

**Propuesta para migrar los servicios de STORAGE Y CRM, en la
compañía Security Solution LA SAS, mediante una solución Cloud
Computing privado.**

**Edgar Mauricio Martínez López
Miguel Ángel Torres Trujillo**

**Universidad Santo Tomás
Especialización en gestión de redes de datos
Bogotá año 2017**

**Propuesta para migrar los servicios de STORAGE Y CRM, en la compañía
Security Solution LA SAS, mediante una solución Cloud Computing privado.**

Edgar Mauricio Martínez López

Miguel Torres

Proyecto dirigido II

Asesor: Ing. Carlos Montenegro

Universidad Santo Tomás

Especialización en gestión de redes de datos

Bogotá año 2017

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCION.....	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	10
4. OBJETIVO GENERAL.....	14
4.1. Objetivos específicos.....	14
5. ESTADO DEL ARTE.....	15
5.1. Definición.....	15
5.2. Características.....	16
5.3. Contextualización.....	18
5.4. Actualidad.....	19
6. MARCO TEORICO.....	22
6.1. CLOUD COMPUTING.....	22
6.1.1. Definición.....	22
6.1.2. Características del Cloud Computing.....	23
6.1.3. Ventajas Y Desventajas del Cloud Computing.....	24
6.1.3.1. Ventajas.....	24
6.1.3.1. Desventajas.....	24
6.1.4. Arquitectura de un Cloud Computing Convencional.....	25
6.1.5. Tipos De Cloud Computing.....	26
6.1.5.1. Publicas.....	26
6.1.5.2. Privadas.....	27
6.1.5.3. Híbridas.....	28
6.1.6. Modelos de servicio Cloud Computing.....	28
6.1.7. Impacto de Cloud Computing en Nuestra Sociedad.....	29
6.1.8. Proveedores actuales y competencia.....	30
6.1.9. Conceptos básicos sobre OpenStack.....	31
6.2. DATA STORAGE.....	31
6.2.1. Clasificación de Storage.....	32
6.2.1.1. Almacenamiento de Conexión Directa (DAS).....	32

6.2.1.2. Almacenamiento Conectado en Red (NAS)	33
6.2.1.3. Red de área de Almacenamiento (SAN)	35
6.3. CRM (Customer Relationship Management)	36
6.3.1. Módulos de CRM.....	37
6.3.1.1. Modulo Ventas.	38
6.3.1.2. Modulo Servicios.....	38
6.3.1.3. Modulo Marketing.....	38
7. SOLUCION.	39
7.1. ANALISIS CASOS DE ÉXITO.	39
7.2. ANALISIS DE ASPECTOS.	41
7.3. PROPUESTA.....	41
7.3.1 Justificación de la selección como plataforma IaaS-OpenStack	42
7.3.2 Descripción de la arquitectura a utilizar	43
7.3.3 Recursos Físicos.	45
7.3.4 Topología de la red.....	46
7.3.5 Seguridad de la propuesta.	47
7.3.6 Almacenamiento de la propuesta.	47
7.4. ANÁLISIS DE RIESGOS.	48
7.5 VENTAJA Y DESVENTAJAS DE LA PROPUESTA.....	49
7.5.1. ventajas generales.	49
7.5.2. Desventajas generales.	50
8. CONCLUSIONES.	52
9. GLOSARIO.	53
10. BIBLIOGRAFIA.	55

Tabla de figuras.

fig 1 Cloud Computing en América Latina.....	11
fig 2 ingresos para infraestructura CLOUD COMPUTING.	12
fig 3 Que es el cloud computing.....	23
fig 4 Arquitectura Cloud Computing	26
fig 5 Nube Publica.....	27

fig 6 Nube Privada	28
fig 7 Modelos Cloud Computing	29
fig 8 Diagrama de Servicios de la plataforma OpenStack. Fuente: Redhat	31
fig 9 Almacenamiento de Conexión Directa (DAS).....	33
fig 10 Almacenamiento Conectado en Red (NAS)	34
fig 11 Red de Almacenamiento (SAN)	35
fig 12 Principales vendedores en diferentes categorías. Fuente: CloudScaling	43
fig 13 three-node architecture with openstack neutron. fuente:openstack	44
fig 14 OpenStack Software Diagram – por OpenStack.....	45
fig 15 Topología de la red	47

Tabla de cuadros.

cuadro 1 Principales proveedores.....	30
cuadro 2 Características Hardware VM's.....	45
cuadro 3 Características Hardware Servidor	46
cuadro 4 CARACTERÍSTICAS HARDWARE NODO	46
cuadro 5 Descripción VM's	48

1. INTRODUCCION.

Security Solution LA SAS. es una compañía dedicada a la importación y comercialización de sistemas de seguridad electrónica uno de los principales Objetivos de la compañía es expandirse y abrir sedes en otras ciudades del país donde sus productos han tenido gran acogida. En búsqueda de dicha expansión y de mejorar las operaciones a nivel nacional, es importante tener en cuenta que la empresa está en auge de crecimiento y cada vez se necesita más personal, lo cual implica mayores recursos de tecnología e infraestructura para todos los departamentos de la empresa.

Por otro lado, el Cloud computing (computación en la nube) es un paradigma de computación que permite ofrecer recursos de computación a través de la red. Estos recursos se ofrecen bajo demanda y pueden ser suministrados con una mínima interacción y gestión por parte del proveedor del servicio. La computación en la nube posee algunas características esenciales, destacando la elasticidad, es decir el rápido escalado de los recursos del sistema de forma horizontal. Además, todos los elementos que pueden ser "virtuales" se ofrecen como servicios. Existen tres modelos de servicios (Software como servicio (SaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) e Infraestructura como Servicio (IaaS)). Otra característica destacada de la computación en la nube es que consta de cuatro tipos de despliegues, Cloud Privada, Cloud Pública, Cloud Comunitaria y Cloud Híbrida. El Trabajo Final de Grado cubre el estudio de una Infraestructura de Cloud computing Privada. En concreto se ha realizado la configuración e implementación del sistema bajo la plataforma open source "OpenStack". Dicha plataforma permite configurar e implementar una Infraestructura como Servicio en la nube (IaaS) sobre un hardware básico. OpenStack maneja modularmente todos los servicios de la plataforma cloud computing (cómputo, almacenamiento y red), permitiendo disponibilidad, escalabilidad y fiabilidad de la infraestructura.

En relación a lo anterior este documento busca como objetivo principal Presentar una propuesta para migrar los servicios de STORAGE Y CRM, en la compañía Security Solution LA SAS, mediante una solución Cloud Computing privado; con el fin de mejorar aspectos como seguridad, disponibilidad de los servicios prestados y la escalabilidad de la infraestructura de servicios y equipos y en base a esta premisa el documento presenta un problema base mostrando todo el contexto que rodea la problemática que permite justificar el porqué de desarrollar este proyecto, siguiendo en esta misma línea, se encuentra la justificación donde se presentan todos los contextos y explicaciones que fundamentan este proyecto, así como se presentan de igual manera cifras y estadísticas que apoyan y soportan el objetivo de este proyecto justamente esos objetivos tanto general como específicos se encuentran en el capítulo 4.

En el capítulo 5 se describe el estado del arte, contextualizando allí todo lo concerniente con los focos de investigación planteados para realizar los análisis concernientes, allí se dividió, dicho análisis en 4 diferentes secciones, definición, donde se describirán los 3 focos crm, storage y cloud computng, el siguiente es el de características, donde se detallan los puntos principales y que expresan en su máximo esplendor los focos mencionados, el siguiente punto es el de contextualización, donde se retoman diferentes estudios de personalidades que han realizado investigaciones y aportes a los temas de interés del proyecto y por último se encuentra el punto de actualidad, donde se plantean y se referencian diferentes autores y proyectos de actualidad de los temas relacionados, concluyendo como tal hacia donde están apuntando los servicios a migrar.

Por otro lado, en el capítulo 6 encontraremos el marco teórico, el cual está fundamentado en la explicación y documentación de los focos de investigación, en el capítulo 7 encontraremos la solución del proyecto, donde se le dará respuesta a los objetivos planteados con el fin de dar solución a la pregunta problema y al objetivo principal de este proyecto, el cual se fundamentará en analizar casos de éxitos de dichos objetivos permitan generar un marco de análisis y de referencia que permita presentar el mejor diseño y solución para la empresa security solution, luego se revisaran de dichos aspectos cuales se adaptan mejor a la empresa, con el fin de escoger la mejor solución, luego de realizar todo el análisis, se planteara como tal la propuesta para la solución de cloud computing para la compañía, en aras se establecer la viabilidad de la misma, por último se analizara la solución planteada para la compañía, con el fin de determinar las ventajas y desventajas.

Por último se encontraran las conclusiones pertinentes que ha dejado la resolución y desarrollo de este proyecto, así como buscar con estas dar solución a la pregunta problema, objetivo general a los objetivos específicos y relacionar todo esto en un contexto que permita generar un análisis profundo de la situación en la que queda la empresa security solution LA SAS, al final del documento se encontrara todo lo relacionado con el glosario y as bibliografías utilizadas para el desarrollo de este documento, el cual busca como tal generar una propuesta que brinde y cumpla con las expectativas planteadas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el siguiente planteamiento resumiremos paso a paso cada uno de los aspectos de cuáles fueron las causas de la realización e interés de la misma. Primeramente, observaremos como surgió esta idea, respecto a las necesidades y falencia encontradas, seguidamente entraremos en un contexto teórico de la importancia de esta investigación, para luego terminar con una conclusión basándonos en una pregunta problema propuesta.

La iniciativa de emprender esta investigación nace de una serie de hechos y situaciones que se han venido presentado en algunas de las sedes de la empresa y que han venido dificultando y poniendo en problemas el funcionamiento normal de las actividades que se realizan, las fallas detectadas se presentaron en momentos diferentes pero la suma de todos representa un riesgo eminente para la empresa.

El primero de los casos se presentó en una sede de la compañía en Bogotá, donde por inconsistencias del servidor local se bloqueó el programa de contabilidad y facturación WORD OFFICE y la falla solo se pudo solucionar dos horas después, este mismo inconveniente produjo que alguna información hecha días anteriores se perdiera, aunque gracias a los backup's se logró recuperar algo, se necesitó invertir tiempo para dejar actualizado otra vez el sistema.

Otro de los casos que ha afectado como tal a la empresa es el de la seguridad de la información, ya que se tuvo un problema con una información que se perdió de una base de datos y la persona directamente responsable se retiró de la compañía, generando un malestar, ya que si bien se logró recuperar la información, genero un retraso en otras áreas, lo cual repercute en pérdida de tiempo y dinero para la empresa y otro caso puntual que afecto a la compañía, que más que una afectación es una demostración de que la escalabilidad en un red es importante ya que para ese momento la compañía necesitaba implementar una solución de networking con un switch, que si bien se puedo lograr llevo tiempo y género que se debieran reestructurar algunos de los equipos de la red y el último caso que se logró evidenciar en la empresa, fue el de un asesor externo el cual tuvo varios inconvenientes para acceder al CRM de la compañía, ya que había una serie de inconvenientes con el servidor.

En relación a lo anterior las limitantes detectadas en la compañía son: seguridad, disponibilidad de los servicios prestados y la escalabilidad de la infraestructura de servicios y equipos. Las cuales afectan o pueden afectar la compañía de manera progresiva mientras se va ampliando la misma y va creciendo en sus procesos e infraestructura.

Desde el punto de vista económico, se podría ver afectada la empresa en el sentido de que una pérdida de información por mal manejo de los equipos o por fallo en el

monitoreo del sistema, en cuanto a la capacidad y desempeño, pudiendo generar pérdidas en la facturación, cartera y seguimiento de los clientes y procesos de la compañía, lo cual generaría una inestabilidad en la compañía, generando problemas de gran magnitud, además de truncar proyectos venideros o de seguir expandiendo la compañía a un nivel corporativo y seguir ofreciendo sus servicios en un alto nivel y que siga generando expectativas en sus clientes.

En resumen a lo expuesto y con las premisas pautadas surgen algunos interrogantes que fueron orientando diferentes dudas y preguntas hechas durante el estudio de esta propuesta, tales como: ¿las fallencias detectadas son suficientes?, ¿es necesario implementar este servicio en la compañía?, ¿los servicios que se virtualizaran cumplen a cabalidad las expectativas de mejora?, si bien con este estudio no se buscara responder estos interrogantes, estos nos llevan a una conclusión final y a plantearnos una pregunta problema. ¿Cuál es la mejor solución que se pueda adaptar para la implementación de los servicios de CRM y STORAGE en el cloud computing para la empresa Security Solution LA SAS?

3. JUSTIFICACIÓN.

Esta investigación parte como premisa de como la inclusión de diversas tecnologías aplicadas a una compañía en general, pueden traer numerosos beneficios para esta al igual que dar una visión de mejora y de crecimientos en plazos establecidos, es por eso que esta investigación posa sus focos sobre las necesidades de la empresa Security Solution LA SAS, donde dichas falencias pueden ser abarcadas desde un marco investigativo en el cual se ha detectado como premisas la virtualización en la nube de algunos de los procesos que allí se desarrollan es por eso que esta investigación está justificada, sobre la importancia tanto para el desarrollo, como en la modernización de servicios de la empresa Security Solution LA SAS. A continuación, observaremos algunos datos estadísticos, de cómo se están desarrollando las tecnologías de cloud en Colombia y como estas podrían beneficiar a mediano y largo plazo a la empresa.

El desarrollo de múltiples tecnologías y sistemas que permiten a diversas empresas y empresarios independientes modernizar, mejorar, implementar y desarrollar mejores procesos en pro de su compañía y de los servicios que están prestando. Las falencias detectadas en la compañía, que podrían ser mejoradas con la implementación de un sistema de cloud computing son : la seguridad de los datos, la disponibilidad de los servicios prestados por la empresa y a largo y mediano plazo ya visto desde un punto de vista más enfocado a los beneficios es la escalabilidad de los servicios y equipos, en base a estas falencias y con énfasis y mejorarlas de uno u otra manera se hace importante y de manera no inmediata pero si vista desde un punto de vista de proyección de mejora continua y de calidad de servicio prestado a los beneficiarios y clientes de la empresa Security Solution LA SAS, de manera que los beneficios que puede traer el implementar este tipo de tecnologías en una empresa en auge como esta lo hace mucho más atractivo y significativo.

