



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DEL CLOUD COMPUTING

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

PRESENTAN:

**BLANCAS CARBAJAL GERARDO EDUARDO
CASTRO OSORIO GEOVANNI
RODRÍGUEZ SANTOYO JULIA VERÓNICA**

**DIRECTOR DE TESIS:
ING. CARLOS ALBERTO ROMÁN ZAMÍTIZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA, 2015



JURADO ASIGNADO

Presidente: M.I. Aurelio Adolfo Millán Nájera

Vocal: ING. Carlos Alberto Román Zamitiz

Secretario: DR. Rogelio Alcántara Silva

1er. Suplente: ING. Gabriela Camacho Villaseñor

2do. Suplente: ING. Aldo Jiménez Arteaga

Ciudad Universitaria, México D.F.

Año 2015

Director de tesis:

ING. Carlos Alberto Román Zamitiz

Agradecimientos

Agradezco a mis padres, Gerardo Blancas Ch. y Patricia Carbajal T. por criarme de la mejor manera que pudieron dándome lo que mejor consideraron y pudieron asimismo por apoyarme en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, tanto en los momentos de felicidad como en los momentos de tristeza.

También a mi hermana Patricia por estar junto a mi desde mi niñez a pesar de las diferencias que tenemos y de las dificultades que todos los hermanos encuentran al tratarse entre si.

A Karla Patricia Palacios R., la mujer de mi vida, por todo el amor que me ha dado y por todo lo que he aprendido sobre la vida junto con ella. Por tolerarme y amarme incluyendo mis grandes defectos y por sobre todo por querer compartir el resto de su vida conmigo.

A la UNAM y a los profesores que tuve a lo largo de mi estancia como estudiante por todo lo aprendido y compartido sobre temas mas allá de lo profesional y que han contribuido a formar la persona que hoy soy.

A mi director de tesis, Carlos Román Z., y a mi jurado por aceptar trabajar conmigo y dirigirme en esta prueba final para demostrar mi valía como Ingeniero.

A mis amigos, por brindarme su valiosa amistad y porque gracias a ellos aprendí bastante sobre cosas que no se aprenden en la escuela, además de vivir experiencias que jamás olvidaré.

Y finalmente a Miles, porque a pesar de su posición y aparente insignificancia me ha enseñado bastante sobre el valor de la vida y que el cariño y el amor no se miden con las veces que se menciona sino con los pequeños momentos que se comparten en actividades aparentemente simples.

Blancas Carbajal Gerardo Eduardo

Primero a Dios, porque siempre me guio en mi camino para realizar las actividades de mis pasos

A mis padres , Javier E. Castro Sánchez e Hildaberta Osorio González, por el infinito amor como su apoyo para la carrera y no solo la carrera sino en mi vida, gracias por sus consejos , esfuerzos y ejemplo que me dieron para poder crecer en lo personal y lo profesional.

A mi hermano Genaro Castro Osorio, por su fuerza que me dio para seguir adelante con sus consejos y compañía dada con ese cariño tan grande.

A Julia Verónica por su amor, esfuerzo, consejos y compañía.

A la UNAM porque siempre me enseñó el verdadero amor al estudio al compromiso que nos es infundado a través de nuestros esfuerzos.

A mi director de tesis, el Ing. Carlos Alberto Román Zamitiz por el apoyo como su colaboración en este trabajo sus consejos como su paciencia para ello gracias.

Al jurado por darse tiempo para la revisión de este trabajo tan importante.

A todos aquellos que me dieron su apoyo gracias muchas gracias con ello pude culminar el trabajo.

Castro Osorio Geovanni

Doy gracias a Dios por permitirme vivir cada momento de mi vida de la mejor manera y por guiar mis pasos, por cada triunfo, aprendizaje y por cada persona que ha formado parte de mi vida, por darme fortaleza, salud, paciencia, etc., para seguir adelante.

A mis padres Manuel de J. Rodríguez y Esperanza Santoyo por su infinito amor y por brindarme siempre su apoyo, por el esfuerzo realizado para que yo pudiera concluir mi carrera profesional, porque en todo momento creyeron en mí, gracias por los valores que me inculcaron y por acompañarme en cada etapa de mi vida.

A mis hermanas Lupita y Fany por siempre darme buenos consejos, por estar allí conmigo en los momentos difíciles, por darme siempre su apoyo incondicional, por alentarme siempre a seguir adelante y sobre todo por todo ese cariño que me han dado.

A Karen por ser una parte muy importante de mi vida, por ser como una hermana más y por inspirarme para ser la persona que ahora soy.

A Geovanni por acompañarme a lo largo de mi carrera, por brindarme su amor, apoyo, tiempo y por todas aquellas experiencias compartidas.

A Orlando por brindarme su amistad, darme consejos y ayudarme a lo largo de la carrera. A Agus por confiar en mí y procurar mi bienestar.

A mis amigas Alicia, Tania, Fany, Viry y Bibiana, gracias por todos aquellos momentos en la facultad, porque de todos se aprende algo y yo aprendí bastante de ustedes.

A Vanesa, Lucero, Karla, Yusin y Araceli por enseñarme el valor de la amistad, por todos los momentos juntas, por sus consejos y por su apoyo.

Gracias ing. Carlos Alberto Román Zamitiz por aceptar ser nuestro director de tesis, confiar en nosotros y darnos su apoyo y ayuda para la realización de este trabajo.

A mis profesores que a lo largo de la carrera han sido parte esencial para que yo haya llegado hasta aquí, gracias a todos ellos por compartir sus conocimientos, sabiduría y consejos.

Rodríguez Santoyo Julia Verónica

Introducción	1
Definición de la problemática	2
Capítulo 1. Antecedentes del Cloud Computing	3
<i>1.1 Origen y aspectos teóricos.</i>	3
<i>1.2 Difusión y avances.</i>	6
<i>1.2.1 Tendencias</i>	7
<i>1.3 Oportunidades consideradas en el Cloud Computing</i>	10
<i>1.3.1 Oportunidades a futuro (expertos proveedores del servicio Cloud Computing)</i>	12
<i>1.4. Funcionamiento</i>	18
<i>1.4.1 Funcionamiento visto por el cliente.</i>	18
<i>1.4.2 Confianza en el Cloud Computing.</i>	27
Capítulo 2. Cloud Computing.	30
<i>2.1 Definición</i>	30
<i>2.2 Arquitectura</i>	32
<i>2.3 Categorías de Cloud Computing</i>	33
<i>2.4 Seguridad</i>	34
<i>2.4.1 Evaluación de la seguridad</i>	35
<i>2.4.2 Clasificación de las amenazas</i>	35
<i>2.5 Costos</i>	36
<i>2.6 Ventajas y desventajas</i>	39
<i>2.7 Ejemplos de servicios del Cloud Computing.</i>	40
<i>2.7.1 Ejemplos SaaS:</i>	40
<i>2.7.2. - Ejemplos PaaS</i>	40
<i>2.7.3.- Ejemplos IaaS</i>	40
Capítulo 3. Simulación de un caso práctico	44

3.1 Consideraciones Iniciales	44
3.2 Analizador de vulnerabilidades.	46
3.2.1 Módulos de la arquitectura propuesta	48
3.2.2 Componentes clave	49
3.2.3 Manejo de configuraciones	51
3.2.4 Múltiples configuraciones	51
3.2.5 Manejo de estaciones de trabajo (Workstations)	52
3.2.6 Manejo de servidores	52
3.2.7 Manejo de servidores críticos	52
3.2.8 Servidores de base de datos	52
3.2.9 Diseño de la infraestructura de un antivirus	53
3.3 Módulos	55
3.4 Rendimiento	58
3.5 Almacenamiento	59
3.5.1 Capacidad	59
3.5.2 Front-End del usuario	60
3.5.3 Capa de administración	60
3.5.4 Back-End del almacenamiento	60
3.5.5 Protección de datos	61
3.6 Costos	61
Anexo 1. Resultados de las encuestas realizadas.	63
Anexo 2. Manual de usuario.	68
Glosario	70
Referencias	72
Referencias de imágenes	74

Análisis e implementación del Cloud Computing

Introducción

Actualmente la internet está presente en la vida de la mayoría de las personas, es usado para gran variedad de actividades, desde las más básicas y sencillas de uso personal como para el uso más complejo y para cuestiones de trabajo, sin duda la internet ayuda y facilita mucho las acciones que realizamos, cada vez es más sencillo comunicarse con amigos o personas lejanas por este medio, compartir información, archivos o fotos, pero también es más cómodo realizar pagos, hacer transacciones, facturaciones, inclusive trámites escolares o laborales, en fin, bastantes cosas. Esto es posible gracias al desarrollo de la tecnología, es por esto que en este documento hablaremos sobre este tipo de servicio de internet.

El Cloud Computing es un concepto clave en este trabajo ya que se refiere a los servicios y aplicaciones a los cuales el usuario tiene acceso a través de la internet. Cabe mencionar que el usuario no conoce la ubicación de dichos datos ya que están en un equipo remoto.

Se verá en el capítulo 1 un poco de historia de la computación, datos importantes, términos y definiciones relacionadas con computación y por ende con el Cloud Computing, abordando también el tema de almacenamiento lógico y cómo influye para el surgimiento de nuevas formas de comunicación, incluyendo el uso actual de redes sociales y las tendencias para años posteriores, es decir, cómo se espera que influya este “nuevo” concepto tanto para las empresas como para usuarios en general.

En el capítulo 2 se aborda más ampliamente el término del Cloud Computing, aquí se explicará qué es, en qué consiste y como está conformado, hablando de cuestiones más técnicas, esto para un mejor entendimiento de todo lo que engloba este concepto. Se darán a conocer algunos ejemplos de empresas que ofrecen este tipo de servicios, lo cual servirá para comparar características como costos y capacidad de almacenamiento. Asimismo, es

importante destacar el tema de la seguridad, del cual se hablará en este mismo capítulo, ya que al hablar de Cloud Computing como un concepto relativamente nuevo, es razonable que no muchos tengan la confianza de usarlo.

Tomando en cuenta esto último que se dijo acerca de la seguridad, en el capítulo 3 se hizo una investigación acerca de algunos antivirus existentes para el Cloud, su funcionamiento y otros aspectos técnicos, finalizando con un caso práctico en el cual se elaboró un analizador de seguridad para el Cloud incluyendo todo el análisis teórico necesario para dicha elaboración.

Definición de la problemática

En la actualidad las personas usan la tecnología para sus actividades cotidianas, personales o de trabajo, generan documentos, carpetas, fotos y muchas otras cosas más que ya no están de manera física, es decir, toda esta información la guardan de manera digital en sus dispositivos ya sea disco duro, USB, etc., pero cuando ese espacio en memoria es excedido las personas se enfrentan a problemas de almacenamiento y buscan otras opciones para poder guardar toda su información.

Otra situación a la que se enfrenta el usuario u empresa es la seguridad de su información, los dispositivos físicos corren varios riesgos como pueden ser, extravío, robo, daño por descuidos o desastres naturales, usuarios mal intencionados, etc., estos riesgos podrían causar la pérdida de la información valiosa y que muy pocas veces puede recuperarse.

Los usuarios a veces requieren acceder a su información desde otros lugares, para esto tendrían que llevar con ellos sus dispositivos físicos como computadoras o memorias, esto a veces resulta complicado, estorboso y no es muy práctico.

En este trabajo se hablará sobre el concepto del Cloud Computing el cual ayuda a resolver este tipo de problemas.

Capítulo 1. Antecedentes del Cloud Computing

En este capítulo se hablará de algunos conceptos relacionados con el cómputo en la nube y acontecimientos históricos que dieron pie al surgimiento de dicho concepto, esto ayudará a comprender mejor los temas que se tratarán en los capítulos siguientes y a tener un marco de referencia para adentrarse por completo al tema del Cloud Computing.

1.1 Origen y aspectos teóricos.

El concepto "Computación" se refiere al estudio científico que se desarrolla sobre sistemas automatizados de manejo de informaciones, lo cual se lleva a cabo a través de herramientas pensadas para tal propósito.¹

Esta ciencia se remonta a muchos años atrás con el surgimiento del primer dispositivo mecánico para contar: el ábaco, un aparato muy sencillo pero que dio pie a más inventos, como por ejemplo La Pascalina, inventada por Blaise Pascal y que consistía en la representación de cantidades mediante la posición de los engranajes que la formaban; cabe mencionar que Gottfried Wilhelm von Leibniz realizó modificaciones y mejoras a esta misma.

Posteriormente, en los años 80, el ingeniero y profesor matemático en Cambridge, Charles Babage, creó, con ayuda del gobierno británico, la primera computadora en diferencias, ésta era un dispositivo mecánico que hacía sumas repetitivas, una característica importante de esta máquina es que incluye una memoria para almacenar números, las operaciones que se efectuaban eran almacenadas en tarjetas perforadas. En esta misma década surgieron más inventos y mejoras de máquinas, como la máquina censadora ideada por Herman Hollerith, experto en estadística. Esta máquina se hizo con la finalidad de agilizar el proceso de censo en los estados unidos y utilizaba también las ya anteriormente mencionadas tarjetas perforadas.

La Mark I fue diseñada en la universidad de Harvard por un equipo dirigido por Howard H. Aiken en el año de 1944. Esta computadora podía realizar operaciones matemáticas como división y multiplicación en 12 y 6 segundos respectivamente, su tamaño era muy grande pues medía 17 metros de largo, 3m de alto y 1m de ancho aproximadamente.

A mediados de la década de los 40's hubo interesantes desarrollos en la historia de la computación iniciando con el surgimiento de la ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) en la universidad de Pensilvania, esta computadora fue un importante avance pues fue la primera máquina electrónica que funcionaba con tubos de vacío, esto minimizaba también las partes mecánicas, el nivel de procesamiento era mucho mejor y más rápido, podía hacer cientos de operaciones en un segundo. El diseño de esta máquina

fue encabezado por los ingenieros John Mauchly y John Eckert. Mencionar que en este tiempo, el matemático Von Newman propuso algunas mejoras que permitieron el desarrollo de las nuevas computadoras, algunas de estas propuestas fueron utilizar el sistema binario en lugar del decimal y hacer que las instrucciones de operación y los datos se guarden en la memoria.

La EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) fue la primera computadora con capacidad de almacenamiento de memoria. Tenía aproximadamente cuatro mil bulbos y usaba un tipo de memoria basado en tubos llenos de mercurio por donde circulaban señales eléctricas sujetas a retardos. Se puede decir entonces, que esta máquina fue la primera computadora electrónica digital dando pie a nuevas arquitecturas más completas.

La UNIVAC fue desarrollada también por los ingenieros John Mauchly y John Presper Eckert, esta máquina se conformaba por 5000 tubos de vacío, procesaba los dígitos en serie y podía sumar dos números de hasta 10 dígitos, y realizaba 1000 cálculos por segundo, aproximadamente.

Cabe mencionar que estas dos últimas, eran máquinas enormes, que podían ocupar una habitación entera y su peso era de más de 7000 kg. ¹¹

Con el surgimiento de las computadoras surge también la necesidad de comunicación entre las mismas; se puede entonces hablar de redes de computadoras, una red puede, entonces, definirse como un conjunto de computadoras y dispositivos conectados entre sí que usan

un protocolo para comunicarse y que tienen como fin el compartir recursos e información. Una de las primeras redes creadas, fue la famosa ARPANET^{III}, cuya primera conexión se hizo entre la Universidad de California, Los Ángeles y el Instituto de Investigaciones de Stanford, esto sucedió en el año de 1969 y en los años siguientes esta red fue creciendo al incrementar considerablemente el número de nodos que la conformaban. Sin duda esto fue un hecho histórico muy importante para el surgimiento de lo que ahora conocemos como Internet. Una vez explicado lo que es una red será más fácil comprender el concepto de internet: “internet es un conjunto de redes interconectadas que cubren la Tierra”^{IV} esta “red de redes” utiliza una serie de protocolos (o reglas) para poder establecer la comunicación, a lo largo de los años estos protocolos se han ido modificando y creando nuevos, los más importantes son: IP (Internet Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), FTP (File Transfer Protocol), TelNet (Network Terminal Protocol), y SMTP (Simple Mail Transmission Protocol)^V.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es un concepto que surge a partir del invento de la Internet porque con esto se logra la comunicación entre varios dispositivos y las personas pueden, en la actualidad, conversar y compartir recursos a través de todo esto que se denomina internet. Las TIC están muy ligadas a la informática ya que éstas conforman el conjunto de recursos necesarios para manipular la información: los ordenadores, los programas informáticos y las redes necesarias para convertirla, almacenarla administrarla, transmitirla y encontrarla.

Se pueden clasificar las TIC según^{VI}:

- Las redes.
- Los terminales.
- Los servicios.

A su vez la Tecnología de la Información (TI) se entiende como "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La TI se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones (Bologna y Walsh, 1997: 1)^{VII}.

El tema principal de esta tesis es el Cloud Computing, pero, ¿a qué nos referimos cuando hablamos del Cloud Computing? En realidad este concepto no es difícil de comprender puesto que es solo una metáfora o imagen para describir al internet.^{viii} Una vez aclarado este punto hablaremos de algunos otros conceptos para adentrarnos al mundo del Cloud Computing.

1.2 Difusión y avances.

Todos o la mayoría ya estamos familiarizados con la computadora, desde los años 50's ya se empezaban a usar para fines militares, así como estudios de intercambios informáticos, pues bien, pasando más a nuestros días nos damos cuenta que ya no sólo bastaba con tener un almacenamiento físico, sino también almacenamiento lógico; uno de estos servicios, el correo electrónico, ya era un comienzo de almacenamiento virtual, fue la novedad para nosotros en las décadas de 1980, 1990 y 2000. Los almacenamientos de correos electrónicos empezaron con el ya desaparecido messenger el cual era nuestro enlace al correo Hotmail, y que ahora ya ha cambiado como Outlook; el primero y más famoso servicio de correo electrónico Yahoo! Que fue fundado a principios del año 1990, todo esto ya era una referencia con el Cloud Computing.

Continuando con los avances en el almacenamiento las grandes empresas ya conocidas en el mercado virtual entre ellas Google, idearon formas más fáciles para la virtualización en nuestros servicios la creación de redes sociales si bien ya existían pero no se usaban como tal, ejemplos de ellas eran el conocido Hi5 que aunque no se pensó así en un principio ésta ya era una red social y como ella muchas más , por mencionar algunas otras estaban fotolog y sónico, las cuales a su fecha siguen en pie de lucha más no son tan famosas como las ya actuales redes sociales.

Qué se quiere decir con esto, las redes sociales antes mencionadas ya funcionaban como el actual Cloud Computing de almacenamiento porque las fotos sonidos y páginas personalizadas ya se quedaban ahí y al momento de acceder a su cuenta los usuarios ya podían ver lo que esas páginas tenían de ellos sus datos o fotos previamente almacenados.

Ahora bien ya sabiendo a groso modo que es el Cloud Computing como funciona de manera superficial para los usuarios se continuará con el análisis profundo del Cloud Computing más específicamente en el capítulo 2 de este trabajo.

1.2.1 Tendencias

Al hablar de términos actuales también se considerará a los ya conocidos teléfonos inteligentes los cuales por defecto ya tienen la conexión al Cloud Computing por sus diferentes aplicaciones, entre ellas las redes sociales ya mencionadas, estos teléfonos inteligentes manejan más a detalle junto con las tablets el uso del Cloud, un ejemplo de esto es el iCloud que usa la compañía Apple en sus dispositivos.

Continuando con los avances tecnológicos para los siguientes años se estima que las empresas tecnológicas usarán el Cloud Computing junto con Big data y los móviles antes mencionados que estarán enfocados a la seguridad en los datos o información guardada, según los expertos lo que se busca mantener en estos servicios es una buena seguridad como vigilancia de información continua por las empresas que dan el servicio de almacenamiento en internet.

