



República del Ecuador
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Trabajo de Titulación
Para la Obtención del Título de:

Ingeniero en Sistemas Computacionales Mención Redes y Comunicaciones

Tema:
Propuesta de Migración de Aplicativos Tecnológicos para la Continuidad de
Operaciones para empresas, caso SOLINEG-Guayaquil

Autor:
Juan Pablo Yazbek Serrano

Director del Trabajo de Titulación:
Ing. Francisco Cedeño Troya, MSIG.

2021

Guayaquil - Ecuador

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen María por amarme. A mi esposa e hijos por apoyarme. A mis padres y hermana por no dejar de confiar en mí. A mis líderes y mentores por guiarme.

DEDICATORIA

A mi protector Señor Jesús y la Virgen María Auxiliadora. Y a mis hijos, esposa, padres y hermana por estar siempre ahí, este título es también de ustedes.

La responsabilidad de este trabajo de investigación, con sus resultados y conclusiones, pertenece exclusivamente al autor.

Juan Pablo Yazbek Serrano

PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE APLICATIVOS TECNOLÓGICOS PARA LA CONTINUIDAD DE OPERACIONES PARA EMPRESAS, CASO SOLINEG-GUAYAQUIL

Juan Pablo Yazbek Serrano
jpyazbek@hotmail.com

RESUMEN

El mundo se ha visto afectado por la pandemia, Covid-19, orientando a que los entornos tecnológicos migren a esquemas de servicio donde la accesibilidad no sea limitante para las operaciones empresariales. En el caso de las empresas con el giro de negocio como la de SOLINEG, teniendo un esquema de plataforma propia “On-premise”, se presente una propuesta para la migración de los aplicativos, garantizando la continuidad de las operaciones de la gestión de recuperación de cartera.

Para esta propuesta, se ha considerado un enfoque mixto, donde el cualitativo se utilizará fuentes secundarias y para el cuantitativo se presentará los costos de los distintos elementos tecnológicos. Se ha visto la necesidad de analizar situaciones como seguridad, plataformas tecnológicas, software, casos de implementación de otras empresas y la propuesta para la migración, profundizando cada una de ellas orientado al beneficio de la empresa SOLINEG.

El resultado de la recopilación de la información ha sido valioso, sobretodo el análisis para realizar la propuesta a la empresa. Las plataformas tecnológicas on-premise y nube tienen características que pueden adaptarse a empresas, pero para el caso puntual de SOLINEG se considera apropiado que los servicios sean ofrecidos desde una plataforma en Nube desde un esquema IaaS.

Palabras clave: Computación en la Nube, Plataforma On-Premise, Centro de Datos, Certificaciones Internacionales TIER IV, ISO 27001:2005, PCI-DSS, ISO 22301:2012.

INTRODUCCIÓN

SOLINEG es una empresa ecuatoriana, con domicilio en Guayaquil, la actividad principal es realizar gestión de recuperación, prestando servicios a empresas comerciales de Bienes y Servicios que requieren gestión para la recuperación de cartera.

La empresa cuenta con infraestructura propia, centro de datos, servidores, comunicación de datos, internet y telefónica, elementos de seguridad y software de gestión; dada la situación actual sobre el Covid-19, donde la operación de la empresa se vio afectada por las disposiciones del organismo nacional, COE; se tiene la necesidad de tener opciones para ejecutar las operaciones realizadas en la oficina a localidades externas, como ejemplo, el domicilio de los colaboradores.

Las actividades realizadas como gestión de recuperación, es contactarse con personas registradas en una base de datos y que se encuentran con cuotas vencidas del bien o servicio; el contacto es mediante llamada telefónica, se le indica a la persona su situación actual en la cartera y el gestor procede a actualizar el software de gestión y hacer seguimiento.

El presente artículo académico genera una propuesta para la migración de los aplicativos tecnológicos para empresas con características como la empresa SOLINEG de Guayaquil, mediante un esquema tipo cloud computing (computación en la nube), para tener la opción de operar desde un lugar externo a la ubicación física de la empresa; con este esquema tecnológico la empresa debe montar y administrar las aplicaciones que utiliza para realizar la gestión de cobranzas, dejando la gestión y administración de los recursos tecnológicos a la empresa proveedores de servicio.

La empresa enfrenta una transformación tecnológica que, de acuerdo a lo planteado, se enfoca a que los aplicativos puedan ser usados en cualquier lugar situacional mediante un ordenador y servicio de internet; con esto se cumple con lo dispuesto por el COE,

salvaguarda la salud de los colaboradores y se continua con la operación de la empresa, con base a los factores propuestos nos conducen a esta interrogante ¿Para las empresas con características de la empresa SOLINEG de Guayaquil, cuál sería la propuesta de migración de los aplicativos tecnológicos?. Para ofrecer la respuesta a la interrogante planteada, el artículo académico tiene como objetivo general, Proponer una categoría de servicio tecnológico en la nube para la migración de aplicativos tecnológicos de empresas con características de la empresa SOLINEG de Guayaquil para la continuidad de las operaciones, considerando los objetivos específicos, Analizar los esquemas on premise y esquemas como servicio tecnológico en la nube durante el período de tiempo 2021-2026; Analizar las seguridades lógicas aplicadas a los esquemas como servicio tecnológico en la nube; Analizar el escenario y componentes de conexión orientado al colaborador de la empresa SOLINEG; Construir la propuesta de migración de aplicativos tecnológicos de empresas con características de la empresa SOLINEG de Guayaquil para la continuidad de las operaciones.

La estructura de la investigación propuso la siguiente estructura: resumen, introducción, desarrollo temático en el cual incluye marco teórico, la metodología, estadística y resultados, para finalizar con las conclusiones así mismo se integra una bibliografía utilizada en la presente investigación.

Los resultados de la investigación realizada fueron satisfactorios pudiendo lograr establecer la viabilidad y factibilidad para la propuesta de migración de los aplicativos tecnológicos a empresas con características como la empresa SOLINEG de Guayaquil.

Objetivo General

Proponer un servicio de plataformas en la nube para la migración de aplicativos tecnológicos de empresas con características de la empresa SOLINEG de Guayaquil para la continuidad de las operaciones.