En base a esto, podríamos revisar que se está haciendo en Colombia actualmente sobre este tema, ya que son muchas las empresas que están migrando o convergiendo sus en algunos casos todos o parcialmente sus servicios o aplicaciones a la nube, cuando nos referimos a nube es todo lo relacionado con el cloud computing. Una de las organizaciones que está promoviendo este tipo de migraciones y apropiación de las tecnologías de vanguardia es Colombia digital, que junto con el Ministerio de las tecnologías de información y comunicaciones han venido publicando artículos y realizando diferentes conferencias sobre las ventajas que puede traer a las organizaciones el migrar sus servicios o partes de ellos al Cloud Computing. “el cloud computing no es un modelo tecnológico, sino un esquema de negocios” (Cristian López, julio 13 de 2015, *cloud computing para pymes: el llamado es a reinventarse*). Ya lo indica también un estudio hecho durante el 2014 que los que mayor invirtieron en tecnologías de cloud fueron las pymes, buscando así mismo su crecimiento.

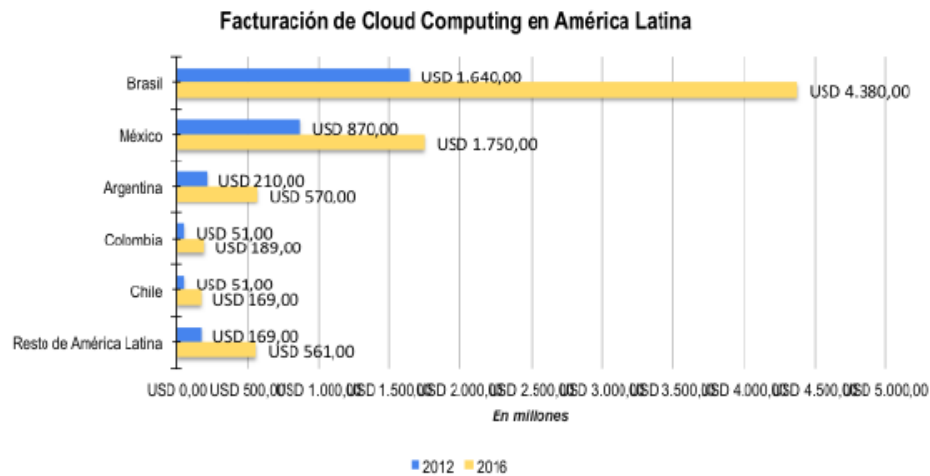


FIG 1 CLOUD COMPUTING EN AMÉRICA LATINA

En la ilustración 1 podemos observar cual ha venido siendo el crecimiento del cloud computing en américa latina, y de cómo se ha venido aumentando el uso y facturación de servicios por medio del cloud computing en Colombia que ha incrementado sus cifras desde el 2012 a la actualidad, esto lleva a potenciar y generar muchas más fortalezas a la hora de desarrollar el planteamiento de este trabajo de investigación, sobre la propuesta a realizar a la empresa Security Solution LA SAS.

Por otra parte, grandes compañías en estados unidos han adoptado desde principios de 2010 un crecimiento en cuanto los ingresos determinados anualmente, donde se especifican los ingresos por adopción de infraestructura y de implementación de servicios de cloud donde se utilice dicha infraestructura, quería una de los objetivos a largo plazo que se buscaría para Security Solution LA SAS. Según la firma Synergy Research la tasa de crecimiento anual de los ingresos en este sector, ha fluctuado entre un 13% y 17% anual desde el 2010, alcanzando un total de 57.2 miles de millones de dólares (un incremento total del 33%). (Ver ilustración 2).

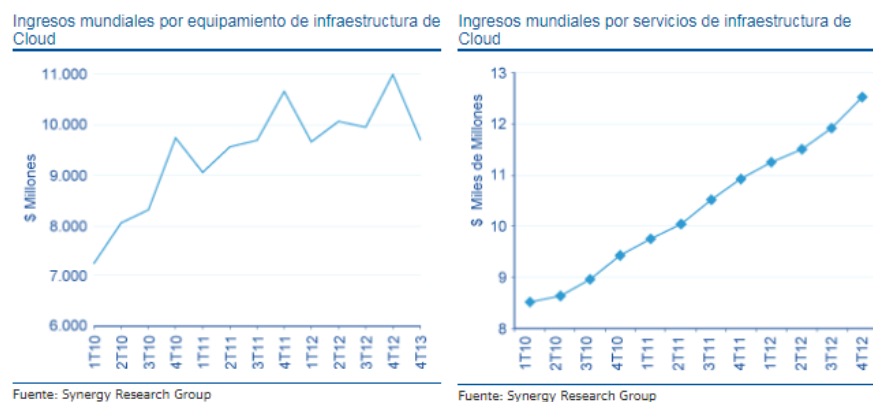


FIG 2 INGRESOS PARA INFRAESTRUCTURA CLOUD COMPUTING.

El mismo informe de Synergy Research indica que el mercado de los servicios IaaS y PaaS a nivel mundial ha crecido a una tasa anualizada superior al 55%, llegando a superar en el primer cuatrimestre de 2013 los dos mil millones de dólares.

Otros indicadores que permiten justificar el porqué de la importancia de que la empresa security solution LA SAS, comience a implementar servicios de cloud computing, es el gran crecimiento que está teniendo este servicio en el país, ya que aproximadamente el 79% de las empresas en Colombia utilizan procesos de transformación digital, lo cual impulsa a la empresa a ser parte de esta e innovar en este aspecto, además de que con los servicios de cloud computing, se puede seguir teniendo la filosofía de mantener costos bajos frente a los competidores y lograr altos volúmenes de ventas, en base esto se logra sustentar este hecho con un estudio realizado por la empresa ETRO en 2011, la cual analizó los potenciales beneficios económicos que supondría la adopción generalizada del cloud y concluyó que alrededor de un 80% de las organizaciones podrían reducir los costes en un 10-20%.

En conclusión, con lo anterior, es importante resaltar los beneficios y facilidades que brindan los servicios cloud computing, “La migración de los sistemas heredados (“legacy systems”) de una organización a entornos de cloud computing representa grandes beneficios de costos (pagar sólo por lo utilizado, menos inversiones en hardware y mantenimiento, etc.) y la oportunidad de realizar cambios en el modelo de negocio para adaptarse rápidamente a la demanda del mercado y su entorno dinámico”. (Ana sofia Salazar, Silvio Gonnet, horacio Leone, 2014. *Migración de Sistemas Heredados a Cloud Computing*). Así como lo fundamentan estos ingenieros argentinos, el cloud computing, brinda la oportunidad de mejorar procesos internos y de mejorar el modelo de negocio, ya que recordemos, se debe observar el cloud computing como un modelo de negocio más no como un esquema de tecnología.

Es por esto que se ve la premisa y la oportunidad de desarrollar este tipo de tecnologías en la empresa Security Solution LA SAS, ya que al ser una compañía que está en crecimiento y que está adoptando sus servicios y el desarrollo de sus actividades de manera que sus empleados sean más eficaces y eficientes, que mejor forma de plantear una solución y un requerimiento a estas implementaciones que utilizando los servicios en la nube. Si bien hablar de servicios en la nube involucra una gran cantidad de variables macro, se ha identificado que la mejor manera de poder aportar a esta evolución y mejora de los servicios y procesos es con servicios de cloud computing en lo que se refiere a un CRM y al servicio de STORAGE. Con la implementación de estos servicios en el cloud computing privado de la compañía se podrán mejorar procesos internos y al mismo tiempo prestar un mejor servicio a los clientes de la empresa.

4. OBJETIVO GENERAL.

Presentar una propuesta para migrar los servicios de STORAGE Y CRM, en la compañía Security Solution LA SAS, mediante una solución Cloud Computing privado; con el fin de mejorar aspectos como seguridad, disponibilidad de los servicios prestados y la escalabilidad de la infraestructura de servicios y equipos.

4.1. Objetivos específicos.

- Identificar aspectos relevantes acerca de Cloud Computing, basados en los focos de investigación, CLOUD, CRM y STORAGE, por medio de análisis de casos de éxitos y artículos relacionados, para analizar diferentes modelos y posible propuesta.
- Determinar en relación a los aspectos establecidos, cuáles se ajustan más para la compañía Security Solution LA SAS, para estipular la solución más adecuada para la compañía.
- Presentar propuesta del sistema Cloud Computing aplicado, teniendo en cuenta todos los aspectos relacionados, para establecer su viabilidad.
- Analizar de la aplicación de la infraestructura de Cloud Computing en la empresa Security Solution LA SAS, para determinar las ventajas y desventajas de la solución.

5. ESTADO DEL ARTE.

A continuación, se podrá observar toda la contextualización y preparación del estado de arte realizado para este proyecto, partiendo desde la premisa de explorar artículos, tesis, documentos, revistas científicas, acerca de los focos de investigación, planteados par este proyecto, los cuales aportaron conceptos e idea importantes para el desarrollo de este trabajo de investigación, además de contextualizar y aterrizar este proyecto en prácticas, investigaciones y protocolos que se ha llevado a cabo a lo largo de los años en cuanto al Cloud Computing se refiere.

A lo largo de este documento, observaremos a profundidad, cada uno de los diferentes puntos de vista y análisis de diferentes investigadores y profesionales, en lo que se refiere a los focos de investigación, por lo cual dividiremos este estado del arte en diferentes sesiones donde explicaremos cada uno de estos.

5.1. Definición.

En este proyecto de investigación, se describieron anteriormente 3 focos de investigación, cloud computing, storage y CRM. Para los cuales algunos autores en diferentes artículos, proyectos y tesis, han aportado definiciones desde su punto de vista técnico, empírico y practico, los cuales se describirán a continuación.

Para los ingenieros Brian J.S. Chee and Curtis Franklin, el Cloud Computing es un modelo de administración y procesamiento de información y servicios a través de Internet. La computación en la nube es una tecnología nueva que busca tener todos nuestros archivos e información en Internet, sin preocuparse por poseer la capacidad suficiente para almacenar información y con una disponibilidad de un 100% y todo esto a través de la variedad de dispositivos orientados hacia una correcta experiencia del usuario¹.

De igual manera otros artículos de investigación como el de los ingenieros argentinos, Ana Sofia Salazar, Silvio Gonnet, Horacio Leone. Plantean una definición, parecida, pero con un enfoque más empresarial, “Cloud computing consiste en el aprovisionamiento dinámico de recursos físicos y virtuales por parte de los proveedores, para optimizar al máximo la rentabilidad y la utilización de sus recursos. Los consumidores, contratan estos servicios, negociando los acuerdos de nivel de servicio”².

En cuanto a la definición de storage, se encontró una descripción muy completa del autor, Cunhe, L. el cual describe el almacenamiento en varias perspectivas, “El almacenamiento de datos puede verse desde dos perspectivas. La primera observación se puede hacer desde el punto de las estructuras de sistemas de almacenamiento con opciones como DAS (Direct Attached Storage o

Almacenamiento de Conexión Directa), NAS (Network Attached Storage o Almacenamiento Conectado en Red), SAN (Storage Area Network o Red de área de Almacenamiento) y sistemas de almacenamiento en la nube, que incluye capacidades de espacio en unidades de discos duros tradicionales y sólidos, así como la tecnología de la Memoria de Cambio de Fase (PCM: Phase Change Memory). La segunda visión se enfoca en la naturaleza de los datos en una perspectiva más cercana a la administración de datos; probablemente se pueda tener la capacidad de espacio a través de los sistemas distribuidos de nube, pero surgen inconvenientes relacionados con la consistencia, disponibilidad y tolerancia de partición de los datos; es decir, se trata de una perspectiva más cercana a la administración de datos”³.

Para CRM, se encontró una definición muy clara y concisa que define a gran escala el concepto de esta herramienta, “CRM es una mezcla de tecnología y recursos humanos para crear una excelente relación que verdaderamente logre entablar una comunicación eficaz con los clientes. Por lo tanto, se debe como una solución para dar a los clientes atención personalizada en los centros de interacción como lo son centros de atención personal o telefónica, Internet, telemarketing, entre otros, Pero básicamente se refiere a una estrategia de negocios centrada en el cliente”⁴.

Dick lee, gurú de CRM define que: “CRM trata sobre cómo responder y relacionarse eficazmente con sus clientes, no sobre cómo controlarlos”⁵. También como dice Paul Greenberg, gurú sobre el tema “He tenido la oportunidad de participar en debates en los que había una discusión constante sobre qué es exactamente CRM; la respuesta constante en todo el sector es una respuesta estándar que dice lo que CRM no es: CRM no es una tecnología. Knowledge Capital Group define CRM como: Es un subconjunto de algo que ellos llaman gestión de relaciones empresariales (ERM, Enterprise Relationship Management), que incluye a los clientes, proveedores, asociados y empleados.” ⁶

5.2. Características.

Cuando se habla de características, se busca describir de manera clara y concisa una tecnología, cosa o concepto relacionado, los autores consultados para este documento, se han basado en sus experiencias, investigaciones y percepciones propias de cuáles son las principales características, de los focos investigados.

En relación con la anterior, primero se observan las características planteadas por los autores Brian J.S. Chee and Curtis Franklin¹. Una de las principales características es la no necesidad de conocer la infraestructura detrás de este tipo de soluciones, eso por ser en “una nube” donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente escalar, funcionar rápido y casi nunca fallar.

Este tipo de servicio se paga según una métrica de consumo, no por el equipo usado, es decir, se paga por uso el cual viene estipulado en planes de pago.

Entre otras de las características que podemos mencionar están:

- **Totalmente Redundante:** En caso de fallo, el último backup, alojado en otro servidor, de la aplicación pasa a ser automáticamente la copia primaria y se genera uno nuevo en otro equipo totalmente diferente a los antes alojados.
- **Escalable (Posibilidad de Crecimientos):** Todo el sistema la arquitectura es predecible y eficiente para futuros crecimientos según la necesidad. Regidos por un Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) que define varias políticas como cuáles son los tiempos esperados de rendimiento y en caso de estar muy saturado, debe crear más instancias en las cuales la información este siempre disponible y a una alta velocidad de descarga además cabe anotar que todas las aplicaciones son independientes del hardware en el que corran, incluso varias aplicaciones pueden correr en una misma máquina o una aplicación puede usar varias máquinas a la vez.
- **Multipropósito:** El sistema está creado de tal forma que permite a diferentes clientes compartir la infraestructura sin preocuparse donde este instalada y sin comprometer su seguridad y privacidad.

Con lo referente al storage los autores proponen conceptos y características de los diferentes tipos de almacenamientos que existen, el autor Cunhe, L.² Define y explica los almacenamientos en 3 categorías, “En la actualidad, las estructuras de almacenamiento y operatividad de las computadoras han cambiado.

