

**ESTADO DEL ARTE SOBRE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE
(CLOUD COMPUTING)**

CRISTIAN COTA ACEVEDO

DEIVIS RAFAEL HERRERA QUINTERO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C. 2012**

**ESTADO DEL ARTE SOBRE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE
(CLOUD COMPUTING)**

**CRISTIAN COTA ACEVEDO
DEIVIS RAFAEL HERRERA QUINTERO**

**PROPUESTA PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE INGENIERO ELECTRÓNICO,**

**DIRECTOR
ING. RICARDO ARJONA ANGARITA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C. 2012**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, Julio del 2012

Cartagena de Indias D.T. y C, Julio del 2012

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR

Comité de Evaluación de Proyecto

La ciudad

Estimados señores:

Cordialmente me permito a presentar a ustedes la tesis titulada:
“ESTUDIOSOBRE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)”,
desarrollada los estudiantes de Ingeniería Electrónica, **Cristian Cota Acevedo,**
Deivis Herrera Quintero

Con relación a dicho trabajo, el cual he dirigido, lo considero de gran valor

Sinceramente,

Ricardo Arjona Angarita

Cartagena de Indias D.T. y C, Julio del 2012

AUTORIZACIÓN

Nosotros **Cristian Cota Acevedo** y **Deivis Rafael Herrera Quintero**, identificados con cédula de ciudadanía número 1'128'059'645 de Cartagenade Indias y 73209218 de Cartagena de Indias respectivamente, autorizamos a la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR** para hacer uso de este trabajo de grado y publicarlo en el catálogo online de la biblioteca.

Atentamente,

Cristian Cota Acevedo

Deivis Rafael Herrera Quintero

AGRADECIMIENTOS CRISTIAN

A MIS PADRES

Antes que todo, gracias por darme la vida, por el incondicional apoyo que me han brindado durante todo este tiempo y por nunca dejar de creer en mi, y decirle que este logro no hubiese sido posible sin ustedes.

A MIS HERMANOS

Por brindarme su cariño, amistad y to lo bueno que en ustedes hay

A AMAURI JULIO

Por sus consejos en los momentos buenos y malos que he pasado en esta etapa de mi vida y lo mas importante creer en mi.

A JOSE JULIAN VASQUEZ

Por todo su apoyo, su tiempo, su confianza. Gracias por compartir conmigo su conocimiento y su amistad.

AGRADECIMIENTOS DEIVIS

Ante todo Agradezco a Dios, y sobre todo a mis padres por el apoyo incondicional antes las adversidades que se me presentaron en el recorrido de mi carrera, a MI hija que me dio la fuerza y la entereza para culminar con éxito mi carrera como ingeniero.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	8
1. COMPUTACIÓN DISTRIBUTIDA	9
1.1. HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	9
1.2. DEFINICIÓN DE LA COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	10
1.3. VIRTUDES Y LIMITACIONES DE LA COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA	11
1.3.1. Compartición de recursos.....	12
1.3.2. Escalabilidad.....	12
1.3.3. Tolerancia a fallos.....	12
1.4. MODELOS DE COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA.....	13
1.4.1. Peer- To – Peer	13
1.4.2. Clúster.....	16
1.4.3. Grid	18
2. PRINCIPIOS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	20
2.1. EVOLUCIÓN DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE	20
2.1.2. Con Base En La Lógica Informática.....	21
2.2. DEFINIENDO LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	23
2.2.1. Atributos De La Computación En La Nube.....	23
2.2.2. Tecnologías Pertinentes A La Computación En La Nube.....	24
2.3.2. Plataforma Como Modelo De Servicio.....	31
2.3.3. Infraestructura Como Modelo De Servicio	34
2.4. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE NUBES	37
2.4.1. Nube Publica	38
2.4.2. Nubes Privadas.....	39
2.4.4. Nube Comunidad.....	41
2.5. CLASIFICACIÓN DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE	41
2.5.1. Consumidor De Servicio	41

2.5.2.	Proveedor De Servicios.....	42
2.5.3.	Desarrollador De Servicios.....	43
2.6.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE	43
2.6.1.	Ventajas De La Computación En Nube	44
2.6.2.	Desventajas De La Computación En La Nube.....	45
3.	IMPLEMENTACIONES DE LA COMPUTACION EN NUBE	48
3.1.	EMPRESA LIDERES EN EL DESARROLLO DE NUBES DE SERVICIOS	48
3.1.1.	amazon.com Inc.	48
3.1.2.	Google Inc.....	49
3.1.3.	IBM	50
3.1.4.	Salesforce.com	51
4.	EMPRESAS COLOMBIANAS DESARROLLADORAS DE APLICACIONES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE	52
4.1.	COMPUTACIÓN EN NUBE PARA COLOMBIA, TELEFÓNICA CLOUD COMPUTING	52
4.2.	¿QUE OFRECERÁ LA SOLUCIÓN DE CLOUD COMPUTING DE TELEFÓNICA?.....	52

INTRODUCCION

Hoy en día no hay quien lo dude, la Internet con su creciente importancia se ha transformado en una de las principales palancas del mundo moderno, convirtiéndose en poco tiempo en la red comunicacional más trascendental en toda la historia si la comparamos con los medios tradicionales ya conocidos por todos. Se ha convertido en el dinamismo del planeta entero al compás de las (re)evoluciones tecnológicas, estimándose más de 100 millones las personas que en el mundo ya se han hecho parte de este gigante comunicacional estimándose que en siete años se contará con mil millones de usuarios. Pero sin marearse con tanta estadística y mejor vamos a lo concreto: reconocer que nuevamente la Internet nos trae sorpresas.

Con los avances de infraestructura en estas tecnologías, los nuevos modos de programación y los nuevos modelos en su uso, han llegado también nuevas formas de denominar a este gran protagonista, y es aquí precisamente en donde comenzamos a entablar la denominación del “Cloud Computing” o Nube Computacional (o Computación en la Nube si queremos una traducción mas purista), la cual representa un nuevo punto de inflexión para el valor de las redes computacionales, prometiendo un gran cambio no solo en la industria informática si no también en la manera en que opera la gente en sus trabajos y compañías por la gran cantidad y variedad de servicios que están apareciendo día a día.

1. COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA

1.1. HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA

Al comienzo se utilizaban computadores aislados, cada uno de los cuales era capaz de ejecutar programas almacenados. La conexión de computadores aislados de forma que los datos se pudieran intercambiar fue una progresión natural. La conexión rudimentaria de computadores a través de cables fue utilizada ya en los años 60 para la compartición de ficheros. No obstante, esta práctica requiere intervención manual y no puede denominarse aplicación de computación a uno o más programas que ejecutan de forma autónoma con el objetivo de realizar una determinada tarea. Tal aplicación requiere comunicación de datos, donde dos computadores intercambien datos espontáneamente y utilicen determinado software y hardware para la realización de las tareas inherentes de dicha aplicación.

El primer RFC (RequestForComments) de Internet, RFC 1, es una propuesta que especifica cómo las máquinas participantes pueden intercambiar información con otras a través del uso de mensajes. Mientras pudiera haber intentos individuales de crear aplicaciones de red a pequeña escala (tal vez mediante la conexión de dos o más computadores a través de cable), la primera aplicación de red fue el correo electrónico, también denominado email, ya que el primer mensaje fue enviado y registrado en 1972 en una red ARPANET de cuatro nodos. (Un nodo de una red es un computador o máquina que participa en la misma.) Los mecanismos de transferencia de ficheros

automatizados, que permiten el intercambio de ficheros de datos entre las máquinas, supusieron otra progresión natural y ya en 1971 hubo una propuesta para dicho tipo de mecanismo (véase los RFC 114 y RFC 141). Hasta el día de hoy, el correo electrónico y la transferencia de ficheros siguen siendo dos de los más populares servicios de red. Sin embargo, el más conocido servicio de red es indudablemente la World Wide Web (WWW). La Web fue concebida originalmente a finales de los años 80 por científicos del centro de investigación suizo CERN en Ginebra como una aplicación que permite el acceso a hipertexto sobre una red. Desde entonces, la WWW se ha convertido en una plataforma para aplicaciones y servicios de red, incluyendo el correo electrónico, motores de búsqueda y comercio electrónico (e-commerce).

1.2. DEFINICIÓN DE LA COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA

Uno de los orígenes de la confusión existente en el campo de la computación distribuida es la falta de un vocabulario universal, tal vez debido al increíble ritmo al que se desarrollan nuevas ideas en este campo. A continuación se definen algunos de los términos claves utilizados en el contexto de este libro. Durante la lectura del libro es necesario mantener en la mente estas definiciones, teniendo en cuenta que algunos de dichos términos pueden tener diferentes definiciones en otros contextos.

En sus orígenes, la computación se llevaba a cabo en un solo procesador. Un monoprocesador o la computación monolítica utiliza una única unidad central de proceso o CPU (Central ProcessingUnit) para ejecutar uno o más programas por cada aplicación.

Un sistema distribuido es un conjunto de computadores independientes, interconectados a través de una red y que son capaces de colaborar a fin de realizar una tarea. Los computadores se consideran

independientes cuando no comparten memoria ni espacio de ejecución de los programas. Dichos computadores se denominan computadores ligeramente acoplados, frente a computadores fuertemente acoplados, que pueden compartir datos a través de un espacio de memoria común.