Objetivos Específicos

- a. Analizar los esquemas on premise y esquemas como servicio tecnológico en la nube durante el período de tiempo 2021-2026
- b. Analizar las seguridades lógicas aplicadas a los esquemas como servicio tecnológico en la nube
- c. Analizar el escenario y componentes de conexión orientado al colaborador de la empresa SOLINEG
- d. Diseñar propuesta de migración de aplicativos tecnológicos de empresas con características de la empresa SOLINEG de Guayaquil para la continuidad de las operaciones

MARCO TEÓRICO

Casos empresariales de Migración de Aplicativos Tecnológicos

La migración de aplicativos o software a la nube, se ha visto acelerado en los últimos años en el Ecuador, esto reflejado en versatilidad y aumento de las capacidades para la generación de resultados indistintamente el giro de negocio de la empresa. De acuerdo a la estadística realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo – INEC, se evidencia crecimiento en el año 2020 del 11,5% de personas que utilizan el internet en el Ecuador, siendo destinado ese uso al ámbito laboral, académico, empresarial, de servicio o de consumo (INEC, 2021).

A nivel de empresas ecuatorianas, COLOR REPUBLIC, empresa especializada en el cultivo de flores, necesitaba una solución capaz de conectar la cadena de producción, abastecimiento y logística, por lo cual eligió herramientas de la nube de Microsoft para soportar sus operaciones locales e internacionales (Colour Republic, 2019). Mientras que, en el año 2020, la Cooperativa de Ahorros Créditos, COOPROGRESO, con más de 200 mil socios, ofrece acceso a productos y servicios de manera ágil, resultado de la migración

de sus sistemas financieros a la nube (Cooprogreso, 2020). Cerrando los casos a nivel local, ROCHE, una empresa farmacológica, que ha desarrollado biotecnología para el servicio ciudadano, ha implementado una solución digital habilitando laboratorios en la nube, teniendo como resultado triplicar el número de pruebas para la detección del COVID-19 (Roche, 2021).

A nivel de empresas de renombre internacional, General Electric en el año 2017, tomó la decisión de alojar más de 2000 aplicaciones y servicios en la nube, obteniendo como resultado la reorientación de recursos hacia tareas de innovación, generando valor la migración de su infraestructura (General Electric, 2021). Por otro lado, Finra, que es la Autoridad Reguladora de la Industria Financiera, aprovecho el dinamismo y flexibilidad de las plataformas en la nube para que sus analistas puedan realizar consultas interactivas ya que, la empresa trasladó el 90% del volumen de datos a AWS (Finra, 2014). Para finalizar el ámbito internacional, tenemos a Coca-Cola, donde por una mala experiencia en una campaña de Marketing en un evento mundial deportivo, migro a AWS haciendo que reduzca los costos y aumente la operatividad y esto les ha llevado ahorros operativos del 40% (Coca-Cola, 2014).

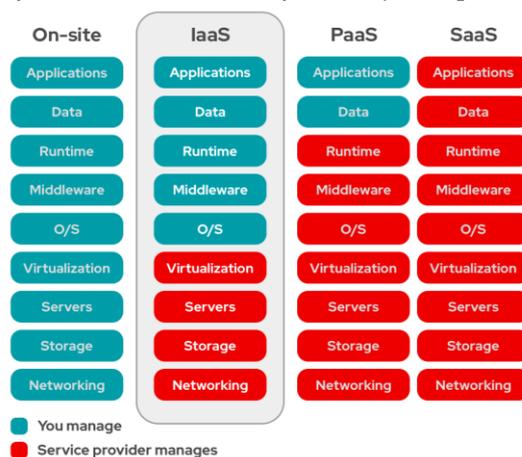
Se documentan otros casos de migración a la nube, entre ellas se tiene el caso en República Dominicana la empresa Magna Motors dedicada al sector de Concesionario de automóviles decidió alojar su sistema ERP en una plataforma de nube tipo IaaS, haciendo que, mediante el proveedor AWS expandir su negocio en un 300% en un tiempo 10 veces menor al esperado (Magna Motors, s.f.). Mientras que, en México la empresa Grupo Quimmco dedicada al sector Metalmecánica paso de tener una infraestructura compleja en tipo on-premise a productos en nube del proveedor AWS como Cloud Endure y manejo de AMIs para base de datos Oracle y aplicaciones empresariales (Grupo Quimmco, s.f.). En cambio, en Argentina en el sector Financiero, la empresa Cabal, encontró en AWS

servicios y herramientas que permitirá desarrollar soluciones ágiles, versátil y dinámica concentrando sistemas operativos Linux y Windows, automatizando el ciclo de vida y entrega de aplicaciones (Cabal, s.f.). Finalmente, la empresa Banesco Seguros en República Dominicana encontró en servicios en la nube un ahorro anual de más del 50%, reportes más rápidos, replicación inmediata y garantía de continuidad de servicios (Banesco Seguros, s.f.).

Función de las plataformas On-premise, SaaS, IaaS, PaaS

En primer lugar, se debe aterrizar y conceptualizar las plataformas, On-premise se caracteriza en que todos los elementos de hardware, software y proveedores son administrados y gestionados por el cliente en su propia infraestructura, mientras que SaaS – Software as a Services está orientado solo al uso del software y/o aplicativo para el usuario final, por otro lado PaaS – Platform as a Services tiene como finalidad solo utilizar, manipular, desarrollar su software y/o aplicativo, en cuanto a IaaS – Infrastructure as a Services maneja, usa y administra desde el sistema operativo, capa media del funcionamiento del software, datos y aplicación; toda esta clasificación deberá ser evaluada por las empresas para su nivel de conveniencia en sus operaciones y giro de negocio, finalmente en la ilustración 1 se presenta la clasificación de las plataformas y su campo de acción (Redhat, s.f.).

Ilustración 1: Clasificación de las Plataformas y campo de administración



Fuente: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-iaas>

Con base a lo expuesto y una vez contextualizado se debe tener en cuenta que las plataformas tipo SaaS, IaaS y PaaS están catalogadas como esquemas de servicio (Cloud) a continuación, en el anexo 1 se detalla el comparativo entre ellas. En esta tabla se presentará las características entre la plataforma en la nube y en sitio, donde ciertos ítems se tomarán como parte del criterio para la evaluación empresarial en escenario futuro de migración o implementación de servicios (Veritis, s.f.).