Por esto, el presente artículo tiene como propósito analizar cuatro tipos de sistemas de almacenamiento de datos masivos, los cuales son: DAS, NAS, SAN”². El concepto de cada uno de estos se encuentra mejor detallado en el marco teórico de este documento.

Para finalizar las características, nos encontramos con las descritas por. Goldemberg, Barton⁴. Los cuales categorizan la herramienta de CRM de la siguiente manera: Conceptualmente, el CRM se divide en tres grandes segmentos:

- **CRM Operativo:** engloba el conjunto de aplicaciones CRM responsables de la gestión de las diferentes funciones de ventas, marketing y servicio al cliente.
- **CRM Analítico:** es una herramienta para la explotación y análisis de la información sobre el cliente.
- **CRM Colaborativo:** tiene como fin gestionar los diferentes canales de relaciones con los clientes.

5.3. Contextualización.

Cada uno de los autores consultados para este proyecto, contextualizan cada uno de los focos de investigación, respecto a la innovación y comprensión que estos dan para cada uno de estos, de igual manera se apartan de las definiciones mediáticas, y tratan de contribuir con el lector, de manera que estos puedan transmitir una idea clara y dar sus puntos de vista, desde un punto de vista crítico e investigativo.

“El Cloud Computing, o Computación en la Nube, nace de los términos: Cloud y Computing (; Cloud, es el término que nace del símbolo que se usa generalmente para representar la internet y Computing, reúne los conceptos de informática, lógica de coordinación y almacenamiento”¹. Los autores proponen de igual manera que, el Cloud Computing es una tecnología que actualmente es utilizado por grandes compañías para ofrecer productos y servicios a usuarios de computadoras y redes WEB la cual tiene una serie de beneficios y comodidades que le dan ese toque de interés al usuario por ser un método innovador del manejo de nuestra información.

En relación a lo anterior, Ana Sofía Salazar, Silvio Gonnet, Horacio Leone, proponen otro contexto para el cloud computing, “La mayoría de los trabajos analizados en el área de ingeniería de software se enfocan en los aspectos funcionales para decidir sobre la migración hacia servicios de cloud computing. Por ejemplo, el trabajo de Andrikopoulos y colaboradores, menciona a la migración como una adaptación de las aplicaciones de sistemas heredados, para ser ejecutados en la infraestructura de proveedores de cloud computing. En la contribución no se propone ningún mecanismo o secuencia de pasos para llevar a cabo esta adaptación y se enfoca simplemente en definir los conceptos relacionados a cuatro tipos de migración: reemplazo de componentes, migración parcial de la aplicación, migración total de la aplicación, y transformar la aplicación a cloud computing”².

Por otra parte, Sam Turne³, explica las importancias y utilidades de migrar servicios de storage, “Los datos centralizados se vuelven útiles cuando dos o más servidores necesitan acceder a los mismos datos. Esto es más común en sistemas de alta disponibilidad, donde la redundancia y la replicación desempeñan un papel importante, y en los entornos virtualizados, donde los servidores virtuales se crean de forma automática o frecuente a medida que los sistemas van escalando (y necesitan acceder a información existente)”.

De igual manera Goldenberg, Barton⁴, propone una serie de beneficios que trae consigo la herramienta CRM. Los beneficios de las tecnologías CRM, básicamente consisten en la captación de nuevos clientes y en el mejoramiento de los servicios ya existentes en función de la reducción de costos y del conocimiento más profundo

de sus necesidades. En este sentido, los beneficios que se pueden esperar al considerar una estrategia CRM son los siguientes:

- Disminuir la competencia por precio y el uso del precio como argumento de atracción, retención o recuperación.
- Construir la lealtad de sus clientes, considerando la creación de estrategias que le permitan mantenerse de manera competitiva en el sector de mercado.
- Disminuir la captación de clientes cuyo interés principalmente es el precio.
- Incrementar la productividad.
- Utilizar los mismos recursos en forma más eficiente.
- Optimizar los esfuerzos de conocimiento de mercado.

5.4. Actualidad.

En cuanto actualidad, algunos autores hacen referencia a proyecciones que estos han evaluado a lo largo de sus investigaciones, en las cuales presentan un plano de la tecnología en la actualidad y de cómo la proyectan en diferentes aspectos.

Por ejemplo, Carlos Andres Osorio Toro¹, plantea “el cloud computing como una alternativa que puede impulsar la creación y el funcionamiento de empresas gracias a sus características de funcionamiento y bajo costo, así como la propuesta de una metodología para la implementación de este modelo. El Cloud computing puede ser definido como “Aplicaciones y servicios distribuidos a través de internet a miles de clientes por medio de su navegador” (KNORR & GRUMAN, What Cloud Computing Really Means, 2008) en donde se cambia la concepción de los sistemas que eran centrados en la máquina y ahora son centrados en los documentos y más aún en los usuarios, gracias a que los documentos están almacenados en la web permitiendo que el usuario pueda acceder a ellos desde cualquier sitio con conexión a internet y lo mejor de este modelo es que no necesita tener un software especializado para acceder a ellos, solo el navegador”,

Desde el punto de vista de los estándares, la computación en la nube puede ser vista como una red de comunicaciones con servidores, clientes y servicios similares a los de cualquier otra red de comunicaciones basada en internet. Es así, que el intercambio de paquetes está regido por protocolos de comunicaciones típicos en un ambiente de computación distribuido tales como tcp, ip, smtp y http. la revista científica “estándares para cloud computing: estado del arte y análisis de protocolos para varias nubes modelos de servicio tales como smtp o DNS hacia modelos basados en la nube (cloud based)”, expone que en principio no genera cambios en

los procesos de comunicación. Sin embargo, es necesario hablar de estándares, pues los fabricantes de software están desarrollando sus propias nubes y cada uno hace las cosas a su manera, lo que puede traer problemas de interconexión entre nubes de diferentes fabricantes. Esto puede inducir a problemas con los usuarios y también problemas de inestabilidad de los sistemas de computación en la nube¹⁻²

De igual manera da especificaciones y sugerencia de la importancia de implementar estas tecnologías en países como Colombia, al plantear “el uso del modelo de cloud computing como una alternativa que puede impulsar la creación y el funcionamiento de empresas gracias a sus características de funcionamiento y bajo costo, así como la propuesta de una metodología para la implementación de este modelo.

En el mismo sentido, otros autores dan pie a proponer modelos que pretender generar casos de éxito en empresas, al tratar sobre “La migración de los sistemas heredados (“legacy systems”) de una organización a entornos de cloud computing representa grandes beneficios de costos (pagar sólo por lo utilizado, menos inversiones en hardware y mantenimiento, etc.) y la oportunidad de realizar cambios en el modelo de negocio para adaptarse rápidamente a la demanda del mercado y su entorno dinámico”¹.

En [2], McDonald describe 16 cuestiones legales y cuasi-legales que se deben tener en cuenta en los contratos entre Proveedores y clientes de Cloud Computing. Estos temas incluyen la privacidad, la confidencialidad, la ubicación, propiedad de los datos, el uso no autorizado de los datos y los acuerdos de nivel de servicio

En el caso del CRM, Franz Valenzuela Presichi³. Plantea la importancia de las herramientas de marketing y de gestión de clientes con las nuevas plataformas de comercio electrónico, En la actualidad las TI e Internet van a jugar un papel fundamental en nuestra disciplina objeto de estudio, ya que posibilitan la implementación real de una estrategia CRM.

Esta idea resaltando como las TI ha hecho posible la introducción de nuevas prácticas de negocio y técnicas de gestión en los últimos años. Estas nuevas aplicaciones de negocio facilitadas por Internet han permitido la puesta en marcha de nuevos procesos de negocio electrónicos, lo que es conocido como e-business.

“El fenómeno e-business es tal que ha cambiado las reglas de mercado priorizando el papel de las TI en la empresa actual. De esta forma, los sistemas e-business permiten a las empresas ejecutar transacciones electrónicas con cualquier socio de negocio a lo largo de la cadena de valor, por lo que han tenido un impacto significativo en la transformación de los procesos de negocio, en la difusión de la innovación e incluso en la transformación de las empresas en sí. El concepto de CRM está fuertemente enraizado en la disciplina de marketing relacional, debemos reconocer que la introducción de las TI ha provocado una mejora espectacular en el desarrollo de las relaciones con clientes, permitiendo la adaptación del servicio a las necesidades de los mismos. Por tanto, podemos subrayar la existencia de una

estrecha relación entre e-business y CRM, ya que éste último puede considerarse como una aplicación del e-business que permite a las empresas mejorar sus relaciones con los clientes”¹.

Otro aporte en cuanto a actualidad en referencia a los servicios de cloud computing, es el nuevo servicio de ORACLE, el cual tiene por nombre ORACLE IOT CLOUD SERVICE², que si bien es un servicio de cloud para integrar dispositivos que trabajen con IOT (internet de las cosas), es un servicio de cloud computing potente y que permite realizar varias integraciones, este servicio busca prestar un servicio de alta calidad y prestación, para empresas que tengan desarrollos e implementaciones con dispositivos de IOT, ya que como ellos mismos lo describen este mercado incrementa cada vez más a un paso acelerado y que si dichas empresas no quieren quedarse atrás y quieren sus datos, análisis y como punto importantes la reducción de costos. Como se observa el mundo del cloud computing está apuntando es a la infraestructura y soporte de big data y que estos datos puedan visualizarse en tiempo real y a grandes velocidades y transferencias.

6. MARCO TEORICO.

6.1. CLOUD COMPUTING.

El concepto de Cloud Computing empezó en grandes proveedores de servicio (ISP) de Internet, como Google, Amazon y otros que construyeron su propia infraestructura. De entre todos ellos surgió una arquitectura: un sistema de recursos distribuidos horizontalmente, introducidos como servicios virtuales de TI escalados masivamente y manejados como recursos configurados y mancomunados de manera continua. Este modelo de arquitectura fue inmortalizado por George Gilder en su artículo de octubre 2006 en la revista Wired titulado **"Las fábricas de información"**. Las granjas de servidores, sobre las que escribió Gilder, eran similares en su arquitectura al procesamiento "grid" (red, parrilla), pero mientras que las redes se utilizan para aplicaciones de procesamiento técnico débilmente acoplados (un sistema compuesto de subsistemas con cierta autonomía de acción, que mantienen una interrelación continua entre ellos), este nuevo modelo de nube se estaba aplicando a los servicios de Internet.

6.1.1. Definición.

"Cloud Computing es un modelo de administración y procesamiento de información y servicios a través de Internet. La computación en la nube es una tecnología nueva que busca tener todos nuestros archivos e información en Internet, sin preocuparse por poseer la capacidad suficiente para almacenar información y con una disponibilidad de un 100% y todo esto a través de la variedad de dispositivos orientados hacia una correcta experiencia del usuario" (maestros del web, *Cloud computing nueva era de desarrollo*).

El Cloud Computing, o Computación en la Nube, nace de los términos: Cloud y Computing (Cloud, es el término que nace del símbolo que se usa generalmente para representar la internet y Computing), reúne los conceptos de informática, lógica de coordinación y almacenamiento.

"La computación en nube es un concepto general que incorpora el software como servicio, tal como la Web 2.0 y otras tecnologías recientes, también conocidas como tendencias tecnológicas, donde el tema en común es la confianza en Internet para satisfacer las necesidades de cómputo de los usuarios". (Wikipedia.org, *Computación en la nube*.Wikipedia.org, 2011).



FIG 3 QUE ES EL CLOUD COMPUTING.

6.1.2. Características del Cloud Computing.

Una de las principales características es la no necesidad de conocer la infraestructura detrás de este tipo de soluciones, eso por ser en “una nube” donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente escalar, funcionar rápido y casi nunca fallar [6]. Este tipo de servicio se paga según una estadística de consumo, no por el equipo usado, es decir, se paga por uso el cual viene estipulado en planes de pago.

Entre otras de las características que podemos mencionar de este tipo de soluciones son:

- **Totalmente Redundante:** En caso de fallo, el último backup, alojado en otro servidor, de la aplicación pasa a ser automáticamente la copia primaria y se genera uno nuevo en otro equipo totalmente diferente a los antes alojados.
- **Escalable (Posibilidad de Crecimientos):** Todo el sistema la arquitectura es predecible y eficiente para futuros crecimientos según la necesidad. Regidos por un Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) que define varias políticas como cuáles son los tiempos esperados de rendimiento y en caso de estar muy saturado, debe crear más instancias en las cuales la información este siempre disponible y a una alta velocidad de descarga además cabe anotar que todas las aplicaciones son independientes del hardware en el que corran, incluso varias aplicaciones pueden correr en una misma máquina o una aplicación puede usar varias máquinas a la vez.

- Multipropósito: El sistema está creado de tal forma que permite a diferentes clientes compartir la infraestructura sin preocuparse donde este instalada y sin comprometer su seguridad y privacidad.

6.1.3. Ventajas Y Desventajas del Cloud Computing.

6.1.3.1. Ventajas.

- Eficaz: Los servicios más básicos de la nube funcionan por sí solos. Para servicios de software y base de datos más complejos, “la computación en nube permite saltarse la fase de adquisición de hardware y el consiguiente gasto, por lo cual es perfecta para la creación de empresas.” (Scribd.com, Cloud Computing, 2010).
- Actualizado: Casi todos los proveedores actualizan constantemente su software, agregando nuevas funciones tan pronto como están disponibles.
- Funcional: Adaptable rápidamente a negocios en crecimiento, ya que el sistema en nube está diseñado para hacer frente a fuertes aumentos en la carga de trabajo. Esto incrementa la agilidad de respuesta, disminuye los riesgos y los costos operacionales, porque sólo escala lo que crece y paga sólo lo que usa.
- Movilidad: El sistema en nube está diseñado para ser utilizado remotamente, así que el personal de la empresa tendrá acceso a la mayoría de los sistemas en cualquier lugar donde se encuentre.
- Mínima inversión en infraestructura: Al proveedor ofrecer sus servicios a varias empresas, estas se benefician de compartir una infraestructura compleja y pagan solamente por lo que realmente utilizan.

6.1.3.1. Desventajas.

- Las disponibilidades de las aplicaciones están plenamente atadas a la disponibilidad de acceso a internet.
- La centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de los datos origina una interdependencia de los proveedores de servicios.