Ahora bien, tomando en cuenta que las empresas se están enfocando a la tecnología móvil (Smartphone), surge también la idea de crear aplicaciones y juegos basados en el Cloud.

El sistema operativo basado en el Cloud, está contemplado para su uso e implementación en dispositivos como en ordenadores ya que la empresa Microsoft está desarrollando mediante Windows azure el ya mencionado sistema operativo Cloud. Con esto se tienen contemplados ciertos países en los que se pretende usar éste. En la imagen 1 se muestran los principales países proveedores del sistema operativo Cloud.

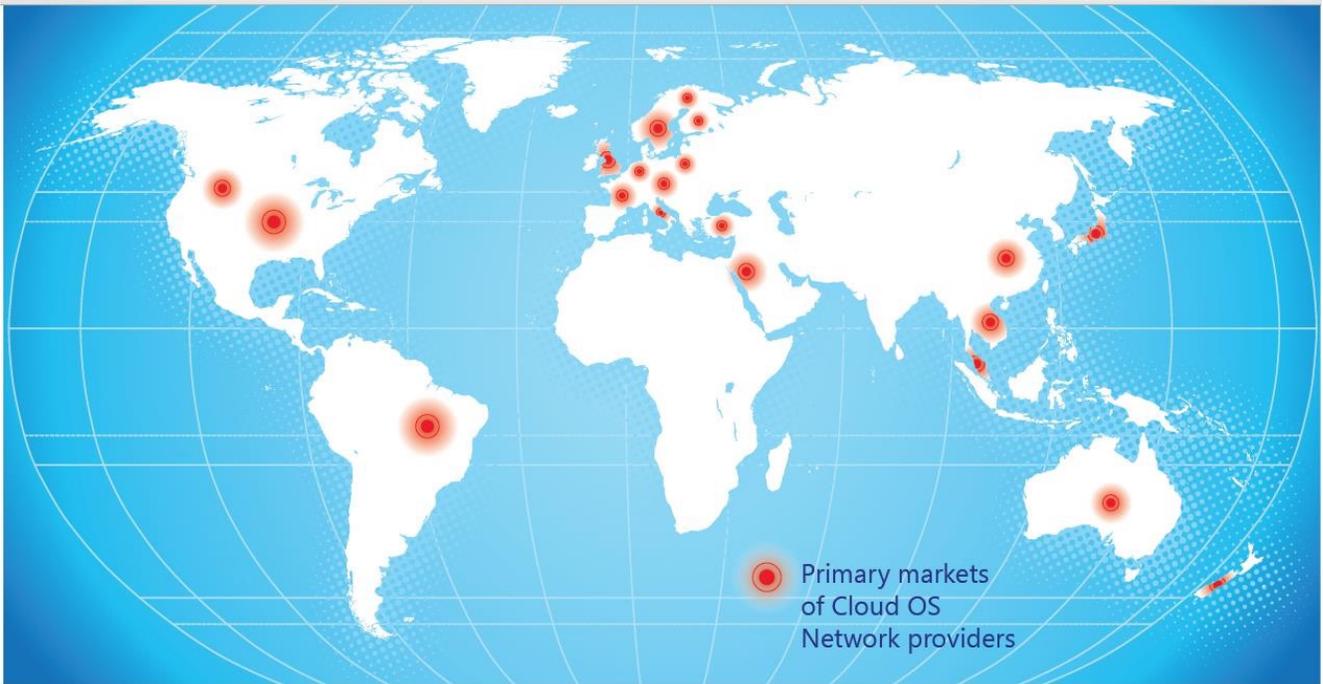


Imagen 1. Mapa que indica los principales mercados del sistema operativo Cloud

Otro aspecto que se considera, son las tecnologías sociales las cuales son las diversas plataformas, redes sociales, realidades aumentadas e incluso comunidades de interés social.

Según algunos expertos en materia del Cloud Computing se acabará implantando en las Administraciones Públicas de México en un marco temporal no superior a cuatro años, aunque siempre con un carácter más conservador que la adopción en el ámbito privado. En general se considera que las administraciones deberían adoptar un rol impulsor para favorecer la reactivación del sector TIC y optimizar los recursos de operación de las Administraciones Públicas.

Sin embargo el papel de los proveedores y la intensidad comercial y mediática del mercado impondrá este modelo de forma efectiva y reducirá los plazos de adopción y adaptación del sector. En cualquier caso, el futuro de las TI en el sector público tendrá un carácter mixto en el que convivirán sistemas de información propios, el hosting tradicional y soluciones Cloud de cualquier naturaleza de tipo público y privado.

Con el fin de dar un buen uso al Cloud también se consideran de manera global las tendencias laborales que el mismo producirá para el año 2015, ilustrado con un mapa de porcentajes laborales. Ver imagen 2.

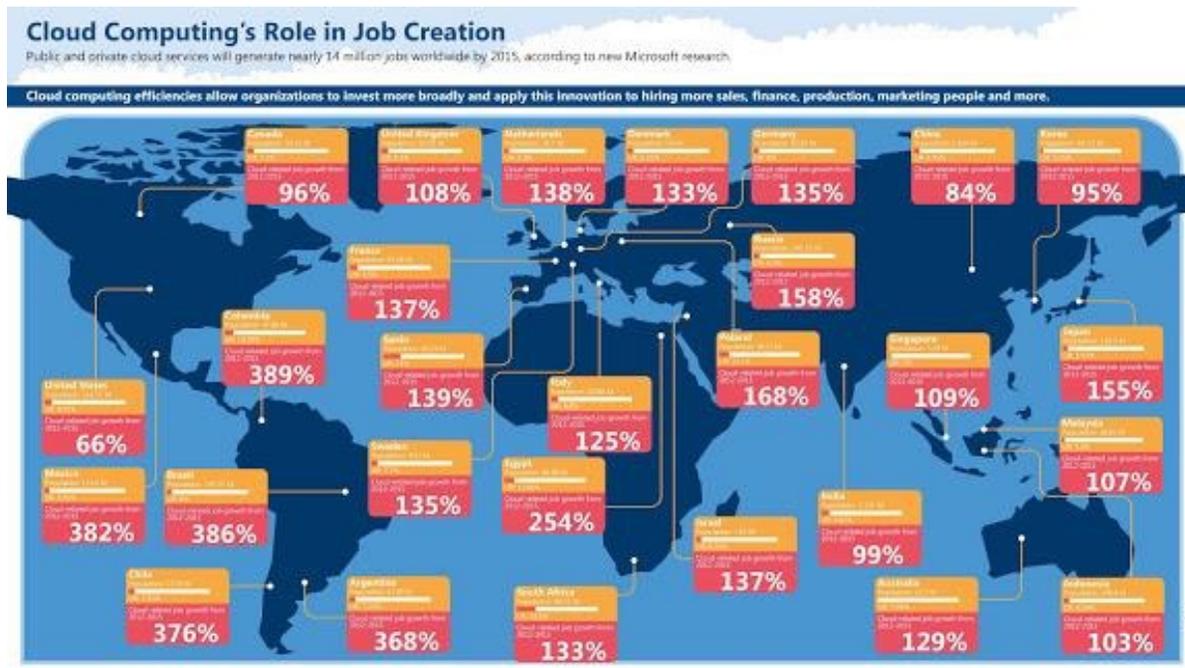


Imagen 2. Mapa de tendencias laborales del Cloud Computing

Bien con ello se consideran las oportunidades futuras empresariales de los proveedores Cloud Computing, pues, esta herramienta puede ser implementada para el uso de varias actividades de uso común y esto aprovechado por las empresas para crear nuevos productos que utilicen dichas tecnologías.

Bien como ya se platicó sobre la tendencia empresarial ahora podemos hablar sobre las nuevas ideas mercantiles en aspecto de la cotidianidad del Cloud Computing, esto es el poder usar todos los servicios para cualquier tipo de aparatos incluso electrodomésticos y automóviles entre otros.



Imagen 3. Usos a futuro del Cloud Computing

Una vez vista la importancia de este servicio se abre a la gran cantidad de oportunidades, como a continuación se mencionan.

1.3 Oportunidades consideradas en el Cloud Computing

Las oportunidades más importantes serían las ofrecidas a compañías de reciente creación, con grandes posibilidades de crecimiento (startups), emprendedores y aquellas empresas que necesitan hacer nuevas inversiones o no poseen una infraestructura estable, ya que las tecnologías Cloud suponen un ahorro importante, además de darles flexibilidad y competitividad. Las oportunidades a todos los niveles serían:

- La reducción de costos en Tecnologías de la Información dejará de tener gastos operativos, pasando a gastos estratégicos y de gestión, suponiendo esto un elevado aporte de valor a la empresa.
- Posibilidad de conocimiento del precio de los servicios que consume y su disponibilidad real.
- Mejora de las capacidades BRS74 (Servicio de Recuperación del Negocio). Reducción o desaparición de todos aquellos sistemas informáticos utilizados en las organizaciones

que no cuentan con la aprobación formal de la dirección y/o del departamento de Tecnologías de la Información cuyo empleo puede suponer incluso incumplimientos legales.

- Dentro de los sectores a los que les resultaría de gran interés estarían los relacionados con comercio electrónico, media, call centers y en general cualquier tipo de empresa basada en la realización de proyectos. La banca y los seguros presentan cierta resistencia sobre todo en sus funciones centrales, pero existen muchas otras aplicables en formato Cloud (Gestión de nóminas, etc.) y debido a la continua reestructuración de estos negocios, serían de los sectores de mayor potencial. Otro sector para el que será fundamental es el sector público que aunque no es el que más demanda en la actualidad, lo necesitará debido a su intensiva utilización de Tecnologías de la Información.
- En relación a los sectores, en ocasiones los expertos han destacado que no debe hacerse un análisis tan sectorial ya que el Cloud permite soluciones cross, y que las resistencias no dependen tanto del sector como de la cultura del mismo.
- A pesar de esto, los proveedores tratarán de adaptar sus servicios a los sectores de forma que se orientarán a un determinado mercado lo suficientemente grande pero para el que puedan optimizar y especializar sus soluciones, aumentando el valor del modelo.
- El tipo de solución tecnológica va a depender totalmente del tipo de empresa y proyecto a emprender. La mayor evolución hasta el momento ha sido en SaaS, (cap.2) sin embargo IaaS (cap.2) será fundamental para grandes empresas ya que no usarán software estándar y a las que ofrece una mayor flexibilidad. Por su parte PaaS (cap.2) probablemente aún no es adecuado a no ser que se requiera una solución muy concreta.
- En cuanto al proveedor se buscará que cumpla con los requisitos que exigiríamos a la propia empresa. Será fundamental evitar el efecto de bloqueo por parte del proveedor que ofrezca un acuerdo de nivel de servicio (ANS) que le supongan penalizaciones por incumplimiento, que ofrezca lo que realmente se necesita y preferiblemente ofrezca servicios en todos los modelos del Cloud.

- En cuanto a la estrategia, toda implantación o migración de tecnología se debe plantear como un nuevo proyecto global donde se realizará consultoría de negocio y posteriormente se enlazarán sus necesidades con TI. Se evaluarán recursos disponibles, se desplegará un entorno de desarrollo, habrá una evaluación de la situación inicial, un estado futuro y un plan de acción además de establecerse una transformación del personal y su perfil. Más concretamente se destaca que los objetivos deben estar claramente acotados y se deben identificar aquellas ganancias rápidas o quick wins para no sufrir decepciones. Todo lo anterior se destinará inicialmente a la realización de proyectos no críticos que sirvan para familiarizarse.
- Como recomendación para la gestión, debe evitarse la pérdida de control del proyecto o servicio. En caso de carecer de personal lo suficientemente cualificado se dejará esta tarea en manos de la empresa proveedora cobrando aún más importancia si cabe la atención y especificación de los ANS y otros contratos para tener un correcto control sobre aquella. La gestión del departamento de TI será crucial y buscará la integración e interoperabilidad entre servicios.

1.3.1 Oportunidades a futuro (expertos proveedores del servicio Cloud Computing)

La evolución de las tecnologías, los sistemas con mayor potencial, la visión futura de TI o los modelos que acabarán implantándose serán:

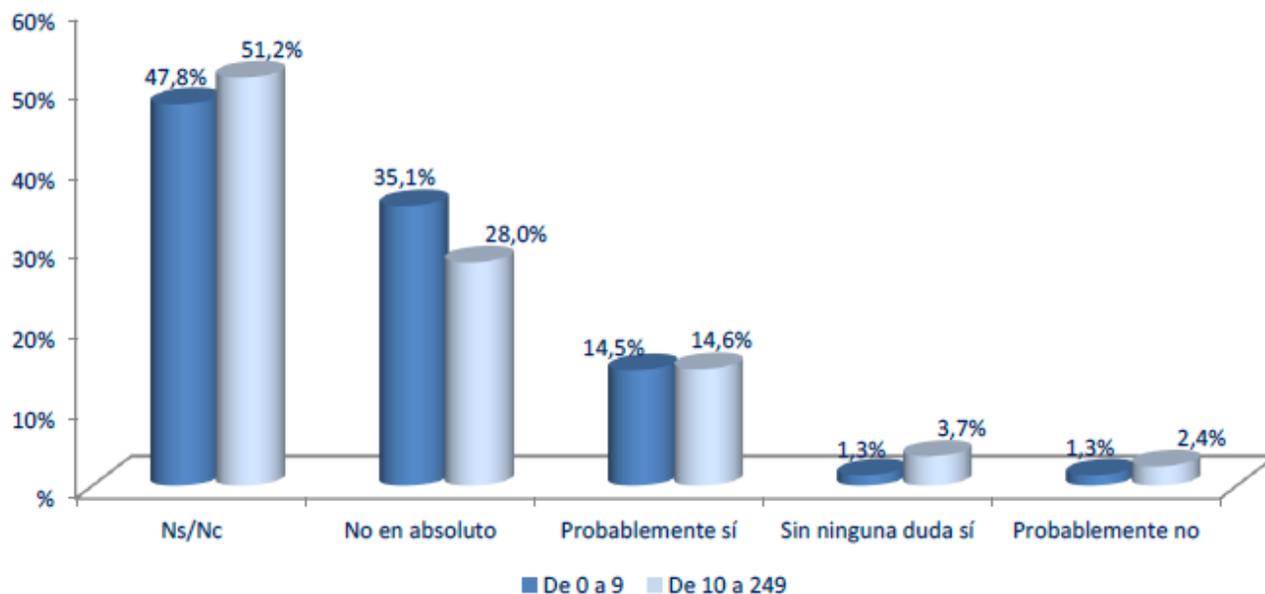
Observando el mercado americano se puede observar que el Cloud Computing posee una evolución muy prometedora y con un futuro importante. Ya nadie duda de que esto sea así, lo realmente difícil es averiguar el momento en que será un hecho. La visión general es que en el futuro terminará implantándose el modelo híbrido en toda empresa que pueda permitírselo, buscando el equilibrio y los distintos beneficios que otorga el Cloud público y privado.

- Otra visión futura más concreta sería la importancia que cobrará la orientación sectorial de los servicios ofrecidos en el Cloud, la explosión de servicios alrededor de los nuevos dispositivos inteligentes o aspectos relacionados con predicciones de demanda y ahorro.

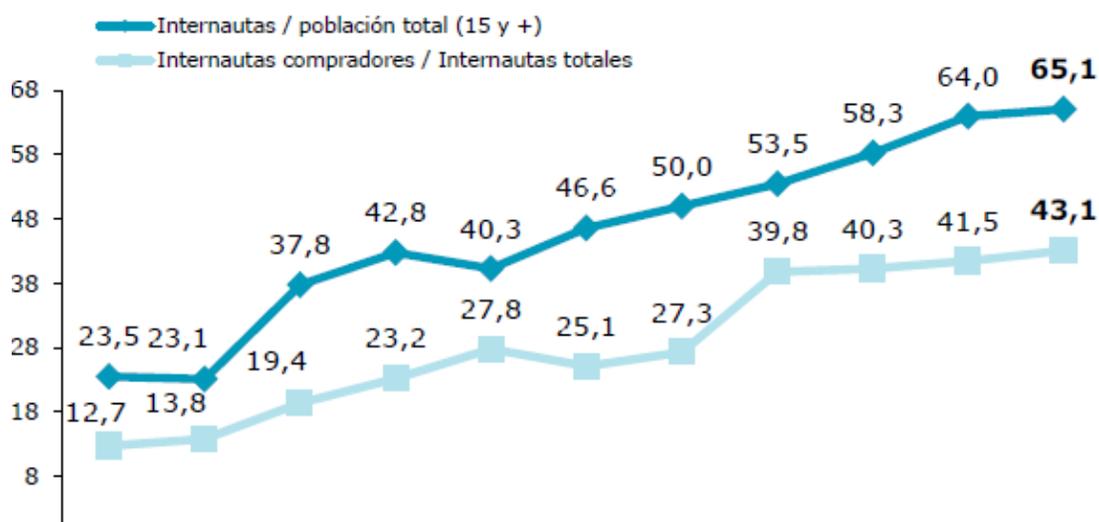
- Como sistemas de mayor potencial a ser integrados o migrados al Cloud destacan los entornos de desarrollo, aplicativos no críticos de gestión y administración, entornos altamente impredecibles en cuanto a tipo y volumen de carga de trabajo, etc. Aun así los sistemas críticos mucho más estables y con un perfeccionamiento mucho mayor por parte de la organización, acabarán por tener un salto en requisitos y necesidades de rendimiento que sólo podrán satisfacer con modelos Cloud.
- Respecto a la situación en que queda el departamento de TI bajo estos modelos, todos los expertos coinciden en que se debe producir un cambio en los roles y perfiles de las personas que lo componen, pasándose de perfiles más técnicos y de desarrollo a otros de consultoría de negocio que además tengan conocimientos de tecnología. Los nuevos componentes del departamento de TI serán los encargados de analizar y gestionar los servicios requeridos por negocio, y cómo son contratados con el proveedor. De forma genérica, debe cambiarse cierta percepción de freno que la empresa tiene del departamento de TI por la de facilitador para el negocio. En alguna ocasión se ha comentado que los modelos Cloud podrían suponer una disminución de los puestos de trabajo de este departamento, pero parece más extendida la idea de que no debería ser así y que lo que sí debería ocurrir es que los actuales componentes del departamento deberán adquirir nuevas competencias de gestión y negocio para poder aportar mayor valor en este nuevo modelo.
- El Cloud público y de comunidad buscan el aprovechamiento de las economías de escala ofreciendo un nivel de personalización menor. El precio también será menor, lo cual facilita el acceso a empresas con presupuestos más reducidos. Existe la idea de que son menos seguras y esto no debería ser así si la empresa tiene claros los requisitos de seguridad que debe exigir al contratar este tipo de servicio, pero existirá una mayor dificultad de que el Cloud de menor personalización cumpla con esos requerimientos.
- Por último, los expertos de la industria parecen coincidir en que la tendencia del modelo de implantación será para las grandes empresas el modelo híbrido que dependiendo de la criticidad de datos y sistemas los alojará en Cloud público o privado y donde se hará uso de cada uno de los modelos del Cloud: SaaS, IaaS y PaaS (cap. 2). Del mismo

modo se coincide que en las pymes se implantará el modelo público con una demanda centrada en SaaS.

Con el fin de mostrar un carácter más óptimo en el estudio del Cloud se pueden observar de forma más clara los datos obtenidos de los expertos reflejados en las gráficas 1 y 2, así como en los mapas 4-8 mostrando en ellos el uso del Cloud en diferentes países.



Gráfica 1. Tendencia de uso futuro Cloud Computing (proveedores del servicio)



Gráfica 2. Tendencia según los expertos proveedores.

Uso mundial del Cloud Computing por continente y países aproximados.