Con respecto a los proveedores de soluciones de computación en la nube o cloud computing, contamos con empresas como Amazon Web Services (AWS), Microsoft, Google, Alibaba Cloud, Oracle, IBM, entre otros; en la ilustración 2, el cuadrante mágico de Gartner en agosto 2020 se tiene a AWS como el líder en Infraestructura en la Nube y Plataforma de Servicios (Cloud Infrastructure and Platform Services), esta clasificación debe ser considerado como parte del criterio para la evaluación de proveedores de plataformas en la nube (AWS, 2021).

Ilustración 2: Cuadrante Mágico de Gartner - Infraestructura en la Nube y Plataforma de Servicios



Fuente: <https://pages.awscloud.com/gartner-cloud-infrastructure-platform-services-magic-quadrant?Languages=Spanish>

La flexibilidad en los esquemas de nube, hacen que sean multiusuarios, con este concepto de acceso puede ser usado por usuarios o clientes, lo que permite que se puede

optimizar los recursos tecnológicos como memoria, procesamiento, siendo esto una fortaleza para el uso de estas plataformas y una ventaja competitiva para las empresas que lo implementen. Otras de las características del servicio de la nube es el poder contar con dimensionamiento necesario para las operaciones de los servicios, además del dinamismo que esta puede llegar a ofrecer en el escalamiento de los recursos informáticos, mientras que en esquemas como On-premise se puede expandir el tema presupuestario, al mismo tiempo de tener un equipo sobredimensionado afectando económicamente al producto o servicio. Finalmente, se debe tener en cuenta el proceso de restauración en un escenario de daño o desastre, los esquemas Cloud al utilizar la virtualización se puede realizar imágenes o respaldos de los equipos virtualizados en un espacio de tiempo muy reducido y de la misma manera se podrá contar con la restauración, haciendo que el tiempo de caída de servicio (down time) sea mínimo, dándole a la empresa una buena reputación en el ofrecimiento de los servicios (Ortiz Clavijo, Fernández Ledesma, Cadavid Nieto, & Gallego Duque, 2018)

Por lo que se refiere al Acuerdo de Nivel de Servicio (Service Level Agreement - SLA) en la Tabla 1 presenta los tiempos de parada o “down time” por año para algunos rangos porcentual de SLA (Logitek, 2015). Acerca del SLA ofrecido por proveedores de servicio en la nube, el plan AWS EC2 cuenta con un SLA del 99,99% (AWS, 2020). Mientras que, para el Servicio en la Nube y Máquinas Virtuales de Microsoft el SLA es del 99.9% (Microsoft, 2020). Por último, la plataforma Compute Engine ofrece un SLA de 99.99% para múltiples instancias de zona (Google, 2021).

Tabla 1: Tiempos de paradas por años - Rango SLA

Nivel Porcentual SLA	Tiempo parada / año
90%	36,5 días
95%	18,25 días
99%	3,65 días
99,50%	44 horas
99,90%	8,76 horas
99,95%	4,38 horas
99,99%	5,25 horas
99,999%	5,3 horas

Fuente: <https://www.altadisponibilidadlogitek.com/los-nueves-de-disponibilidad-que-son/>

Seguridad Lógica para plataformas en la nube

El marco de seguridad lógica es muy amplio, por consecuencia tiene algunas aristas, mismas que hacen un conjunto para contar con un nivel de seguridad para ofrecer y garantizar el servicio informático. Con respecto a las aristas se puede identificar que no solo se debe atribuir la seguridad lógica al proveedor de servicio que, si bien puede ser imputado un gran porcentaje también hay entes como los usuarios, aplicaciones, normativas, entre otros. Es por esto que, el mundo informático ha visto la necesidad de generar estándares para distintas implementaciones, entre ellas, plataformas en la nube.

En relación a la seguridad de la información, esta cuenta con 3 principios: Confidencialidad, Integridad y Disponibilidad (UNIR, s.f.), con base en este estándar se puede desarrollar e implementar procedimientos para la seguridad lógica en servicios de nube, tomando en cuenta que este servicio tiene los mismos elementos que en una plataforma propia, sin que la empresa que consume este servicio cuente con los activos fijos. Mientras que, en plataformas en la nube se ha identificado algunos riesgos: Acceso a Usuarios, Normativa, Ubicación y Aislamiento de Datos, Recuperación, Viabilidad (Diaz Ariza, 2015). Todos los riesgos presentados han incrementado paulatinamente, en la anexo 2 determina las principales amenazas y vulnerabilidades para Cloud Computing (Suryateja, 2018).

Analizando otra arista, en el ámbito bancario ecuatoriano, regulada por la Superintendencia de Bancos, en resolución N° SB-2018-771, Sección VI. - Servicio Provistos por Terceros, Artículo 14, Literal f, Inciso III, indica que, “EL proveedor de servicios en la nube debe contar como mínimo con certificación ISO 27001 en seguridad de la información para los servicios ofertados” (Superintendencia de Bancos, 2018, p. 24). Toda entidad financiera bancaria deberá tener como referencia esta resolución para poder consumir algún servicio de nube, además de ser una buena práctica para aplicarse en empresas que quieran contar con estos esquemas de servicio. Estos estándares de calidad como la ISO, o estándares como COBIT o ITIL se ha creado para basarse en buenas prácticas de cómo llevar la gestión tecnológica que también tiene que ver con la seguridad ya sea en esquemas de nube como on-premise.

METODOLOGÍA

Para generar la propuesta de migración y operación de los aplicativos tecnológicos de las empresas, en este caso para la empresa SOLINEG, se deberá analizar las plataformas tecnológicas, por un lado, la infraestructura propia considerada “On-premise” y las plataformas de nube, entre ellas, IaaS, PaaS y SaaS, por ello se considera que el trabajo es de tipo descriptivo.