- Los datos "sensibles" del negocio no residen en las instalaciones de las empresas por lo que podría generar un contexto de alta vulnerabilidad a ataques en la red.
- Los servicios dependen de la "salud" tecnológica y financiera de los proveedores de servicios en nube. La disponibilidad de servicios altamente especializados podría tardar meses o incluso.
- Seguridad. La información de la empresa debe recorrer diferentes nodos para llegar a su destino, cada uno de ellos (y sus canales) son un foco de inseguridad. Si se utilizan protocolos seguros, la velocidad de descarga disminuye debido a la sobrecarga que requieren estos protocolos.
- Problemas en la Escalabilidad a largo plazo puesto que cuando más usuarios empiecen a compartir la nube, la sobrecarga en los servidores de los proveedores aumentará, si la empresa no posee un esquema de crecimiento definido previamente puede llevar a degradaciones en el servicio.

6.1.4. Arquitectura de un Cloud Computing Convencional.

Está compuesto por un conjunto de capas que se encuentran acopladas entre sí para brindar la funcionalidad del sistema, en este caso la arquitectura de Cloud Computing es similar al conocido modelo OSI, desde un nivel físico hasta un nivel de aplicación. Esto debido a que "Cloud Computing utiliza protocolos similares a los se usan en Internet como medio de comunicación, ya sea basado en web o no basado en web". (Scribd.com, Cloud Computing, 2010) este modelo está compuesto por las siguientes capas:

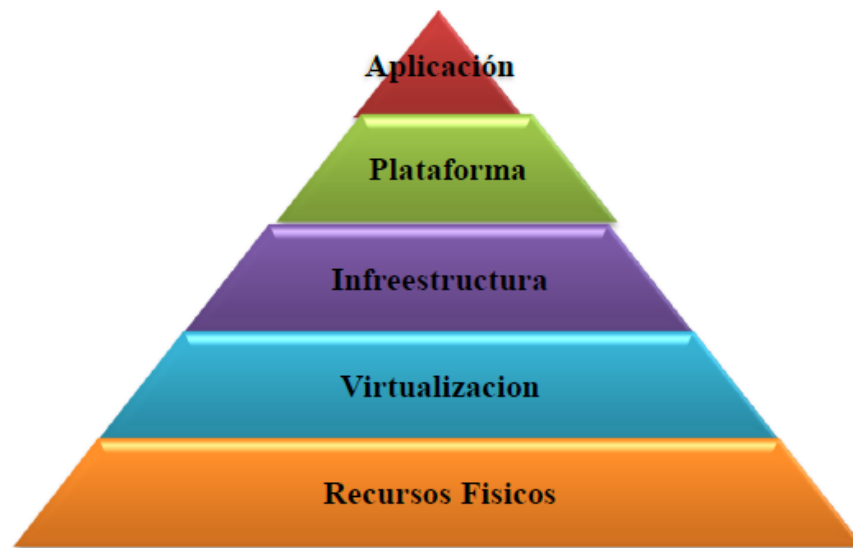


FIG 4 ARQUITECTURA CLOUD COMPUTING

Recursos físicos	Incluyen elementos como servidores, almacenamiento y red
Virtualización	Incluye infraestructura virtual como un servicio.
Infraestructura	Incluye software de plataforma como servicio.
Plataforma	Incluye componentes de aplicación como servicio.
Aplicación	Incluye servicios basados en web y software como servicio.

En la estructura de Cloud Computing cabe identificar distintos componentes organizados en un modelo alejado de la tradicional arquitectura cliente/servidor, que tan profusamente se ha venido utilizando para orquestar las aplicaciones que siguen el referente de internet. Ninguno de ellos puede considerarse creado expresamente para esta tecnología.

6.1.5. Tipos De Cloud Computing.

6.1.5.1. Publicas.

Son manejadas por terceras partes, y las aplicaciones de muchos clientes pueden estar mezclados en los servidores, los sistemas de almacenamiento y otras infraestructuras de la nube. Los usuarios finales no conocen qué aplicaciones y/o información de otros clientes pueden estar corriendo en el mismo servidor en los que corre las de él, es decir, son medio compartidos, una sola infraestructura para

varios clientes". (Blog.abserver.es. Cloud Computing rentable para mi empresa España, 2010).



FIG 5 NUBE PUBLICA.

6.1.5.2. Privadas.

Son una buena opción para las compañías que necesitan alta protección de datos y ediciones a nivel de servicio. Las nubes privadas están en una infraestructura dedicada, es decir, 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.



FIG 6 NUBE PRIVADA

6.1.5.3. Híbridas

Las nubes híbridas combinan los modelos de nubes públicas y privadas. El cliente es propietario de unas partes y comparte otras, aunque de una manera controlada. Las nubes híbridas ofrecen la promesa de crecimiento aprovisionado externamente, 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”. (Dreig.eu, Qué es el cloud computing definición, tendencias y preocupaciones. Estados Unidos, 2008).

6.1.6. Modelos de servicio Cloud Computing.

En Cloud Computing se pueden observar 3 modelos arquitectónicos y sus diversas combinaciones que describen la forma en la que se prestan los servicios sobre la nube. Usualmente se nombran tres modelos individuales conocido como el Modelo SPI, donde SPI hace referencia a Software, Plataforma e Infraestructura como un Servicio, que se describen a continuación:

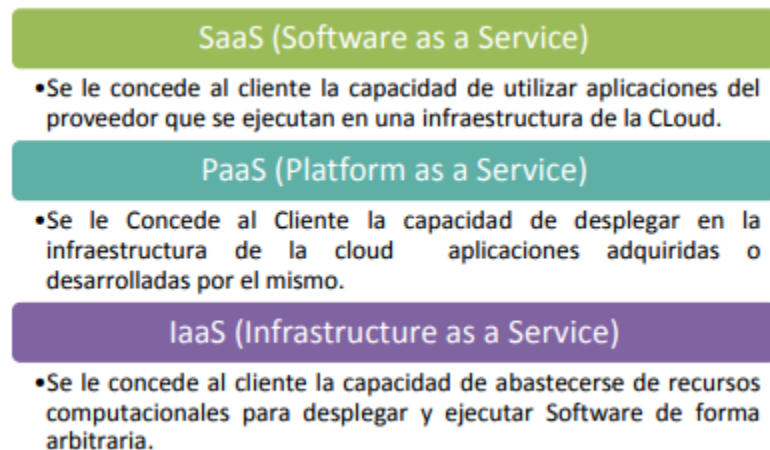


FIG 7 MODELOS CLOUD COMPUTING

6.1.7. Impacto de Cloud Computing en Nuestra Sociedad.

Ahora que la computadora se volvió algo cotidiano, la informática resulta casi trivial, al alcance de cualquier persona, imprescindible en el ámbito profesional y protagonista de la vida privada. Los proveedores de servicio han encontrado en internet el entorno en donde crear y desarrollar infinitas posibilidades. Y a partir del momento en que las comunicaciones se volvieron fiables, baratas y permanentes, internet dejó de ser el sitio en donde “colgar” archivos de cualquier tipo, creándose otro tipo de uso y sentido para la red.

“Hasta hace poco tiempo la evolución que ha seguido el despliegue de internet, se centraba en lograr la conectividad de todos en todo momento, estableciéndose como el medio de alcanzar a otros de forma rápida y directa y como espacio de encuentro en donde publicar y obtener información, por lo que los aspectos técnicos relacionados con las comunicaciones tenían más importancia que cualquier otra consideración”. (nubearquitectura.com.ar, Arquitectura de la nebulosa, Argentina, 2011).

La denominación de cloud computing recoge la simbología universal por todos aceptada de representar a internet como una nube en los esquemas de conexión en donde tiene presencia la red mundial y la idea de ofrecer desde esa entidad recursos de computación. Es decir, poner a disposición de los usuarios servidores, discos, programas y otros recursos para que sean utilizados desde internet y no desde sus equipos locales: utilizar su computadora como un terminal para acceder al equipo que realmente ejecuta programas y guarda los datos, que se encuentran en el internet. El usuario no necesita tener ya instalado en su computadora una hoja de cálculo, suscrito a un proveedor de cloud computing, desde su máquina se conecta a internet y es aquí donde ejecutara el programa. En su pantalla visualizará

los datos y el archivo resultante tampoco necesita guardarlo en su equipo. Sus datos se alojan en los discos que le ofrece el proveedor, también de manera remota. De esta forma, el usuario ya no necesita tener una portátil para acarrear datos de la casa al trabajo o a algún otro lugar. Desde cualquier punto de acceso a internet, tendrá disponible la hoja de cálculo y el programa para manejarlo. Y no solo él. Otros usuarios, debidamente autorizados, podrían tener el mismo acceso a esa hoja de cálculo y al programa, como podría ser un subordinado, lo que estimula y potencia la colaboración entre usuarios.

6.1.8. Proveedores actuales y competencia.

La lista de los proveedores de servicios públicos y servicios Cloud está creciendo constantemente, junto a servicios especializados de red como FlexiScale, Morph Labs, RightScale, los cuales corresponden a algunos de los nombres más conocidos en Internet y la informática empresarial (ITU, 2009). A continuación, se presentan algunos proveedores de Cloud Computing y los productos que ofrecen:

PROVEEDORES	DESCRIPCIÓN
Amazon EC2	(Elastic Compute Cloud), es un servicio Web que provee capacidades de cómputo elásticas, disponibles a través de una infraestructura Cloud diseñada con la finalidad de proveer computación escalable a entornos Web, bajo demanda, siguiendo un modelo comercial de pago por uso. (Amazon Web Services, LLC)
Google	Google App Engine es una plataforma para la creación y alojamiento de aplicaciones web utilizando la infraestructura de Google. El servicio se encuentra actualmente en prueba, permitiendo a los desarrolladores inscribirse gratuitamente y utilizar hasta 500 MB de almacenamiento.
Salesforce.com	Salesforce.com es un proveedor de Customer Relationship Management (CRM), que ofrece la utilización del software como servicio, que incluyen aplicaciones para ventas, servicio, soporte y comercialización.
Force.com	Force.com presta la utilidad de plataforma-como-Servicio que permite a los desarrolladores externos crear aplicaciones adicionales que se integran en las aplicaciones de CRM.
Microsoft	La Plataforma de Servicios Azure es una plataforma de servicios Cloud, alojados en centros de datos de Microsoft, que ofrece un sistema operativo y un conjunto de servicios de desarrollo que pueden ser utilizados individualmente o en conjunto.

CUADRO 1 PRINCIPALES PROVEEDORES

Después de haber definido el foco principal de esta investigación procedemos a definir los elementos que se pretende alojar en nuestro cloud computing los cuales son el STORAGE de datos de la compañía y un sistema CMR que maneja como base de datos para sus clientes.

6.1.9. Conceptos básicos sobre OpenStack

OpenStack se define como una plataforma de cloud computing implementada a través de software libre para el despliegue de nubes públicas y privadas. Está desarrollada con la idea de ser sencilla de implementar, escalable y con muchas prestaciones. OpenStack proporciona una solución de Infraestructura como servicio (IaaS) mediante un conjunto de servicios interrelacionados. Siendo sus principales servicios el cómputo, los servicios de red y el almacenamiento.

OpenStack no es un solo producto, es un conjunto de servicios que se pueden combinar en función de las características y necesidades de cada implementación. Algunos servicios son fundamentales y otros son complementarios y opcionales.

En la figura se muestran los servicios de OpenStack con el "nombre" asignado por la plataforma.

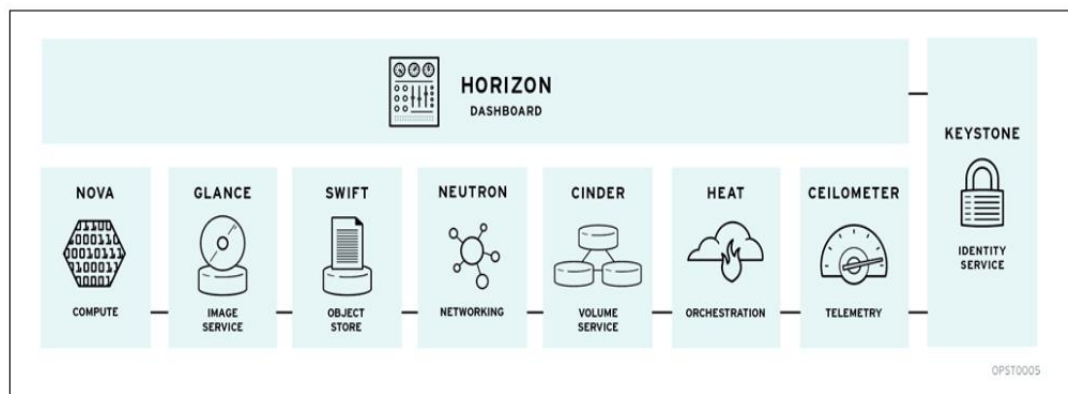


FIG 8 DIAGRAMA DE SERVICIOS DE LA PLATAFORMA OPENSTACK. FUENTE: REDHAT

OpenStack es altamente configurable para satisfacer las diferentes necesidades en función de los requisitos de cómputo, redes y almacenamiento. Los servicios vistos anteriormente deben estar disponibles en el sistema. Existen diferentes formas de agrupar estos servicios para dar consistencia a la infraestructura OpenStack. Estos servicios se configuran o instalan en nodos (las máquinas reales o virtuales) donde van a ejecutar los servicios.

6.2. DATA STORAGE.

El ser humano en cada época se ha encontrado con la necesidad de mejorar sus mecanismos de almacenamiento a causa del incremento del número de datos producidos y los retos que surgen por el manejo de información. Desde la antigüedad la información era almacenada, los sumerios utilizaban para ello tablas de arcilla, siendo este un primer sistema de almacenamiento. En la era digital, el almacenamiento de datos surge desde mediados del siglo XX con la aparición de

las computadoras y unidades de disco duros (HDD): los datos digitales han cambiado nuestra forma de almacenar, considerando que se necesita mayor capacidad de espacio y velocidad en los dispositivos de entrada y salida para acceder y recuperar información.

La definición general de Storage suele ser la acción de guardar documentos o información en formatos ópticos o electromagnéticos en un ordenador, no obstante, esta acción dentro de las empresas implica una mayor responsabilidad debido al valor de lo que se almacena de allí La función **Data Storage** es el conjunto de especificaciones que sirven para definir cómo, cuándo y qué se almacena la información de cierta importancia para una empresa o persona.