La computación distribuida es computación que se lleva a cabo en un sistema distribuido. Este libro explora las formas en que los programas, ejecutando en computadores independientes, colaboran con otros a fin de llevar a cabo una determinada tarea de computación, tal como los servicios de red o las aplicaciones basadas en la Web.

1.3. VIRTUDES Y LIMITACIONES DE LA COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA

Antes de la aparición de la Web, la computación monolítica, tal como la ejecución de aplicaciones de empresa en mainframes o la ejecución de un procesador de texto o una hoja de cálculo en un computador personal por parte de un único usuario, era la forma de computación dominante. Se dice que Thomas Watson, el fundador de IBM, dijo esta frase en 1943: “Creo que hay un mercado mundial para tal vez cinco computadores.” Sin embargo, desde los años 80, la computación distribuida se ha vuelto tan importante – si no más – como la computación monolítica.

Existen diferentes razones para la popularidad de la computación distribuida:

Los computadores y el acceso a la red son económicos.

Los computadores personales actuales tienen una potencia superior a los primeros mainframes, además de tener mucho menor tamaño y precio. Unido al hecho de que la conexión a Internet está disponible universalmente y es económica, el gran número de computadores que

existen interconectados se convierte en una comunidad ideal para la computación distribuida.

1.3.1. Compartición de recursos.

La arquitectura de la computación distribuida refleja la arquitectura de computación de las organizaciones modernas. Cada organización mantiene de forma independiente los computadores y recursos locales, mientras permite compartir recursos a través de la red. Mediante la computación distribuida, las organizaciones pueden utilizar sus recursos de forma efectiva. La Web, por ejemplo, consiste en una plataforma muy potente para la compartición de documentos y otros recursos dentro y entre las organizaciones.

1.3.2. Escalabilidad.

En la computación monolítica, los recursos disponibles están limitados por la capacidad de un computador. Por el contrario, la computación distribuida proporciona escalabilidad, debido a que permite incrementar el número de recursos compartidos según la demanda. Por ejemplo, se pueden añadir más computadores que proporcionen servicio de correo electrónico si se produce un incremento en la demanda de este servicio.

1.3.3. Tolerancia a fallos.

Al contrario que la computación monolítica, la computación distribuida permite que un recurso pueda ser replicado (o reflejado) a fin de dotar al sistema de tolerancia a fallos, de tal forma que proporcione disponibilidad de dicho recurso en presencia de fallos. Por ejemplo, las copias o backups de una base de datos se pueden mantener en diferentes sistemas de la red, de modo que si un sistema falla, se puede acceder al resto de las copias sin interrumpir el servicio.

1.4. MODELOS DE COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA

Los servicios son: **Modelo cliente-servidor**. Es el modelo más utilizado para realizar aplicaciones distribuidas. Existe un proceso servidor y uno o varios procesos clientes. Este modelo se utiliza en muchos servicios de Internet como HTTP, FTP, DNS... Este concepto también puede aplicarse a los ordenadores servidor o cliente, cuyo nombre se debe a que la ejecución de la mayoría de sus procesos son de tipo servidor o de tipo cliente.

1.4.1. Peer- To – Peer

Es una red de computadoras en la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí. Es decir, actúan simultáneamente como clientes y servidores respecto a los demás nodos de la red. Las redes P2P permiten el intercambio directo de información, en cualquier formato, entre los ordenadores interconectados.

Normalmente este tipo de redes se implementan como redes superpuestas construidas en la capa de aplicación de redes públicas como Internet.

El hecho de que sirvan para compartir e intercambiar información de forma directa entre dos o más usuarios ha propiciado que parte de los usuarios lo utilicen para intercambiar archivos cuyo contenido está sujeto a las leyes de copyright, lo que ha generado una gran polémica entre defensores y detractores de estos sistemas.

Las redes peer-to-peer aprovechan, administran y optimizan el uso del ancho de banda de los demás usuarios de la red por medio de la

conectividad entre los mismos, y obtienen así más rendimiento en las conexiones y transferencias que con algunos métodos centralizados convencionales, donde una cantidad relativamente pequeña de servidores provee el total del ancho de banda y recursos compartidos para un servicio o aplicación, Como se muestra en la **figura 1**.

Dichas redes son útiles para diversos propósitos. A menudo se usan para compartir ficheros de cualquier tipo (por ejemplo, audio, vídeo o software). Este tipo de red también suele usarse en telefonía VoIP para hacer más eficiente la transmisión de datos en tiempo real.

Las seis características deseables de las redes P2P:

✓ **Escalabilidad.**

Las redes P2P tienen un alcance mundial con cientos de millones de usuarios potenciales. En general, lo deseable es que cuantos más nodos estén conectados a una red P2P, mejor será su funcionamiento. Así, cuando los nodos llegan y comparten sus propios recursos, los recursos totales del sistema aumentan. Esto es diferente en una arquitectura del modo servidor-cliente con un sistema fijo de servidores, en los cuales la adición de clientes podría significar una transferencia de datos más lenta para todos los usuarios. Algunos autores advierten que, si proliferan mucho este tipo de redes, cliente-servidor, podrían llegar a su fin, ya que a cada una de estas redes se conectarán muy pocos usuarios.

✓ **Robustez.**

La naturaleza distribuida de las redes peer-to-peer también incrementa la robustez en caso de haber fallos en la réplica excesiva de los datos hacia múltiples destinos, y —en sistemas P2P puros— permitiendo a los peers encontrar la información sin hacer peticiones a ningún

servidor centralizado de indexado. En el último caso, no hay ningún punto singular de falla en el sistema.

✓ **Descentralización.**

Estas redes por definición son descentralizadas y todos los nodos son iguales. No existen nodos con funciones especiales, y por tanto ningún nodo es imprescindible para el funcionamiento de la red. En realidad, algunas redes comúnmente llamadas P2P no cumplen esta característica, como Napster, eDonkey o BitTorrent.

✓ **Distribución de costes entre los usuarios.**

Se comparten o donan recursos a cambio de recursos. Según la aplicación de la red, los recursos pueden ser archivos, ancho de banda, ciclos de proceso o almacenamiento de disco.

✓ **Anonimato.**

Es deseable que en estas redes quede anónimo el autor de un contenido, el editor, el lector, el servidor que lo alberga y la petición para encontrarlo, siempre que así lo necesiten los usuarios. Muchas veces el derecho al anonimato y los derechos de autor son incompatibles entre sí, y la industria propone mecanismos como el DRM para limitar ambos.

✓ **Seguridad.**

Es una de las características deseables de las redes P2P menos implementada. Los objetivos de un P2P seguro serían identificar y evitar los nodos maliciosos, evitar el contenido infectado, evitar el espionaje de las comunicaciones entre nodos, creación de grupos seguros de nodos dentro de la red, protección de los recursos de la red... La mayor parte de los nodos aún están bajo investigación, pero los mecanismos

más prometedores son: cifrado multiclave, cajas de arena, gestión de derechos de autor (la industria define qué puede hacer el usuario; por ejemplo, la segunda vez que se oye la canción se apaga), reputación (permitir acceso sólo a los conocidos), comunicaciones seguras, comentarios sobre los ficheros, etc.



Figura 1.

1.4.2. Clúster

Se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras contruidos mediante la utilización de hardwares comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora.

Hoy en día desempeñan un papel importante en la solución de problemas de las ciencias, las ingenierías y del comercio moderno.

La tecnología de clústeres ha evolucionado en apoyo de actividades que van desde aplicaciones de supercómputo y software de misiones críticas, servidores web y comercio electrónico, hasta bases de datos de alto rendimiento, entre otros usos.

El cómputo con clústeres surge como resultado de la convergencia de varias tendencias actuales que incluyen la disponibilidad de

microprocesadores económicos de alto rendimiento y redes de alta velocidad, el desarrollo de herramientas de software para cómputo distribuido de alto rendimiento, así como la creciente necesidad de potencia computacional para aplicaciones que la requieran.

Simplemente, un clúster es un grupo de múltiples ordenadores unidos mediante una red de alta velocidad, de tal forma que el conjunto es visto como un único ordenador, más potente que los comunes de escritorio, Todo esto se ve en la **figura 2**.

Los clústeres son usualmente empleados para mejorar el rendimiento y/o la disponibilidad por encima de la que es provista por un solo computador típicamente siendo más económico que computadores individuales de rapidez y disponibilidad comparables.

Las aplicaciones paralelas escalables requieren: buen rendimiento, baja latencia, comunicaciones que dispongan de gran ancho de banda, redes escalables y acceso rápido a archivos. Un clúster puede satisfacer estos requisitos usando los recursos que tiene asociados a él.



Figura 2.

1.4.3. Grid

Es una tecnología innovadora que permite utilizar de forma coordinada todo tipo de recursos (entre ellos cómputo, almacenamiento y aplicaciones específicas) que no están sujetos a un control centralizado. En este sentido es una nueva forma de computación distribuida, en la cual los recursos pueden ser heterogéneos (diferentes arquitecturas, supercomputadores, clusters...) y se encuentran conectados mediante redes de área extensa (por ejemplo Internet). Desarrollado en ámbitos científicos a principios de los años 1990, su entrada al mercado comercial siguiendo la idea de la llamada Utility computing supone una importante revolución.