El enfoque de esta propuesta será mixto, con lo que respecta al enfoque cualitativo se utilizará fuentes secundarias con técnicas documentales, realizando actividades como la recopilación de información de los esquemas presentados, además reunir casos de implementación en computación en la nube de empresas de distinto giro comercial que la empresa SOLINEG; en cambio, para el enfoque cuantitativo, se presentará costos financieros de los elementos involucrados como tiempos aplicables por una migración de los servicios.

En caso de la infraestructura propia “On-premise”, se recopilará los costos de adquisición, implementación y puesta de producción de los elementos de hardware y software. Empezando con el hardware hay elementos, tales como, Servidores de marca Dell, HPE y Cisco, a nivel de Telecomunicaciones se indagará el servicio de Datos e Internet de los ISP (Internet Service Provider) del medio, como también del servicio de telefonía Celular y otros elementos que conforman un centro de datos, entre ellos, climatización, seguridad física y perimetral, mantenimiento, etc. Mientras que, continuando con el software, se debe considerar un aplicativo tipo web para realizar la gestión de cobranzas, también se requiere de una central telefónica que gestione la comunicación con los usuarios a gestionar y software tecnológico como sistemas operativos, seguridad lógica antivirus, motores de base de datos, entre otros. Para finalizar se deberá agregar los costos de la gestión de soporte de la plataforma, como los costos de la localidad física donde se ubicarán todos estos elementos tecnológicos.

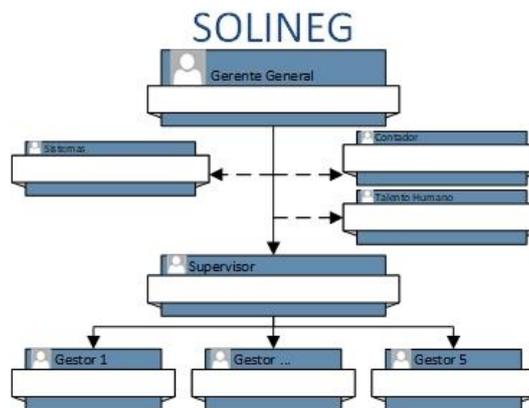
En el caso de la infraestructura en nube, se recopilará información sobre el funcionamiento y costos de las opciones a analizar, IaaS, SaaS y PaaS. Para la selección de los proveedores se guiará de 2 fuentes, primero del cuadro mágico de Gartner presentado anteriormente en la ilustración 2 y segundo del medio local; en el primero, en la ilustración en mención, se presenta proveedores líderes como Amazon Web Services, Microsoft y Google; mientras que, en el segundo, se presentará un proveedor del medio local como la empresa Telconet. Cada empresa cuenta con esquemas de plataformas que deberán ser analizados de acuerdo a las características y necesidades de SOLINEG, además se tomará criterios como, SLA (Service Level Agreement) para medir el tiempo del servicio activo, esquemas de seguridad y costos del servicio.

RESULTADOS

Situación integral de la empresa SOLINEG

La empresa SOLINEG está situada en la provincia del Guayas, en el cantón de Guayaquil, en la actualidad no cuenta con un bien inmueble por consiguiente sus operaciones las realiza en un Coworking en la zona norte de la ciudad. Cuenta con siete colaboradores a tiempo completo y 3 colaboradores con situación outsourcing, la estructura jerárquica se la presenta en la ilustración 3.

Ilustración 3: Organigrama de empresa SOLINEG



Fuente: El Autor

A nivel de infraestructura tecnológica la empresa cuenta con equipos de cómputo, tales como, servidor (maneja tecnología de virtualización), Gateway SIP, estaciones de trabajo, ups individuales. A nivel de software tiene implementado el software para la gestión de recuperaciones con servidor web IIS, central telefónica, sistemas operativos y motor de base de datos.

La gestión de recuperación se realiza mediante la carga de la base de datos entregada por la empresa que requiere de los servicios de SOLINEG, una vez cargada la información y alojada en la base de datos, el gestor, mediante la interfaz web del software de gestión de recuperación, realiza la consulta de la información referente al usuario deudor, después mediante un software de tipo softphones se conecta a la central telefónica y por medio del Gateway SIP-CELULAR intenta contactarse con el usuario para comunicar y

gestionar la recuperación, toda la conversación es grabada y alojada en el software de la central telefónica que es de tipo virtual. Finalmente, lo conversado o acordado con el usuario, se registra en el software para el seguimiento y posterior generación de informes.

Casos de Implementación de Computación en la Nube

Las empresas de distinto o igual giro de negocio de la empresa SOLINEG, se han visto la necesidad de migrar sus servicios a un esquema de nube, evidenciando que para esta opción se puede utilizar distintos sistemas operativos, motores de base de datos, servidores o servicios de aplicación para lograr implementar las soluciones tecnológicas. Los resultados de las migraciones de las empresas en análisis han sido el aumento de la productividad, también determinaron ahorros económicos en el proceso de operación y han podido expandir el giro de negocio donde lo han aplicado.

Software para gestión de recuperación para la empresa SOLINEG

Para lograr el objetivo de la empresa que es la gestión de recuperación de cartera de bienes y servicios, se requiere de aplicativos que facilite la gestión interna, además de tener beneficios como Rentabilidad, Optimización, Competitividad, Control, y Adaptable. En el sistema deberá tener módulos de gestión tales como, Módulo de Telefonía donde se realizará campañas manuales y automáticas establecidas, en la cual se grabará las gestiones e historiales de cada cliente, también mostrando su deuda y números telefónicos para gestionar, historial de Gestiones y Pagos; Módulo de Usuarios donde permitirá la creación de usuarios y asignación de los perfiles de acceso de acuerdo a la responsabilidad y funciones definidas; Módulo de Mantenimiento donde se realizará la creación de productos y administrar los accesos de cada usuario; Módulo de Asignaciones donde se asignará cartera por usuario dependiendo del tipo de perfil de cada uno; Módulo de Reportes donde se definirá acuerdo a las necesidades y requerimientos de la empresa.

