition	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Costo por mes de 1GB Web Edition	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99	\$7,99
Unidades de 5GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 5GB Web Edition	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95	\$49,95
Subtotal	\$15,98											
Unidades de 10GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 10GB Web Edition	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99	\$99,99
Unidades de 20GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 20GB Web Edition	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98	\$199,98
Unidades de 30GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 30GB Web Edition	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97	\$299,97
Unidades de 40GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 40GB Web Edition	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96	\$399,96
Unidades de 50GB Web Edition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por mes de 50GB Web Edition	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95	\$499,95
Subtotal	\$0,00											

AppFabric	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de conexiones Service Bus	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Costo por 5 conexiones	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99	\$3,99
Subtotal	\$19,95	\$23,94										
Número de transacciones de Access Control (en incrementos de 100K)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Costo por 100K transacciones	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99	\$1,99
Subtotal	\$21,89											

Ancho de Banda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inbound (promedio, GB por hora)	5,5026	5,5246	5,5467	5,5689	5,5912	5,6136	5,6361	5,6586	5,6812	5,7039	5,7267	5,7496
Inbound GBs por mes	4127	4143	4160	4177	4193	4210	4227	4244	4261	4278	4295	4312
Costo por GB por mes	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10
Subtotal	\$412,70	\$414,30	\$416,00	\$417,70	\$419,30	\$421,00	\$422,70	\$424,40	\$426,10	\$427,80	\$429,50	\$431,20
Outbound (promedio, GB por hora)	27,5135	27,6236	27,7341	27,8450	27,9564	28,0682	28,1805	28,2932	28,4064	28,5200	28,6341	28,7486
Outbound GBs por mes	20635	20718	20801	20884	20967	21051	21135	21220	21305	21390	21476	21561
Costo por GB por mes	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15
Subtotal	\$3095,25	\$3107,70	\$3120,15	\$3132,60	\$3145,05	\$3157,65	\$3170,25	\$3183,00	\$3195,75	\$3208,50	\$3221,40	\$3234,15

Administración y soporte de IT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de horas hombre por mes	24,28	24,28	24,28	24,28	24,28	24,28	25,07	25,07	25,07	25,07	25,07	25,07
Costo promedio de hora hombre	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61	\$49,61
Subtotal	\$1204,53	\$1204,53	\$1204,53	\$1204,53	\$1204,53	\$1204,53	\$1243,72	\$1243,72	\$1243,72	\$1243,72	\$1243,72	\$1243,72

Configuración y Puesta en Marcha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Migración inicial de aplicación y costo de puesta en marcha para una nueva instancia de Windows Azure	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$24,81	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Subtotal	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$24,81	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00

Total Año 3	\$ 8.263	\$ 8.301	\$ 8.334	\$ 8.368	\$ 8.402	\$ 8.436	\$ 8.625	\$ 8.635	\$ 8.669	\$ 8.704	\$ 8.739	\$ 8.774
--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Tabla 16: Detalle de Costos Mensuales - PaaS