El término grid se refiere a una infraestructura que permite la integración y el uso colectivo de ordenadores de alto rendimiento, redes y bases de datos que son propiedad y están administrados por diferentes instituciones. Puesto que la colaboración entre instituciones envuelve un intercambio de datos, o de tiempo de computación, el propósito del grid es facilitar la integración de recursos computacionales. Universidades, laboratorios de investigación o empresas se asocian para formar grid para lo cual utilizan algún tipo de software que implemente este concepto. Lo anterior se puede ver en la **figura 3**.

Características.

Capacidad de balanceo de sistemas: no habría necesidad de calcular la capacidad de los sistemas en función de los picos de trabajo, ya que la capacidad se puede reasignar desde la granja de recursos a donde se necesite;

Alta disponibilidad. Con la nueva funcionalidad, si un servidor falla, se reasignan los servicios en los servidores restantes;

Reducción de costes: con esta arquitectura los servicios son gestionados por "granjas de recursos". Ya no es necesario disponer de "grandes servidores" y podremos hacer uso de componentes de bajo coste. Cada sistema puede ser configurado siguiendo el mismo patrón;

Se relaciona el concepto de grid con la nueva generación del protocolo IP. El nuevo protocolo de Internet IPv6 permitirá trabajar con una Internet más rápida y accesible. Una de las ideas clave en la superación de las limitaciones actuales de Internet IPv4 es la aparición de nuevos niveles de servicio que harán uso de la nueva capacidad de la red para intercomunicar los ordenadores.

Este avance en la comunicación permitirá el avance de las ideas de gridcomputing al utilizar como soporte la altísima conectividad de Internet. Es por ello que uno de los campos de mayor innovación en el uso del gridcomputing, fuera de los conceptos de supercomputación, es el desarrollo de un estándar para definir los GridServices frente a los actuales Web Services.

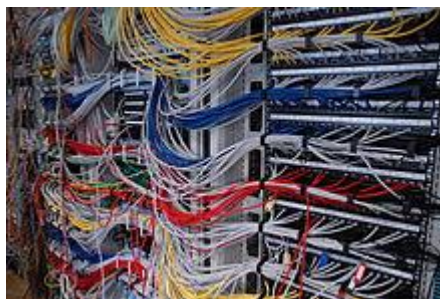


Figura 3

2. PRINCIPIOS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.

2.1. EVOLUCIÓN DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

La computación en la nube es un modelo emergente, sin embargo no es un modelo revolucionario, ha evolucionado durante varias décadas. Por lo anterior es necesario conocer algunas etapas antecedentes de lo que hoy en día llamamos computación en la nube. Son dos los aspectos que se deben abordar para comprender a este modelo. El primero se refiere a la evolución de las tecnologías, esto es, los avances tecnológicos en materia de dispositivos de acceso a internet y el segundo a la evolución lógica de las tecnologías de la información, tomando como base a los proveedores de servicio de internet. A continuación se detallan cada una de estas evoluciones.

2.1.1. Con Base En Los Modelos De Tecnología De La Información

Las tecnologías de la información han avanzado tan vertiginosamente en la segunda mitad del siglo XX. En la década de 1980 se inició la tendencia hacia la computación en la nube con el concepto de computación Grid. La virtualización es otro concepto surgido de la computación Grid, y esto debido a que una de sus principales características era funcionar como un servidor virtual.

El concepto de virtualización en la década de 1990 fue ampliado más allá de los servidores virtuales. También en este periodo cuando aparecen la primera plataforma virtual que incluía recursos de red y

almacenamiento, poco después surgen las aplicaciones virtuales que no contaban con infraestructura subyacente específica.

Cuando hablamos de computación en nube, sin duda es necesario de tomar de como referencia tanto los modelos cliente/servidor y peer-to-peer como los antecedentes de la computación en nube.

2.1.2. Con Base En La Lógica Informática.

Autores como mather, kumaraswami y latif (2009) ponen de manifiesto que la computación en la nube es en si una evolución lógica de la informática, para demostrarlo toman como referencia a los proveedores de servicio de nube (cloudserviceprovider, CSP por sus siglas en ingles) como por ejemplo: Amazon.com, google.com, e IBM, quienes son extensiones de los proveedores de servicios de internet (internet serviceprovider, ISP por sus siglas en ingles).

Los primeros ISP proporcionaron acceso a internet para la organizaciones los individuos. Estos proveedores solo brindaban principios de conectividad para pequeñas empresas y usuarios. A pesar de lo limitado de sus servicios, proliferaron rápidamente y se fueron denominados ISP 1.0. cuando paso a ser considerado como una mercancía, los ISP consolidados vieron la posibilidad de ofrecer a sus consumidores un valor agregado al servicio de internet y este consistió en acceso al correo electrónico y servidores en sus instalaciones. estos proveedores de internet pasaron a ser ISP 2.0.

Tiempo después servicios especializados conocido como instalaciones de colocación dieron origen al ISP 3.0. Estas instalaciones fueron denominadas como centro de datos, donde

existía una enorme posibilidad de localizar servidores, clientes, equipos de almacenamiento, así

como, otros proveedores de red. Una ventaja que ofrecía el ISP 3.0 era el bajo costo y el bajo nivel de complejidad.

La evolución continuó hasta llegar a los ISP 4.0, caracterizados por ofrecer además de infraestructura informática, el suministro de aplicaciones especializadas dando con ello origen a los ASP (aplicación serviceprovider, ASP por sus siglas en inglés). Uno de los inconvenientes para las organizaciones que hacían uso de este tipo de servicios, era que necesitaban una especie de servidor dedicado.

Con la computación en la nube se llega a ISP 5.0, y se define como SPI, donde se proporcionan software como servicio (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS), con la ventaja de contar con una infraestructura compartida. Cada uno de estos modelos de servicio requiere de un análisis, por lo que en capítulos posteriores serán abordados ampliamente.

En nuestros días, la computación en la nube ha captado la atención de muchas empresas y ello debido a la infinita gama de posibilidades de desarrollo que les ofrece. Con este nuevo modelo de computación aparecieron organizaciones interesadas en su promoción y entre las más importantes están:

- el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos para promover la computación en la nube.
- La Asociación de Tecnologías de la Información de América.

Algunos ejemplos de ISP en México son. TELMEX S.A. de C.V. que ofrece servicio de banda ancha e internet a través de línea telefónica.

2.2. DEFINIENDO LA 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.

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

2.2.1. Atributos De La Computación En La Nube.

Mather et al. (2009) define la computación en la nube basándose en cinco atributos: multiusuario, escalabilidad masiva, elasticidad, pagar solo cuando se usa y auto aprovisionamiento.

✓ Multiusuario.

Los modelos tradicionales (grid, distribuida) hacían uso de instalaciones informáticas dedicadas exclusivamente a un solo usuario o propietario. En la computación en nube, los recursos a nivel de red, de hospedaje y aplicación son compartidos, es decir, varios usuarios

pueden hacer uso de un mismo recurso a nivel de red, hospedaje y de aplicación.

✓ **Escalabilidad masiva.**

La tendencia de las organizaciones es tener cada vez mayor cantidad de sistemas, pero la computación en la nube ofrece la posibilidad de escalar varias veces esas cantidades, de igual forma pueden hacer esto con su ancho de banda y su capacidad de almacenamiento.

✓ **Elasticidad.**

Una organización puede adaptar sus recursos informáticos según sus necesidades, esto es, tener la capacidad de aumentarlos o disminuirlos cuando exista la necesidad de hacerlo. También existe la posibilidad de liberar recursos para diferentes usos cuando ya hayan dejado de ser útiles.

✓ **Auto aprovisionamiento de los recursos.**

Los usuarios son libres de disponer de los recursos como podrían ser sistemas adicionales y recursos de red. La demanda es una palabra clave en la computación en la nube y ello debido a la gran flexibilidad que existe entorno a la adquisición de los recursos en función de las necesidades de una organización.

2.2.2. Tecnologías Pertinentes A La Computación En La Nube.

La computación en nube más que una tecnología, es la combinación de varias preexistentes, estas tecnologías no fueron creadas con un fin común, maduraron en diferentes ritmos y contextos. Pese a todo se unieron para formar un “ecosistema técnico” para la computación en nube. Los nuevos avances en materia de procesadores,

almacenamiento, conexión a internet de banda ancha, tecnologías de virtualización, además de reducción de costos en servidores.

Tecnología en la computación en nube.

- Dispositivo de acceso ala nube
- Navegadores
- Conexiones a banda ancha
- Centro de datos
- Dispositivos de almacenamiento
- Tecnología de virtualizacion

✓ **Dispositivo de acceso ala nube**

En los últimos años han aparecido una enorme cantidad de dispositivos capaces de lograr el acceso a internet y con ello ala nube. Computadoras personales, ordenadores de red, dispositivos de telefonía móvil. Uno de los casos mas sonados es el crecimiento del iphone, el nuevo nexusone de google así como la proliferación de aplicaciones disponibles, lo que se traduce en una mejora en lo referente ala disponibilidad de la nube.