La función de **Data Storage** busca implementar buenas prácticas y políticas que cumplan con los objetivos fijados de tal forma que no se pierda alineación. Un ejemplo gráfico sería comparar la gestión de los alimentos a guardar en la despensa de una casa con la de los alimentos a guardar en un supermercado. Mientras que en el primer caso el volumen es tan manejable que no requiere de un orden, en el segundo, el orden lógico es indispensable.

6.2.1. Clasificación de Storage.

El almacenamiento de datos puede verse desde dos perspectivas. La primera observación se puede hacer desde el punto de las estructuras de sistemas de almacenamiento con opciones como DAS (Direct Attached Storage o Almacenamiento de Conexión Directa), NAS (Network Attached Storage o Almacenamiento Conectado en Red), SAN (Storage Area Network o Red de área de Almacenamiento) y sistemas de almacenamiento en la nube, que incluye capacidades de espacio en unidades de discos duros tradicionales y sólidos, así como la tecnología de la Memoria de Cambio de Fase (PCM: Phase Change Memory). La segunda visión se enfoca en la naturaleza de los datos en una perspectiva más cercana a la administración de datos; probablemente se pueda tener la capacidad de espacio a través de los sistemas distribuidos de nube, pero surgen inconvenientes relacionados con la consistencia, disponibilidad y tolerancia de partición de los datos; es decir, se trata de una perspectiva más cercana a la administración de datos. Este desarrollo tecnológico ha permitido que los centros de datos dedicados al almacenamiento estén estructurados de una o varias combinaciones de las siguientes cuatro formas:

6.2.1.1. Almacenamiento de Conexión Directa (DAS)

Direct Attached Storage o DAS es una de las formas más sencillas y tradicionales del almacenamiento de conexión directa, donde las unidades de disco se encuentran conectadas directamente con los servidores o host a través de una

interfaz de datos SCSI o IDE. Las conexiones en DAS tienen muchas ventajas, tales como: su instalación es fácil, el software es poco complejo, el costo en mantenimiento es bajo, la tecnología presenta madurez técnica, buena compatibilidad y, relativamente, es de menor gasto. Sin embargo, su deficiencia aparece en cuatro aspectos:

- La capacidad de almacenamiento está limitada por el servidor.
- Su rendimiento de almacenamiento es directamente afectado por el servidor
- Los servidores dispersos geográficamente se limitan al intercambio de información y gestión cuando se tiene un servidor aislado
- La carga de almacenamiento de datos y el acceso en el servidor hará en general tener un pobre rendimiento.

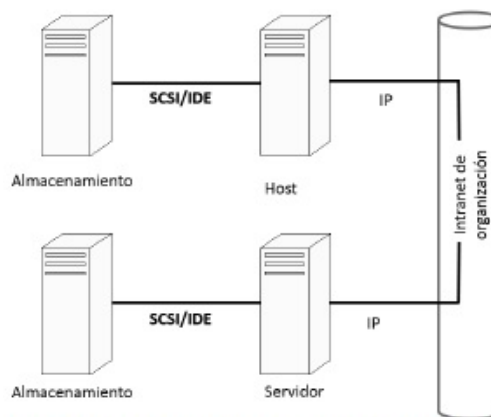


FIG 9 ALMACENAMIENTO DE CONEXIÓN DIRECTA (DAS)

El entorno de uso de este tipo de arquitectura de almacenamiento es ideal para el intercambio de archivos localizados en ambientes con un único servidor o unos cuantos servidores. Principalmente es utilizado en las computadoras personales y pequeños servidores, que soportan solo aplicaciones que requieren capacidades bajas de almacenamiento y no admite directamente equipos múltiples de almacenamiento compartido.

6.2.1.2. Almacenamiento Conectado en Red (NAS)

El Almacenamiento Conectado en Red o NAS (del acrónimo inglés *Network Attached Storage*) es un dispositivo que se conecta a la red y provee un almacén de datos que permite a varios hosts acceder al mismo lugar de almacenamiento a través de una red IP. El espacio de almacenamiento se presenta en la red con un nodo dedicado a través de un servidor de archivos, aunque en sistemas recientes este dispositivo puede ser un dispositivo inmerso en la red. “NAS y LAN están en la misma red física; por lo tanto, NAS depende de ciertas características de LAN. Para

ello necesita un gran ancho de banda en red y de muy alta potencia de procesamiento del CPU: cuando no se cumplen estas condiciones, la red se congestiona y su rendimiento se reduce”. (Liu, S. J. y Yi, Z. J. (2012). Research of network mass storage mode based on san. En D. Jin y S. Kin (eds.), *Advances in Electronic Commerce, Web Application and Communication* (pp. 279-284). Springer Berlin Heidelberg).

Con el servidor de archivos se gestiona la entrada y salida de datos en el disco duro; además, se regula el acceso entre varios clientes de red. El almacenamiento en NAS tiene dos características. En primer lugar, es la conexión física, puesto que se conecta el servidor de archivos directamente al equipo de almacenamiento y otro punto a la red, evitando así la carga de entrada y salida de datos en el servidor; en segundo lugar, técnicamente, se reducen los movimientos del brazo de la unidad de disco duro y, por lo tanto, se reduce el desgaste. Sin embargo, en esencia la estructura de este tipo de almacenamiento muestra que todavía es un equipo de servidor tradicional.

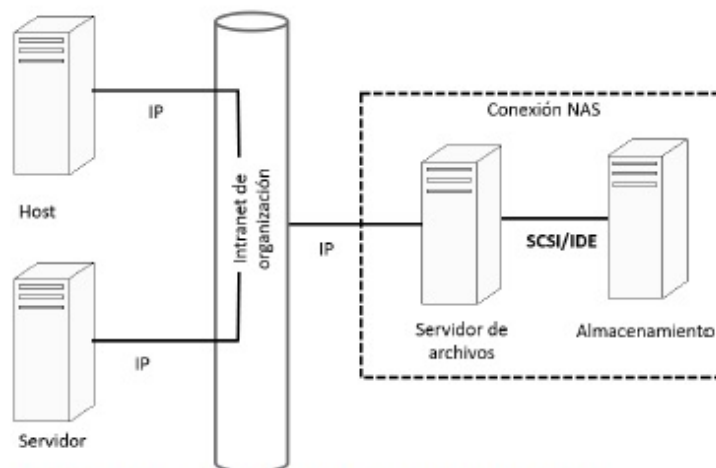


FIG 10 ALMACENAMIENTO CONECTADO EN RED (NAS)

Los principales beneficios de NAS son la facilidad de comunicación entre una computadora y el sistema de almacenamiento en comparación con una conexión de computadora a computadora. El intercambio y recuperación de datos mediante una sola fuente de almacenamiento genera menos errores, menos trabajo al tratar de mantener copias de seguridad, y mayor precisión en la búsqueda de información. “Estos sistemas son más seguros, porque en lugar de almacenar los datos en un solo disco duro distribuyen copias de los datos entre distintos discos duros que actúan como uno solo. Cuando un disco duro falla, se alerta al administrador de redes, y la información continúa estando disponible para todos los usuarios”. (Edelson, E. (2004). Security in network attached storage (NAS) for Workgroups. *Network Security*, 4, 8-12.)

Como desventajas encontramos que la escalabilidad se limita por los equipos y dispositivos conectados; asimismo, NAS no podrá ser integrado cuando no esté bien configurado, y gracias a esto el sistema de archivos no podrá formarse. También existe un inconveniente con las copias de seguridad: si se hacen en horas de mayor tráfico de datos, es seguro que el consumo de ancho de banda y rendimiento será limitado. Por esto, cuando el número de usuarios simultáneos no es muy grande, NAS sería una económica y racional elección, pero no es adecuado con aplicaciones de grandes bases de datos.

En realidad, NAS tiene que ser visto como un equipo de almacenamiento auxiliar en una red, el cual está directamente conectado a una red usando un hub o switch, y comunicándose por medio del protocolo TCP / IP; sin duda, NAS está orientado al paso de mensajes y archivos, formato en el cual transmite los datos.

6.2.1.3. Red de área de Almacenamiento (SAN)

Storage Área Network, por sus siglas en inglés SAN. Se centra en el almacenamiento de datos utilizando una topología de red flexible, además, con conexiones de fibra óptica que permiten alta velocidad en la transferencia de datos; ofrece la conmutación entre múltiples nodos. Sin duda, SAN es otro enfoque de almacenamiento compartido que a menudo se usa en la nube. En SAN, la gestión del almacenamiento de datos se encuentra relativamente independiente a la red de área local, con el fin de lograr el máximo grado de intercambio de datos, así como la extensión del sistema.

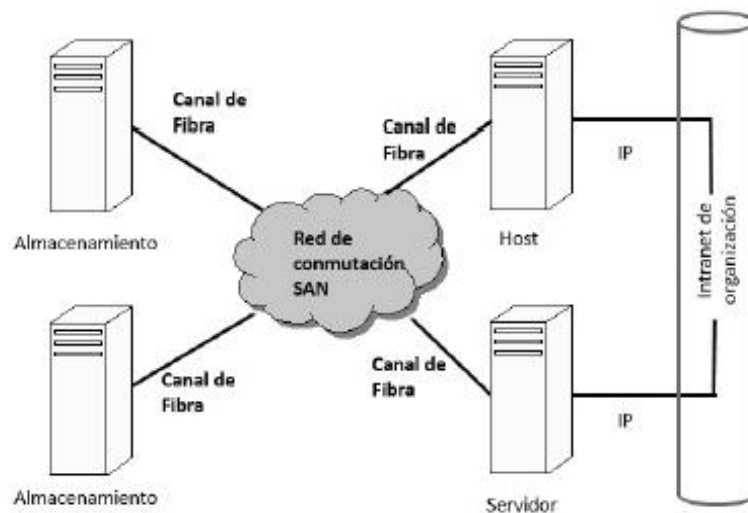


FIG 11 RED DE ALMACENAMIENTO (SAN)

La tecnología SAN se orienta a la alta velocidad de procesamiento de datos masivos, lo que incluye alta velocidad en el acceso, almacenamiento seguro, intercambio de datos, respaldo de datos, migración de los datos, entre otras

ventajas de los sistemas distribuidos. Se debe considerar que muchas organizaciones usan conexiones SAN con cable UTP otras con fibra óptica; esta última se caracteriza por la alta velocidad de transmisión de información. Por otra parte, el rendimiento es mayor con el uso del canal de fibra en comparación con las conexiones de cable par trenzado. Cuando se necesita gestionar el sistema de almacenamiento SAN será complejo por la gran cantidad de información, además del alto costo de la infraestructura para el uso de fibra óptica. Así SAN en canal de fibra es el adecuado para grandes unidades de información que tienen mayores presupuestos y requerimientos altos de transferencia y transmisión de datos.

6.3. CRM (Customer Relationship Management)

Se entiende como la Gestión sobre la Relación con los Consumidores, pero es tan genérico como toda frase en inglés traducida al español. Pero básicamente se refiere a una estrategia de negocios centrada en el cliente. Consiste en llevar a cabo una comunicación interactiva, personalizada y relevante con los clientes en dos canales:

- Tradicionales (Inbound/Outbound, Call Center's)
- Electrónicos (E-mail, Portales)

Es decir, CRM es una mezcla de tecnología y recursos humanos para crear una sinergia que verdaderamente logre entablar una comunicación eficaz con los clientes y sobre todo con los más valiosos. (Por lo tanto, se debe considerar no como un software, sino como una solución de dar a los clientes atención personalizada en los centros de contacto con él, centros de atención personal o telefónica, Internet, telemarketing, entre otros. "Un buen sistema CRM podrá ayudarlo a identificar a sus clientes más valiosos, a comprender sus necesidades y hábitos de compra. Su empresa podrá personalizar la interacción de su organización con sus clientes y crear campañas de marketing dirigidas a targets específicos". (Goyeneche, Alfredo de. "Economía y Administración". Universidad de Chile.).

- Funcionalidad de las ventas y su administración
- El telemarketing
- El manejo del tiempo
- El servicio y soporte al cliente
- La mercadotecnia
- El manejo de la información para ejecutivos
- La integración del ERP (Enterprise Resource Planning)
- La excelente sincronización de los datos

- El e-commerce

- El servicio en el campo de ventas

Para poder ir aproximándonos al concepto en cuestión (CRM) y llegar a su comprensión de la manera más simple posible, vale la pena comenzar aclarando que se trata de un "sistema", es decir un Software y una cierta infraestructura de Hardware, redes, comunicaciones, la organización, los usuarios, etc. donde muy probablemente cierta parte de Hardware ya se encuentre disponible en la infraestructura actual de la empresa y, los Software podrán ser comerciales, desarrollados para una empresa "universal", o puede ser desarrollado a "medida" de la empresa. Vale la pena aclarar que únicamente el software, no resolverá los problemas de la compañía, ni incrementará la lealtad o satisfacción de los clientes. Lo que es verdaderamente importante es la correcta estrategia de CRM, y la redefinición de los procesos de la compañía.

La estrategia CRM propone un cambio de la estrategia transaccional, en que el énfasis de los esfuerzos de marketing está principalmente en adquirir clientes, a la estrategia relacional, que busca especialmente retener a los clientes. En el énfasis transaccional las empresas buscan hacer ventas individuales, orientándose hacia los detalles del producto y la calidad del mismo, poniendo poco interés en el servicio al cliente y en el contacto con él. Esta estrategia se divide en varios pasos:

- Identificar los Clientes. Es necesario conocer siempre quiénes son, y por medio de uno o varios canales de comunicación se deben identificar, para que sean siempre vistos como el mismo cliente a lo largo de todas las transacciones e interacciones que realice la empresa.
- Diferenciar a los Clientes. Diferenciarlos en términos de sus necesidades, por una parte, y el valor que tienen para la empresa.
- Interactuar con los Clientes. En forma que minimicen el costo y maximicen la efectividad de la interacción. Implica mantener contactos con los clientes basados en la información que tenemos de ellos y de sus necesidades, registrar esos contactos como fuentes adicionales de información.
- Adaptar los productos o servicios a cada Cliente. A partir del conocimiento progresivo que se obtiene a través de la interacción y así cubrir sus necesidades de una manera aún más eficiente. Este es el paso más difícil en toda estrategia CRM, y requiere una gran integración y buen funcionamiento de los tres requerimientos anteriores

6.3.1. Módulos de CRM.

6.3.1.1. Modulo Ventas.

Se centra en equipo de venta para gestionar el proceso de pre-venta de una manera más organizada. Se realiza el seguimiento adecuado a la fuerza de ventas, para así poder informar al jefe encargado, quien debe tener la información sobre el número de clientes visitados, y clientes nuevos, así como el detalle de lo que se habló y los logros obtenidos con cada cliente; de igual manera es importante saber que tantos clientes han comprado, quienes son los que muestran más interés, y que tal es el interés del producto.