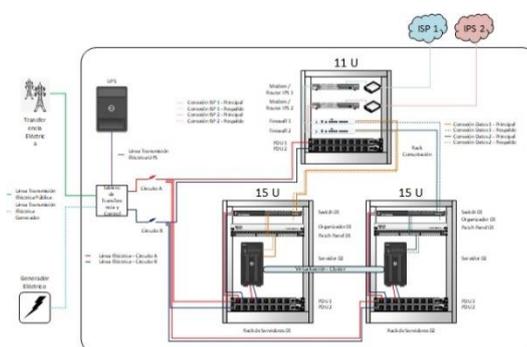
El software debe estar desarrollado y tener una interface Web, ya sea con IIS (Internet Information Server) o en Apache, con esto se puede asegurar que el funcionamiento sea en plataformas On-premise o Nube; además debe contar con un motor de base de datos funcional con el producto SQL Server con la versión más actualizada. Con base a los requisitos expuestos, 2 proveedores han presentado sus propuestas que cumplen con lo detallado anteriormente, siendo: Proveedor #1 con el software “Debita” con un valor de implementación de \$1.049,00 más IVA, con mensualidades de mantenimiento de \$899,00 más IVA para la transacción de 24.000 documentos y 7 usuarios, y con un upgrade (opcional) \$270,00 más IVA por el incremento de 7200 documentos y/o 2 usuarios; Proveedor #2 con el software “Sysgascar” con un valor de implementación de \$2.500,00 más IVA, con mensualidades de mantenimiento de \$750,00 más IVA para ilimitadas transacciones y usuarios.

Además del software para gestión de recuperación, se debe contar con una central telefónica que soporte las operaciones de llamadas a los usuarios, esta central telefónica debe tener la propiedad de grabar todas las llamadas ejecutadas y se almacenará en el sistema operativo propuesto para este servicio. La operación telefónica debe ser vía celular, para esto la central telefónica debe integrarse con un equipo tipo Gateway SIP para que, mediante la operadora local, ya sea, Claro, Movistar o CNT pueda contactarse con el usuario final y realizar la gestión. Para cubrir esta necesidad se recomienda la adquisición de una central telefónica virtual de marca “Asterisk” por un valor de \$800,00 más IVA con licenciamiento para 5 usuarios. Para cubrir la conexión celular y tomando en consideración que en el territorio ecuatoriano el 70% de la población utiliza la operadora CLARO se contratará esta empresa como proveedor celular.

Caso infraestructura propia u On-Premise para la empresa SOLINEG

Para poder aterrizar correctamente y realizar un real comparativo, se debe considerar el Uptime o SLA que contará la infraestructura propia, cabe indicar que en el marco teórico se presenta que el SLA del proveedor AWS es del 99,99% esto equivale que durante el año tiene una caída de operaciones estimada de 5,25 horas, mientras que el proveedor Microsoft es del 99,9% siendo esto un downtime de 8,76 horas al año, finalmente el proveedor Telconet ofrece una disponibilidad del 99,995% contabilizando una caída aproximada de 5,2 horas anuales. En la ilustración 3 se presenta un esquema general del centro de cómputo que se implementará en este caso, identificando los equipos como Generador Eléctrico, Energía Eléctrica Pública, Tablero de Transferencia y Control Eléctrico, IPS, Modems, Firewalls, Routers, Servidores, Switchs, PDUs, UPS, entre otros.

Ilustración 4: Centro de datos - Equipos - Servicios - Conexión Eléctrica y Datos



Fuente: El Autor

En la tabla 3 se presenta el consolidado y en el anexo 3 el detalle de la cotización de los elementos a implementar en el presente caso, esta tabla se divide en: Elementos de Hardware donde son valores de los equipos físicos; Elementos de Software se presenta los valores de las aplicaciones, central telefónica virtual, sistemas operativos, entre otros; Elementos Mensualizados tendrá los valores que serán cancelados mensualmente para soporta la operación; Elementos Anualizados son los valores de renovaciones, mantenimientos, elementos físicos de desgaste, etc.

Tabla 2: Consolidado de la Cotización de Elementos para el caso On-Premise

Items	Valor
Elementos de Hardware	\$15.710,00
Elementos de Software	\$20.240,00
Elementos Mensualizados	\$2.660,00
Elementos Anualizados	\$2.350,00

Fuente: El Autor

Caso infraestructura en Nube para la empresa SOLINEG

Los valores rescatados para este caso no distan en valores de un proveedor y otro, es por esto que, la cotización propuesta es del proveedor local Telconet, además se debe indicar que para este esquema se contará con 3 equipos distribuidos en: Equipo1 – Aplicativo y Base de Datos, Equipo 2 – Central Telefónica y Equipo 3 – Soporte de Ingeniería. En la tabla 4 se presenta el consolidado y en el anexo 4 el detalle de los valores correspondientes al presente caso, la tabla se divide en: Instalación Nube es el costo del servicio que el proveedor genera por la instalación de esos ítems; Elementos de Hardware donde son valores de los equipos físicos; Elementos de Software se presenta los valores de las aplicaciones, central telefónica virtual, sistemas operativos, entre otros; Elementos Mensualizados tendrá los valores que serán cancelados mensualmente para soportar la operación; Elementos Anualizados son los valores de renovaciones.

Tabla 3: Consolidado de la Cotización de Elementos para el caso Nube

Items	Valor
Instalación Nube	\$600,00
Elementos Hardware	\$800,00
Elementos Software	\$14.720,00
Elementos Mensualizados	\$1.996,00
Elementos Anualizados	\$550,00

Fuente: El Autor

Finalmente, en la tabla 5 se presenta un sumario de 5 años entre los escenarios en análisis, donde se visualiza claramente los valores de cada caso, siendo esto valores estimados mínimos que deberá contar la empresa desde el año 1 hasta el año 5 para la

adquisición, implementación, puesta en producción y mantenimiento de los elementos tecnológicos.

Tabla 4: Sumarizado de 5 años entre On-Premise y Nube

Períodos	On-Premise	Nube
Año 1	\$67.870,00	\$40.072,00
Año 2	\$102.140,00	\$64.574,00
Año 3	\$136.410,00	\$89.076,00
Año 4	\$170.680,00	\$113.578,00
Año 5	\$204.950,00	\$138.080,00

Fuente: El Autor

Seguridad en la infraestructura en Nube para la empresa SOLINEG

Con base al documento de cotización ofrecido por el proveedor Telconet, se presenta a nivel de seguridad tema de certificación a la empresa, como Tier IV Design Telconet Cloud Center I Uptime Institute Certified / 2012, Tier III Design Telconet Cloud Center II Uptime Institute Certified / 2012, ISO 27001:2005 en Sistemas de Seguridad de la Información / 2012, ISO 9001:2008 en Sistemas de Gestión de Calidad, PCI-DSS para servicio brindar Servicios de Collocation y Record Management para Servicios de Tarjetas de Crédito, ISO 22301:2012 en el Sistema de Continuidad de Negocios sobre nuestros Datacenter.