✓ **Navegadores**

Los navegadores actuales son muchos mas sofisticados y ligeros (icloud, skifire para dispositivos móviles), lo cual ayuda a que sea mas fácil cargarlos, y de esta manera se logra una disminución en el tiempo de acceso ala información y aplicaciones de una nube. Otro aspecto importante es que gran parte de la población de nuestros

días esta familiarizada con los navegadores y ello debido a que son intuitivos dejando de lado la necesidad de guías de usuario y conocimiento avanzado de computación.

✓ **Conexión de banda ancha**

Si hablas de computación en nube, entonces necesitaríamos de hablar de conexiones de banda ancha, debido a las ventajas que nos ofrece el contar con una conexión veloz y confiable. La disponibilidad de la banda ancha se ha vuelto muy buena sobre todo en área metropolitana.

✓ **Centro de datos**

La capacidad de computación es otro factor importante para ofrecer servicios de nube de calidad y es ahí donde los grandes centros de datos entran en acción. También existen las llamadas granjas de servidores que al igual que los centros de datos abarcan múltiples lugares estos dos pueden ser conectados mediante redes de trabajo, proporcionándole computación distribuida la capacidad de prestación de servicio.

Mather et al (2009) maneja una serie de ejemplos que ilustran la flexibilidad y escalabilidad del poder la computación en la nube entre estos ejemplos encontramos a Google, que ha unido una enorme cantidad de servidores de bajo costo para proporcionar una gran flexibilidad y potencia, otro ejemplo Amazon Compute Elastic de nube o EC2 (elasticcomputercloud, por EC2 por sus siglas en inglés) que ofrece la virtualización en un centro de datos para crear un gran número de instancias virtuales de los servicios que se solicitan.

✓ **Dispositivo de almacenamiento**

Una considerable disminución en los costos de almacenamiento y la flexibilidad con la que puede ser desplegado, han modificado el panorama de almacenamiento.

✓ **Las tecnologías de virtualización**

El término virtualización “se refiere a la abstracción de recursos informáticos (CPU, almacenamiento, red, memoria, pila de aplicaciones y base de datos) para las aplicaciones de los usuarios finales que consumen el servicio” la virtualización es una plataforma básica en el fomento de la computación en la nube.

2.3. MODELO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA COMPUTACIÓN EN NUBE

Cuando hablamos de computación en nube, nos referimos principalmente a los servicios que mediante ese modelo de computación se brindan. El término usado para describirlos se conoce como el acrónimo SPI, mismo que proviene de los tres principales servicios provistos a través de la nube: software como servicio, plataforma como servicio, e infraestructura como servicio. En la **figura 4** observamos los siguientes modelos.

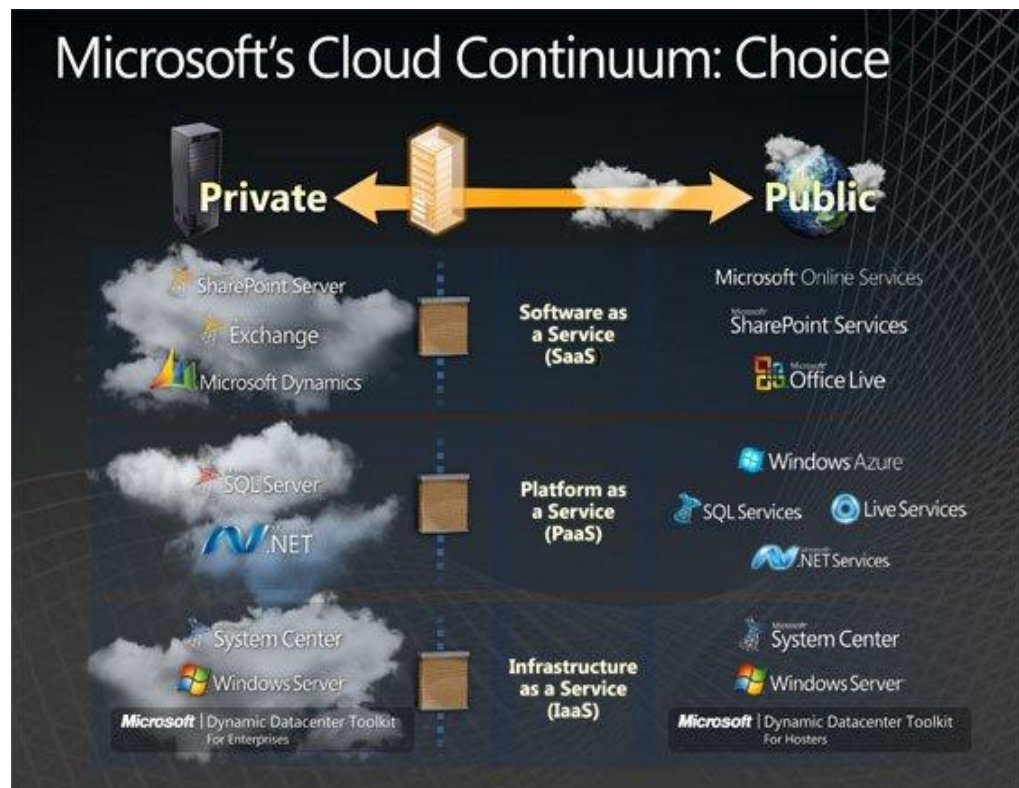


Figura 4

2.3.1. Software Como Modelo De Servicio

El software como servicio (en inglés software as a service, SaaS) se encuentra en la capa más alta y caracteriza una aplicación completa ofrecida como un servicio, en-demanda, vía multitenencia —que significa una sola instancia del software que corre en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples organizaciones de clientes. El ejemplo de SaaS conocido más ampliamente es Salesforce.com, pero ahora ya hay muchos más, incluyendo las Google Apps que ofrecen servicios básicos de negocio como el e-mail. Por supuesto, la aplicación multitenencia de Salesforce.com ha constituido el mejor ejemplo de cómputo en nube durante unos cuantos años. Por otro lado, como muchos otros jugadores en el negocio del cómputo en nube, Salesforce.com ahora opera en más de una capa de la nube con su

La empresa IT no desatiende al cliente. El servicio y atención continua del proveedor al cliente es necesaria para que este último siga pagando el servicio.

La empresa IT provee los medios seguros de acceso en los entornos de la aplicación. Si una empresa IT quiere dar SaaS en su cartera de productos debe ofrecer accesos seguros para que no se infiltren datos privados en la red pública.

No es necesaria la compra de una licencia para utilizar el software, sino el pago de un alquiler o renta por el uso del software. Aunque se dan casos particulares donde el servicio es totalmente gratuito, como por ejemplo en el servicio de blogs de diferentes compañías: Wordpress, Blogger, etc. Es decir, se cuenta con el servicio, se puede acceder libremente, se garantiza usabilidad y actualidad, pero no se paga por el servicio.

Se le permite al cliente completa flexibilidad en el uso de los sistemas operativos de su preferencia, o al cual pueda tener acceso.

✓ **Desventajas claves del modelo SaaS**

La persona usuaria no tiene acceso directo a sus contenidos, ya que están guardados en un lugar remoto, y en caso de no contar con mecanismos de cifrado y control disminuye el índice de privacidad, control y seguridad que ello supone, ya que la compañía TI podría consultarlos.

El usuario no tiene acceso al programa, por lo cual no puede hacer modificaciones (dependiendo de la modalidad del contrato de servicios que tenga con la compañía TI).

Al estar el servicio y el programa dependientes de la misma empresa no permite al usuario migrar a otro servicio utilizando el mismo programa (dependiendo de la modalidad del contrato de servicios con la compañía de TI).

Si el servicio de Internet no está disponible por parte del ISP, el usuario no tendrá acceso al programa, por lo que sus operaciones se verán afectadas hasta que dicho servicio se restablezca.

Otras consideraciones sobre dificultades en implementaciones SaaS, surgen de una falta de entendimiento de las verdaderas implicaciones de depender de un servicio externo que pueden llevar a incurrir en sobrecostos pero sobre todo en un servicio que no cumple las expectativas de ciertos clientes.

2.3.2. Plataforma Como Modelo De Servicio

La capa del medio, que es la plataforma como servicio (en inglés platform as a service, PaaS), es la encapsulación de una abstracción de un ambiente de desarrollo y el empaquetamiento de una carga de servicios. La carga arquetipo es una imagen Xen (parte de Servicios Web Amazon) conteniendo una pila básica Red (por ejemplo, un distro Linux, un servidor Red, y un ambiente de programación como Perl o Ruby). Las ofertas de PaaS pueden dar servicio a todas las fases del ciclo de desarrollo y pruebas del software, o pueden estar especializadas en cualquier área en particular, tal como la administración del contenido, en la **figura 6** se compara 2 plataformas líderes.

Los ejemplos comerciales incluyen Google App Engine, que sirve aplicaciones de la infraestructura Google. Servicios PaaS tales como

éstos permiten gran flexibilidad, pero puede ser restringida por las capacidades que están disponibles a través del proveedor.