6.3.1.2. Modulo Servicios.

Ayuda en actividades como gestión de la orden de servicio, gestión de contratos de servicio, administración de servicios de planificación y demás. Tiene que ver netamente con el trato hacia los clientes, donde internamente está la posibilidad de ingresar la orden que piden, para luego de cerrar la venta, generar la orden de servicio de los clientes y hacer la requisición de productos respectiva, de esta manera se pueda planificar y saber cómo cumplir; en este módulo la empresa empieza a preparar y organizar lo que requiere para producir las cantidades requeridas por los diversos clientes. Básicamente se busca servir adecuadamente al cliente según como se necesite.

6.3.1.3. Modulo Marketing.

Se compone de las funciones relacionadas con la ejecución a corto plazo de las actividades relacionadas con la comercialización y planificación a largo plazo dentro de la empresa. Es importante ver qué información arroja lo necesitado a obtener en el módulo. Por ejemplo, preguntar acerca de sus necesidades, que permita conocer qué tipo de cliente es, el comportamiento de cada uno para generar estrategias a corto y largo plazo adecuadas a los clientes. Con información previa, indagando, nada a la memoria, debe haber un sistema de información para el próximo servicio ofrecer lo que el cliente necesita.

7. SOLUCION.

En este capítulo de este proyecto, se evidenciará el desarrollo de los objetivos propuesto, con el fin de alcanzar el objetivo principal de este proyecto, el cual consiste en presentar una propuesta para migrar los servicios de STORAGE Y CRM, en la compañía Security Solution LA SAS, mediante una solución Cloud Computing privado; con el fin de mejorar aspectos como seguridad, disponibilidad de los servicios prestados y la escalabilidad de la infraestructura de servicios y equipos, se empezara por analizar casos de éxitos de dichos objetivos permitían generar un marco de análisis y de referencia que permita presentar el mejor diseño y solución para la empresa security solution, luego se revisaran de dichos aspectos cuales se adaptan mejor a la empresa, con el fin de escoger la mejor solución, luego de realizar todo el análisis, se planteara como tal la propuesta para la solución de cloud computing para la compañía, en aras se establecer la viabilidad de la misma, por último se analizara la solución planteada para la compañía, con el fin de determinar las ventajas y desventajas.

7.1. ANALISIS CASOS DE ÉXITO.

En cuanto al análisis de casos de éxitos, se basará en ciertas experiencias de algunas empresas ya sean grandes, medianas o pequeñas, las cuales han implementado servicios de cloud computing dentro de sus compañías y han visto resultados positivos en cuanto a crecimientos en lo económico, productivo y desempeños en diferentes áreas que se vieron beneficiadas por dichas implementaciones.

Como objetivo principal de este capítulo, es el realizar un resumen de los casos de éxitos encontrados, utilizándolos como punto de referencia para analizar cuales aspectos pueden ajustarse para solución que se desea presentar a la empresa Security Solution LA SAS.

En Colombia han sido varias las compañías que han ido migrando de a poco sus servicios a implementaciones en el cloud computing, muchas de estas migrando servicio de correo, CRM, almacenamiento y servicios de trasferencias, muchas de estas han priorizado y establecido utilizar soluciones con empresas como Avanxo o Cloud System y otros han utilizado soluciones como Amazon Web service, una de las más populares a nivel mundial por la calidad de los servicios que presta y de los resultados que la han llevado a posicionarse como una de las grandes firmas en el mundo, a continuación revisaremos algunos de los casos de éxitos de compañías que han utilizado servicios de las compañías ya mencionadas.

Un caso en particular y que comparte relación con unos de los servicios que se plantean migrar en la compañía security solution es el de la empresa Proexport, la cual por medio de la empresa Avanxo, lanzo un proyecto llamado “CRM para

PYMES Exportadoras”, la cual buscaba que la pequeña y mediana empresa es subsidiada por Proexport con el 50% para la implementación de un proyecto de CRM. La tecnología seleccionada fue Salesforce.com por su facilidad de uso y rapidez de implementación la cual ayudo aproximadamente a 135 Pymes, en todo el país, esto gracias a esa herramienta y al uso de cloud computing.

Otras compañías como Novartis Avantel y Fedepalma, han utilizado al igual que Proexport los servicios de Avanxo, pero utilizando otra plataforma llamada Google Apps, la cual permite la flexibilidad de brindar a los usuarios comunicarse, por correo, mensajería instantánea y videoconferencia– y para colaborar en documentos compartidos en línea, y los bajos costos mensuales, que permitirían drásticamente su presupuesto en TI, al reducir el número de servidores y otros equipos, así como los costos de administración y soporte técnico.

Al igual que Avanxo otra compañía que ha colaborado con varias empresas colombianas es Cloud System la cual tiene varios servicios para implementar diferentes servicios en la nube, muchas de las empresas que han adquirido los servicios de cloud system son: Café Oma, credicorp Bank Biofilm, los cuales han utilizado servicios de almacenamiento y correo electrónico, dos servicios de suma importancia para compañías que tiene grandes bases de datos y utilizando servicios masivos para ofrecer sus productos.

Otra opción para diferentes empresas y una de las más validas por el éxito de los servicios que presta es Amazon con su plataforma AWS (Amazon Web Service), la cual presta diferentes servicios de implementación de cloud computing, a continuación, se describirán algunos de los servicios de AWS.

Amazon S3: El disco duro en la nube es uno de los servicios estrella de Amazon. Simple Storage System (S3) es una API sencilla que permite guardar y recuperar archivos. Orientado al desarrollador, se pueden guardar algunos ficheros en un disco, externo e ilimitado.

EC2: Es el otro servicio estrella del gigante al crear una estructura de servidores “elástica”. La creación de dichos servidores se puede hacer manualmente (mediante el panel de control) o mediante la API. Es posible automatizar la creación de servidores, añadiendo, si es necesario, temporales para tareas puntuales y destruirlos después (y por tanto abaratar costes). En EC2 se paga por cantidades brutas de tráfico y por uso de la CPU. Otros servicios de AWS que también figuran dentro de sus grandes éxitos son: RDS, el cual consiste en un servicio de bases de datos elásticas, Elastic Load Balancing, balanceador de cargas, Elastic IP, entre otros.

En conclusión, son varias los casos y aplicaciones que han realizado diferentes compañías, donde han visto que el migrar diferentes servicios en sus compañías.

Garantizando y dando fiel testimonio de que dichos servicios han logrado beneficios y cambios positivos en los servicios migrados y en los implementados.

El profesor del Departamento de Sistemas informáticos de la Universidad Politécnica de Valencia y miembro del Instituto de Investigación en Instrumentación para Imagen Molecular destaca “Amazon llegó el primero y es el que marca las tendencias. Ofrece un entorno de alquiler de máquinas virtuales tanto para pequeñas empresas o particulares como para el cálculo intensivo” por otro lado la empresa de café OMA, da testimonio “Nos sentimos más tranquilos, la seguridad que brinda Microsoft con el correo en la Nube es muy alta. Actualmente nuestros ingenieros se enfocan en otros proyectos sin preocuparse por administrar el correo de todos los empleados de la compañía”, así como este son muchos los comentarios positivos que tienen las empresas que han implementado servicios de cloud computing, lo cual da soporte y buena justificación de que este proyecto para Security Solution LA SAS, tiene un futuro prometedor.

7.2. ANALISIS DE ASPECTOS.

En relación con lo anterior y partiendo desde el punto que es una premisa justificada el hecho de realizar la migración de algunos servicios y procesos de la empresa Security Solution LA SAS, a un servicio de cloud computing, se realizara un análisis de todos los aspectos necesarios para que la solución que se quiere plantear sea la indicada y que cumpla con las expectativas de la compañía.

Desde el principio del proyecto, se había planteado que se migraran los servicios que por el momento habían sido afectados por diferentes situaciones dentro de la compañía, los cuales ponían en riesgo la información y datos de los procesos de la compañía, así como fortalecer la seguridad de la compañía de ataques del exterior y así mismo de personas malintencionada dentro de la empresa. Los servicios que se plantearon fueron: storage y CRM, los cuales hacen parte fundamental de la empresa y que estando en una plataforma en la nube podría brindar múltiples beneficios a todos los usuarios y empleados de la empresa, revisando analizando los aspectos que se relacionan con los casos de éxitos y los cuales tienen validez para este proyecto se planteara una serie de variables que darán paso a realizar la propuesta de la solución que se desea plantear dicho análisis se planteara en tres aspectos: capacidad de almacenamiento, plataforma o servicio y acceso los cuales se verán reflejados en la apartado de la propuesta.

7.3. PROPUESTA.

La siguiente propuesta está basada en todos los análisis realizados en cuanto a todos los requerimientos y aspectos relacionados, que se observaron y con los cuales se busca un beneficio para la empresa Security Solution LA SAS, en cuanto a: seguridad, disponibilidad de los servicios prestados y la escalabilidad de la infraestructura de servicios y equipos. Esta propuesta permitirá establecer la

viabilidad del proyecto y constituir un modelo de referencia que le permita a la empresa Security Solution LA SAS, con respecto a la implementación de servicios Cloud Computing.

Anteriormente se trató los distintos tipos de escenarios para una infraestructura *Cloud*, el modelo privado al brindar los mismos servicios que una nube pública, con la ventaja de que se maneja recursos contratados pero que a la vez se pueden considerar como propios, se controla la seguridad y la calidad de los servicios siendo el mejor modelo que se acopla para implementar la infraestructura de este proyecto de grado.

Una de las preocupaciones que tiene en la compañía al momento de migrar toda su infraestructura de red a un modelo *Cloud*, es la seguridad; al implementar un modelo privado, todos los datos, recursos y servicios quedan en control total de la empresa, salvaguardando el activo más importante de una empresa, la información.

Al implementar un escenario privado este puede combinar recursos de una nube externa para satisfacer necesidades internas de un sistema o aplicación, lo que brinda un alto grado de escalabilidad, destacando que el control total de la gestión unificada la tiene la empresa.

Como se ha comentado anteriormente en este documento consiste en la propuesta para la implementación de una infraestructura Cloud Computing Privada. En concreto trata sobre el estudio, configuración e implantación de la Plataforma OpenStack como Infraestructura como Servicio (IaaS).

La elección de la Infraestructura como Servicio (IaaS) es debido a que de este modo tendremos el mayor control sobre la plataforma. Como se ha comentado en la definición de los modelos de servicios y en los tipos de despliegues, la infraestructura IaaS es la que proporciona control completo sobre la plataforma. El tipo de despliegue es privado ya que se va a realizar un uso exclusivo en la compañía.

7.3.1 Justificación de la selección como plataforma IaaS-OpenStack

Cuando se aborda un proyecto de Infraestructura como Servicio (IaaS), enseguida surge la idea de realizar el despliegue sobre los proveedores de servicio de pago más importantes como son Amazon Web Services, Rackspace Cloud Servers, Microsoft Windows Azure o Google. Pero la filosofía del proyecto es que se realice mediante una plataforma cloud de software libre.

Además de OpenStack existen otros proveedores como Ecualyptus, OpenNebula, CloudStack que también son plataformas "open source", pero se ha decantado en realizar la implantación sobre OpenStack debido a los conocimientos previos sobre

esta plataforma, la compatibilidad con Amazon Web Services (AWS), y la apuesta que están realizando las principales empresas en el desarrollo de OpenStack.

En la siguiente figura se muestran los principales vendedores que dan apoyo a OpenStack. En concreto se muestra el top 3 de los vendedores en algunas de las diferentes categorías (routers, switches, blades, almacenamiento, hipervisores, arquitectura, sistema operativo linux).

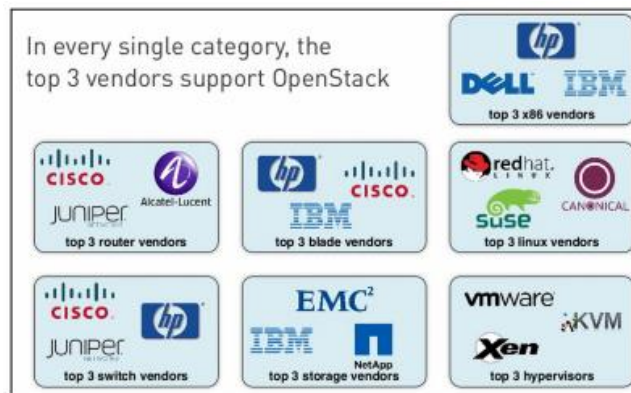


FIG 12 PRINCIPALES VENDEDORES EN DIFERENTES CATEGORÍAS. FUENTE: CLOUDSCALING

OpenStack es altamente configurable para satisfacer las diferentes necesidades en función de los requisitos de cómputo, redes y almacenamiento. Los servicios vistos anteriormente deben estar disponibles en el sistema.

Existen diferentes formas de agrupar estos servicios para dar consistencia a la infraestructura OpenStack. Estos servicios se configuran o instalan en nodos (las máquinas reales o virtuales) donde van a ejecutar los servicios. Existen varias agrupaciones de estos servicios para hacer más escalable y distribuida la infraestructura.

7.3.2 Descripción de la arquitectura a utilizar

El punto de partida para la mayoría de los sistemas es el número de nodos de la Solución. Mediante la aplicación de algunas escalas, se puede recopilar información sobre el número de máquinas virtuales que se pueden esperar en ejecución en el sistema y la cantidad de almacenamiento que se requiere.

La arquitectura "Three-node architecture with OpenStack Networking (neutron)" se muestra en la siguiente figura

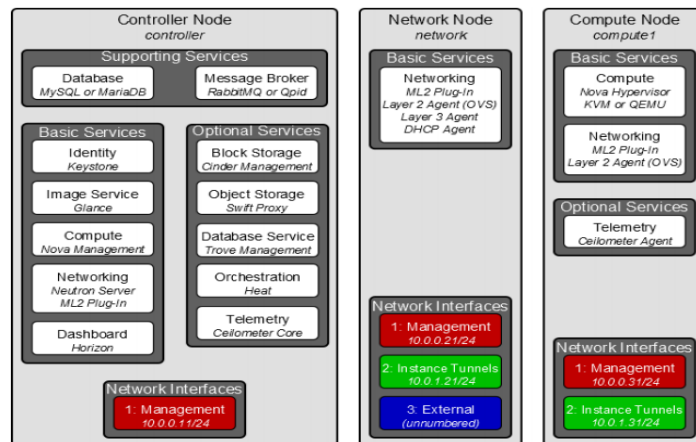


FIG 13 THREE-NODE ARCHITECTURE WITH OPENSTACK NEUTRON. FUENTE:OPENSTACK

Podemos considerar los nodos como las máquinas físicas donde se ejecutan los servicios de OpenStack, en concreto con esta arquitectura de 3 nodos, los servicios se reparten de la siguiente manera.