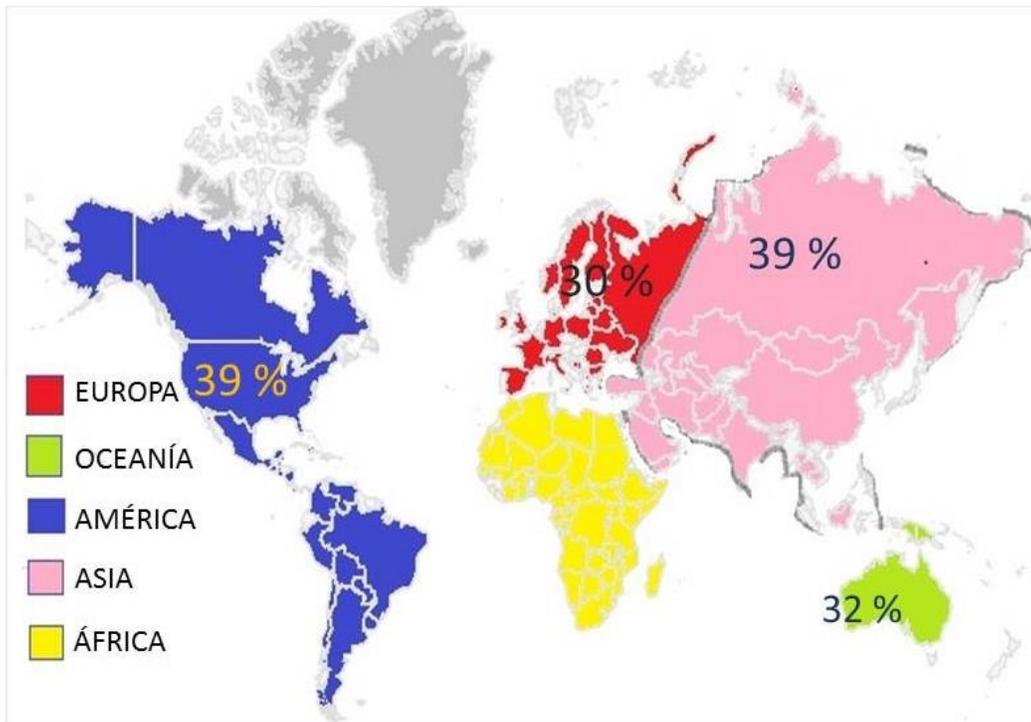


Imagen 4. Mapa del uso del Cloud Computing por continente.

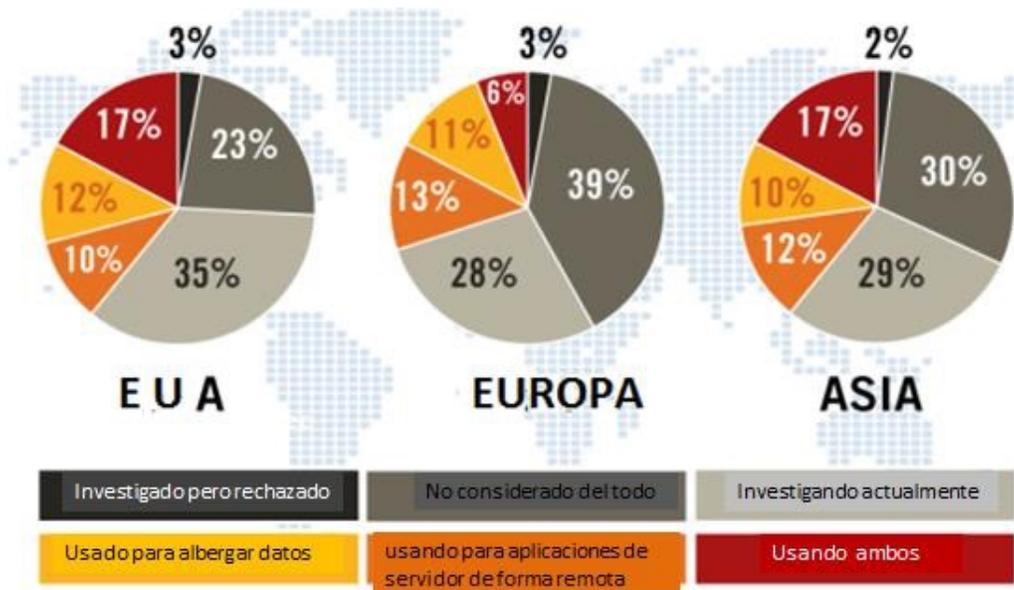


Imagen 5. Mapa de porcentajes del Uso del Cloud.

Uso del Cloud Computing por países (aproximado)

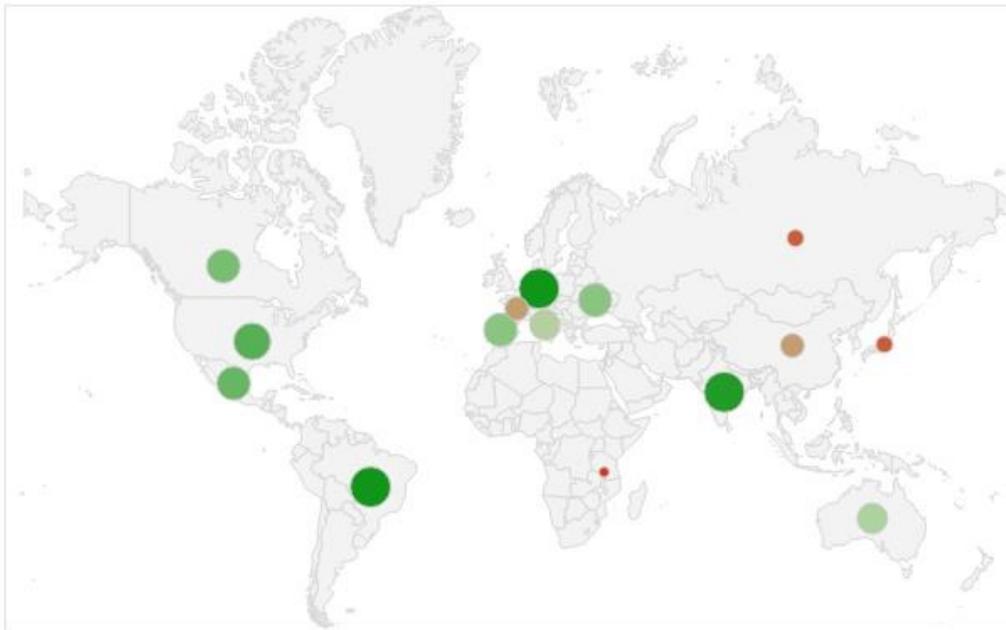


Imagen 6. Mapa uso Cloud por regiones usando Google Drive

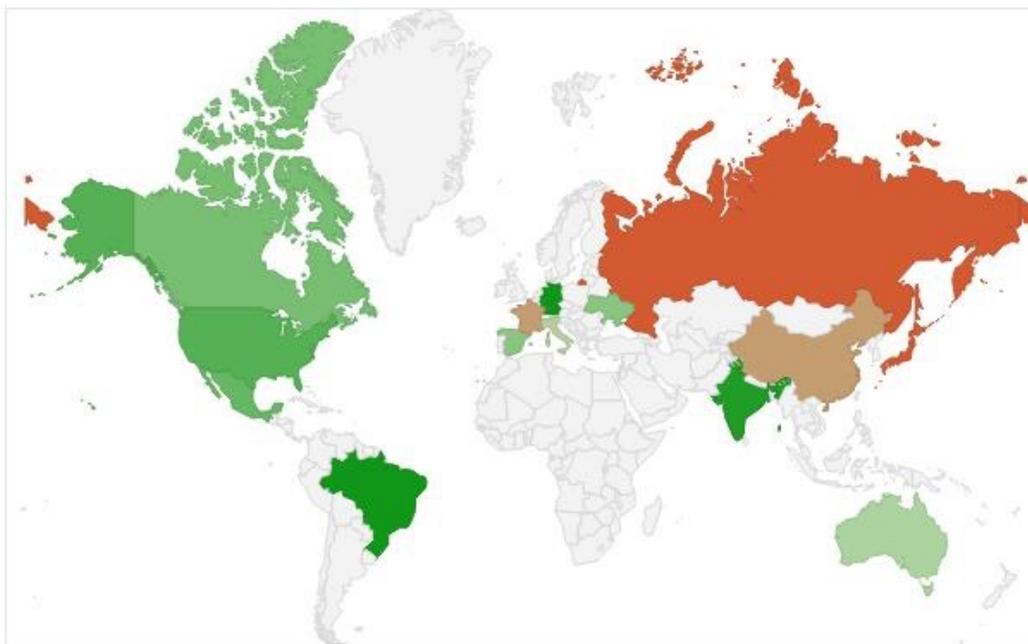


Imagen 7. Mapa uso del Cloud Computing por regiones

País/Continente	Porcentaje aproximado
USA	23%
México	22%
Brasil	27%
Ucrania	20%
Francia	14%
Alemania	27%
España	20%
Italia	17%
Rusia	10%
India	26%
China	14%
Japón	10%
Australia	18%
África	8%
Canadá	21%

Tabla 1. Uso del Cloud Computing por regiones

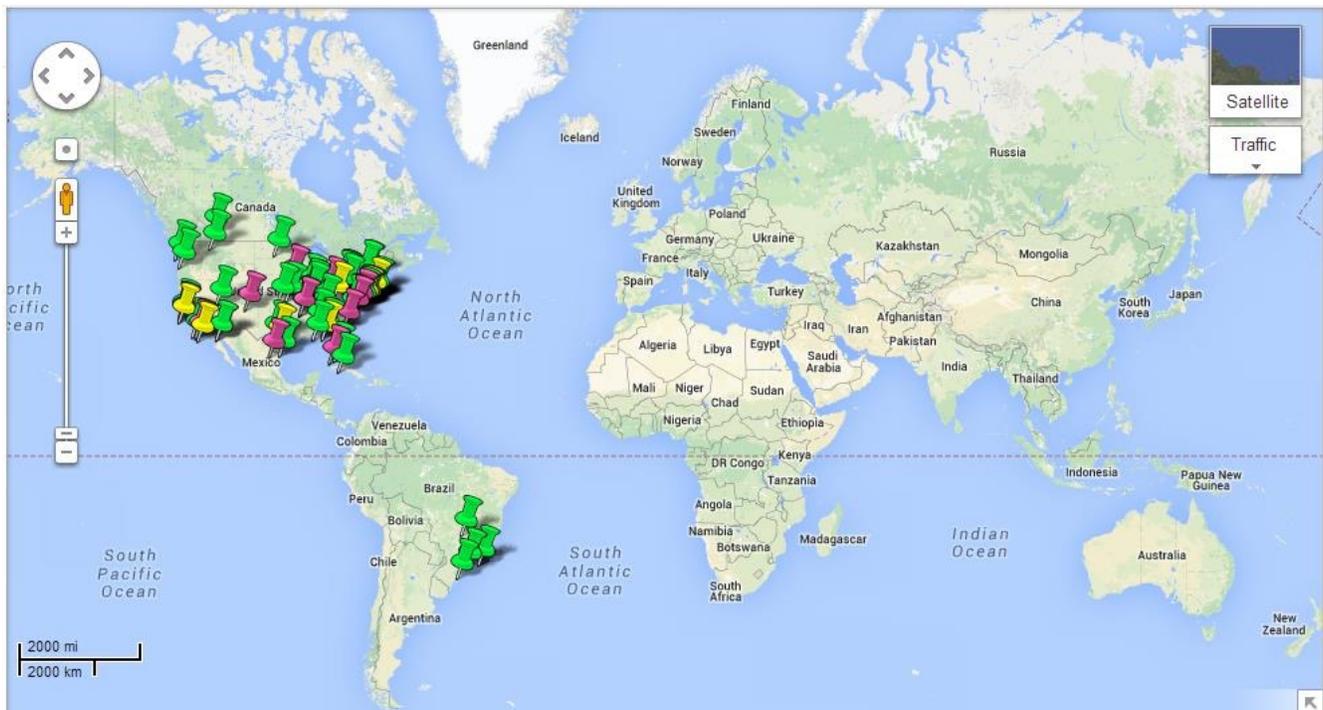


Imagen 8. Mapa del uso del Cloud Computing en USA (cortesía HP Cloud)

1.4. Funcionamiento

Para este apartado se darán ejemplos de cómo se usa el Cloud Computing por los usuarios finales los cuales somos cada uno de nosotros.

1.4.1 Funcionamiento visto por el cliente.

Si bien ya se ha mencionado un poco de lo que es el servicio pues ahora mostraremos como se usa para esto se utilizar el servicio llamado Dropbox y Google Drive respectivamente para dar más detalle del funcionamiento de estos servicios se procede a dar ejemplos con imágenes de los servicios.

En realidad, el uso de este servicio es muy fácil pues sólo es necesario descargarlo e instalarlo para tener acceso.

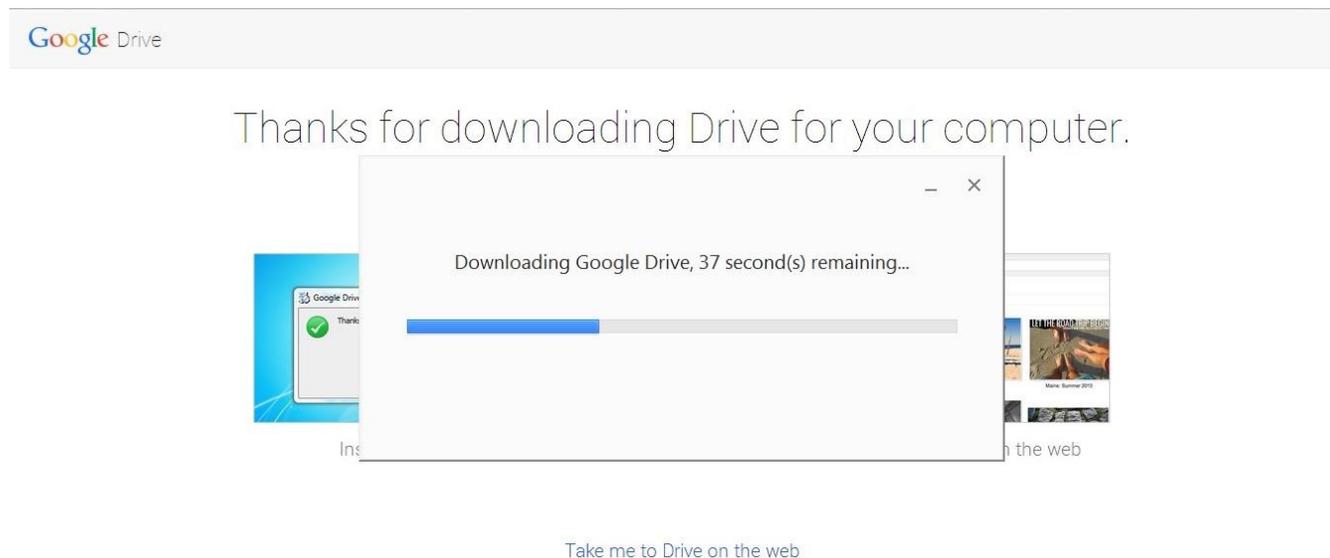
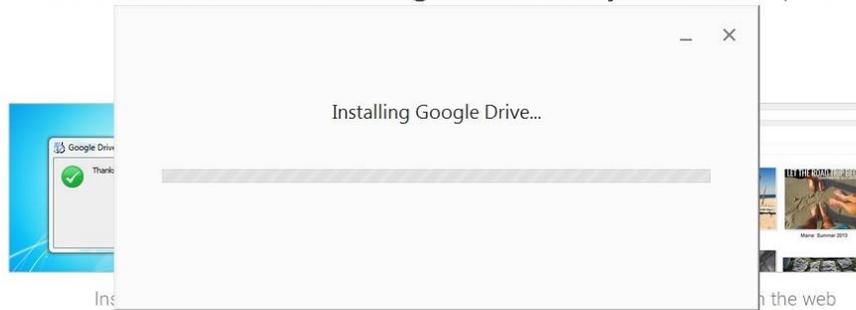


Imagen 9. Descarga de Google Drive

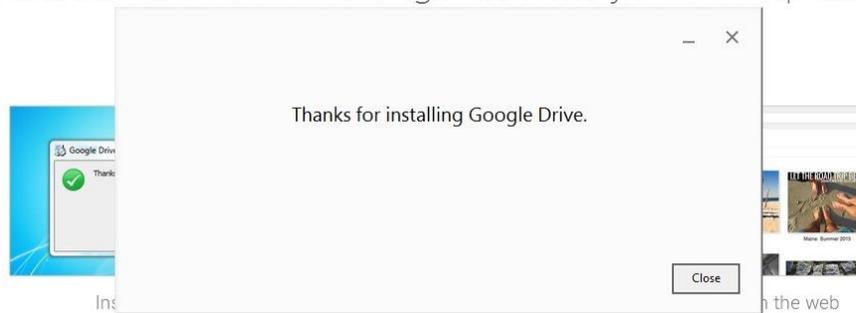
Thanks for downloading Drive for your computer.



[Take me to Drive on the web](#)

Imagen 10. Instalación de Google Drive

Thanks for downloading Drive for your computer.



[Take me to Drive on the web](#)

Imagen 11. Uso de Google Drive

Una vez hecho esto, se creará una carpeta en nuestro ordenador la cual nos permitirá guardar nuestros archivos creados por medio de los distintos servicios que nos brindan.

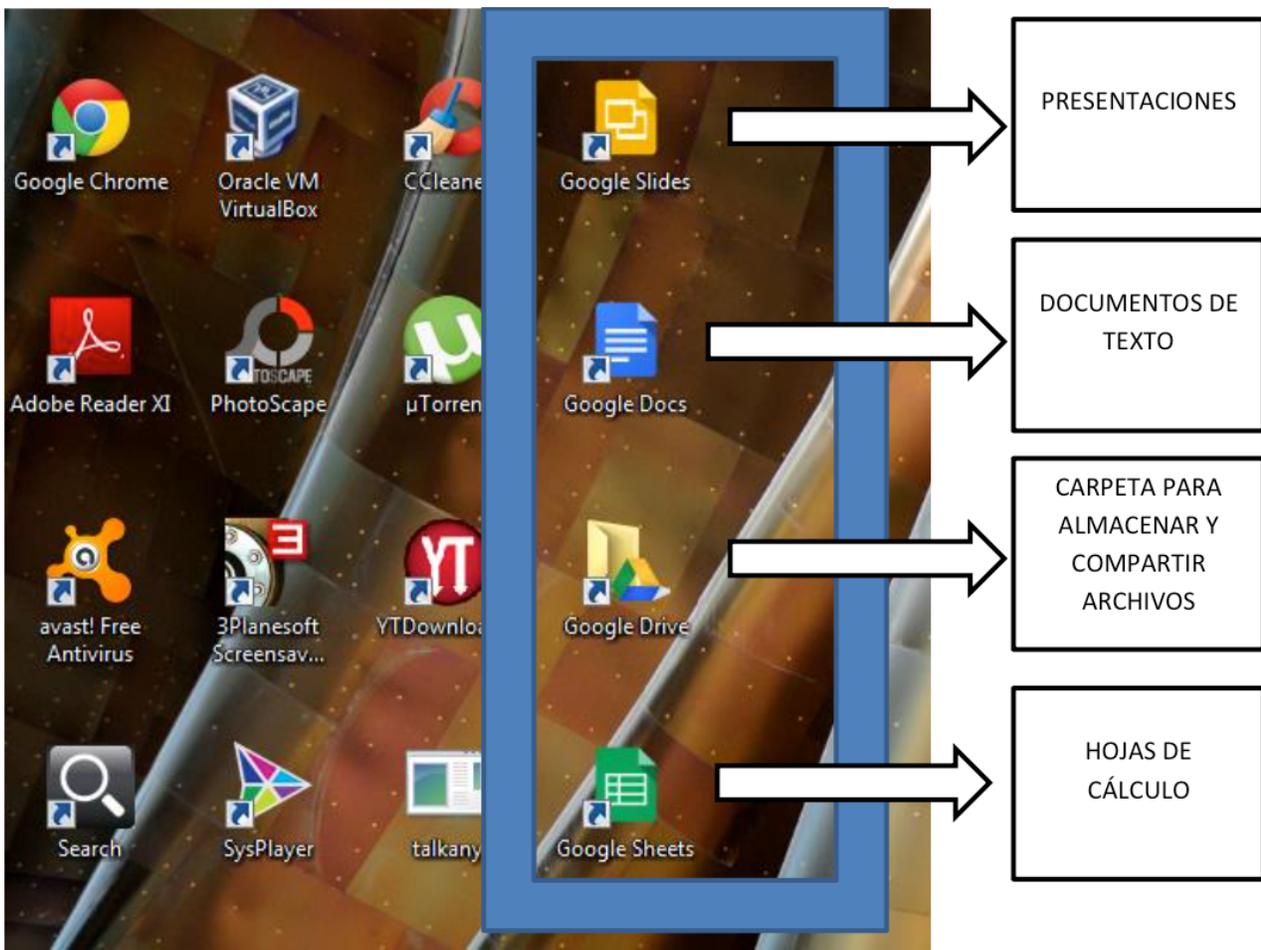


Imagen 12. Accesos directos a los servicios de Google Drive

Un servicio de nube ya conocido es Dropbox, a continuación se muestra un ejemplo de cómo utilizarlo.