Comparing Two of the Leading Software Platforms In The Cloud



Figura 6

✓ Ventajas de la plataforma como modelo de servicio.

Está claro que a los desarrolladores usar la plataforma como servicio nos va a aportar muchos beneficios y se pueden decir que las desventajas son efímeras al lado de éstos, más bien desde el punto de la desconfianza por la pérdida del control respecto a la plataforma. Si miramos las ventajas que conllevan para el desarrollo de aplicaciones web éstas serían las principales:

- Programación sencilla: para las tareas tediosas como el manejo de datos existen APIs asociadas muy sencillas de usar, pudiéndose realizar aplicaciones con muy poca cantidad de líneas de código.
- Desarrollo multiequipo: el dispositivo ya no es tan importante ya que la mayor parte del procesamiento se hace en el servidor, y prácticamente sólo se necesita un navegador web en cualquier dispositivo para realizar el desarrollo.
- Accesibilidad total: el código de desarrollo ya no se encuentra en la máquina en la que se programa y se puede acceder a él desde cualquier punto donde se tenga acceso a internet, bien por medio de red Wifi, 3G, bluetooth o el clásico Ethernet.
- Ahorro en el tiempo de programación: el desarrollador sólo se tiene que preocupar de la programación, no como pasa habitualmente en el mantenimiento del equipo o en la realización de backups de la información que esto pasa a depender del proveedor del servicio.
- Protección de la información: todo el código se encuentra cifrado en la plataforma con lo que la seguridad aumenta considerablemente.
- Administración en caliente y remota: la plataforma provee de herramientas para administrar todo pudiendo adaptarse y monitorizarse en tiempo real, sin necesidad de espera.
- Integración con el resto de la plataforma: el desarrollo de un servicio en la plataforma se integra casi automáticamente dentro de la plataforma e incluso en tener que integrar con un tercero esta labor se realiza mucho más fácil ya que tenemos todo lo importante ya desarrollado.
- Alta disponibilidad: las plataformas como servicio tienen una disponibilidad casi del 100%, algo que con los servicios tradicionales es casi impensable, con lo que para el desarrollador es una ventaja impagable.

- Puesta en producción automática: al estar todo en la misma plataforma el despliegue se hace de una forma transparente y directa sin tener que realizar una preparación larga y laboriosa.

- ✓ **Desventaja de la plataforma como modelo de servicio**

- Limitación de herramientas al sistema, lenguaje de programación, librerías y modelo de base de datos utilizados
- Dependencia plena del proveedor PaaS escogido. Es necesario escoger cuidadosamente el proveedor con que trabajaremos.

2.3.3. Infraestructura Como Modelo De Servicio

La infraestructura como servicio (**figura7**) se encuentra en la capa inferior y es un medio de entregar almacenamiento básico y capacidades de cómputo como servicios estandarizados en la red. Servidores, sistemas de almacenamiento, conexiones, enrutadores, y otros sistemas se concentran (por ejemplo a través de la tecnología de virtualización) para manejar tipos específicos de cargas de trabajo — desde procesamiento en lotes (“batch”) hasta aumento de servidor/almacenamiento durante las cargas pico. El ejemplo comercial mejor conocido es Amazon Web Services, cuyos servicios EC2 y S3 ofrecen cómputo y servicios de almacenamiento esenciales (respectivamente). Otro ejemplo es Joyent cuyo producto principal es una línea de servidores virtualizados, que proveen una infraestructura en-demanda altamente escalable para manejar sitios Web, incluyendo aplicaciones Web complejas escritas en Ruby on Rails, PHP, Python, y Java.

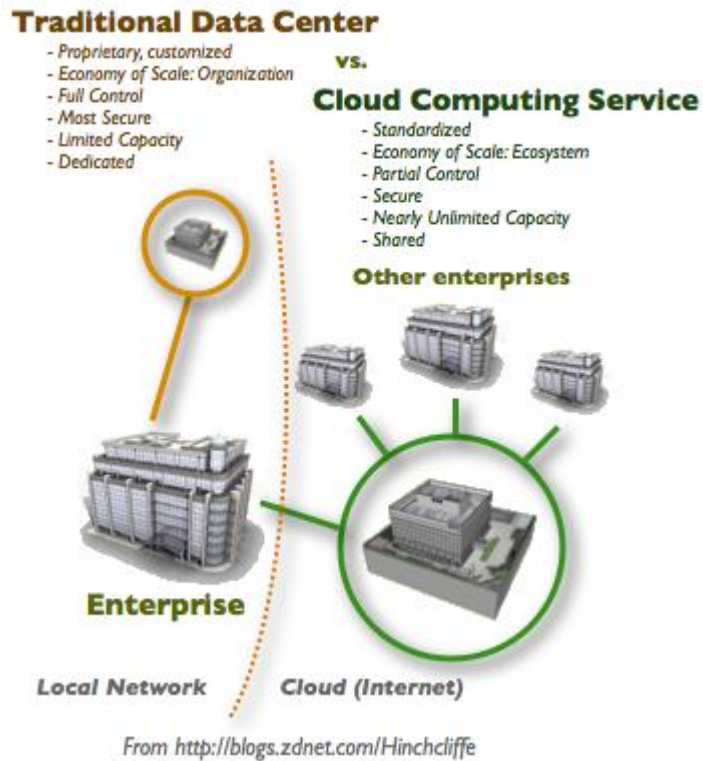


Figura 7

✓ **Ventajas de la infraestructura como modelo de servicio**

Este nuevo modelo computacional propone una ventaja inmediata al usuario, el hecho de poder despreocuparse de todos los aspectos de mantenimiento y gestión de las máquinas; así como de un importante ahorro en costes derivado del máximo aprovechamiento de los recursos, al pagar sólo por lo consumido y aprovechar la escalabilidad automática de los proveedores, de forma que se puedan contratar más recursos en función de la necesidad de los mismos.

La empresa pionera en este nuevo modelo de transferencia y gestión de datos es Amazon, que con sus Amazon Web Services (AWS) ofrece al usuario/empresa la posibilidad de externalizar algunos de los aspectos más característicos del hosting web. A través de su servicio S3, el proveedor dota al usuario de un sistema de almacenamiento

accesible a través de “la nube” y tasado en función de la información almacenada y descargada; y mediante su servicio EC2, Amazon ofrece “capacidad de procesamiento” según el tiempo de ejecución consumido.

Realmente, Amazon pretende convertirse en una Red de Distribución de Contenidos (Content Delivery Network), donde el usuario hace una petición de contenido, el cuál se haya replicado en diferentes servidores de la red del distribuidor; éste localiza el servidor más cercano al usuario y procede a servir el contenido solicitado de manera transparente para él. El concepto tiende a asemejarse a un sistema de “hosting distribuido” que soporta sistemas Linux Red Hat, diferentes productos de Oracle, Windows Server, SQL Server y muchos otros.

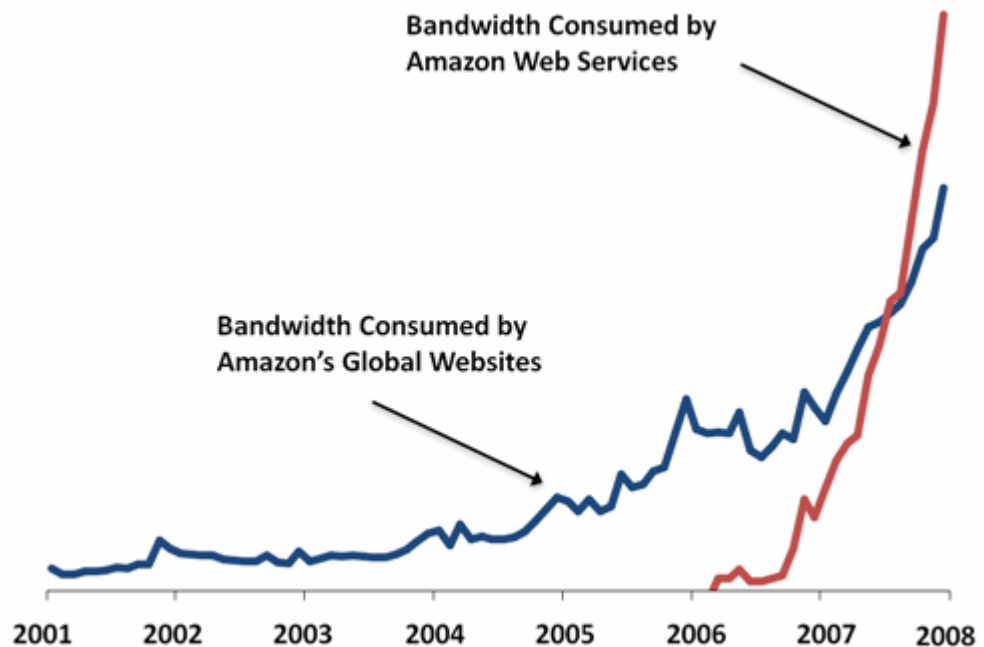


Figura 8

Recientemente, otro de los grandes gigantes de la Red, Sun Microsystems, ha anunciado su entrada en el mundo del Cloud Computing , a través de los productos Sun Cloud Storage Service y Sun Cloud Compute Service , se trata de una nueva oferta de

"infraestructura como servicio", permitiendo al usuario hacer uso del almacenamiento y la capacidad de procesamiento de Sun, pudiendo ejecutar sobre su plataforma cualquier sistema operativo que queramos.