El nodo **Controller** ejecuta el servicio Identity Service, gestión del Compute y del Networking, y el servicio Horizon. Soporta servicios para database, message broker y servicio NTP. Además, el nodo controlador ejecutaría los servicios de Storage.

El nodo **Network** ejecuta los servicios de Networking. También para dar soporte a las redes virtuales y a los túneles. Incluye también routing, NAT y DHCP. También incluye conectividad para proporcionar internet a las máquinas virtuales o instancias.

El nodo **Compute** ejecuta el componente hipervisor de Compute que opera con los tenants de las máquinas virtuales o instancias. Por defecto Compute usa KVM como hipervisor. Además, el nodo compute ejecuta el plug-in de Networking para operar con la red de los tenants e implementar la seguridad en la configuración de los Grupos de Seguridad. Opcionalmente el nodo de compute también puede ejecutar el agente Telemetry. Siempre se pueden añadir más nodos a la arquitectura para hacerla escalable.

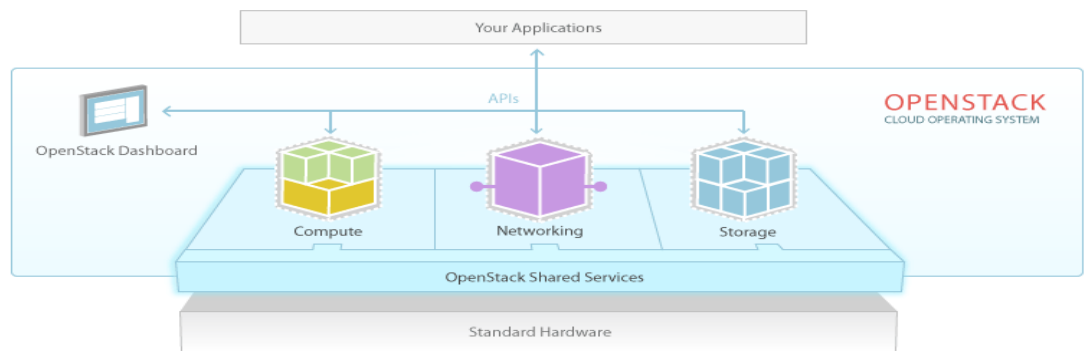


FIG 14 OPENSTACK SOFTWARE DIAGRAM – POR OPENSTACK

7.3.3 Recursos Físicos.

Al implementar una red de servicios, lo más importante es que estos estén siempre disponibles y se ejecuten de una manera óptima. Para esto el equipo que brinda los servicios debe poseer el hardware recomendado para que se desempeñe de manera eficaz. Los servicios deben poseer alta disponibilidad; la virtualización resuelve este requerimiento brindando entornos de recursos Optimizados, infraestructuras en las cuales el tiempo de instalación o resolución de problemas es relativamente bajo.

En la siguiente tabla se indica cada uno de los servicios que se van a implementar y los recursos mínimos de hardware que se necesitan para que estos se desempeñen de manera óptima.

MÁQUINA	CARACTERÍSTICAS
Servidor Base de Datos	1 CPU (máx. 2), 1GB RAM (máx. 4 GB), 2x80 GB HD
Servidor de Almacenamiento	1 CPU (máx. 1), 512MB RAM (máx. 4 GB), 2x250 GB HD
Servidor Web	1 CPU (máx. 1), 512MB RAM (máx. 2 GB), 2x80 GB HD
Servidor Correo	1 CPU (máx. 1), 512MB RAM (máx. 2 GB), 2x80 GB HD
Servidor de Firewall	1 CPU (máx. 2), 1GB RAM (máx. 4), 2x80 GB HD

CUADRO 2 CARACTERÍSTICAS HARDWARE VM'S

En esta tabla se definen las características de hardware que debe poseer el servidor para implementar las máquinas virtuales de manera óptima. El servidor tiene las siguientes características:

PARTES	CARACTERÍSTICAS
CPU's	15 x 64-bit CPU's, 2.4 GHz
RAM	12 GB
Espacio de Disco	320 GB SATA
Network	2 NIC's 1000Mbit/s

CUADRO 3 CARACTERÍSTICAS HARDWARE SERVIDOR

La característica principal del nodo es el gran espacio de almacenamiento que posee y su capacidad de escalabilidad. Tiene las siguientes características:

PARTES	CARACTERÍSTICAS
CPU's	1 x X86 CPU's, 2.8 GHz
RAM	512 GB
Espacio de Disco	1 x 120 GB SATA
Network	1 NIC 100Mbit/s

CUADRO 4 CARACTERÍSTICAS HARDWARE NODO

Cabe destacar que para implementar un entorno de virtualización se debe contar con un procesador Intel VT o AMD-V. En este caso el procesador que se ocupara es un Intel Xeon™ E5530, el mismo que es del tipo Intel VT.

7.3.4 Topología de la red.

Una topología propuesta para esta red, y de las más utilizadas, se observa en la siguiente Figura, en ella se muestra el diseño de la red para una infraestructura de *Cloud* en ella se encuentran tres redes distintas, identificadas por el color rojo, verde y amarillo. La red identificada con el color rojo, define la zona insegura de la red, se encuentra conectada a la interfaz eth0 del servidor físico, y a un *router* que nos brinda una salida a internet. La red identificada con el color amarillo, define la zona desmilitarizada o DMZ, en este caso esta red es virtual definida en nuestro hipervisor XEN. Por último, la red con el color verde, define la zona segura, destinada a todos los usuarios que quieren hacer uso de los servicios brindados por la nube y servicios externos de forma segura.

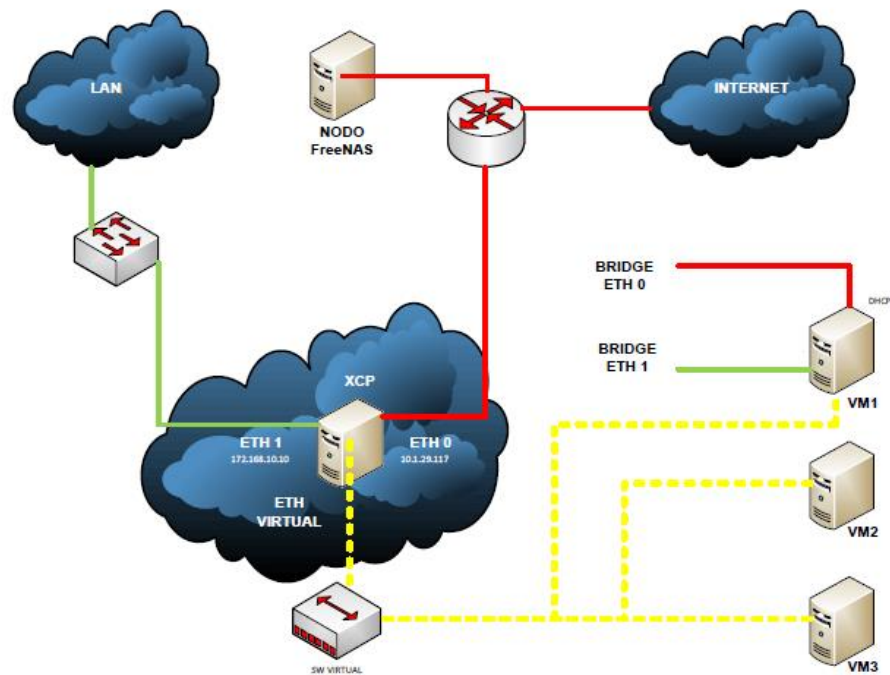


FIG 15 TOPOLOGÍA DE LA RED

7.3.5 Seguridad de la propuesta.

Para la seguridad de la red se hará uso de un firewall, el mismo que brindará el servicio de DHCP, acceso a internet a la zona segura y la DMZ, NAT a los servicios implementados para su acceso dentro y fuera de la nube y por ultimo control de acceso a los usuarios.

El servidor que contiene el firewall se lo implementara en una máquina virtual en el servidor XCP, lo que brinda alta disponibilidad y mayor seguridad para la nube.

7.3.6 Almacenamiento de la propuesta.

El nodo que se implementa en la zona segura, brinda un servicio de almacenamiento en red (NAS), lo que permite que los datos de los servidores implementados en el servidor XCP estén centralizados e independientes del funcionamiento del servidor. Esto permite que el mal funcionamiento de la plataforma XCP no cause perdida de información.

7.3.7 REQUERIMIENTO MINIMOS DE LAS MAQUINAS VIRTUALES

Para satisfacer los servicios requeridos de la nube se deben definir tres máquinas virtuales, con las siguientes características mínimas:

Características	VM1	VM2	VM3
Sistema Operativo	Endian	Ubuntu 10.04	Ubuntu 8.04
CPU	1 x 64bits	1 x x86	1 x x86
RAM	1 GB	1 GB	1 GB
Disco Duro	8 GB	20 GB	20 GB
Red	3 NIC's	1 NIC	1 NIC
Servicios	Firewall, NAT, DHCP.	Cloud Storage, Base de datos, PHP, Web.	Mail, DNS, Web, Base de Datos, PHP.

CUADRO 5 DESCRIPCIÓN VM'S

7.4. ANÁLISIS DE RIESGOS.

Los sistemas tradicionales se encuentran protegidos detrás de firewalls, NATs, VPNs, y un conjunto de restricciones, de modo que los atacantes deben realizar una exhaustiva labor de inteligencia para saber que ellos existen dice Greg Day – Analista de seguridad de McAfee. “Los servicios en la nube en cambio son altamente visibles y están diseñados para ser accedidos desde cualquier parte por cualquier persona, un gran blanco en cuestión”.

Hay varias áreas de preocupación en cuanto a los riesgos de cloud computing y la seguridad:

- **Disponibilidad de la red:** sólo se puede obtener el valor de cloud computing cuando la conectividad de red y el ancho de banda de satisfacen las necesidades mínimas. La nube debe estar disponible siempre que lo necesite. De lo contrario, las consecuencias no son diferentes que un ataque de denegación de servicio.
- **Recuperación ante desastres y continuidad del negocio:** los inquilinos y los usuarios requieren que sus operaciones y servicios continuará si el entorno de producción del proveedor de la nube está sujeto a un desastre de confianza.
- **Incidentes de seguridad:** el proveedor debe informar a los inquilinos y los usuarios de cualquier infracción de seguridad. Los inquilinos o los usuarios pueden requerir compatibilidad del proveedor para responder a la auditoría o resultados de la evaluación. También, un proveedor puede no ofrecer apoyo suficiente a los inquilinos o los usuarios para resolver las investigaciones.

- **Viabilidad de proveedor de la nube:** debido a que los proveedores de nube son relativamente nuevos para el negocio, hay preguntas sobre su viabilidad y compromiso. Esta preocupación se profundiza cuando un proveedor requiere los inquilinos utilizar interfaces patentadas, conducen a inquilinos en bloqueo.
- **Transparencia:** cuando un proveedor de la nube no expone los detalles de su propia directiva interna o la tecnología, los inquilinos o los usuarios deben confiar en las reclamaciones de seguridad del proveedor. Los inquilinos y los usuarios todavía pueden requerir alguna transparencia por proveedores como cómo administran la seguridad de la nube, privacidad e incidentes de seguridad.
- **Pérdida de Control físico:** porque los inquilinos y los usuarios pierden control físico sobre sus datos y aplicaciones, esto da lugar a una gama de preocupaciones, Por tanto, es recomendable evaluar las consecuencias a nivel de seguridad antes de empezar cualquier proceso de migración/implantación de un sistema en la nube. En el desarrollo de la guía y sus anexos tendremos en cuenta estos puntos para realizar preguntas específicas sobre las mismas.

7.5 VENTAJA Y DESVENTAJAS DE LA PROPUESTA.

La propuesta de implementación y migración de servicios en la nube para la empresa Security Solution LA SAS busca traer ciertos beneficios para la compañía, pero se debe realizar un análisis en base a las ventajas y desventajas que puede brindar esta solución a la compañía.

Como fundamento principal en aras de realizar una pequeña justificación del por qué realizar esta propuesta de igual manera como se ha revisado a lo largo de este documento son más los aspectos positivos que trae implementar que los negativos de igual manera se deben analizar con el fin de estimar viabilidades y conclusiones validas.

Este análisis se realizará en un contexto general que brinda la propuesta con el fin de generar unos estándares que ya están previamente establecidos para las implementaciones de servicios cloud computing, concibiendo con esto un marco de análisis de ventajas y desventajas de la solución planteada.

7.5.1. ventajas generales.

Actualmente la virtualización se encuentra en auge, esto es debido a que las empresas han adoptado masivamente esta tecnología, debido a una serie de ventajas que mejoran la competitividad de la misma:

- **Consolidación de servidores:** Detener la proliferación de servidores consolidándolos en máquinas virtuales contenidas en un número inferior de servidores muy potentes.
- **Obtener los recursos necesarios con los medios existentes:** Poner rápidamente en marcha aplicaciones y balancear las cargas de trabajo entre los recursos existentes reduciendo en lo posible los sobredimensionamientos.
- **Centros de tolerancia a desastres asequibles:** Utilizar una infraestructura virtual para replicar su centro de datos principal. Replicar en máquinas virtuales los servidores críticos.
- **Alargar la vida de los entornos antiguos:** Ejecutar antiguas aplicaciones que aún necesitan su SO original sobre modernos servidores de alto rendimiento.
- **Entornos de prueba y desarrollo flexibles:** Aprovechamiento de una infraestructura virtual independiente del hardware para probar gran número de entornos sobre un pequeño número de sistemas físicos.
- **Virtualización de los puestos de trabajo:** Utilizar todas las ventajas de la virtualización de servidores aplicadas al mundo de los PCs.

7.5.2. Desventajas generales.

- La centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de los datos origina una interdependencia de los proveedores de servicios.
- Las disponibilidades de las aplicaciones están desatadas a la disponibilidad de acceso a internet.
- Los datos "sensibles" del negocio no residen en las instalaciones de las empresas por lo que podría generar un contexto de alta vulnerabilidad para la sustracción o robo de información y además sale mucho más económico que comprar un antivirus.
- La confiabilidad de los servicios depende de la "salud" tecnológica y financiera de los proveedores de servicios en nube. Empresas emergentes o alianzas entre empresas podrían crear un ambiente propicio para el monopolio y el crecimiento exagerado en los servicios.
- La disponibilidad de servicios altamente especializados podría tardar meses o incluso años para que sean factibles de ser desplegados en la red.