Primero se debe acceder a la página que aparece a continuación, una vez ingresado a ésta, se debe descargar Dropbox, esto simplemente dando clic en el botón “Descargar”.

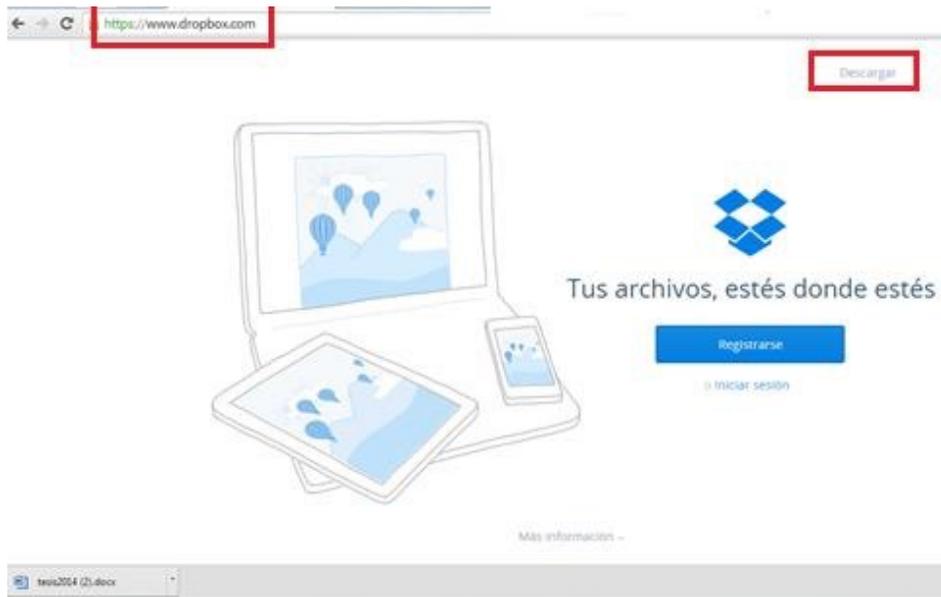


Imagen 13.Descarga de Dropbox

Aparecerá la siguiente pantalla.

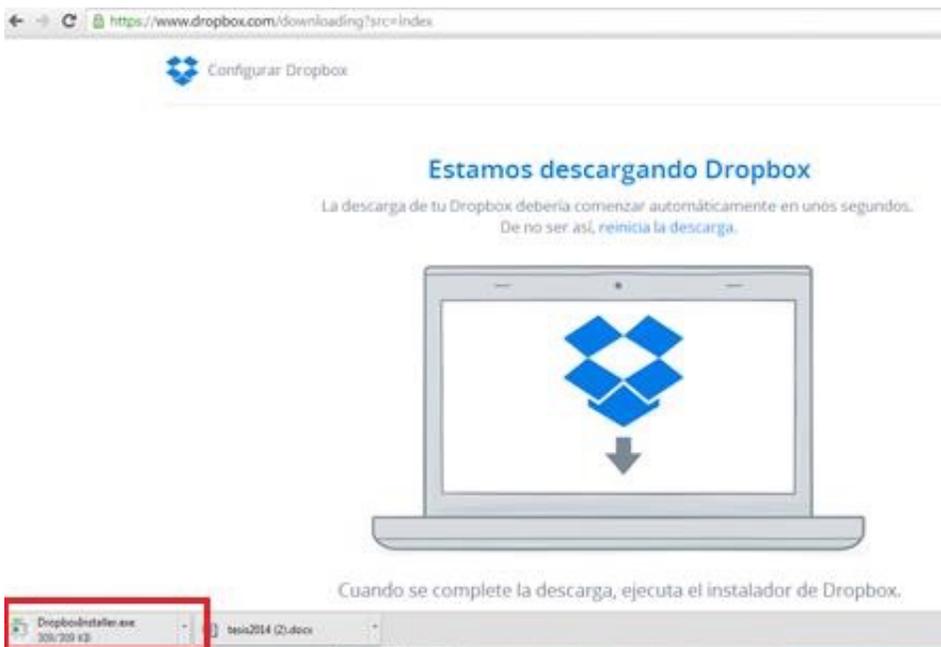


Imagen 14. Descarga de Dropbox (2)

Una vez que finalizada la descarga, procedemos con la instalación ejecutando el archivo.

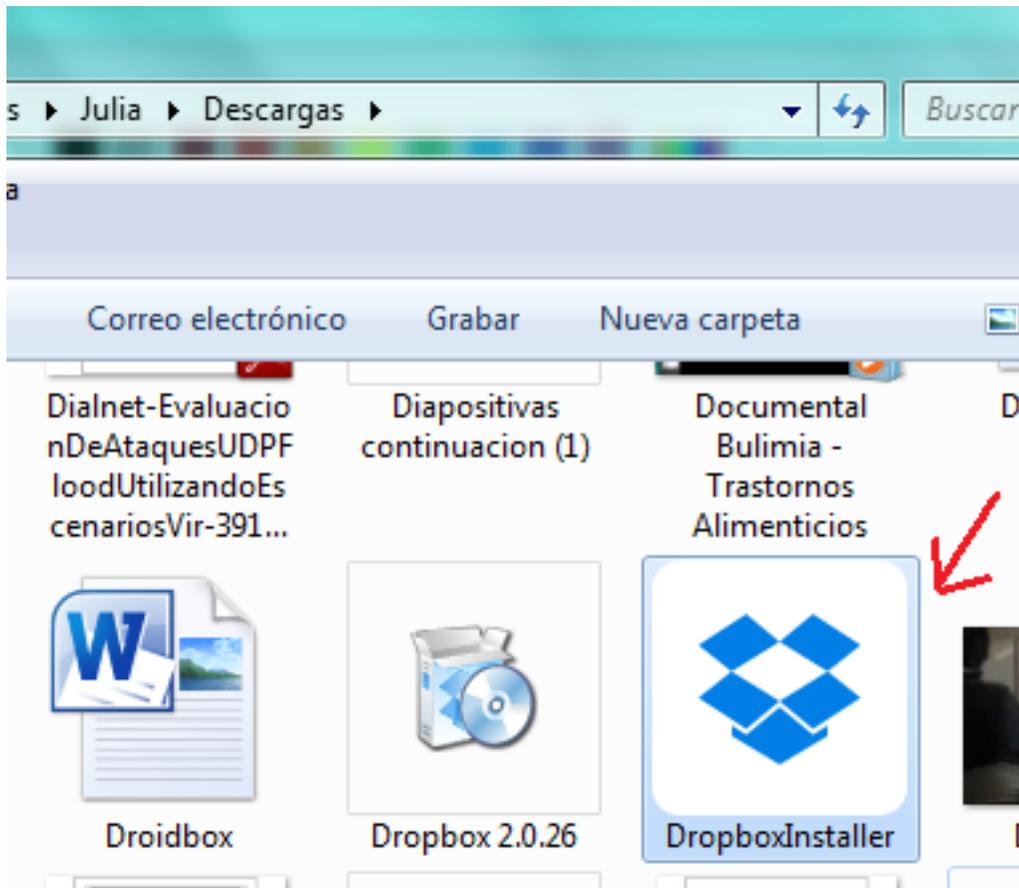


Imagen 15. Instalador de Dropbox

Aparecerá entonces una ventana como la que se muestra, si no se tiene una cuenta seleccionar esa opción y en la siguiente ventana se deberán poner los datos que pide, es importante poner el nombre de la computadora a la que se asociará la cuenta.



Imagen 16. Configuración de Dropbox

A screenshot of a Windows-style window titled "Configuración de Dropbox". The window is titled "Crear tu Dropbox" and contains several input fields for user information: "Nombre:", "Apellido:", "Correo electrónico:", "Contraseña:", "Verificar contraseña:", and "Nombre del equipo:" (with a subtext "(p. ej. la laptop de David)"). Below the input fields, there is a checkbox labeled "He leído y acepto los [Términos de servicio](#)". At the bottom right, there are two buttons: "Anterior" and "Siguiente".

Imagen 17. Datos para crear cuenta en Dropbox

De esta forma se habrá creado una cuenta para el usuario, lo siguiente que se debe hacer es elegir el tipo de configuración y listo, Dropbox creará el acceso directo en el escritorio de la computadora y un icono en la barra de tareas, todos éstos permitirán al usuario acceder a la carpeta de Dropbox en la cual podrán almacenar documentos y tener acceso a los mismos en cualquier momento.



Imagen 18. Tipo de configuración



Imagen 19. Acceso directo a Dropbox desde la computadora

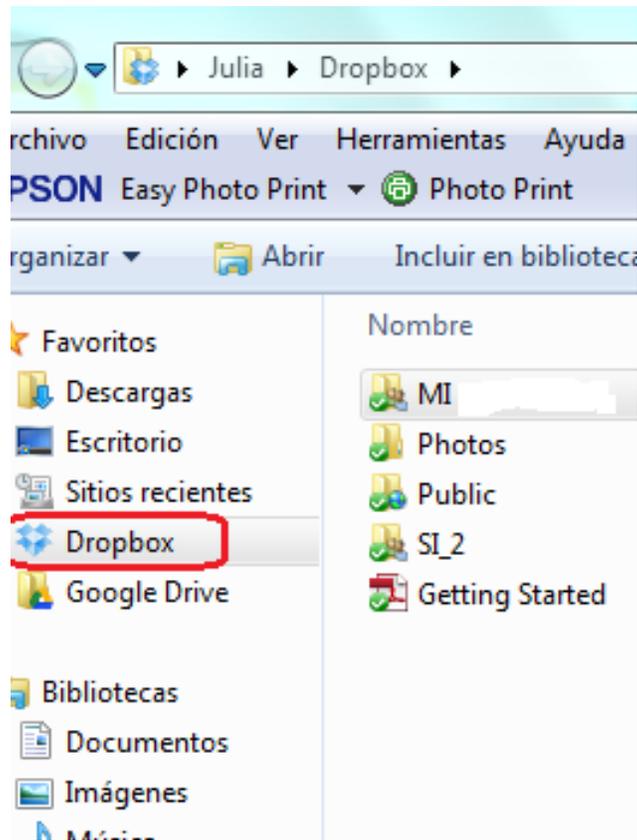


Imagen 20. Acceso a la carpeta de Dropbox en nuestra computadora

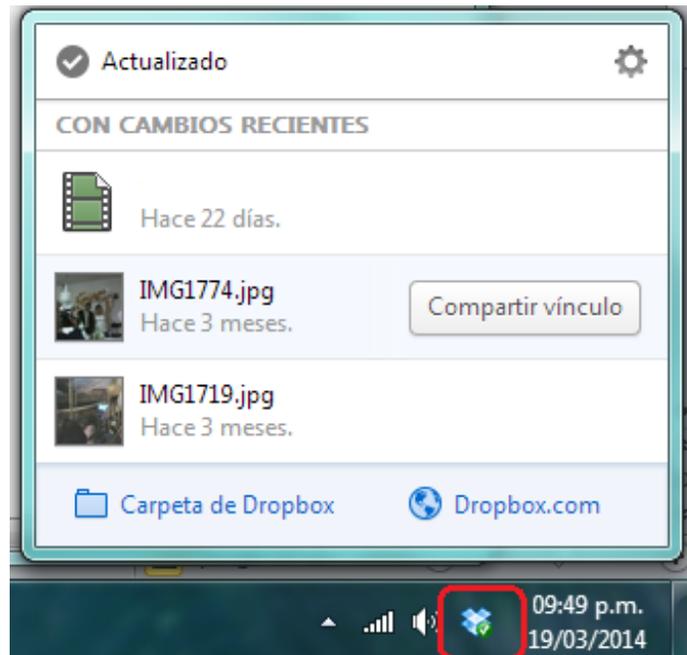


Imagen 21. Icono en la barra de tareas para acceder a Dropbox

Sin embargo, si el usuario desea acceder a su información desde otro dispositivo lo puede hacer iniciando sesión directamente desde la página <https://www.dropbox.com/>

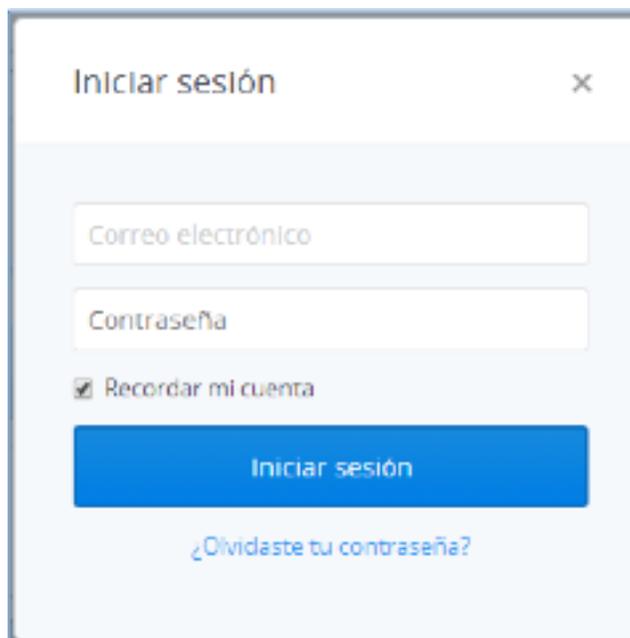


Imagen 22. Acceso a Dropbox desde cualquier dispositivo.

Como se ve en la imagen 23, una vez iniciada la sesión se tendrá acceso a todos los documentos actualizados, el usuario además puede compartir archivos o carpetas.

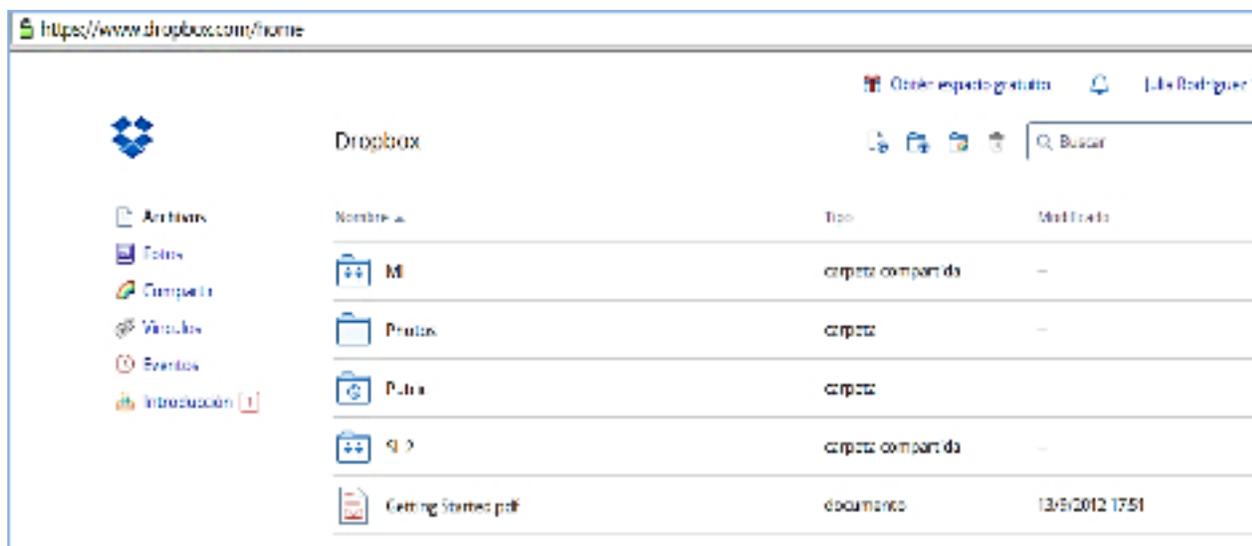


Imagen 23. Acceso a Dropbox desde la página de Internet.

1.4.2 Confianza en el Cloud Computing.

A pesar de que el término Cloud Computing tiene ya varios años de haber sido adoptado, un porcentaje considerable de la población no lo conoce, o en caso de hacerlo, no tiene en claro a que hace referencia.

Se realizó una encuesta en la cual se preguntó a varias personas si conocían el término Cloud Computing y si sabían a qué se refiere. A continuación se muestran algunos ejemplos de respuestas que dieron los encuestados y se puede notar que no saben exactamente en qué consiste el Cloud.

“Datos en plataforma móvil” Encuestado de 24 años

“Almacenamiento y ejecución de aplicaciones” Encuestado de 22 años

“Almacenamiento en línea” Encuestado de 19 años

“Significa todos los recursos multimedia disponibles en la red y guardar archivos y documentos” Encuestado de 20 años

“Es una computadora que guarda información y esta prendida las 24 horas” Encuestado de 23 años

En la pág. 64 se muestran las gráficas del porcentaje de personas que ha escuchado el término Cloud Computing y si sabe a qué se refiere, en la primera se obtuvo que poco más de la mitad (57%) sí ha escuchado el término Cloud, sin embargo, la segunda gráfica muestra que la mayoría no sabe a qué se refiere.

La falta de información o de interés por parte de los usuarios finales sobre los servicios que emplean, se traduce en el uso limitado o incluso no intencional del Cloud Computing. Servicios de almacenamiento comunes como Google Drive, Skydrive, Dropbox o iCloud pasan inadvertidos dando lugar a usuarios que confían ciegamente en un servicio del que de otra forma dudarían.

En la pág. 65 se muestra la gráfica: “¿Qué tipos de servicios del Cloud han usado los usuarios?” Y se aprecia que los servicios más utilizados por los usuarios son iCloud, Dropbox y Google Drive.

Considerando que el uso más común de servicios del Cloud Computing es el de almacenamiento y acceso de archivos desde cualquier terminal, la mayoría de las personas que lo emplean les resulta eficiente y satisfactoria para las tareas que desempeñan.

En la pág. 65 también se muestra que a la mayoría que ha usado algún servicio del Cloud piensa que es bueno.

A pesar de que se considera como un buen servicio, los usuarios comunes emplean servicios gratuitos de baja capacidad de almacenamiento y no servicios de paga, esto deja en claro el valor que se le da al Cloud Computing, considerado erróneamente como algo que debería ser gratis en toda situación.

En la pág 66 se encuentran las gráficas de capacidad de almacenamiento y costos que los usuarios utilizan con mayor frecuencia.

Sin embargo, el que sea considerado un buen servicio no va de la mano con la confianza del usuario, especialmente cuando se trata de datos o información sensible tal como cuentas bancarias o contraseñas de cualquier tipo a pesar de que confían en el para mantener seguros sus documentos, para cosas de mayor importancia o privacidad, la mayoría de las personas prefieren dispositivos de almacenamiento físico.