En definitiva, podemos observar, como éstas soluciones presentan algunos de los fundamentos clave que definen el aspecto IaaS del Cloud Computing:

- Ahorro de Costes
- Escalabilidad Automática (Respuesta a picos de demanda)
- Externalización
- Disponibilidad y velocidad de respuesta

2.4. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE NUBES

“Cuando hablamos de nubes, recordemos que nos referimos a una metáfora de la internet y ello debido a que nos muestra una representación simplificada de la complejidad, los dispositivos interconectados y todas las conexiones que internet se forman” (Mather et al. 2009, p. 22). La computación en nube está compuesta por una diversidad de servicios fiables, los cuales son emitidos desde centros de datos y tienen como base de construcción, las tecnologías de virtualización. En nuestros días se habla de necesidades informáticas de los consumidores y es ahí donde la nube aparece como un punto de acceso único para satisfacerlas. Otro aspecto relevante es el software fuente de estándares abiertos que es primordial para el crecimiento de la computación en la nube. **Figura 9** se observa los modelos de implementación.

Como lo menciona Mather et al. (2009) los conceptos de nube pública y privada son importantes porque el apoyo de computación en nube

permite al aprovisionamiento dinámico, escalable y de recursos virtuales por un proveedor a través de conexiones de Internet con pago de una tarifa.

Sin duda una enorme ventaja de la computación en la nube para los usuarios finales es no tener la necesidad de conocimientos, experiencia, o de control de la tecnología que soporta los servicios.



Figura 9

2.4.1. Nube Publica

En las nubes públicas, los servicios que se ofrecen se encuentran en servidores externos al usuario, pudiendo tener acceso a las aplicaciones de forma gratuita o de pago.

La ventaja más clara de las nubes públicas es la capacidad de procesamiento y almacenamiento sin instalar máquinas localmente, por lo que no tiene una inversión inicial o gasto de mantenimiento en este sentido, si no que se paga por el uso. La carga operacional y la seguridad de los datos (backup, accesibilidad, etc.) recae íntegramente sobre el proveedor del hardware y software, debido a ello, el riesgo por

la adopción de una nueva tecnología es bastante bajo. El retorno de la inversión se hace rápido y más predecible con este tipo de nubes.

Como inconvenientes se cuenta con el acceso de toda la información a terceras empresas, y la dependencia de los servicios en línea (a través de Internet). También puede resultar difícil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios. Es muy importante a la hora de apostar por un servicio en la nube pública, asegurarse de que se puede conseguir todos los datos que se tengan en ella, gratuitamente y en el menor tiempo posible.

2.4.2. Nubes Privadas

Las nubes privadas, sin embargo, la plataforma se encuentra dentro de las instalaciones del usuario de la misma y no suele ofrecer servicios a terceros. En general, una nube privada es una plataforma para la obtención solamente de hardware, es decir, máquinas, almacenamiento e infraestructura de red (IaaS), pero también se puede tener una nube privada que permita desplegar aplicaciones (PaaS) e incluso aplicaciones (SaaS).

Como ventaja de este tipo de nubes, al contrario que las públicas, es la localización de los datos dentro de la propia empresa, lo que conlleva a una mayor seguridad de estos, corriendo a cargo del sistema de información que se utilice. Incluso será más fácil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios.

Sin embargo, como inconveniente se encuentra la inversión inicial en infraestructura física, sistemas de vitalización, ancho de banda y seguridad, lo que llevará a su vez a pérdida de escalabilidad y desestabilidad de las plataformas, sin olvidar el gasto de mantenimiento

que requiere. Esta alta inversión supondrá un retorno más lento de la inversión.

La principal diferencia entre la nube privada y la pública, radica en que la primera se dedica a la organización y no se comparte en ninguna forma con otras organizaciones.

2.4.3. Nube Híbridas

Las nubes híbridas consisten en combinar las aplicaciones locales con las de la nube pública. Se puede ver también como aplicación privada que se ve aumentada con los servicios de Cloud Computing y la infraestructura. Esto permite a una empresa mantener el control de sus principales aplicaciones, al tiempo de aprovechar el Cloud Computing en los lugares donde tenga sentido.

Por ejemplo, muchas empresas han visto que es más económico usar un IaaS, como por ejemplo Amazon Simple Storage Service (S3), para almacenar imágenes, vídeos y documentos que en infraestructuras propias. El modelo híbrido también se presta a un enfoque incremental.

Incluso la nube híbrida puede ser un buen paso intermedio antes de pasar la mayor parte de las aplicaciones a la nube, ya que es algo menos arriesgado. Por tanto, sería interesante pasar algunas aplicaciones más útiles para la nube a esta y en el momento que se esté más cómodo, mover las que sean necesarias.

Una nube híbrida tiene la ventaja de una inversión inicial más moderada y a la vez contar con SaaS, PaaS o IaaS bajo demanda.

Parece que este tipo de nubes está teniendo buena aceptación en las empresas de cara a un futuro próximo, ya que se están desarrollando

softwares de gestión de nubes para poder gestionar la nube privada y a su vez adquirir recursos en los grandes proveedores públicos.

2.4.4. Nube Comunidad

se caracteriza por ser utilizada por un grupo de organizaciones con intereses comunes. Alguno de esos intereses pueden ser requisitos de seguridad específicos o el compartir una misión. Los miembros de la comunidad además de encargarse de el control de la nube, comparten el acceso a los datos y sus aplicaciones.

2.5. CLASIFICACIÓN DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

En la computación en nube los consumidores utilizan los servicios prestados a través de las nubes. Los proveedores de servicios gestionan la infraestructura de nubes y los desarrolladores de servicios se encargan de la creación de los servicios propios. Para que todos estos servicios puedan interactuar es necesario un estándar entre proveedores.

Cada uno de estos elementos será abordado con el fin de comprender su funcionamiento.

2.5.1. Consumidor De Servicio

Cuando hablamos de “consumidor de servicios nos referimos al usuario final o la empresa que hace el uso del software, plataforma o infraestructura como un servicio” las interfaces de usuarios y de programación con las que interactúa el consumidor están determinadas por los tipos de servicios que usa y el roll que desarrolla.

Una enorme ventaja para el usuario es poder interactuar con la nube por medio de interfaces que tienen la apariencia de ser un tipo común

de aplicación. También existen interfaces de usuarios que proporcionan algunas funciones administrativas como pueden ser la de iniciar y detener máquinas virtuales, o la gestión del almacenamiento de las nubes.

Los consumidores escriben códigos para las aplicaciones mediante la utilización de diferentes interfaces de programación dependiendo del tipo de aplicación que desarrollan.

2.5.2. Proveedor De Servicios

Un proveedor es aquel que ofrece servicios al cliente, y sus tareas dependen del servicio que brinda. La clasificación que realizan de los proveedores y sus tareas es la siguiente.

Para proveedor de software como servicio

Realiza la instalación, gestión y mantenimiento de software. Las instalaciones físicas en la que se ejecuta la aplicación no son necesariamente propias del proveedor. De igual forma se establece que el cliente en ningún momento tiene acceso a la infraestructura, solo tiene la posibilidad de acceder a la aplicación.

Para proveedor de plataforma como servicio

Gestiona la infraestructura de nube para la plataforma, generalmente la infraestructura está diseñada para un tipo particular de aplicación, en este caso los consumidores no tienen acceso a la infraestructura que está debajo de la plataforma.

Para proveedor de infraestructura como servicio

Ofrece mantenimiento a la base de datos, cola de mensaje, o al entorno de alojamiento de las máquinas virtuales. En términos sencillos se puede decir que el usuario utiliza este servicio como si se tratara de una

unidad del disco, base de datos, cola de mensajes, o de una maquina virtual, sin embargo no tiene acceso a la infraestructura que aloja a todos los servicios.

2.5.3. Desarrollador De Servicios

Es aquel que” crea, edita y supervisa el servicio de las nubes”. Generalmente son una línea de negocios de aplicaciones que son entregados de forma directa a los usuarios finales a través del modelo SaaS.

Existen variaciones en los entornos de desarrollo para la creación de servicios. Cuando un desarrollador crea la aplicación, dependa del entorno en el que está alojado el proveedor de nube.

Un aspecto importante en el desarrollo de una aplicación es la depuración remota, ya que permite a los proveedores realizar pruebas, conjuntamente con los usuarios finales, antes de publicar definitivamente el servicio en la nube. Finalmente el servicio es publicado, las pruebas realizadas, ofrecen al proveedor los parámetros para supervisar el rendimiento del servicio y realizar los ajustes según convengan. La participación indirecta de los usuarios finales permite obtener mejores servicios en cuanto a calidad y funcionamiento.

2.6. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Sin dudas los aspecto de la computación en nube abordados hasta ahora nos ofrecen un panorama con un amplio cumulo de ventajas, sin embargo es un modelo de computación emergente y por eso es conveniente realizar un análisis serio, y ello implica mostrar las desventajas que presenta este paradigma de la computación de alto rendimiento.