Análisis de los resultados y propuesta

En la situación actual que se encuentra la empresa SOLINEG, además de la estructura con la que está operando, hace posible migrar los aplicativos tecnológicos para la operación de la gestión de recuperación, tomando en consideración que no cuenta con una localidad propia para ubicar su centro de datos, esto puede ocasionar un riesgo para operación de las actividades. Una de las ventajas que cuenta la infraestructura del software es que son aplicativos tipo WEB, esto hace que se pueda utilizar cualquier tipo de infraestructura, ya sea en Nube o En Sitio, teniendo en cuenta que la conexión además

de tener un hardware acorde para las gestiones, es necesario el acceso un navegador y el software de tipo softphones haciendo que la conexión no sea compleja.

Es importante el análisis a nivel de los elementos de la infraestructura, las seguridades, el soporte y la continuidad de las operaciones. En el caso de los elementos de la infraestructura se evidencia en la tabla 3 y anexo 3 los costos de los elementos para una infraestructura en Sitio u “On Premise”, y en la tabla 4 y anexo 4 se presenta los costos para la infraestructura en nube, en estos valores se ve una diferencia significativa en el hardware y se debe a que la estructura en Nube es de alquiler de los elementos, esto hace que la cliente, en este caso SOLINEG, le sea menor la inversión inicial para las operaciones, pero además del alquiler de los elementos esto tiene otros items a considerar, al no ser dueño de los elementos, el cliente no se debe preocupar en el soporte de cada uno de ellos, porque al ser un servicio el proveedor debe estar en constante monitoreo tanto del ciclo de vida de los elementos como de algún percance que este puede ocasionar, el mismo uptime que ofrece el proveedor que bordea los 99.995% hace que la infraestructura del proveedor sea robusta, tomando características de redundancia, tanto eléctrica como de almacenamiento, CPU/RAM, entre otros, si estos costos lo trasladamos a una infraestructura en Sitio o Propia puede elevarse su inversión inicial y sobretodo el costo del monitoreo, mantenimiento y continuidad.

La seguridad es esencial para la implementación en nube dado que, lo implementado está directamente expuesto en la internet y esto genera riesgo para la vulnerabilidad de los aplicativos en general, pero el proveedor debe garantizar la seguridad y generar confianza al cliente para poder implementar cualquier servicio, pero dentro de las seguridades que ofrece el proveedor son normas de seguridad internacional como la ISO 27001:2005, además PCI-DSS para brindar servicio de Tarjetas Crédito, entre otras, esto hace que el proveedor reduzca el riesgo a nivel de seguridad, porque son procesos por los

cuales el proveedor debe cumplir para que no haya alguna brecha para la fuga de información o inyección de algún virus.

La propuesta para la migración es tomar los aplicativos para la operación de gestión de recuperación y subir a la nube, porque esta infraestructura cumple con los requerimientos de hardware, software, seguridades y continuidad, si bien se busca que esta migración no sea de alto impacto, esta se puede generar de manera paralela a las operaciones actuales de la empresa. La contratación de estos servicios no toma mucho tiempo, sobre todo la instalación del software base, motores, servidores web, etc., estimando que la migración sea vea reflejada en unos 30 días, entre contratación, instalación, pruebas de conexión y finalmente la carga del respaldo de base de datos.

CONCLUSIONES

En el recorrido de la recopilación de información, se evidencia que cada plataforma, On Premise y Nube, tienen fortalezas y debilidades ya sea a nivel de Hardware, Software, Seguridades, Continuidad, etc., pero esta propuesta va orientada a lo que la empresa SOLINEG le puede convenir tanto económica como técnicamente.

Dado la estructura de la empresa SOLINEG, se considera apropiada que los aplicativos estén sobre una infraestructura tipo Nube, porque esta ofrece dinamismo al momento de escalar a nivel de hardware, también ofrece normas de seguridad que garantiza un esquema de protocolos y procedimientos de seguridad propicios para la implementación de aplicativos como los de la empresa en mención.

Se considera importante la cifra de uptime que manejen las infraestructuras, porque hace denotar la reacción que se tiene al momento de una novedad o que tan fuerte o robusta puede ser una infraestructura, si se lo aterriza en la infraestructura On Premise se elevará los costos de mantenimiento y adquisición de elementos tecnológicos sobre todo de hardware, pero en la infraestructura de Nube se mantendrá el valor mensualizado del

servicio haciendo que para la empresa SOLINEG no genere un impacto en su flujo económico, de servicio y continuidad.

Para, la Propuesta de Migración de Aplicaciones Tecnológicas para la Continuidad de Operaciones para empresas, caso SOLINEG Guayaquil, se concluye que, la plataforma de Computación en la Nube, puntalmente el esquema IaaS, es una opción que se pueda implementar y así cumplir con los objetivos propuestos.