En la pág. 67 se muestra la gráfica referente al grado de confianza que tienen los usuarios con el servicio del Cloud y los medios físicos los cuales revelan que la mayoría prefiere usar dispositivos físicos de almacenamiento para información sensible, es decir, confían poco en el servicio del Cloud.

El Cloud Computing, como todas las cosas relativamente nuevas, causan incertidumbre sobre la seguridad que proveen y de la confianza que se le puede tener, históricamente, la computación ha sido sometida a una desconfianza inherente al desconocimiento sobre la forma en que trabaja y almacena la información, no obstante conforme avanza el tiempo y

las nuevas generaciones de personas crecen junto con el desarrollo tecnológico tienden a tenerle una mayor confianza de la que las personas mayores le dan.

En este capítulo se observó un poco de la historia de la computación y términos que están estrechamente vinculados con el Cloud Computing, a qué se refiere este término. Las tendencias en cuestión de tecnología marcan una pronta migración al Cloud y todos los servicios que éste ofrece y los beneficios para las empresas o usuarios, incluso en estos tiempos es usado ya, principalmente el almacenamiento en el Cloud, tanto en equipos de escritorio como dispositivos móviles, estos últimos son clave para la difusión del Cloud Computing ya que facilita mucho su uso y cada vez está más al alcance de los usuarios.

Capítulo 2. Cloud Computing.

2.1 Definición

Se consultará la siguiente definición de Cloud Computing, la cual ayudará a comprender lo que este término engloba:

“Cloud Computing es un modelo para habilitar acceso conveniente por demanda a un conjunto compartido de recursos computacionales configurables, por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo mínimo de administración o de interacción con el proveedor de servicios. Este modelo de nube promueve la disponibilidad y está compuesto por cinco características esenciales, tres modelos de servicio (arquitecturas) y cuatro modelos de despliegue (categorías del Cloud Computing).”

Como se vio en la definición citada aquí, se mencionan varios aspectos y características que comprende el concepto de Cloud Computing, se hablará a continuación de cada uno de estos elementos y se explicará con detalle en qué consisten.

Las siguientes, son características esenciales del Cloud Computing:

1. Auto-servicio por demanda: Un consumidor puede aprovisionar de manera unilateral capacidades de cómputo, tales como tiempo de servidor y almacenamiento en red, en la medida en que las requiera sin necesidad de interacción humana por parte del proveedor del servicio. ¿Un buen ejemplo de esto en Microsoft? Windows Live Hotmail.
2. Acceso amplio desde la red: Las capacidades están disponibles sobre la red y se acceden a través de mecanismos estándares que promueven el uso desde plataformas clientes heterogéneas, pesadas o livianas, como el PC, un teléfono móvil o un navegador

Internet. Ahora que en Microsoft contamos con Office Web Apps, es posible tener documentos almacenados en la nube y consultarlos en alguno de estos tres dispositivos.

3. Conjunto de recursos: Los recursos computacionales del proveedor se habilitan para servir a múltiples consumidores mediante un modelo “multi-tenant”, con varios recursos tanto físicos como virtuales asignados y reasignados de acuerdo con los requerimientos de los consumidores. Existe un sentido de independencia de ubicación en cuanto a que el consumidor no posee control o conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos que se le están proveyendo aunque puede estar en capacidad de especificar ubicación a un nivel de abstracción alto; por ejemplo, país, estado o centro de datos. Algunos ejemplos incluyen almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda y máquinas virtuales. ¿Un buen ejemplo de esto en Microsoft? Windows Live SkyDrive.
4. Rápida elasticidad: Las capacidades pueden ser rápida y elásticamente aprovisionadas, en algunos casos automáticamente para escalar hacia fuera y también ser liberadas rápidamente para escalar hacia dentro. Para el consumidor, estas capacidades disponibles para aprovisionar a menudo aparecen como ilimitadas y pueden ser compradas en cualquier cantidad en cualquier momento. En Windows Azure, por ejemplo, si tengo un escenario de cálculos estadísticos deportivos, es claro que tengo un pico de procesamiento el fin de semana y de pronto el lunes; los demás días no proceso y no requiero tanto poder de cómputo con lo que puedo desaprovechar algunos servidores para bajar la tasa de consumo entre semana.
5. Servicio medido: Los sistemas en el Cloud controlan automáticamente y optimizan el uso de recursos mediante una capacidad de medición a algún nivel de abstracción adecuado al tipo de servicio; por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas de usuario activas. El uso de estos recursos puede ser monitoreado, controlado y reportado, proporcionando transparencia tanto para el proveedor como para el consumidor por el servicio utilizado. En Microsoft Online Services, es claro que debo monitorear a cuántos usuarios se está autorizando el uso del servicio de Extranet extendida con distribuidores de mi organización y llevar cuentas claras de la utilización de este recurso por parte de estos usuarios mediante una página administrativa.

2.2 Arquitectura

Existen tres modelos que conforman el concepto del “Cloud Computing” que conforme a la definición son:

1. Software como servicio (SaaS)
2. Plataforma como servicio (PaaS)
3. Infraestructura como servicio (IaaS)

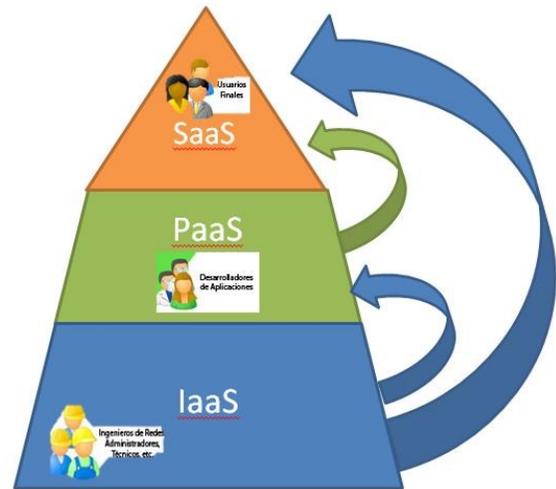


Imagen 24. Arquitectura del Cloud Computing

1. SaaS- Software as a Service (Software como un Servicio) se encuentra en la capa más alta y caracteriza una aplicación completa ofrecida como un servicio, en-demanda, vía multitenencia [6]. 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. El concepto de Software como un Servicio se caracteriza por brindar a demanda una aplicación, corriendo en la denominada "multitenencia", es decir, una sola instancia de la aplicación que se ejecuta en los servidores del proveedor^{IX} y es capaz de operar y brindar servicios a múltiples compañías simultáneamente.
2. PaaS – Platform as a Service (Plataforma como un Servicio) es un modelo que se encuentra en la capa intermedia permite al consumidor desplegar en la infraestructura del proveedor aplicaciones creadas propias, incluso adquiridas, usando lenguajes de programación y herramientas del proveedor. El consumidor no controla la infraestructura que soporta estos servicios, pero controla las aplicaciones o servicios desplegados y algunas variables de ambiente que pueden permitir, en algunas situaciones, aprovisionar

un servidor Web para ofrecer mejor tiempo de respuesta gracias al éxito de la aplicación Web. La plataforma Windows Azure es el mejor ejemplo para este modelo con Windows Azure, SQL Azure y AppFabric.

3. IaaS- Infrastructure as a Service (Infraestructura como un Servicio) es también llamado en algunos casos Hardware as a service, HaaS 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 *6+. El ejemplo comercial mejor conocido es Amazon Web Services, cuyos servicios EC2 y S3 ofrecen cómputo y servicios de almacenamiento esenciales, respectivamente.

2.3 Categorías de Cloud Computing

Hay varios tipos de Cloud, es por esto que existe una clasificación, cada tipo de Cloud tiene características que ayudan a saber en qué casos se puede utilizar una u otra, dependiendo la finalidad de cada usuario.

El Cloud privado es una buena opción para las compañías que necesitan alta protección de datos y ediciones a nivel de servicio [7]. El Cloud privado está en una infraestructura en-demanda manejada por un solo cliente que controla qué aplicaciones debe correr y dónde. Son propietarios del servidor, red, y disco y pueden decidir qué usuarios están autorizados a utilizar la infraestructura.

Cloud comunitario posee una infraestructura que es compartida por varias organizaciones y apoya las preocupaciones de una comunidad particular sobre un tema específico, por ejemplo, seguridad, investigación, políticas o cumplimientos. Puede ser administrada por la organización o por un tercero y puede existir dentro o fuera de la misma.

El Cloud público se maneja 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 [7]. Los usuarios finales no conocen qué trabajos de otros clientes pueden estar corriendo en el mismo servidor, red, discos como los suyos propios.

El Cloud híbrido combina los modelos de nubes públicas y privadas. El cliente es propietario de unas partes y comparte otras, aunque de una manera controlada [7]. El Cloud híbrido ofrece la promesa del escalado aprovisionada externamente, en-demanda, 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.

2.4 Seguridad

El Cloud Computing es un paradigma que cada vez se usa más en la vida cotidiana y en diferentes organizaciones o empresas, es por esta razón que la implementación de la seguridad en la nube es de suma importancia, ya que nuestros datos y/o información importante permanecen allí.

Es importante que personas expertas realicen un análisis detallado de los sistemas reales realizando, también, auditoría para poder disminuir los riesgos de ataque alguno. Sin embargo, es importante mencionar que, en la actualidad, no siempre se cuenta con material adecuado para el análisis forense y auditoría, es por esto que los sistemas pueden resultar asimétricos y los atacantes puedan explotar alguna debilidad del sistema.

El cómputo en la nube nos puede proporcionar muchos beneficios y puede además ser económico, pero las operaciones seguras implican, generalmente, trabajo y costo adicional.

2.4.1 Evaluación de la seguridad

La evaluación de la seguridad es indispensable para ofrecer un sistema de computación rentable que cubra los requerimientos a pesar de las posibles amenazas que pudieran presentarse. Para cada sistema debe evaluarse la seguridad, tomando en cuenta las actividades y el material que se debe proteger.

La seguridad de cualquier sistema nunca será completa, se pueden mitigar riesgos, hacer que los sistemas sean menos vulnerables, etc., pero nunca se podrá eliminar al 100%, y esforzarnos demasiado por conseguirlo nos puede causar gastos y tiempo perdido, es por esto que las decisiones de seguridad que tomemos deben ser realistas.

Se debe, también definir objetivos específicos para poder obtener una evaluación de la seguridad deseada.

Algunos aspectos principales que deben tomarse en cuenta en el análisis de la seguridad son los siguientes: confidencialidad e integridad tanto de los datos como del software computacional; confidencialidad, previsibilidad y fiabilidad de operación; evitar código vulnerable; detección de fallas en el sistema.

2.4.2 Clasificación de las amenazas

Las amenazas son todos aquellos factores o personas incluso, que pueden dañar un sistema, estas amenazas se clasifican de la siguiente manera.

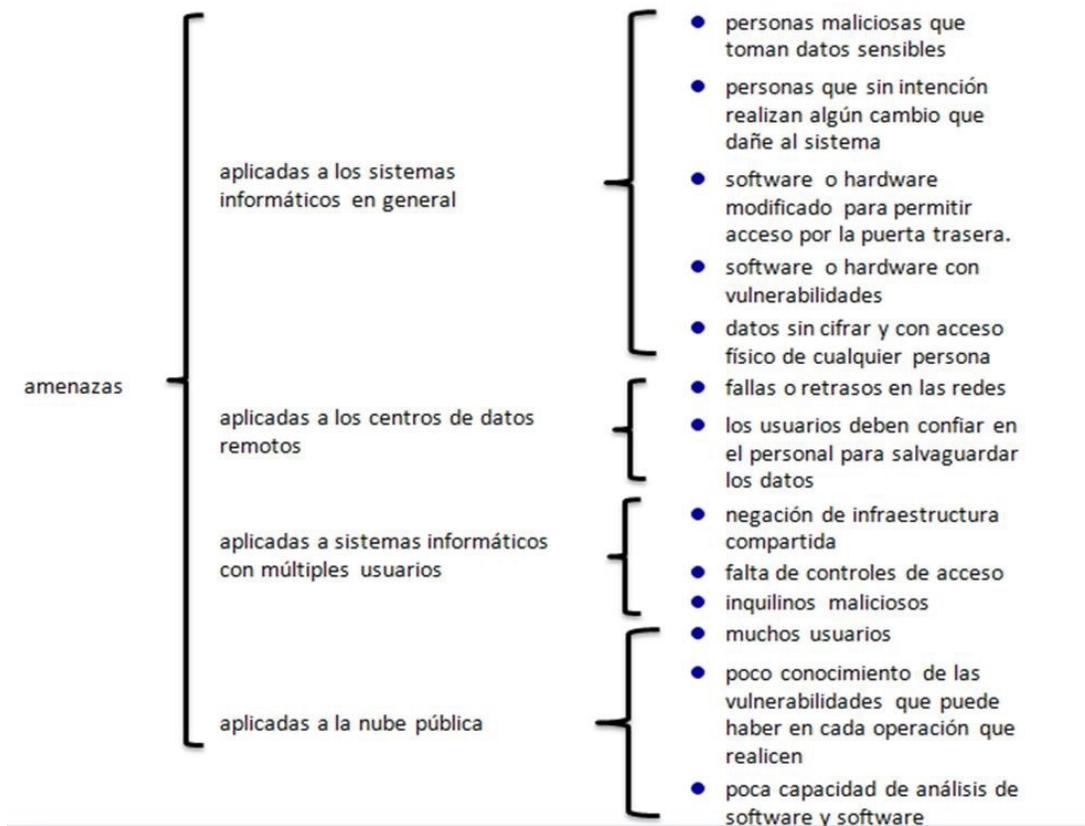


Imagen 25. Clasificación de las amenazas

2.5 Costos

El manejo del Cloud Computing a nivel mundial está teniendo un impacto importante en las diversas organizaciones que han decidido migrar a sus servicios, un rubro de este impacto es uno de los más importantes el económico, el cual se muestra a continuación como afecta o beneficia en el bolsillo de cada una de las empresas que pretendan hacer uso de ellas.

Como objetivo principal en la economía del Cloud Computing se encuentra el lograr un bajo costo para los consumidores, esto en cuanto a:

- **Servicios.** Estandarización de precios para los consumidores y el pago de los servicios según su uso, es decir, sólo se paga lo que se utiliza.

A diferencia de los centros de datos tradicionales donde se fija un precio se utilice el servicio o no, este pretende que los usuarios sólo paguen los recursos y el tiempo que realmente utilizan [2].

- Disminución de equipo físico. La relación actual promedio entre máquinas-operador es de alrededor de 20 a 30 máquinas por administrador. La adopción de los servicios del Cloud permite disminuir considerablemente esta relación por lo que se reducen costos tanto en la adquisición de las propias máquinas y de los empleados como también permiten un ahorro en la administración y configuración de los centros [1].
- Energía. Una de las alternativas que tienen los consumidores del Cloud es la movilidad de sus centros de datos a lugares donde la energía eléctrica sea de menor costo, esto también como parte de los objetivos del Cloud Computing como una oportunidad de mejorar tu negocio disminuyendo costos en los recursos utilizados.
- Acondicionamiento. Como resultado de la disminución de equipo físico (servidores) en los centros de datos se presenta la importante reducción de equipo de enfriamiento puesto que éste tiene una relación directa tanto con la cantidad como el espacio que ocupaban estos servidores.

Esto también como parte de promover la creación de nuevas empresas y fuentes de empleo, que permitan el desarrollo de nuevas tecnologías y el acceso a las mismas de una manera más eficiente y económica.

Hoy en día los beneficios de estos servicios han provocado que las compañías más grandes introduzcan el término a su agenda con la finalidad de impulsar su competitividad [3]. Lo que a su vez también provoca el crecimiento del número de proveedores que ofrecen en su mayoría:

- Servicios de gestión de centros de datos.
- Gestión de la red y telecomunicación.

Como se puede observar, el impacto en la reducción de costos es importante, los servicios del Cloud Computing brindan grandes beneficios, para poder comprender estos servicios,

debemos conocer los fundamentos de éste y lo que el relativamente nuevo paradigma “Cloud Computing” representa.

SERVICIO	CAPACIDAD	INFORMACION DEL SERVICIO	LOGO
Dropbox	*Gratuita: 2GB- hasta 18GB con promociones. *Opción 1: 100GB - 177.12 MXN /mes *Opción 2: 200GB – 354.41 MXN/mes *Opción 3. 500 GB –886.30 MXN/mes	*Tamaño máximo: Ilimitado *Cifrado archivos: Si *Plataformas: Windows, Linux, iOS, Android, BlackBerry * Buena sincronización, control de versiones.	
Google Drive	*Gratuita: 15GB *Opción 1: 100GB - 25.89 MXN/mes *Opción 2: 1 TB – 130.14 MXN / mes *Opción 3: 20 TB - 2.606 MXN /mes *Opción 4: 30 TB - 3.901 MXN / mes	*Tamaño máximo: 10GB *Cifrado archivos: Si *Plataformas: Windows, iOS, Android *Usa aplicaciones, control de versiones, Google Docs	
Microsoft SkyDrive (ONE DRIVE)	*Gratuita: 7GB *Opción 1. 50 GB – 70.74 MXN /mes *Opción 2: 100GB - 106.20 MXN / mes *Opción 3. 200GB – 159.39 MXN / mes	*Tamaño máximo: 2GB *Cifrado archivos: Si *Plataformas: Windows, iOS, Android, Windows Phone uso de Integración Windows y Office, control versiones.	
Apple iCloud	*Gratuita: 5GB *Opción 1: 10GB - 23.05 MXN / mes *Opción 2: 20GB – 46.10 MXN / mes * Opción 3: 50GB - 177.12 MXN /mes	*Tamaño máximo: 25MB *Cifrado archivos: Si *Plataformas: Windows, iOS, Mac Lo mejor: Integración Mac, iTunes.	
Mega (anterior Megaupload)	*Gratuita: 50GB *Opción 1: 500GB - 177.21 MXN / mes Ancho de banda: 1TB * Opción 2: 2TB - 354.61 MXN / mes Ancho de banda: 4TB * Opción 3: 4TB - 532.00 MXN / mes Ancho de banda: 8TB ^x	*Tamaño máximo: Ilimitado *Cifrado archivos: Si *Plataformas: Windows, iOS, Android Lo mejor: Capacidad.	

Tabla 2. Comparación de los distintos proveedores de servicios Cloud Computing^{XI}

2.6 Ventajas y desventajas

VENTAJAS	DESVENTAJAS
* No se requieren múltiples licencias	* No todos los proveedores ofrecen garantía de confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.
* No se requieren sistemas operativos o plataformas específicas, ya que es multiplataforma	* Sólo funciona conectado a Internet.
* No requiere de dispositivos de almacenamiento secundarios de gran tamaño (Discos Duros)	* Los servicios ofrecidos están limitados de acuerdo a las capacidades del proveedor.
* No requiere poseer servidores	* Se crea una gran dependencia con el proveedor.
* Se ofrece gran variedad de aplicaciones y servicios	* Conectividad: La velocidad de acceso a la información y la disponibilidad de las aplicaciones dependen de la velocidad de la conexión a internet.
* Acceso inmediato a los servicios sin necesidad de adquirir hardware o software.	* Falta de conocimiento al momento de guardar la información. (se refiere a que el usuario no sabe con exactitud en qué lugar físico se encuentra la información).
* Costos anuales potencialmente inferiores debido al uso de servicios.	* Uso indebido de los recursos por parte de usuarios finales mal intencionados.
* Acceso a los recursos sin importar la ubicación del usuario final.	

Tabla3. Ventajas y Desventajas del Cloud Computing

2.7 Ejemplos de servicios del Cloud Computing.

Como ya se vio anteriormente, existen tres modelos que conforma el Cloud Computing, se mencionarán a continuación algunos ejemplos de cada uno de los modelos.

2.7.1 Ejemplos SaaS:

Hotmail actualmente conocido como Outlook, Facebook, Gmail, Google drive, Dropbox, Skydrive ahora OneDrive, [salesforce.com](https://www.salesforce.com).

2.7.2. - Ejemplos PaaS

Salesforce.com, Force.com, Windows azure.