2.6.1. Ventajas De La Computación En Nube

Las ventajas que primero vienen a la mente son básicamente tres y tienen mucho que ver con el ahorro en la inversión. En primer lugar, la Nube es ostensiblemente más barata que la instalación y mantenimiento de un servidor propio o contratar los servicios de un proveedor. Su puesta en marcha es casi inmediata, nos permite testar nuestro modelo de negocio rápidamente y con una inversión casi nula. Además, su alcance es universal por lo que la expansión de nuestro negocio está garantizada. Si disponemos, por ejemplo, de delegaciones en otros países su acceso a los datos es instantánea y sin apenas complicaciones. Allá donde se disponga de una conexión a Internet tendremos una prolongación de nuestra empresa.

En segundo lugar, desaparece la necesidad de contratar un responsable de tecnología. La ausencia de hardware físico o la infraestructura de seguridad que requiere mantener los datos a salvo en nuestras instalaciones, nos permitirá desviar esa inversión a mejorar el desarrollo de nuestro producto, en vez de dedicarla a mantener la figura de un guardián tecnológico. Las actualizaciones de los programas que necesitamos para trabajar y su mantenimiento son responsabilidad de la Nube, por lo que los pequeños y medianos empresarios no necesitan adquirir la última versión de su software o comprar parches y actualizaciones. Con respecto a la seguridad, la Nube es un buen lugar para mantener nuestros datos a resguardo de miradas indiscretas, pérdidas de información por culpa de fallos eléctricos o de material, etc. Ya no tendremos que preocuparnos de ataques informáticos o de si uno de nuestros trabajadores pierde su ordenador portátil con información

confidencial. El proveedor de servicios de la Nube se responsabilizará de mantenerlos protegidos en sitios convenientemente seguros.

Por último, la Nube es infinitamente escalable. Tanto como el ancho de banda que estemos dispuestos a adquirir. Si nuestra empresa tiene que desviar constantemente fondos para solucionar problemas de gestión relacionados con la capacidad de nuestro servidor o proveedor, entonces, seremos un candidato idóneo para considerar la Nube como una seria alternativa. Sin una gran inversión de capital podremos solucionar problemas directos como, por ejemplo, si nuestras aplicaciones han sobrepasado la capacidad de nuestra infraestructura o si nos hemos quedado físicamente sin espacio en nuestro servidor de datos. A las pequeñas y medianas empresas les encanta la idea de poder acceder a sus negocios desde las instalaciones de sus clientes, cuando viajan o desde sus hogares. ¡Incluso desde un terminal de última generación!.

2.6.2. Desventajas De La Computación En La Nube

Pero, como se intuye por el título de este artículo, junto a los beneficios también existen ciertas desventajas o riesgos esgrimidos por los detractores de esta tecnología y que nos recomiendan no confiar toda la información de nuestra empresa a la Nube.

En primer lugar, debemos citar el problema de la estabilidad de la conexión a Internet. Los detractores dudan de que la velocidad de conexión y la estabilidad proporcionada por los ISP sea suficiente para gestionar el volumen de datos generado por el número de empresas que se sumen a la Nube. Someter nuestra información y su gestión a la Nube significa perder el control sobre ella y si el proveedor de servicios de la Nube tiene un problema a la hora de suministrar, éste se traduce automáticamente en la imposibilidad de acceder a nuestros datos y, por

tanto, de trabajar. Si el tiempo es oro para nuestro negocio, confiar en la Nube puede ser lo menos aconsejable.

Otro de los argumentos preferidos por los detractores es el de la seguridad. Los últimos ataques de hackers a sitios como Twitter o Google ponen en entredicho la seguridad de éstos. Además, algunos empresarios opinan que almacenar sus datos en un gran proveedor de la Nube les pone, de algún modo, en el punto de mira de ataques indirectos que nada o poco tienen que ver con su información en concreto, sino con el beneficio que pueda reportar a un hacker atacar a un gran proveedor (fama, venta de datos, etc.), pero que les afectan en cuanto a que sus datos ya fueron comprometidos. El coste de reparación de dicho ataque sería infinitamente mayor que el de mantener la información en servidores privados. De otra parte, tampoco podemos contrastar si el proveedor de servicios en la Nube que hemos elegido, tiene nuestros datos almacenados en servidores propios o en servidores compartidos con otros proveedores, lo que complica enormemente la seguridad de los datos y favorece su vulnerabilidad.

Siguiendo en la misma línea, muchos dudan de si toda la información que mueve su pequeña o mediana empresa es, de algún modo, merecedora de ser subida a la Nube. Por ejemplo, aquella información extremadamente confidencial o delicada y que, en la Nube, se encuentre en manos de terceros en quienes confiamos que hagan un buen trabajo a la hora de asegurarla y protegerla, pero si no es así, los grandes perjudicados seremos nosotros. Lo mismo se puede aplicar para aquella información privada de nuestros empleados. Hoy en día, estamos acostumbrados a que nuestros empleados usen los recursos de la empresa (Servidores, conexión a Internet, etc.) para gestiones privadas y esa misma privacidad podría ser amenazada si esos datos se encuentran almacenados en un sitio controlado por otros.

En definitiva, debemos sopesar tanto las ventajas como las desventajas y cotejarlas con las necesidades específicas de nuestro negocio. Si nos preocupa sobre todo el presupuesto, la Nube puede ser una buena opción a considerar; pero si, por el contrario, nuestra mayor preocupación es la seguridad y protección de nuestra información, la Nube está todavía muy lejos de ser considerada como alternativa viable.

El volumen de datos también es un delimitador para saber si nuestra pequeña o mediana empresa está preparada para ser elevada a la Nube. Cuanto mayor sea el volumen de información que procesamos y almacenamos, menos recomendable será confiar en la computación en nube. Algunas soluciones pasan por buscar un punto de encuentro y subir a la Nube sólo una parte de nuestra información; aquella, por ejemplo, que precise ser accesible desde múltiple localizaciones. Y el resto, la más sensible, almacenarla y gestionarla desde sistemas propios. El almacenamiento y gestión de datos progresivo y escalonado también ayuda a obtener el máximo beneficio de una tecnología que apunta hacia el futuro más inmediato.

De momento, el que escribe permanece cauto pero receptivo, aunque no creo que la Nube esté todavía en condiciones de proporcionar un servicio lo suficientemente seguro y estable como para confiar toda la información de una empresa.

3. IMPLEMENTACIONES DE LA COMPUTACION EN NUBE

3.1. EMPRESA LIDERES EN EL DESARROLLO DE NUBES DE SERVICIOS

Un estudio sobre la computación en nube de poco sirve si no se conoce cuales son las compañías dedicadas al desarrollo de nubes. El modelo de computación en nube se encuentra aun en su etapa de desarrollo, esa es la razón de que existan pocas empresas apostando por este modelo de computación.

De acuerdo con miller (2008) uno de los servicios más básicos de computación en nube ofrecidos por las compañías es el hosting para aplicaciones desarrolladas desde cero. El servicio más completo incluye herramienta de desarrollo y aplicaciones pre-construidas que los desarrolladores pueden como bloques para desarrollar su propia y única pagina web.

3.1.1. amazon.com Inc.

Es uno de los principales proveedores de servicio de desarrollo de nubes. Esta corporación ha invertido mucho tiempo y dinero en la creación de pequeños servidores al servicio de su página web, estos recursos de hardware están siendo puestos a disposición de los desarrolladores.

Computación elástica en nube es un servicio web comercial para desarrolladores y compañías que les permite el alquiler en una nube de los servidores de Amazon. Una de sus características principales de la computación elástica en nube es despliegue de aplicaciones escalables. Con esto permite a sus clientes solicitar un número

determinado de máquinas virtuales, en las que puede cargar cualquier aplicación que este desee, un cliente puede crear, iniciar y poner fin a las instancias de demanda del servidor, logrando así una verdadera elasticidad. El servicio de Amazon ofrece, tres opciones para elegir el tamaño de su servidor virtual.

Las opciones son:

Pequeño: servidor ofrece el equivalente de un sistema con 1.7 GB de memoria, 160 GB de almacenamiento y un procesador virtual con un núcleo sencillo de 32 bits.

Grande: servidor que ofrece el equivalente a un sistema con 7.5GB de memoria, 850GB de almacenamiento y dos procesadores virtuales con núcleos sencillos de 64 bits.

Extra grande: servidor que ofrece el equivalente a un sistema con 15 GB de memoria, 1.7 TB de almacenamiento virtual y cuatro procesadores virtuales de doble núcleo de 64 bits.

3.1.2. Google Inc.

Es la empresa propietaria de la marca Google, cuyo principal producto es el motor de búsqueda de contenido en Internet del mismo nombre.

Aunque su principal producto es el buscador, la empresa ofrece también entre otros servicios: un comparador de precios llamado Google ProductSearch (antes conocido como "Froogle"), un motor de búsqueda para material almacenado en discos locales (Google Desktop Search), un servicio de correo electrónico llamado Gmail, su mapamundi en 3D Google Earth, un servicio de mensajería instantánea basado en XMPP llamado Google Talk, el navegador web Google Chrome, y su más reciente creación, el servicio de red social Google+.