BIBLIOGRAFIA

- AWS. (22 de Julio de 2020). *Amazon Compute Service Level Agreement_Spanish_2020-07-22*. Obtenido de aws.amazon.com: https://d1.awsstatic.com/legal/AmazonComputeServiceLevelAgreement/Amazon%20Compute%20Service%20Level%20Agreement_Spanish_2020-07-22.pdf
- AWS. (03 de Junio de 2021). *2020 Magic Quadrant for Cloud Infrastructure & Platform Services*. Obtenido de pages.awscloud.com: <https://pages.awscloud.com/gartner-cloud-infrastructure-platform-services-magic-quadrant?Languages=Spanish>
- Banesco Seguros. (s.f.). *Banesco Seguros República Dominicana convierte lo intangible en confiable con el apoyo de AWS y Escala 24x7*. Obtenido de ldm-src.s3.amazonaws.com: <https://ldm-src.s3.amazonaws.com/Escala%2024x7/casos-de-exito/Banesco-Seguros.pdf>
- Cabal. (s.f.). *Cabal mimetiza el dinamismo del mundo financiero con AWS y Escala 24x7*. Obtenido de ldm-src.s3.amazonaws.com: <https://ldm-src.s3.amazonaws.com/Escala%2024x7/casos-de-exito/Cabal.pdf>
- Coca-Cola. (2014). *Coca-Cola Migrates to AWS to Achieve 40% Operational Savings*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/coca-cola-migration/>
- Colour Republic. (08 de Agosto de 2019). *Flores por las nubes: la ecuatoriana Colour Republic florece con tecnología cloud*. Obtenido de customers.microsoft.com: <https://customers.microsoft.com/es-es/story/740027-colour-republic-retailers-azure-dynamics-m365-powerbi>
- Cooprogreso. (26 de Marzo de 2020). *Créditos en media hora e información 24/7: Cooprogreso facilita el crecimiento de las cooperativas ecuatorianas gracias a la nube de Microsoft*. Obtenido de customers.microsoft.com: <https://customers.microsoft.com/es-es/story/797206-cooprogreso-banking-and-capital-markets-azure-spa-ecuador>
- Diaz Ariza, W. D. (2015). *COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y SU SEGURIDAD. Universidad Piloto de Colombia*, 6.
- Finra. (2014). *Caso práctico de FINRA*. Obtenido de aws.amazon.com: <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/finra/>
- General Electric. (06 de Abril de 2021). *Cloud Computing: Principales proveedores y casos de éxito*. Obtenido de Threepoints.com: <https://www.threepoints.com/int/cloud-computing-principales-proveedores-y-casos-de-exito>
- Google. (12 de Abril de 2021). *Compute Engine Service Level Agreement (SLA)*. Obtenido de cloud.google.com: <https://cloud.google.com/compute/sla#:~:text=If%20Google%20does%20not%2>

- Omeet,the%20Financiamiento%20Credito%20descrito%20abajo.&text=This%20SLA%20states%20Customer's%20sole,Google%20to%20meet%20the%20SLO.
- Grupo Quimmco. (s.f.). *Grupo Quimmco asume el reto de migrar Oracle EBS a AWS, con Escala 24x7 y OT Consulting*. Obtenido de ldm-src.s3.amazonaws.com: <https://ldm-src.s3.amazonaws.com/Escala%2024x7/casos-de-exito/Grupo-Quimmco.pdf>
- INEC. (Abril de 2021). *Tecnologías de la Información y Comunicación, 2020*. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2020/202012_Principales_resultados_Multiproposito_TIC.pdf
- Logitek. (11 de Diciembre de 2015). *Los nueve de disponibilidad, ¿qué son? | Alta disponibilidad - Logitek*. Obtenido de altadisponibilidadlogitek.com: <https://www.altadisponibilidadlogitek.com/los-nueves-de-disponibilidad-que-son/>
- Magna Motors. (s.f.). *Magna Motors pone al cliente por delante con la ayuda de Amazon Web Services y Escala 24x7*. Obtenido de ldm-src.s3.amazonaws.com: <https://ldm-src.s3.amazonaws.com/Escala%2024x7/casos-de-exito/Magna.pdf>
- Microsoft. (01 de Julio de 2020). *SLA para Virtual Machines*. Obtenido de azure.microsoft.com: https://azure.microsoft.com/es-es/support/legal/sla/virtual-machines/v1_9/
- Ortiz Clavijo, L. F., Fernández Ledesma, J. D., Cadavid Nieto, S., & Gallego Duque, C. J. (2018). *Computación en la Nube: Estudio de Herramientas Orientadas a la Industria 4.0. Lámpsakos*, 7.
- Redhat. (s.f.). *CLOUD COMPUTING - ¿Qué es IaaS?* Obtenido de www.redhat.com: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-iaas>
- Roche. (25 de Enero de 2021). *Con el apoyo de Microsoft Azure, Roche Ecuador desarrolla sistema digital de pruebas automatizadas para la detección del COVID-19*. Obtenido de customers.microsoft.com: <https://customers.microsoft.com/es-es/story/863620-roche-ecuador-health-provider-azure-sp-ecuador>
- Superintendencia de Bancos. (2018). Resolución N° SB-2018-771. *Superintendencia de Bancos*, 24.
- Suryateja, P. (2018). Threats and Vulnerabilities of Cloud Computing: A Review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER SCIENCES AND ENGINEERING*, 301-302.
- UNIR. (s.f.). *Principios de la seguridad informática: consejos para la mejora de la ciberseguridad*. Obtenido de unir.net: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/principios-seguridad-informatica/>

Veritis. (30 de Mayo de 2021). *Cloud Vs On-Premise: IT Infrastructure Model of Your Choice?* Obtenido de Veritis.com: <https://www.veritis.com/blog/cloud-vs-on-premise-it-infrastructure-model-of-your-choice/>

ANEXOS

Anexo 1: Comparación de factores entre plataformas en Nube y En sitio

Factores clave	Nube / Cloud	En sitio / On-Premise
Ubicación del servidor	Instalación de terceros	Instalación en sitio
Mantenimiento	Cualquier lugar (Por parte del proveedor)	En sitio
Apagones del servidor	Posible pero escalable	Posible
Demanda de recursos de hardware	Fácilmente escalable	Consume tiempo y esfuerzo
Instalación	Fácil y rápido	Pérdida de tiempo
Disponibilidad	Bajo pedido	Cuando se compra y se implementa
Inversión	Menos	Alto
Riesgos empresariales	Bajo	Alto
Memoria ilimitada	Sí	No
Respaldo	Oportuno	Requiere esfuerzo
Capacidad para manejar cargas de trabajo	Alto	Bajo
Ahorros de energía	Incluido en servicio contratado (Por parte del proveedor)	Gestionar individualmente
Ahorro de costes	Alto	Bajo
Alcance para las PYMES	Bajo	Alto
Carga de mantenimiento	A cargo del proveedor	Responsabilidad de la empresa
Mejora del ancho de banda	Bajo pedido	Exige nuevos despliegues
Hardware	Responsabilidad del proveedor	Responsabilidad de la organización
Configuraciones	Estándar	Personalizable
Eliminación de malware	Fácil	Difícil
Vulnerabilidad a los ataques	sí	sí
Responsabilidad del fracaso	Proveedor	Organización