2.7.3.- Ejemplos IaaS

Centro de datos. CloudBuilder

A continuación se muestra la tabla con la clasificación de los distintos modelos del Cloud Computing y sus respectivos ejemplos

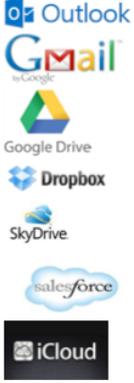
Modelos	Ejemplos	LOGOS
SaaS	<ul style="list-style-type: none"> • Outlook • Gmail • Google Drive • Dropbox • Skydrive • Salesforce.com • iCloud 	
PaaS	<ul style="list-style-type: none"> • Salesforce.com • Force.com • Windows Azure 	
IaaS	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de datos • Amazonweb services • CloudBuilder 	

Tabla 4. Ejemplos de los distintos modelos Cloud Computing

En esta imagen se aprecian algunos ejemplos y su ubicación en cada modelo del Cloud Computing.

Visualización piramidal de los modelos del Cloud Computing según Nist

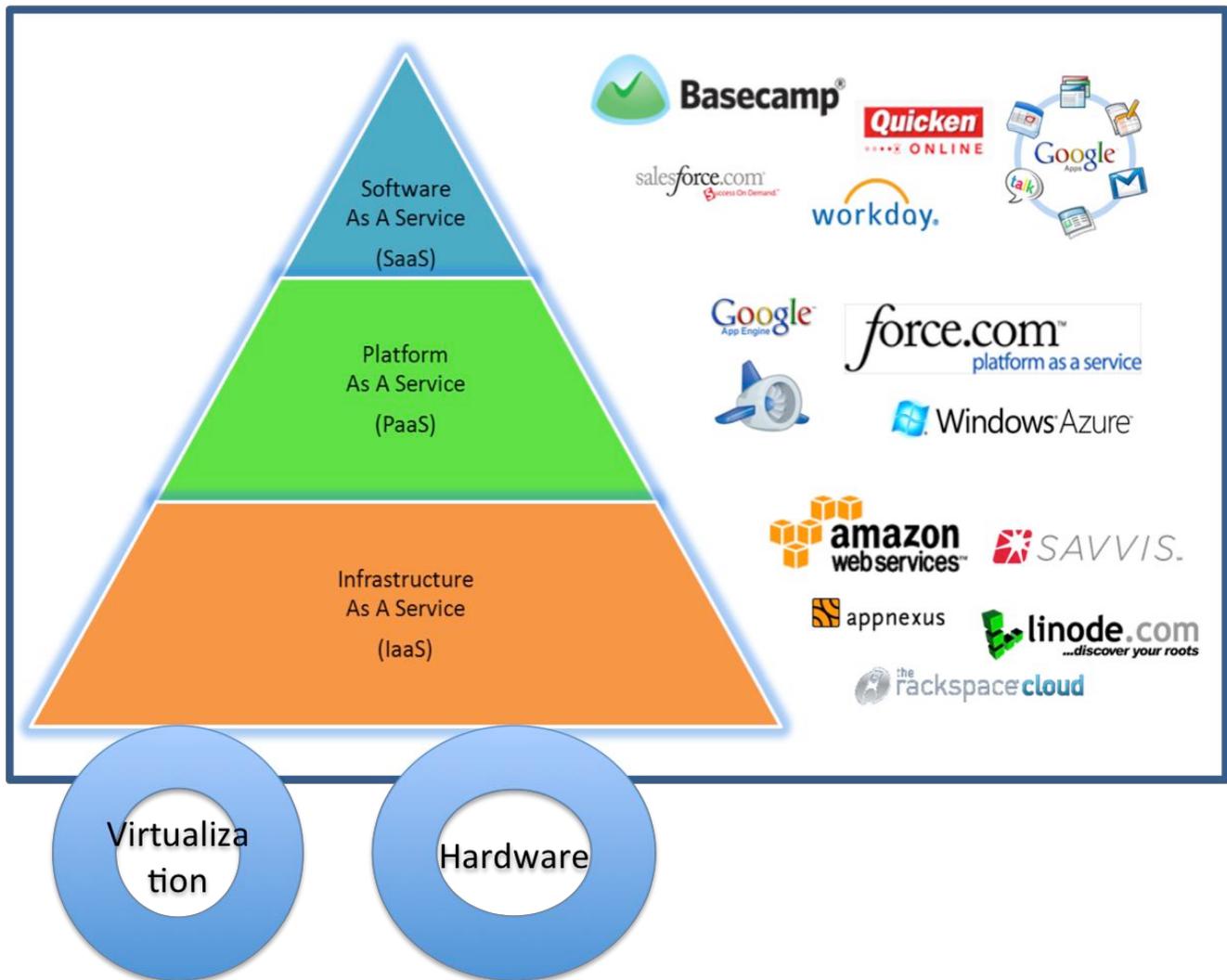


Imagen 26. Modelos del Cloud Computing y algunos ejemplos

En este capítulo se vio el concepto del Cloud Computing y se pudo entender un poco más acerca de este término y todo lo que engloba, como por ejemplo, la arquitectura y las categorías que existen para el Cloud. Se habló de la importancia de la seguridad, abarcando también información y clasificación de las amenazas que existen, conociendo todo esto será más fácil mantener un sistema seguro.

Hay ya varios servicios del Cloud Computing que diferentes compañías ofrecen, se pudo observar una comparación entre cada uno de ellos, analizar ventajas y desventajas e información de los costos y capacidad.

Capítulo 3. Simulación de un caso práctico

Los beneficios, costos e implicaciones del Cloud Computing descritos en los capítulos anteriores se han referido exclusivamente a lo percibido por el cliente, el capítulo tercero en cambio, tratará el tema desde la perspectiva del interesado en ofrecer el servicio.

Las tendencias empresariales indican la existencia de un enfoque en la misión de la empresa que antes, buscando recortar gastos innecesarios o alejados de los objetivos de la misma, siendo la división de Tecnologías de la Información una de las más incomprendidas por los altos ejecutivos que buscan reducir la inversión que esta requiere. Por otro lado, una empresa naciente, puede verse superada por los gastos requeridos para cumplir con los objetivos fijados y aspirar al mismo tiempo a ganancias.

En ambos casos, la implementación de Cloud Computing puede resultar atractiva, que si bien no los exenta de la inclusión de un equipo de TI, puede ahorrarles el costo de la infraestructura física, y lo que conlleva (mantenimiento preventivo y correctivo, escalabilidad, etcétera).

De esta manera, el Cloud Computing se ha vuelto muy popular en los últimos años no sólo como recurso sino también como negocio.

3.1 Consideraciones Iniciales

Existen una serie de consideraciones a tomar en cuenta cuando se planea la instalación de un conjunto de equipo de cómputo con el fin de ofrecer el servicio de Cloud Computing:

- Ubicación geográfica
- Requerimientos del lugar
- Tamaño de la inversión
- Carga esperada y escalabilidad
- Mantenimiento

Ubicación geográfica: Es importante que se encuentre cerca de los servicios necesarios de emergencia y contemplar los desastres naturales esperados en esa zona. Dada la demanda e importancia de los servicios ofrecidos, se debe planificar e implementar la existencia de un hot-site (Duplicado del centro de datos original con equipo completo funcionando, además de sincronización en tiempo real con el sitio principal o en su defecto respaldos casi al día.) o en su defecto un warm-site (Son sitios con hardware y conectividad establecidos y cuentan con respaldos que pueden estar o no completos y tener entre días y un par de semanas de antigüedad.) para garantizar la continuidad del servicio.

Requerimientos del lugar: Ambos lugares deben contar con adecuaciones físicas tales como piso falso, techo falso, ventilación y aire acondicionado, sistema contra-incendios adecuado a las actividades y equipo, fuente alterna de energía eléctrica, reguladores de corriente (UPS), medidas de seguridad para el acceso no autorizado.

Tamaño de la inversión: Se requiere de un estudio de negocio para conocer la carga esperada, que depende del número de clientes, así como del número de servicios que se ofrecen. Es realmente importante poseer una capacidad superior a la carga tenida, para evitar caídas del servicio.

Carga esperada y escalabilidad: El crecimiento del negocio debe ser algo esperado y por lo tanto se deben tener las capacidades para que las capacidades y servicios crezcan junto con la demanda. De esta manera, no se deben adquirir dispositivos cuyo límite de capacidades sea alcanzado con la actividad actual requerida, sino que posea características superiores a fin de satisfacer cargas de trabajo futuras.

Mantenimiento: Debido al tamaño del centro de datos, el mantenimiento se puede volver muy complejo, se requiere de personal capacitado para realizarlo, además de cumplir con los diferentes tipos de mantenimiento:

- Preventivo
- Correctivo
- Perfectivo

- Adaptativo

Se pueden ofrecer una serie de servicios a través del Cloud Computing, pero para el caso supuesto, se restringirá a dos servicios: Almacenamiento y un Analizador de vulnerabilidades.

3.2 Analizador de vulnerabilidades.

Un servicio que se beneficia del esquema del Cloud Computing es el antivirus y en este caso en particular, un analizador de vulnerabilidades, para el equipo de un usuario final casero, ambos pueden acaparar muchos recursos y generar problemas de administración para el usuario.

Tomando como premisa el facilitar al usuario final sus tareas, es factible proponer la implementación de un analizador de vulnerabilidades basado en el Cloud Computing, de tal forma que las actualizaciones tanto del software como de las definiciones de virus dejen de ser su responsabilidad sin perder nivel de protección.

Al diseñar un analizador de vulnerabilidades existen una serie de elementos a considerar que en conjunto proporcionan las diferentes características de un analizador de vulnerabilidades, sin embargo, al diseñarlo basándose en un modelo de Cloud Computing, cambia la estructura y forma en que se llevan a cabo las tareas dentro del mismo.

Al día de hoy existen ya varios servicios de antivirus que funcionan a través del Cloud Computing, algunos se listan a continuación (Todos los precios son para usuarios particulares).

Proveedor	Producto	Precio	Características
WEBROOT	PrevX 3.0 Multiplataforma	\$520/Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Protección contra virus - Protección Anti-Phishing en tiempo real - Escaneos sin interrupción
Panda Security	Panda Cloud Windows	\$499/Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Protección contra virus y spyware - Protección por comportamiento - Monitor de procesos - Actualizaciones automáticas - Filtrado de URL's - Protección Firewall de comunidad - Vacunación automática de USBs - Soporte Técnico 24x7
BluePoint Security	BluePoint Security Windows	\$460/Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Protección de vulnerabilidades de Dia-Cero - Protección de archivos adjuntos a correos - Remoción automática de malware - Escaneos programados - Controles parentales - Protección contra robo de identidad - Reglas configurables
Comodo	Comodo Cloud Scanner Windows	Gratuito	<ul style="list-style-type: none"> - Detección de malware y archivos sospechosos - Descubrimiento problemas de privacidad - Revelación entradas corruptas, indeseadas é invalidas en el registro - Identificación de archivos basura - Detección de procesos ocultos - Escaneos a demanda y programados
Bkav Corporation	Bkav Internet Security Windows	\$520/Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Escaneo de memoria principal - Remoción de Adware - Protección en tiempo real - Remoción de Troyanos y puertas traseras - Escaneos programados - Descargas seguras - Actualización automática - Protección del registro - Firewall personal - Escaneos personalizados - Optimizador de memoria - Detección basada en reputación

Tabla 5. Servicios de antivirus basados en el Cloud

3.2.1 Módulos de la arquitectura propuesta

- Software Cliente

Software residente en el dispositivo cliente encargado de establecer la comunicación con los servidores de control, generar las peticiones correspondientes a los mismos, recibir a su vez información exclusivamente proveniente de los servidores de control y finalmente, realizar acciones y catalogar los archivos locales de acuerdo al resultado obtenido del escaneo.

- Servidores de archivos de definición de virus

Servidores enteramente dedicados al manejo y almacenamiento de las definiciones de virus, estos servidores interactúan con los servidores de control y no directamente con el software cliente. La información almacenada en ellos solo es modificable desde el software de actualización localizado en la consola de control.

- Servidores de control

Los servidores de control están diseñados para comunicarse con el software cliente y administrar las propiedades y configuraciones de cada uno de sus clientes. Así mismo, en ellos es en donde se realiza el escaneo de las peticiones recibidas de cada uno de los clientes, para llevar esto a cabo, se vale de la información almacenada en los servidores de definición de virus. Terminado el análisis de una de las peticiones, manda el resultado al cliente junto con las instrucciones que debe ejecutar.

- Consola de control

Terminal de acceso a los servidores de control con funciones de actualización, mantenimiento y programación de eventos. Posee la capacidad de visualizar las

configuraciones y estados de los clientes atendidos por ese servidor en particular. Requiere de credenciales autorizadas para su empleo.

- Software de actualización

Pieza de software encargada de la actualización de las definiciones de virus almacenadas. Accesible a través de la consola de control pero que requiere de credenciales diferentes para su uso. El sistema completo sería inútil si las definiciones de virus no son actualizadas de manera eficiente y regular. De ahí una de las ventajas de este esquema de antivirus, ya que en muchas de las ocasiones, las empresas olvidan actualizar sus antivirus locales de manera regular, dando lugar a infecciones inesperadas.

3.2.2 Componentes clave

- Protección en tiempo real

La protección en tiempo real es el nivel primario de defensa que posee un antivirus. Funciona escaneando archivos en el momento en que son manipulados de alguna forma. Dependiendo de la configuración de cada cliente, debe ser capaz de trabajar de varias formas:

- Tipos de archivo: Se puede configurar para que analice sólo ciertos tipos de archivo.
- Heurística: Trabaja buscando conductas que sean estadísticamente similares a las tomadas por un virus, en teoría es capaz de detectar virus aún no descubiertos, pero dependiendo de su sensibilidad puede dar lugar a falsos positivos.
- Exclusiones: Se indican tipos de archivo, archivos específicos o directorios que serán ignorados por el antivirus.
- Acciones a tomar: Se determinan las acciones que el usuario autoriza a tomar al momento de encontrar una amenaza.
- Switch: Capacidad de encender o apagar la protección en tiempo real ya sea por un tiempo determinado o indefinidamente.

- Escaneos programados

Los escaneos programados son la siguiente capa de protección, consiste en el análisis completo del sistema que se realiza de manera periódica en busca de objetos maliciosos que hayan pasado el escaneo en tiempo real ya sea por que no había sido descubierta esa amenaza a tiempo o que se haya contraído cuando el cliente se encontraba desconectado de los servidores de control. Los análisis programados poseen las siguientes características:

- Frecuencia: Se determina la frecuencia con que los análisis programados se realizan, ya sea horas, días, semanas o meses.
- Hora: Se determina la hora del día en que el análisis comenzará.
- Recursos: Se determinan los recursos, principalmente de red, que el usuario autoriza al antivirus a usar.
- Opciones remotas: Autoriza o no al usuario a detener el análisis, además de si se le informa de que esta activo o no.

- Sistema de manejo de alarmas

El sistema de manejo de alarmas es una de las partes más cruciales en la implementación de un antivirus, ya que el tiempo es esencial cuando un nuevo virus es encontrado. Los administradores deben llevar a cabo acciones de mitigación y actualizar definiciones antes de que el virus acceda la red interna.

Las diferentes alertas son pero no se limitan a:

- Cambios en la configuración
- Conexión/Desconexión con los servidores de control
- Inicio/Final de análisis
- Comportamiento de virus detectado
- Definición de virus actualizada
- Amenaza encontrada

- Bloqueo de propiedades

Un buen sistema permite a un administrador establecer la configuración del cliente y no a los usuarios finales. El software cliente debe ser capaz de impedir el cambio de propiedades importantes sobre el comportamiento del antivirus. Es de gran ayuda en el caso de empresas, donde ayuda a la implementación de las políticas de seguridad a través de la compañía.

3.2.3 Manejo de configuraciones

El manejo de configuraciones es extremadamente valioso para las empresas y compañías ya que un buen manejo es vital para la creación exitosa de políticas de antivirus aplicadas a lo largo de la organización.

Un manejo centralizado permite una implementación eficiente de las políticas establecidas a través de mecanismos para la aplicación rutinaria de parches y búsqueda de malware, porque las tareas relacionadas al antivirus de manera individual interfieren en la productividad y en la funcionalidad; los usuarios usualmente deshabilitarían los escáners o cancelarían los escaneos rutinarios.

El manejo de configuraciones también permite visualizar el balance entre desempeño y seguridad.

3.2.4 Múltiples configuraciones

Los grupos de clientes permiten a un administrador crear jerarquías dentro de la arquitectura de control. Es posible crear y controlar múltiples perfiles desde el servidor de control. Si se planea la implementación a lo largo de múltiples organizaciones se debe definir los perfiles de los grupos de clientes antes de la implementación. La asignación de servidor de control y grupo de cliente a un cliente es mucho mas sencillo a través de la ejecución de un script cuando los clientes ya están instalados que la reubicación de los equipos físicos posterior a la implementación.

3.2.5 Manejo de estaciones de trabajo (Workstations)

Los clientes que sean organizaciones grandes tendrán estaciones de trabajo dentro de sus redes, es importante que se tenga una arquitectura bien diseñada que se adecue a ellas. Por ejemplo, si se decide escanear los sistemas los miércoles por la tarde, es muy probable que las personas se quejen de un mal desempeño de la red. Es típico que el usuario final sea curioso de cualquier clase de mensaje emergente por lo que deben de ser claros sobre lo que tratan y los pasos a seguir de acuerdo a la situación.

3.2.6 Manejo de servidores

La configuración de un antivirus en un servidor es usualmente más diversa que la encontrada en estaciones de trabajo. Se debe considerar toda clase de servidor que el cliente posea, marcando aquellos que son críticos para el negocio y aquellos que tengas problemas de desempeño potenciales. La gran mayoría de las organizaciones poseen servidores que requieren de atención especial a la hora de realizar su configuración, ya que un antivirus puede impedir un buen desempeño o incluso corromper información.

3.2.7 Manejo de servidores críticos

Los servidores de alto riesgo como los servidores web, o servidores de correo electrónico deben ser considerados como críticos. Es posible que sea prudente la implementación de medidas mas estrictas a estos equipos que al resto de los que se encuentran en alguna organización.

3.2.8 Servidores de base de datos

Los servidores que manipulan grandes cantidades de información pueden enfrentar problemas de desempeño cuando se trata de un antivirus. La implementación de exclusiones adecuadas puede minimizar el impacto a cambio de introducir un riesgo.

3.2.9 Diseño de la infraestructura de un antivirus

El diseño de una arquitectura de antivirus requiere del análisis de diversos factores, los siguientes son factores clave a la hora del diseño de la arquitectura:

- Arquitectura de la red
- Arquitectura de los servidores de control
- Arquitectura de la definición de virus
- Arquitectura de prueba

- Arquitectura de la red

Para el diseño de la arquitectura de red, se deben tener en cuenta los diversos servicios que se proveerán, además de las cargas esperadas para cada uno de esos servicios. Posteriormente, se debe de considerar la seguridad; para el caso expuesto el servicio en la nube supuesto, proveerá antivirus y almacenamiento en demanda, lo que significa que los servicios, por su naturaleza, debe ser independientes uno del otro, en subredes y configuraciones independientes. Finalmente, como en cualquier otro diseño de red, la escalabilidad de la red juega un factor importante, el crecimiento esperado del número de clientes así como la posibilidad de la inclusión de más servicios. Un buen diseño de red balancea los costos, el impacto de la red y la administración. La configuración también debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales segmentos de red que existen?
- ¿Cuántos servidores dedicados existen en cada segmento de red?
- ¿Dónde se ubican los cuellos de botella en la red y áreas de bajo ancho de banda?
- ¿Qué áreas están fuertemente protegidas por firewalls?