Su infraestructura principal está compuesta por varios data centers que funcionan con la distribución Red Hat del sistema operativo GNU/Linux, cuya elección fue llevada a cabo debido a la flexibilidad del mismo, por lo que la mayoría de sus trabajadores usan también esta misma distribución en sus estaciones de trabajo por comodidad.

Actualmente Google está trabajando en nuevos proyectos como la PC de 100 dólares, un nuevo sistema operativo, Google Docs & Spreadsheets, colaboración y promoción de aplicaciones de software libre como Firefox, instalación de varias redes inalámbricas gratuitas, desarrollo de un sistema de protocolo abierto de comunicación por voz entre otros. Además se especula que estaría trabajando en el desarrollo de un "Google Office" y una red global de fibra óptica.

3.1.3. IBM

Es una empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York. IBM fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática, desde computadoras centrales hasta nanotecnología.

Es una de las compañías más fuertes a nivel mundial en lo referente al hardware de computación de nivel, lo cual le da la posibilidad de ofrecer soluciones de cómputo en nube. Esta compañía centra sus esfuerzos en las pequeñas y medianas empresas con unas suites de servicios basados en nube en demanda a través de bluecloud.

IBM proporciona la carga de trabajo basado mayormente en código abierto. Incluye también herramientas de virtualización lo que la posicionan.

3.1.4. Salesforce.com

Esta empresa ofrece un SaaS de gestión de ventas, pero también es un líder en el desarrollo de la computación en nube de la compañía es conocida como force.com. Entre las ventajas de esta plataforma como servicio es ser totalmente a la carta contar con su propia API y un kit de herramientas para desarrolladores.

Salesforce.com cuenta con appexchange un directorio de aplicaciones basadas en web. los desarrolladores pueden utilizar aplicaciones Appexchange cargado por los otros, permite compartir sus propias aplicaciones con el directorio o publicar aplicaciones privadas que son accesiblemente a usuarios previamente autorizados.

4. EMPRESAS COLOMBIANAS DESARROLLADORAS DE APLICACIONES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

4.1. COMPUTACIÓN EN NUBE PARA COLOMBIA, TELEFÓNICA CLOUD COMPUTING

La empresa Telefónica Telecom ingresa en el mercado de proveedores de soluciones Cloud Computing en Colombia con su producto Telefónica Cloud Computing, el cual definen en su portal de negocios <http://www.telefonica.com.co/cloudcomputing/explicacion.html> como:

"Telefónica Cloud Computing-- se basa en Internet y busca aprovechar al máximo las capacidades de la IT, (InformationTechnology) que son las actividades relacionadas con la investigación, desarrollo e implementación de sistemas de información... Utiliza los recursos de hardware conectado a la red para darle a su negocio la capacidad de computo que necesita."

4.2. ¿QUE OFRECERÁ LA SOLUCIÓN DE CLOUD COMPUTING DE TELEFÓNICA?

SaaS (Software as a Service): En donde podemos esperar la aparición de Aplicateca que es una una plataforma de aplicaciones profesionales presentada por Telefónica durante el SIMO Network, la feria internacional de servicios y soluciones TIC para empresas que se celebra en Madrid, que le permite a las empresas disponer de una variada oferta de servicios basados en software como servicio que cubren necesidades como facturación electrónica, ofimática y contabilidad.

PaaS (Platform as a Service): Es posible que para este servicio los desarrolladores de aplicaciones para dispositivos móviles (iPhone, Blackberry y otros smartphones) en Colombia tenga acceso al despliegue de sus aplicaciones en Movistar DevelopersPlatform, que surge inicialmente en México en el 2009 como una plataforma global que proporciona a desarrolladores de todo el mundo la posibilidad de ingresar a los mercados en los que opera Telefónica. A continuación los beneficios que ofrece esta plataforma según Telefonica:

Los Desarrolladores: utilizan las APIs para desarrollar P&S de aplicaciones sobre nuestra infraestructura de red de las operadoras móviles en Latinoamérica. Sus aplicaciones podrán ser comercializadas a clientes de Movistar en México. Podrán tener acceso directo a clientes y obtener feedback del mercado.

Los Clientes: en la tienda de aplicaciones podrán disfrutar de nuestros servicios y descarga de aplicaciones y, además, podrán probar desarrollos novedosos antes que nadie, interactuar con los creadores y participar de forma activa en el proceso de pruebas de nuevos productos y servicios.

IaaS (Infrastructure as a Service): No tenemos mucha información respecto a la solución de IaaS que brindará Telefónica en Colombia, pero tenemos conocimiento de un proyecto OpenSource muy importante en el cual Telefónica I+D se encuentra trabajando y que hace parte del proyecto RESERVOIR, la plataforma Claudia. Primero vamos a comentar algo más sobre el proyecto RESERVOIR, este es un proyecto de la Unión Europea que tiene como objetivo la creación de componentes orientados a nubes de tipo IaaS (infraestructura como servicio), para ser integrados en la Plataforma Claudia, que permitan ofrecer servicios de administración y herramientas para implementar y

controlar la escalabilidad de los servicios entre una nube pública o privada.

Primer caso de éxito de Amazon Web Services en Colombia

El equipo de consultores certificados de Avanzo realizó un diseño y arquitectura de sitios web robustos para soportar alta demanda, en un ambiente de alta disponibilidad y redundancia basado en los productos de Amazon Web Services para ICCK, la compañía que desarrolla y gestiona los portales de información y entretenimiento para los medios de comunicación más importantes del país, dentro de los cuales se destacan elespectador.com, caracoltv.com, cromos.com.co, shock.com.co, linkempleo.com y ojubi.com, véase la **figura 10**.



Figura 10

De acuerdo con Marcela Díaz, Directora de Tecnología de ICCK: "ICCK se enfrentaba a retos como crear un ambiente de alta disponibilidad que permitieran: 1. el crecimiento de recursos de hardware según la demanda dada por los picos de tráfico de los portales, 2. contar con ambientes paralelos para desarrollo y pruebas de manera eficaz, 3. optimizar los tiempos de implementación, pruebas y desarrollo debido a la velocidad del negocio además de 4. Minimizar los costos de infraestructura actual que consumen un alto porcentaje de los gastos de operación; adicionalmente, buscábamos un servicio de Soporte local para agilizar tiempos de respuesta y con servicios de infraestructura en Amazon Web Services".

Según lo confirma Díaz, "El factor crítico para tomar la decisión de implementar AWS fueron las características de autoescalamiento teniendo en cuenta las necesidades específicas de negocio y la flexibilidad en términos de contrato que AWS ofrece"; también agrega que "gracias a los resultados de esta prueba de concepto, hemos logrado proyectar resultados cercanos a 30% en reducción de costo y reducción de time to market: 1 mes; Este tipo de resultados se logran en un tiempo muy reducido, permitiendo responder ágilmente a las necesidades de nuestro negocio, que cambia con gran rapidez."

Adicionalmente, menciona Díaz que "A pesar de conocer previamente servicios básicos de Amazon Web Services, vemos a Avanxo como un aliado estratégico que nos permite aprovechar mayores funcionalidades y elevar el nivel de complejidad de nuestras aplicaciones en ambientes de alta disponibilidad; así mismo, contamos con aprovisionamiento de infraestructura de manera inmediata para ambientes de pruebas según la demanda, lo cual mejora los tiempos de gestión del negocio y a la vez optimizar costos de manera importante".

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] <http://ceisavance.com/acerca.html>
- [2] amrhein, D. (2009). Cloud computing use cases (version2.0) white paper.http://opencloudmanifesto.org/cloud_computing_use_cases_whitepaper-2_0.pdf
- [3] www.oracle.com/technology/architec/entarch/pdf/architectural_strategies_for_cloud_computing.pdf
- [4] http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube
- [5] <http://www.eclac.cl/socinfo/noticias/paginas/3/44733/newsletter19.pdf>
- [6] <http://cloudcomputinguq.wordpress.com/category/nube-en-colombia/>
- [7] http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_distribuida
- [8] <http://sig.utpl.edu.ec/download/data/computacion%20distribuida.PDF>

6. CONCLUSIONES

Cloud computing o "computación en nube" es una tecnología que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet, Es un concepto general que incorpora el software como servicio, tal como la Web 2.0 y otros recientes, también conocidos como tendencias tecnológicas, donde el tema en común es la confianza en Internet para satisfacer las necesidades de cómputo de los usuarios. Amazon EC2, Google Apps Engine, eyeOS y Microsoft Azure proveen aplicaciones comunes de negocios on line accesibles desde un navegador web, mientras el software y los datos se almacenan en los servidores.

Respecto de los servicios corporativos y los destinados al mercado de consumo, ambos pueden tener la misma o parecida infraestructura. "Pero no es lo mismo ofrecer servicios gratuitos financiados mediante publicidad y que si se caen unas pocas horas, no pasa nada más allá de unas pocas protestas, frente a servicios críticos para las empresas que requieren la firma de SLAs, servicio, soporte, relación con seres que puedan solucionar un problema.