Fuente: <https://www.veritis.com/blog/cloud-vs-on-premise-it-infrastructure-model-of-your-choice/>

Anexo 2: Amenazas y vulnerabilidades de la computación en la nube

Nº Amenaza	Nombre de Amenaza	Posibles Vulnerabilidades
1	Violaciones de datos	Ataque dirigido, Errores humanos simples, Vulnerabilidades de la aplicación, Políticas de seguridad deficientes
2	Pérdida de datos	Desastres naturales, Errores humanos simples, Fallos del disco duro, Fallas de energía, Infección de malware
3	Insiders maliciosos	Ex empleado, Administrador de sistema, Contratista externo, Socio de negocios
4	Denegación de servicio (DoS)	Arquitectura de red débil, Protocolo de red inseguro, Aplicación vulnerable
5	API y sistemas vulnerables	Credenciales de API débiles, Gestión de claves, Errores del sistema operativo, Errores del hipervisor, Software sin parches
6	Autenticación débil y gestión de identidades	Ataques de ingeniería social, Ataque de hombre en el medio (MITM), Infección de malware
7	Secuestro de cuenta	Ataques de ingeniería social, Ataque de hombre en el medio (MITM), Infección de malware
8	Vulnerabilidades de tecnología compartida	Vulnerabilidades de VM, Vulnerabilidades del hipervisor, Vulnerabilidades de S / W de terceros
9	Sin la debida diligencia	Sin auditoría, Acuerdo de nivel de servicio
10	Amenazas persistentes avanzadas (APT)	Spear Phishing o Whaling, Piratería directa, Software malicioso USB, Penetración de la red, API de terceros
11	Abuso de servicios en la nube	Sin supervisión del servicio en la nube, Acuerdo de nivel de servicio
12	Falta de responsabilidad	Negligencia humana, Acuerdo de nivel de servicio
13	Herramientas de seguridad insuficientes	--
14	Error humano	Negligencia humana, Capacitación en seguridad nula o insuficiente
15	Ransomware	Vulnerabilidades de infraestructura, Vulnerabilidades de la plataforma, Vulnerabilidades de la aplicación
16	Spectre y Meltdown	Diseño de hardware, Vulnerabilidades
17	Dispositivos IoT desprotegidos	Gestión de dispositivos débiles, Vulnerabilidades de la red Vulnerabilidades de hardware

Fuente: Threats and Vulnerabilities of Cloud Computing: A Review– Tabla 1

Anexo 3: Detalle de la Cotización de Elementos para el caso On-Premise

Elementos de Hardware	Valores
Rack-Bastidor	\$400,00
Servidor x2	\$2.600,00
Switch x2	\$1.600,00
Gateway SIP	\$800,00
Cableado Estructurado	\$300,00
Climatización x2	\$1.000,00
Firewall x2	\$3.510,00
Seguridad Física - Cámaras	\$200,00
Seguridad Física - Acceso	\$300,00
UPS	\$1.000,00
Generador	\$2.000,00
Cableado Eléctrico - Tablero transferencia	\$2.000,00
Total Elementos de Hardware	\$15.710,00
Elementos de Software	Valores
Aplicativo Gestión Recaudación	\$2.500,00
Central Telefónica	\$800,00
Licencia Sistema Operativo Servidor x6	\$9.000,00
Cal de conexión Sistema Operativo x6	\$2.100,00
Licencia Motor Base de Datos x2	\$3.000,00
Cal de conexión Base de Datos x2	\$700,00
Certificado Digital SSL Wildcard x2	\$640,00
Respaldo	\$1.500,00
Total Elementos de Software	\$20.240,00
Elementos Mensualizados	Valores
Soporte de Infraestructura - 1 Ing Sistemas Tiempo completo	\$1.000,00
Localidad	\$300,00
Servicio Celular (5 usuarios)	\$150,00
Servicio de Internet - IP Pública - x2	\$180,00
Energía Eléctrica	\$80,00
Mantenimiento Hardware	\$200,00
Mantenimiento Software	\$750,00
Total Elementos Mensualizados	\$2.660,00
Elementos Anualizados	Valores
Licencia Firewall	\$600,00
Certificado Digital SSL Wildcard	\$200,00
Licencias Central Telefónica	\$350,00
UPS - Mantenimiento - Baterías	\$500,00
Servidores - Disco Duro	\$200,00
Generador - Mantenimiento - Batería	\$300,00
AA - Mantenimiento	\$200,00
Total Elementos Anualizados	\$2.350,00

Fuente: El Autor

Anexo 4: Detalle de la Cotización de Elementos para el caso Nube

Instalación Nube	Valor
Comunicación x 3	\$300,00
Máquina Virtual x 3	\$150,00
Seguridad x 3	\$150,00
Total Instalación Nube	\$600,00
Elementos Hardware	Valor
Gateway SIP	\$800,00
Total Elementos Hardware	\$800,00
Elementos Software	Valor
Aplicativo Gestión Recaudación	\$2.500,00
Central Telefónica	\$800,00
Licencia Sistema Operativo Servidor	\$4.500,00
Cal de conexión Sistema Operativo	\$1.050,00
Licencia Motor Base de Datos	\$4.500,00
Cal de conexión Base de Datos	\$1.050,00
Certificado Digital SSL Wildcard	\$320,00
Total Elementos Software	\$14.720,00
Elementos Mensualizados	Valor
Servicio IaaS x 3	\$396,00
Soporte de Infraestructura - 1 Ing Sistemas Tiempo Parcial	\$400,00
Servicio Celular (5 usuarios)	\$150,00
Mantenimiento Software	\$750,00
Housing	\$300,00
Total Elementos Mensualizados	\$1.996,00
Elementos Anualizados	Valor
Certificado Digital SSL Wildcard	\$200,00
Licencias Central Telefónica	\$350,00
Total Elementos Anualizados	\$550,00

Fuente: El Autor