- ¿Existen áreas que no tienen conexión directa con el resto de la red?
 - ¿Qué clase de tráfico es permitido en la red?
 - ¿El tráfico UDP es filtrado en algún punto de la red?
 - ¿Qué clase de equipo se encuentra en cada subred?
- Arquitectura de los servidores de control

Resulta difícil la ubicación física dentro de la red de los servidores. Dividir la red en subredes o regiones y listando la cantidad de nodos en cada una puede probar ser de gran ayuda. Posteriormente, se debe dividir las subredes basados en los cuellos de botella y segmentos de mayor importancia en la red. También se debe tener en mente la administración, ubicar servidores padre en diversas subredes puede complicar el control del entorno.

Los servidores padre, deben estar ubicados en un nivel preferentemente alto en la jerarquía de la red, con el propósito de que los clientes tengan acceso a ellos sin impactar de gran manera el desempeño de la red completa a un nivel inaceptable.

- Planeación de capacidad y diseño de configuraciones de control

Se debe determinar la carga máxima a la que un servidor de control será sometido (basado principalmente en la cantidad máxima de clientes que atenderá a la vez), y ubicarlos en un segmento de red que tenga la capacidad para todo el tráfico con los clientes. Al diseñar la red, se debe de tener en consideración la cantidad de configuraciones especiales o únicas que existirán dedicadas para estaciones de trabajo y servidores, de esta manera se vuelve evidente que tener servidores de control dedicados especialmente a estaciones de trabajo y a servidores es una buena práctica. Asimismo es importante que el número de grupos de clientes basados en configuraciones no sea demasiado grande, ya que causaría una sobrecarga en el trabajo de la administración y sería muy complejo de implementar.
- Arquitectura de definición de virus

La distribución de los servidores de definición de virus, es una de las cosas más importantes a considerar. Se debe notar para esto, que la atención que deben recibir los servidores críticos de los clientes, es diferente de la que necesitan otros, es por esto que una buena práctica consiste en separarlos de los demás a través de un grupo específico de clientes y de ser posible, un servidor padre exclusivo.

Con respecto a la arquitectura de red, se deben encontrar escalados en una región de la red que asegure la capacidad de tráfico requerida. La implementación de redundancia puede resultar en una buena práctica, la operación de estos servidores debe ser considerada crítica y no se permite la existencia de tiempo de caída, cualquier cantidad de tiempo en que los clientes no estén protegidos puede resultar en pérdidas. Así mismo lo mejor es tenerlos en la misma región que los servidores padre para evitar cargas innecesarias al resto de la red.

- **Arquitectura de prueba**

Nunca se deben actualizar las definiciones de virus en la red de producción sin antes probarlas, por esta razón, es necesaria la implementación de una arquitectura de prueba separada de la de producción que permita a los administradores y desarrolladores probar actualizaciones de las definiciones de virus, de los motores de análisis y cualquier otra mejora o arreglo.

3.3 Módulos

La programación del analizador de vulnerabilidades, se realizó en el lenguaje Python, elegido por su alta compatibilidad con diferentes sistemas operativos, por la densidad de su código, así como por sus capacidades en la realización de sistemas distribuidos.

El funcionamiento del analizador de vulnerabilidades está basado en una base de datos que contiene los hashes MD5 de malware conocido, así como los hashes MD5 de software confiable. Los primeros son empleados para la identificación directa de las amenazas que puede tener el equipo del cliente, los segundos son para comprobar la integridad de

software adquirido por el cliente con el fin de detectar cualquier manipulación o cambio no autorizado en el software.

El analizador de vulnerabilidades está compuesto por los siguientes módulos principales:

- Software cliente

El software cliente está encargado de establecer la conexión con el servidor, calcular el hash MD5 de los archivos solicitados, enviarlos al servidor, recibir y desplegar los resultados obtenidos en el servidor.

...

```
import hashlib

def md5_for_file(path, block_size=256*128, hr=False):
    '''
    El tamaño de bloque depende directamente del tamaño de bloque
    del sistema de archivos para evitar problemas de eficiencia
    En este caso se emplea un tamaño de 4096 octetos (Default de
    NTFS)
    '''
    md5 = hashlib.md5()
    with open(path, 'rb') as f:
        for chunk in iter(lambda: f.read(block_size), b''):
            md5.update(chunk)
    if hr:
        return md5.hexdigest()
    return md5.digest()
```

...

- Software servidor

El software servidor tiene como tarea “escuchar” conexiones nuevas de los clientes, establecer las sesiones, recibir la información recabada por el cliente, realizar las búsquedas y comparaciones necesarias en la base de datos y finalmente enviar al cliente los resultados obtenidos indicando si se detectaron amenazas o no.

...

```
import mysql.connector
def consult(arg, Usr, Data)
    cnx = mysql.connector.connect(user=Usr, database=Data)
    cursor = cnx.cursor()
    query = ("SELECT hash, nombre, descripcion FROM amenazas "
            "WHERE hash==arg")
    cursor.execute(query, (hire_start, hire_end))
    cursor.close()
    cnx.close()
    return(query)
```

...

- Bases de datos

La base de datos posee la información necesaria sobre los hashes conocidos tanto de malware como de software confiable, así como la categoría a la que pertenece la entrada. La base de datos está basada directamente en un gran compendio de hashes MD5 y SHA-1 que el NIST publica de piezas de software conocidas, ya sean malware o no.

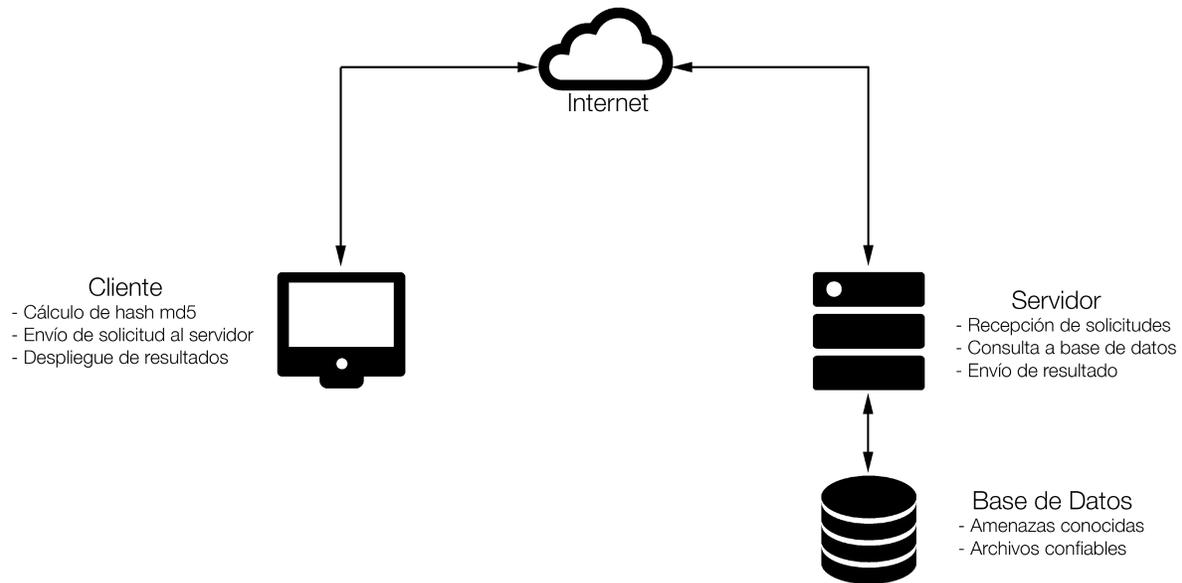


Imagen 27. Diagrama de red del analizador de vulnerabilidades

3.4 Rendimiento

A pesar de ser un analizador de vulnerabilidades idealizado y sencillo, la carga en el equipo del cliente es considerablemente inferior opuestamente al caso en que se encuentre el sistema completo en él. Tanto la memoria principal como la memoria secundaria se ven ligeramente afectados mientras se tiene en funcionamiento el sistema, e incluso, las capacidades de red no se ven mermadas por la naturaleza de los mensajes enviados y recibidos.

Por otro lado, los servidores requieren de grandes capacidades tanto de red como de procesamiento para atender solicitudes simultáneas de diversos clientes.

3.5 Almacenamiento

Para la provisión de un servicio de almacenamiento basado en el Cloud Computing, se busca la manera más sencilla de operación de la infraestructura de almacenamiento y manejo efectivo del manejo de suscripciones de los clientes. Se desea así mismo un ecosistema de API robusto para hacer los servicios tan sencillos como sea posible. Para finalizar, se cesa también grandes capacidades de monitoreo y manejo, como autenticación de usuarios y métrica de cuentas para los clientes, suscriptores, departamentos y empleados.

El usuario tratará al servicio como un almacenamiento ilimitado y siempre disponible, pero la empresa proveedora del servicio es quien se encarga de que el cliente tenga esa percepción. Esto significa el mantenimiento de la integridad de datos , provisión de protección infalible de información y entrega de un QoS consistente. Además, todas estas consideraciones deben ser escaladas conforme se expanda la infraestructura. El Cloud no puede crecer más rápido que el nivel de sus servicios.

3.5.1 Capacidad

Como una unidad de almacenamiento a demanda, la capacidad debe estar disponible para el cliente siempre que la desee, lo que significa que los administradores deben ser capaces de escalar las capacidades “al vuelo”, de manera transparente para el usuario. Proveer de más capacidad a los usuarios debe ser instantáneo, de manera que un administrador pueda ser capaz de dar soporte a cientos de clientes y a Petabytes de almacenamiento. La infraestructura debe mantenerse viable a un nivel comparable al de la longevidad de tienen los datos hoy en día. Esto se traduce en migración automática o programada de datos a las actualizaciones de hardware sin impactar el servicio. Debe soportar configuraciones multi-tenencia de manera que la información de diversos clientes esté segura en el mismo dispositivo de almacenamiento.

3.5.2 Front-End del usuario

En vez de un agente o una pieza de software del lado del cliente, se debe optar por dar acceso a los clientes a su información a través de interfaces basadas en web. De esta manera, los clientes pueden acceder de manera segura, rápida y cómoda a su información desde cualquier lugar con opciones de adición de capacidad de almacenamiento y funciones de administración sobre sus datos.

3.5.3 Capa de administración

Para la administración de esta clase de servicios basados en el Cloud Computing, es prudente la administración basada en web de cuentas de clientes, y una integración al sistema de cobranza y sistemas de autenticación. También se debe proveer soporte extensivo a proveedores de software que deseen crear herramientas que se integren con el servicio, así como dar la capacidad a los administradores el crear scripts de procesos repetitivos.

3.5.4 Back-End del almacenamiento

Se deben emplear las ventajas del almacenamiento orientado a objetos. Una arquitectura orientada a objetos emplea un índice de identificadores de datos que habilita escalamiento virtualmente ilimitado dentro de un solo namespace, simplificando el manejo mientras que hace a la información portable. Todo lo que hace falta para acceder a cierta información es el identificador independientemente de su ubicación física. En contraste, las arquitecturas de archivos de sistema emplean una estructura jerárquica de directorios e i-nodos, que tienden a limitar la escalabilidad, a la fragmentación del namespace y a acceso confinado. Los simples comandos “put”, “get” y “delete”, comunes en una arquitectura orientada a objetos hacen también que la integración a aplicaciones existentes sea significativamente mas fácil.

3.5.5 Protección de datos

Para cualquier solución de almacenamiento en el Cloud, la protección debe ser el servicio provisto más importante. Esto suele ser desafiante considerado el gran rango de tamaño de archivos, la escalabilidad exponencial de capacidad y el crecimiento de un entorno ambiguo inherente a la multi-tenencia.

3.6 Costos

Para la proyección de los costos que implica la provisión de estos dos servicios, hace falta considerar diversos puntos.

- Como servicio cuyo tiempo aceptable de pérdida es prácticamente nulo, la implementación de un hot-site o al menos de un warm-site es obligatoria.
- Se debe contemplar que por el punto anterior el hardware y el software deben ser replicados (de la mejor manera posible), por lo que los costos de compra, instalación, mantenimiento, actualización y administración, se verán incrementados de gran manera.
- Así mismo, los respaldos deben de ser realizados con gran frecuencia, o de ser posible, implementar un esquema de copia espejo entre el sito principal y el de respaldo.
- La infraestructura debe ser escalable considerando el crecimiento del negocio y del número de clientes, y mantenerse en un estado superior al de la demanda actual.
- Si bien los precios deben ser competitivos buscando recuperar la inversión además de conseguir ganancias, también deben ser llamativos para atraer a clientes de mayor tamaño.

A continuación, en la tabla 6 se listan los precios de equipo y recursos tentativos.

Concepto	Precio unitario
Renta espacio físico	\$19,000
Gabinete con Rack 19"	\$11,800
UPS inteligente para 19" 2700W/3000VA	\$15,000
Bobina 300m cable ftp Cat 6	\$1,700
Cariion CX4 240 (Almacenamiento SAN)	\$217,500
VSphere (Licencia)	\$55,180
VCenter (Licencia)	\$64,930
Oracle MySQL (Licencia)	\$130,000
RedHat Enterprise Linux Server (Licencia)	\$33,475

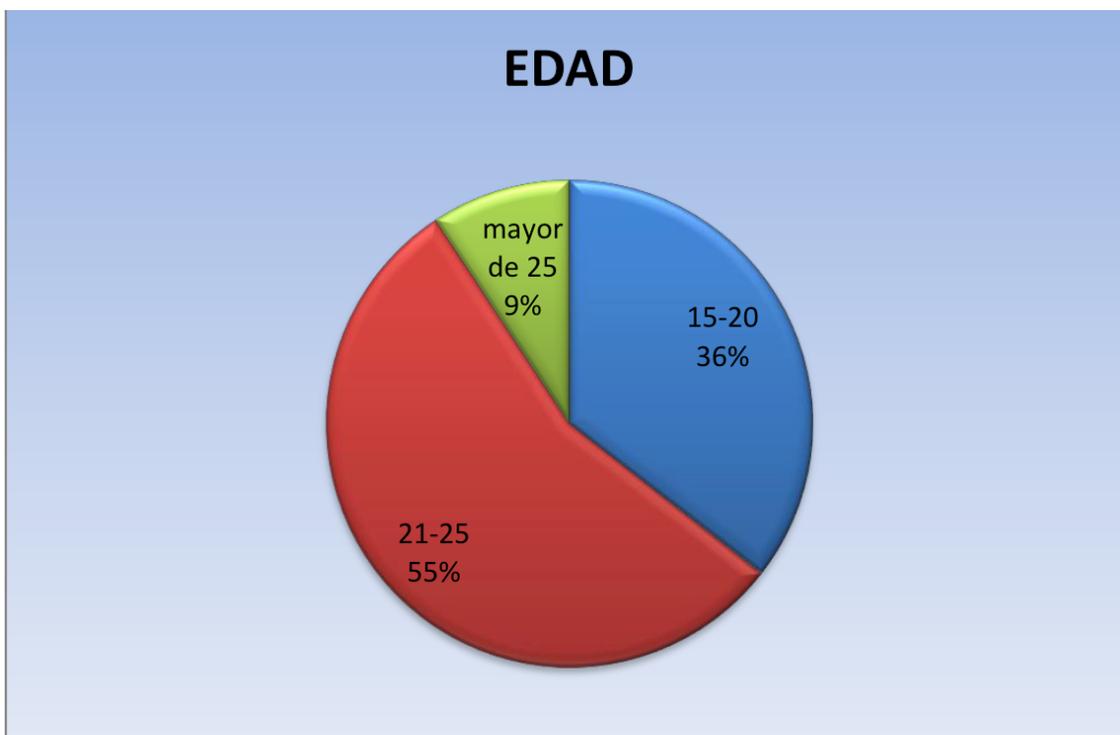
Tabla 6. Precios de equipo y recursos.

El Cloud Computing brinda una gran gama de posibilidades para la creación de soluciones y la adecuación de servicios ya existentes pero con la diferencia de que al emplear este esquema, se obtiene ahorro económico debido a la menor necesidad de recursos humanos y materiales, además de proveer a las empresas mayor tiempo y recursos para enfocarlos en su giro de negocio, aumentando la productividad y las probabilidades de éxito en caso de un negocio naciente.

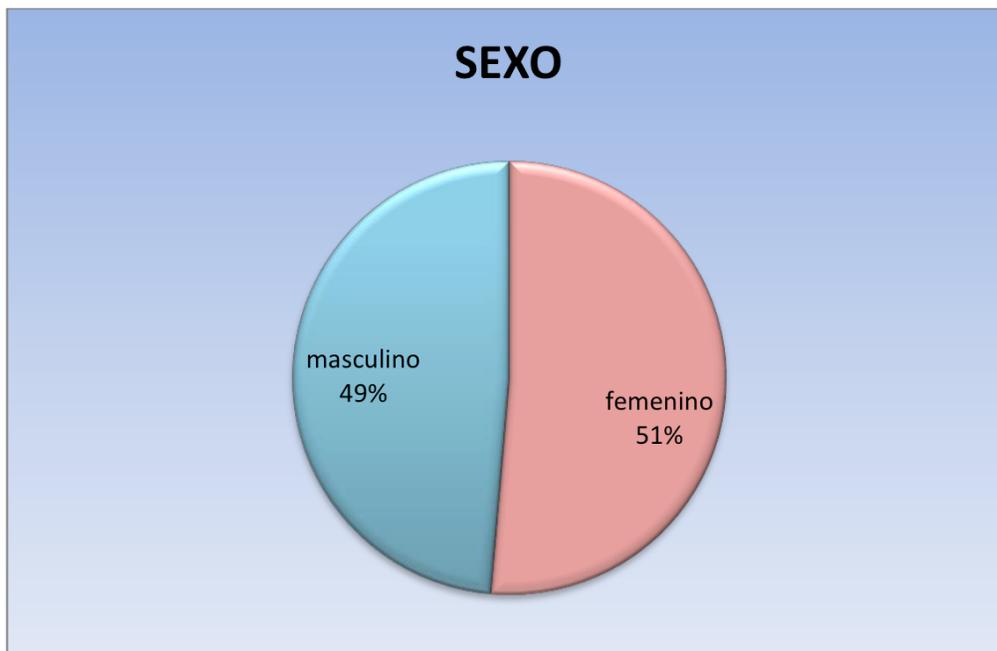
Anexo 1. Resultados de las encuestas realizadas.

Con el fin de determinar los intereses y el grado de conocimiento acerca del Cloud Computing, se realizó la siguiente encuesta a personas y estudiantes.

1. Edad de los encuestados



2. Sexo de los encuestados



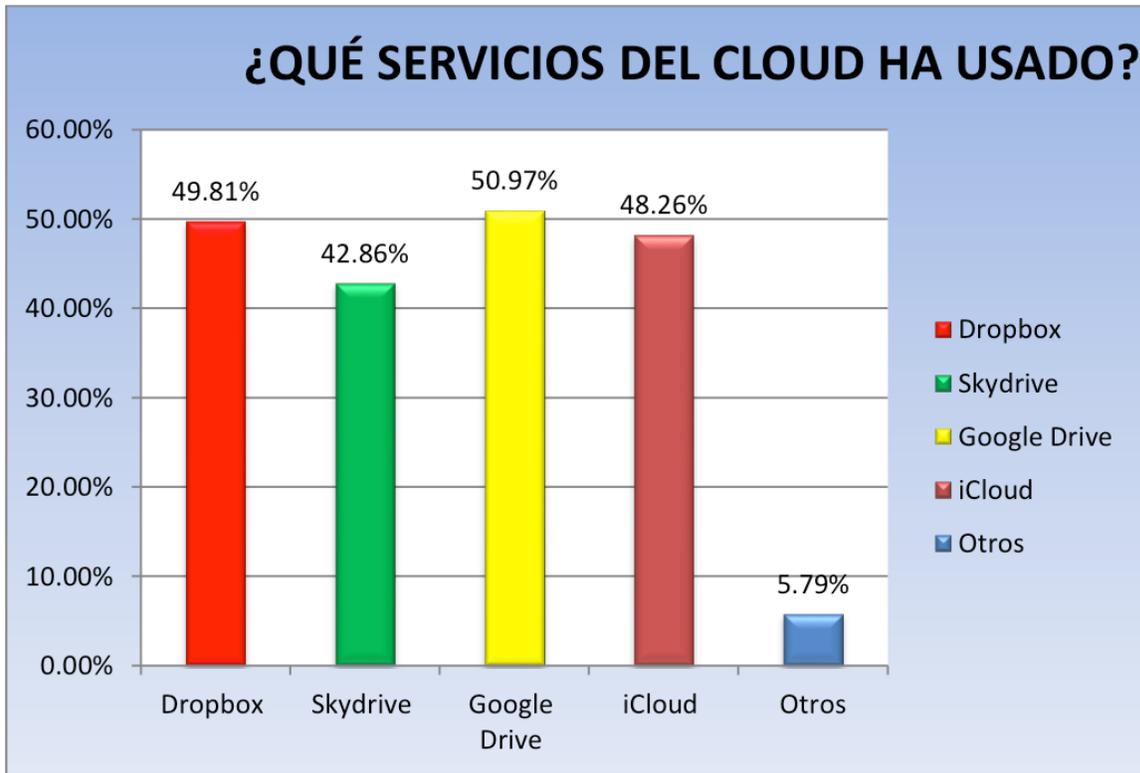
3. ¿Ha escuchado el término "Cloud Computing" o "Cloud"?