- La madurez funcional de las aplicaciones hace que continuamente estén modificando sus interfaces por lo cual la curva de aprendizaje en empresas de orientación no tecnológica tenga unas pendientes pequeñas.
- Seguridad. La información de la empresa debe recorrer diferentes nodos para llegar a su destino, cada uno de ellos (y sus canales) son un foco de inseguridad. Si se utilizan protocolos seguros, HTTP'S, por ejemplo, la velocidad total disminuye debido a la sobrecarga que requieren estos protocolos.
- Escalabilidad a largo plazo. A medida que más usuarios empiecen a compartir la infraestructura de la nube, la sobrecarga en los servidores de los proveedores aumentará, si la empresa no posee un esquema de crecimiento óptimo puede llevar a degradaciones en el servicio.

8. CONCLUSIONES.

- Luego del desarrollo de la presente investigación cuyo objetivo es la propuesta para la migración de servicios a un Cloud Computing, se infiere que la puesta en marcha de la solución presentada tendría éxito y cumpliría con todas las necesidades del Security Solution.
- El desarrollo de una plataforma de prestación de servicios basado en computación en la nube para este tipo de compañías, usando soluciones de software libre o abierto, representa una gran oportunidad para el aprovechamiento eficiente de los recursos, sin costos de inversión o de licenciamiento. A partir de la investigación realizada, se comprobó que la utilización eficiente de los recursos de cómputo con que cuenta Securiry Solution, permite además de conseguir prestar servicios de una manera rápida y altamente disponible, la posibilidad de hacerlo con un menor costo, causando así una mejora en el flujo de caja para futuras inversiones.
- La estrategia propuesta para el módulo CRM se enfoca en mantener contacto con el cliente, pues al prestar servicios tecnológicos es importante ir de la mano con el usuario, para ello se plantea el servicio de pre y post venta, lo que permite conocer las dudas e incertidumbre que los clientes puedan tener antes, durante y después del proceso.
- En lo pertinente a una posible implementación de esta propuesta se puede exponer que hay que tener una visión clara y/o experiencia sobre lo que es virtualización y conceptos básicos, siendo esta una base para analizar los requerimientos de hardware y software que requiere para levantar este tipo de infraestructura.
- Antes de migrar la información a una solución Cloud Computing se debe analizar detalladamente las ventajas y desventajas que ofrece esta tecnología. Por ejemplo, el almacenamiento de datos sin la necesidad de dispositivos de almacenamiento, o la seguridad de los datos de la empresa. Es por esto, por lo que se debe prestar especial atención a los riesgos relacionados con la seguridad de la información asociados a este modelo puesto que con el auge de estas soluciones crece las debilidades en la información en la nube.
- Las empresas que eligen la tecnología del Cloud Computing son más competitivas con otras empresas, con la ventaja de la escalabilidad ya que solo se contrata los requerimientos de almacenamiento de datos, resultando una buena opción para las PYMES puesto que solo se paga por lo que se usa y en caso de necesitar más por un determinado tiempo este tipo de soluciones nos permite ampliar las características por este tiempo.

9. GLOSARIO.

Cloud Computing: Tecnología que ofrece servicios de computación (todo lo que puede realizar un sistema informático se ofrece como servicio) a través de Internet. Es un concepto general, que engloba a otros como el “Software como servicio”, etc.

Cloud hosting Servicio de hosting que permite una absoluta escalabilidad y crecimiento al cliente del hosting contratado, abstrayéndolo del hardware que lo sostiene. Además, el cliente tiene acceso remoto desde cualquier lugar y momento, a través de Internet, al servicio ofertado, sin necesidad de descargas ni instalaciones de software.

Computación distribuida (Distributed Computing): Modelo de computación que utiliza un gran número de ordenadores distribuidos por Internet para realizar cálculos masivos. Diseñada para realizar cálculos de gran volumen que no pueden ser soportados ni siquiera por superordenadores, distribuyendo el trabajo en problemas más pequeños.

Contenedor (Container): Nombre que recibe cada una de las particiones en una Virtualización del Sistema Operativo. Los más conocidos son los contenedores de la tecnología de virtualización Virtuozzo, de Parallels.

Máquina virtual: Ordenador que está construido utilizando recursos virtualizados. Este sistema se comporta a nivel lógico de manera idéntica a la de un ordenador físico, de modo que el Sistema Operativo o aplicaciones que corren sobre él no detectan la diferencia.

Nube híbrida: Se denomina “nube híbrida” a la composición de dos o más nubes (privadas, públicas, etc.), que permanecen como entidades únicas, pero están unidos por tecnología estandarizada o de propiedad que permite la portabilidad de datos y aplicación.

Nube privada: Hablamos de “nube privada” cuando los servicios de Cloud Computing que ofrece una empresa o negocio sólo están disponibles para su uso dentro de la propia organización.

Nube pública: Hablamos de “nube pública” cuando los servicios de pago por uso de Cloud Computing se encuentran abiertos al público general.

Outsourcing: Tendencia actual que ha formado parte importante en las decisiones administrativas de los últimos años en todas las empresas a nivel mundial.

Plataforma como servicio (PaaS): (“Platform As A Service”): Es un modelo tecnológico que facilita el desarrollo de aplicaciones sin el coste de la infraestructura hardware y software subyacente. El proveedor ofrece al cliente una solución para el

diseño, desarrollo, test, distribución y hospedaje de software.

Almacenamiento como servicio (SaaS): (del inglés “Storage As A Service”):

Es un modelo de negocio basado en el alquiler de espacio en la infraestructura de almacenamiento de un proveedor, a un cliente individual o pyme... El cliente no necesita adquirir costosas soluciones de almacenamiento ni sobredimensionarlas en función de las expectativas futuras de uso, sino que expande el tamaño de la solución contratada en función de sus necesidades.

Utility Computing: Servicio por el que el proveedor suministra al cliente un volumen de procesamiento, de forma que el cliente puede efectuar sus tareas de procesamiento de datos obviando el coste del equipamiento hardware y software subyacente.

Almacenamiento de Conexión Directa (DAS): *Direct Attached Storage* o DAS es una de las formas más sencillas y tradicionales del almacenamiento de conexión directa, donde las unidades de disco se encuentran conectadas directamente con los servidores o host a través de una interfaz de datos SCSI o IDE.

Almacenamiento Conectado en Red o NAS: Es un dispositivo que se conecta a la red y provee un almacén de datos que permite a varios hosts acceder al mismo lugar de almacenamiento a través de una red IP.

Storage Área Network: Por sus siglas en inglés SAN. Se centra en el almacenamiento de datos utilizando una topología de red flexible, además, con conexiones de fibra óptica que permiten alta velocidad en la transferencia de datos; ofrece la conmutación entre múltiples nodos.

CRM (Customer Relationship Management): Se entiende como la Gestión sobre la Relación con los Consumidores, pero es tan genérico como toda frase en inglés traducida al español. Pero básicamente se refiere a una estrategia de negocios centrada en el cliente.

E-bussines: se refiere al conjunto de actividades y prácticas de gestión empresariales resultantes de la incorporación a los negocios de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) generales y particularmente de Internet

10. BIBLIOGRAFIA.

Cristian López, julio 13 de 2015, *cloud computing para pymes: el llamado es a reinventarse*.

Ana sofia Salazar, Silvio Gonnet, horacio Leone, 2014. *Migración de Sistemas Heredados a Cloud Computing*)

Edgar Eduardo Rosales Rosero. Unacloud: Infraestructura Como Servicio Para Cloud Computing Oportunista. Bogota: 2010.
Revistas Especializadas

Maestrosdelweb.com, Cloud computing nueva era de desarrollo [sede web]. España: Maestrosdelweb.com; fecha de publicación. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com>

Brian J.S. Chee and Curtis Franklin, Jr. Cloud Computing "Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center". Estados Unidos: CRC Press; 2010.

desarrolloweb.com. Artículos de cloud computing. lugar de publicación: desarrolloweb.com; 2011 – [actualizada el 1 de abril 2011; acceso 4 de julio de 2011]. <http://www.desarrolloweb.com>

Wikipedia.org. Computación en la nube. Wikipedia.org; 2011 – [actualizada el 1 de abril 2011; acceso 4 de julio de 2011]. <http://es.wikipedia.org>

Piensaenweb.com. Qué es famoso cloud computing. Zaragoza: piensaenweb.com; 2009 – [actualizada el 11 de setiembre 2009; acceso 4 de julio de 2011]. <http://www.piensaenweb.com>

Scribd.com. Cloud Computing (MONOGRAFIA). Colombia: scribd.com; 2010 – [actualizada el 11 de abril 2010; acceso 4 de julio de 2011]. <http://es.scribd.com/doc/3694498>

Scribd.com. Cloud Computing (MONOGRAFIA). Colombia: scribd.com; 2010 – [actualizada el 11 de abril 2010; acceso 15 de julio de 2011]. <http://es.scribd.com/doc/36944980>

Blog.abserver.es. Cloud Computing rentable para mi empresa. España: Blog.abserver.es; 2010 – [actualizada el 22 de setiembre 2010; acceso 15 de julio de 2011]. <http://blog.abserver.es>.

Dreig.eu. Qué es el cloud computing definición, tendencias y preocupaciones. Estados Unidos: dreig.eu; 2008 – [actualizada el 30 de octubre 2008; acceso 4 de julio de 2011]. <http://www.dreig.eu>

nubearquitectura.com.ar. Arquitectura de la nebulosa. Argentina: nubearquitectura.com.ar; 2011 – [actualizada el 6 de marzo 2011; acceso 4 de julio de 2011]. <http://www.nubearquitectura.com.ar>.

Sadlier, G. (2003). Storage Area Networks: An Information Security Perspective. *Information Systems Security*, 12(5), 29-41.

Zhao, G. (2006). Research on Digital Library Data Storage Program. *Shanxi Library Journal*, 3, 31-34.

Liu, S. J. y Yi, Z. J. (2012). Research of network mass storage mode based on san. En D. Jin y S. Kin (eds.), *Advances in Electronic Commerce, Web Application and Communication* (pp. 279-284). Springer Berlin Heidelberg.

Edelson, E. (2004). Security in network attached storage (NAS) for Workgroups. *Network Security*, 4, 8-12.

Solid State Solutions. (2015). *Case study: British Library*. [página web]. Recuperado de <http://www.s3.co.uk/customers/british-library>

Xu, J. y Zhu, S. (2006). Research on the Application of SAN in Digital Library. *Library and Information Service of Zhejiang Universities and Colleges*, 3, 20-21.

Joyanes Aguilar, L. (2012). Computación en la nube: Notas para una estrategia española en Cloud Computing. *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos*, (0), 87-110. Recuperado de http://publicaciones.defensa.gob.es/pprevistas/46f2896b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707/pubData/source/R_IEEE_0.pdf

Goyeneche, Alfredo de. "Economía y Administración". Universidad de Chile. www.marketingnet.cl

Rodríguez Mora, Leonardo, Mejoramiento Y Profundización Del Sistema De CRM De Agroveterinaria De La Empresa Tecnoquimicas S.A., Universidad Autónoma De ccidente, 2012

Europemedia, Amsterdam. (2002, Julio 18). CRM installations still few and far between. [Base de Datos]. Proquest.

Ronald S. Swift., CRM - Cómo mejorar las relaciones con los Clientes. Ed. Prentice Hall.

Carlos Andres OsorioToro., Cloud computing Como herramienta facilitadora para el emprendimiento en Colombia, Bogotá 2012

N. Borenstein and J. Blake, "Cloud Computing Standards: Where's the Beef?," IEEE Internet Computing, vol. 15, no. 3, pp. 74–78, May 2011.

S. Ortiz Jr, "The problem with cloud-computing standardization," Computer, vol. 44, no. 7, pp. 13–16, 2011.

Guillermo Taylor, "Definición de Cloud Computing por el NIST ", Sept. 2010; <http://blogs.technet.com/b/guillermotaylor/archive/2010/08/25/definici-243-n-de-cloudcomputing-por-el-nist.aspx>

Luis Aguilar, Seguridad en entornos 'Cloud': Evolución sí, revolución no, Sept. 2010; <http://www.itcio.es/cloud-computing/analisis/1005069022902/seguridad-entornos-cloudevolucion-revolucion-no.1.html>

Network Sec, Implantación de Gobierno de TI", Ene. 2011; http://www.network-sec.com/contenidos/Gobierno_TI.pdf

Construyendo empresas en la Nube, Oct. 2010; <http://www.corbax.com/blog/edificio-de-grandes-empresas-en-la-nube/>

Carmen Cecilia Bonilla Carrera "Control interno. Las distintas responsabilidades en la empresa", Ene. 2011; <http://www.gerencie.com/el-informe-coso.html>

Todo sobre la Nube, Sept. 2010; <http://www.arsys.es/microsites/servidor-cloud/glosario.html>

"Cloud Hosting" El hosting escalable, flexible. Alta disponibilidad, Oct. 2010; <http://www.centrodedatos.com/cloud-hosting/>

Principios de Computación Distribuida, Oct. 2010; http://www.matem.unam.mx/~rajsbaum/cursos/dist_curso/temario.html

Jamir Antonio Ávila Mojica, "Arquitectura de software JEE 5Contenedor Web", Oct. 2010; <http://sophia.javeriana.edu.co/~javila/pregrado/arquitectura/contenedorWeb.pdf>

El Cloud Computing crecerá a gran velocidad según IDC; Sept. 2010; <http://www.idc.com/about/viewpressrelease.jsp?containerId=prUS22393210§ionId=null&elementId=null&pageType=SYNOPSIS>

Data center systems management software follows CRM into SaaS, Oct. 2010;
<http://searchdatacenter.techtarget.com/news/1379103/Data-center-systems-managementsoftware-follows-CRM-into-SaaS>

¿Desktop-as-a-service (DaaS) – What is it?, Sept. 2010;
<http://hostedftp.wordpress.com/2009/03/04/desktop-as-a-service-daas-what-is-it-read-more/>

Ramón Millan, Grid Computing, Sept. 2010;
<http://www.ramonmillan.com/tutoriales/gridcomputing.php>

Infraestructura como servicio (IAAS) en el Cloud Computing, Oct. 2010;