4. ¿Sabe a qué se refiere?



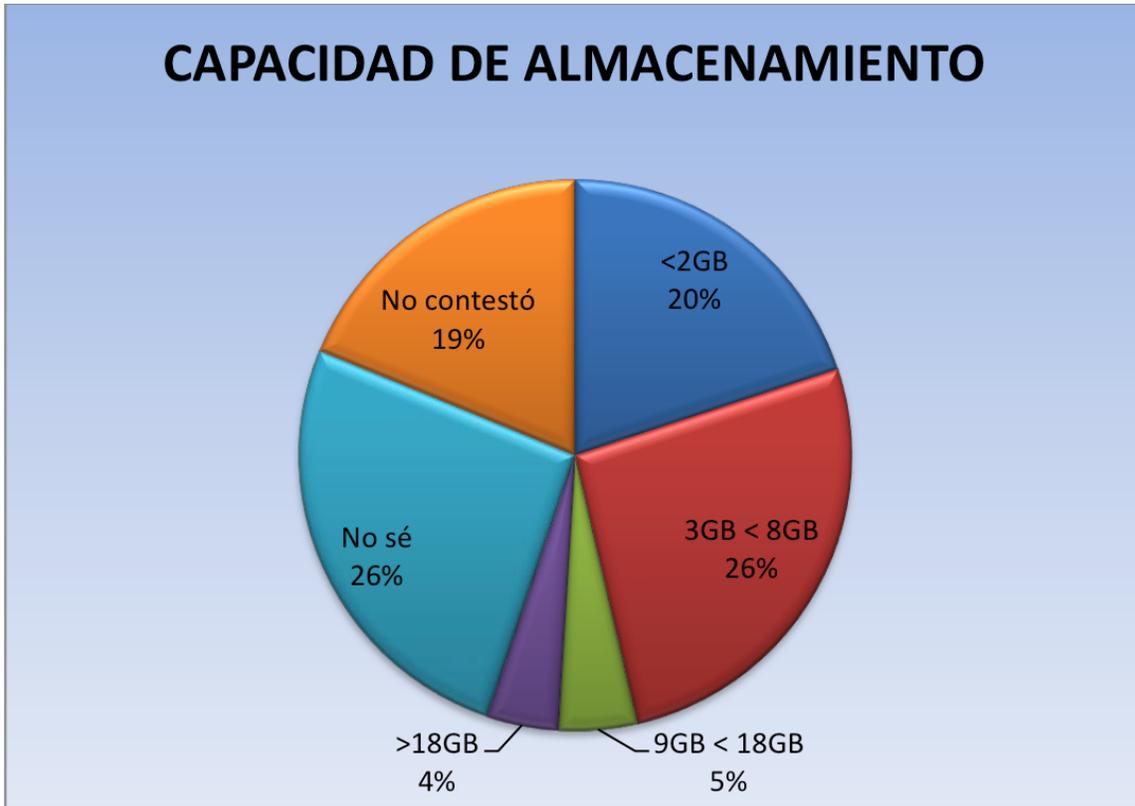
5. ¿Qué servicios de Cloud ha utilizado? Puede marcar varias opciones



6. ¿Qué tan eficaz le parecen los servicios del Cloud que ha utilizado?



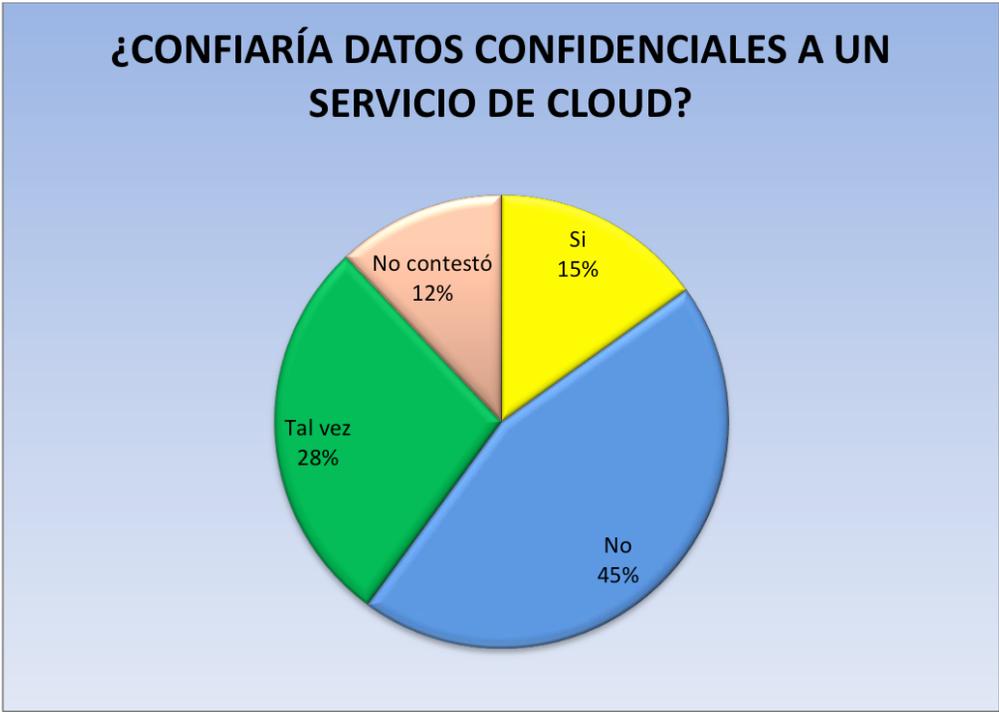
7. ¿Qué capacidad de almacenamiento le ofrecen los servicios del Cloud que ha utilizado?



8. ¿Paga por ese servicio?



9. ¿Confiaría en algún servicio de almacenamiento en el Cloud para manejar información suya importante? (por ejemplo datos confidenciales o cuentas de banco)



10.- ¿Para usted qué es más seguro, usar un servicio de almacenamiento en el Cloud o usar un dispositivo físico de almacenamiento?



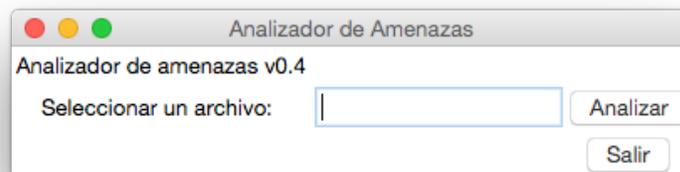
Anexo 2. Manual de usuario.

Para realizar el análisis de algún archivo es necesario ejecutar el programa haciendo doble clic izquierdo en el ícono.

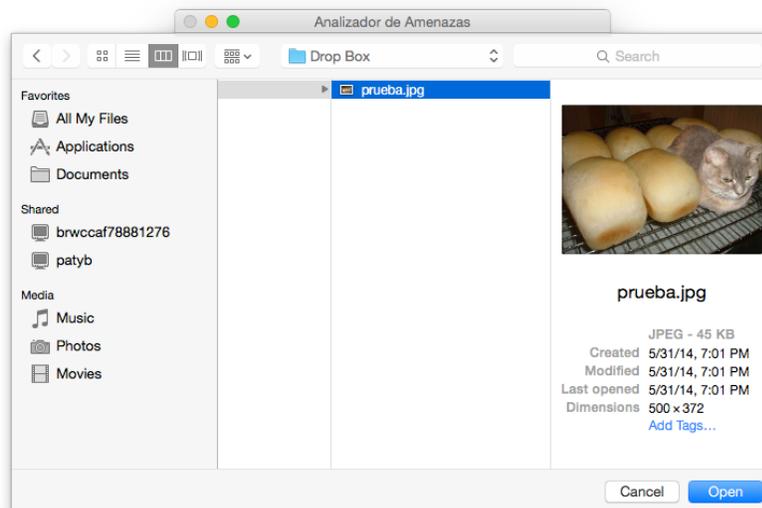


Analizador.pyc

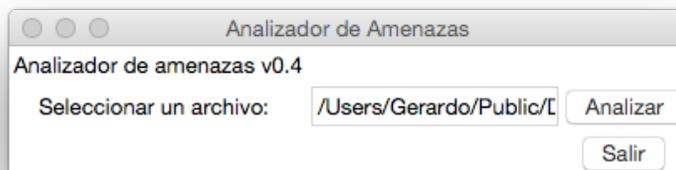
Una vez abierto, desplegará la siguiente interfaz con dos opciones a elegir.



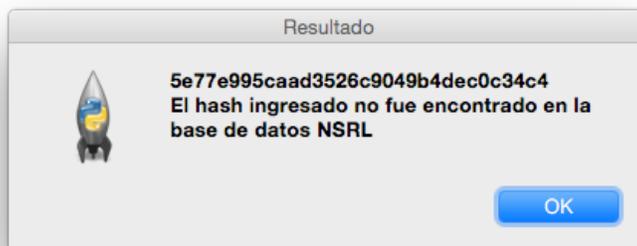
Al seleccionar la opción “Analizar”, se abrirá una ventana adicional en la cual se puede explorar el contenido de los discos locales, de los cuales se debe seleccionar el archivo a analizar.



Ya elegido el archivo, el programa realizará el análisis y mostrará al usuario el hash md5 junto con uno de tres resultados:



- El hash no fue encontrado, esto se puede deber a que el archivo seleccionado es uno creado por el usuario y por tanto no existe un registro de un hash “sano”.
- El hash fue encontrado y es una amenaza potencial.
- El hash fue encontrado y corresponde a un registro “sano” y por tanto, confiable.



Glosario

- I. Computadora: Dispositivo capaz de procesar y almacenar información a gran velocidad y exactitud.
- II. Software: Término general para describir programas de computadora.
- III. Virus: Software capaz de copiarse a si mismo, usualmente con efectos dañinos al sistema o a la información que alberga.
- IV. Antivirus: Software diseñado para detectar y eliminar virus de computadora.
- V. Malware: Software diseñado para dañar o comprometer un sistema.
- VI. Protocolo: Conjunto de reglas establecidas para poder entablar la comunicación entre los ordenadores (computadoras).
- VII. Red: Colección de computadoras y otros dispositivos que usan un protocolo de comunicación en común para compartir recursos e información entre si.
- VIII. Subred: Red incluida en otra más grande con protocolos propios.
- IX. Internet: Red global de computadoras que consiste en redes interconectadas usando protocolos estandarizados de comunicación.
- X. TCP/IP(Transmission Control Protocol): Protocolo de comunicación orientado a la conexión.
- XI. Dirección IP: Cadena única de números separada por puntos que identifican cada computadora en una red.
- XII. UDP(User Datagram Protocol): Protocolo de comunicación orientado a la velocidad.
- XIII. Internet: Red mundial de computadoras la cual nos permite conectar a varios usuarios a la misma. Con ello pueden compartir recursos e información para esto usa varios protocolos, entre ellos el TCP/IP.
- XIV. www: Son las siglas de la World Wide Web, fue desarrollado por el CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) (Organización Europea para la Investigación Nuclear) “es un sistema de información basado en hipertexto que permite navegar a través de los documentos situados en internet”
- XV. Correo electrónico: Servicio de internet que permite enviar y recibir mensajes digitales, incluyendo archivos de texto, imágenes, sonidos, videos, etc.

- XVI. Servidor: Computadora o programa encargado de manejar el acceso a recursos centralizados o servicios en la red.
- XVII. Estación de trabajo: Terminal de computadora típicamente en red y con capacidades superiores a las de una computadora personal.
- XVIII. Ancho de banda: Capacidad de transmisión de una red de computadoras y otros sistemas de telecomunicaciones.
- XIX. Hot-Site: Duplicado del centro de datos original con equipo completo funcionando, además de sincronización en tiempo real con el sitio principal o en su defecto respaldos casi al día.
- XX. Warm-Site: Son sitios con hardware y conectividad establecidos y cuentan con respaldos que pueden estar o no completos y tener entre días y un par de semanas de antigüedad.
- XXI. Cold-Site: Es un sitio de respaldo que no incluye ni hardware ni respaldos de la información de producción.
- XXII. API (Application Programming Interface): Conjunto de funciones y procedimientos que se ofrecen para ser usados por otro software como capa de abstracción.
- XXIII. QoS (Quality of Service): Rendimiento promedio de un servicio percibido por los usuarios.
- XXIV. Phishing: Tipo de abuso informático que se comete mediante el uso de ingeniería social caracterizado por intentar obtener información confidencial.
- XXV. Multitenencia: Una sola instancia de software que se ejecuta en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples organizaciones de clientes.

Referencias

^I Computación e informática. (2009). *Computación e informática*. . 2014, de computacioneinformatica Sitio web: <http://computacioneinformatica.blogspot.es/>

^{II} http://www.cad.com.mx/historia_de_la_computacion.htm

^{III} Historia de Internet http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1239136955718_1163871558_10281/historia%20internet.pdf

^{IV} Cañedo, R. (2005). *Aproximaciones para una historia de Internet*. Junio 16, 2014, de scielo Sitio web: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v12n1/aci05104.pdf>

^V Ídem

^{VI} http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n

^{VII} http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-__191_Qu.html

^{VIII} Historia del cloud computing, Katherin Cruz Valencia. Universidad Mayor de San Andrés <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rits/n7/n7a21.pdf>

^{IX} blog.itechcareer.com/index.php?option=com...id MULTITENENCIA.

^X Valenzuela, I. (2013). *Mega: Excelente servicio de almacenamiento online*. 2014, de Teachtear Sitio web: <http://tech.batanga.com/12528/mega-excelente-servicio-de-almacenamiento-online>

^{XI} Martínez, M. (2014). *Los precios de iCloud, Dropbox, Onedrive y Google Drive*. 2014, de Computer hoy Sitio web: <http://computerhoy.com/noticias/internet/precios-icloud-dropbox-onedrive-google-drive-13925>

Taylor, G. (2010). *Definición de Cloud Computing por el NIST*. 2014, de Technet blogs Sitio web: <http://blogs.technet.com/b/guillermotaylor/archive/2010/08/25/definici-243-n-de-cloud-computing-por-el-nist.aspx> (definición capítulo2).

Prospecnet. (2010). *Computación en La Nube - Cloud Computing*. 2014, de Prospecnet S.L. Sitio web: <http://www.prospecnet.com/CloudComputing.aspx> (cap.2)

Massimo. (2010). *Random Thoughts and Blasphemies around IaaS, PaaS, SaaS and the Cloud Contract*. 2014, de IT 2.0 Sitio web: <http://it20.info/2010/11/random-thoughts-and-blasphemies-around-iaas-paas-saas-and-the-cloud-contract/> (capitulo 2 saas, paas)

<http://h20384.www2.hp.com/serverstorage/us/en/solutions/partners1.html> LINK PAISES CLOUD ASIA. <http://h20384.www2.hp.com/serverstorage/us/en/solutions/partners2.html> LINK PAISES CLOUD EUROPA MEDIO ORIENTE Y AFRICA.

Hauser, S. (2012). *Microsoft: Cloud Computing to Create 14M New Jobs by 2015*. 2014, de Outlook series Sitio web:

http://www.outlookseries.com/A0993/Services/3960_Susan_Hauser_Microsoft_Cloud_Computing_Create_14M_New_Jobs_2015_Susan_Hauser_Microsoft.htm

MAPA CLOUD COMPUTING LABORAL.

Venkata, D. (2012). *Cloud Computing Market Potential*. 2014, de Future Tech Stat Sitio web: <http://future-tech-stat.blogspot.mx/2012/05/cloud-computing-market-potential.html> mapa cloud

computing tendencias.

Página del mapa Cloud Computing por hp cloud maps

<https://maps.google.com/maps/ms?>

[authuser=0&vps=2&hl=en&ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0&msid=2073948](https://maps.google.com/maps/ms?authuser=0&vps=2&hl=en&ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0&msid=2073948)

[13917133419745.0004a92219f3c8d834e85&dg=feature](https://maps.google.com/maps/ms?authuser=0&vps=2&hl=en&ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0&msid=207394813917133419745.0004a92219f3c8d834e85&dg=feature) <http://www.monografias.com/trabajos88/>

[burbuja-puntocom-proxima-burbuja-web-2-0/burbuja-puntocom-proxima-burbuja-web-2-02.shtml](http://www.monografias.com/trabajos88/burbuja-puntocom-proxima-burbuja-web-2-0/burbuja-puntocom-proxima-burbuja-web-2-02.shtml)

(mapa de fisgoneo en plataformas red social)

De Dios, I. (2011). *Últimas predicciones de Adopción de Cloud Computing*. 2014, de A un clic de las TI Sitio web: <http://www.aunclicdelastic.com/ultimas-predicciones-de-adopcion-de-cloud-computing/> (verpagina)

<http://www.unafuente.sinembargo.mx/26-12-2013/los-tres-avances-tecnologicos-que-tendran-mas-demanda-en-el-2014/> (cap 1.2 difusión y avances)

<http://www.microsoft.com/security/articles/antivirus.asp>

<http://techrepublic.com.com/5100-6270-1032333.html>

Referencias de imágenes

Imagen 1: <http://pcworld.pe/noticias/microsoft-ofrece-servicios-de-nube-a-traves-de-25-proveedores-mundiales/>

Imagen 2: <http://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/nube-generara-138-millones-empleos-hasta-2015-todo-mundo-noticia-1384103>

Imagen 3: <http://www.yeeply.com/blog/2014-internet-de-las-cosas/>

Imagen 4: Autoría propia.

Imagen 5: <http://blog.virtualizamos.es/2011/10/11/estudio-sobre-la-adopcion-enfoques-y-actitudes-respecto-del-cloud-computing/>

Imagen 6: Autoría propia realizada en google drive maps usando la información del documento.

Imagen 7: Autoría propia realizada en google drive maps con la información del documento.

Imagen 8: <https://www.google.com/maps/d/viewer?oe=UTF8&ie=UTF8&msa=0&vps=2&authuser=0&hl=en&mid=zxv-SI3yCpys.kSoKfAWbrBvI>.

<http://h20384.www2.hp.com/serverstorage/us/en/solutions/cloud-computing-demo-centers.html>
página de hp Cloud maps.

Imágenes 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23: Instalación y configuración Dropbox y Google Drive.

Imagen 24: Autoría propia.

Imagen 25: Autoría propia usando información del documento: REPORT OF THE DEFENSE SCIENCE BOARD Cyber Security and Reliability in a Digital Cloud, January 2013, Office of the Under Secretary of Defence for Acquisition, Technology, and Logistics, Washington, D.C. 20301-3140

Imagen 26: <http://www.rhpware.com/2013/06/normal-0-21-false-false-false-es-x-none.html>

Imagen 27: Autoría propia.