



República del Ecuador

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Trabajo de Titulación

Para la Obtención del Título de:

Ingeniería en Sistemas Computacionales Mención en Redes y Comunicaciones

Tema:

**Análisis de la migración a nube para la optimización en los respaldos de la
información de una institución financiera ecuatoriana**

Autor:

Kenneth Marcell Guerrero Sánchez

Director del Trabajo de Titulación:

Ing. Diego Aguirre González. Msc.

2024

Guayaquil – Ecuador

AGRADECIMIENTO

Agradezco, en primer lugar, a mi madre, cuya dedicación y esfuerzo incansable han sido la base de mis logros. Su amor y apoyo han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes.

A mis abuelos, quienes, con sus valiosas enseñanzas, sabiduría y fortaleza, han dejado una huella imborrable en mi vida. Sus consejos y ejemplo de vida han sido una fuente constante de inspiración y guía.

Extiendo también mi gratitud a la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, por haberme brindado no solo el conocimiento técnico y académico, sino también las herramientas necesarias para desarrollarme como profesional y enfrentar los retos del futuro.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mi madre, por ser mi mayor ejemplo de lucha, perseverancia y amor incondicional. Este logro es tanto suyo como mío.

A mis abuelos, por enseñarme a valorar el esfuerzo, el aprendizaje y la importancia de la familia. Gracias por ser la base de mis principios y la inspiración detrás de mis metas.

Finalmente, dedico este logro a todos aquellos que han creído en mí y me han apoyado en este camino, demostrando que con esfuerzo y dedicación se pueden alcanzar los sueños.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que el presente artículo académico es de autoría propia, por lo tanto, cedo el derecho a la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil para ser utilizado en su biblioteca como trabajo de lectura y consulta.

Kenneth Marcell Guerrero Sánchez

ANÁLISIS DE LA MIGRACIÓN A NUBE PARA LA OPTIMIZACIÓN EN LOS RESPALDOS DE LA INFORMACIÓN EN UNA INSTITUCIÓN FINANCIERA

Kenneth Marcell Guerrero Sánchez
Kennethguerrero98@yahoo.com

RESUMEN

Este artículo académico se enfoca en analizar la migración a la nube como una oportunidad de mejora en los respaldos de información del sector bancario ecuatoriano, centrándose en la institución financiera. Comienza describiendo el uso tradicional de cintas magnéticas en entidades financieras y plantea la pregunta clave sobre cómo la migración a la nube podría optimizar esta práctica. El objetivo principal es realizar un análisis detallado del método actual de respaldo en la institución financiera, explorando las oportunidades de mejora al adoptar la tecnología de la nube.

En el análisis empresarial de la institución financiera, se destaca su compromiso con la tecnología, evidenciado por cuatro medios digitales y una estructura organizativa que incluye un departamento de sistemas robusto. La entidad reconoce las fuerzas transformadoras, como el compromiso del cliente y las nuevas tecnologías, que presentan oportunidades para el éxito continuo.

En conclusión, la institución financiera se encuentra en una posición estratégica para continuar su evolución tecnológica, y la migración a la nube representa una oportunidad valiosa. Sin embargo, se enfatiza la importancia de evaluar cuidadosamente los impactos organizativos y normativos antes de la implementación.

Palabras clave: Análisis de la migración de la información en una institución financiera.

INTRODUCCIÓN

Las entidades financieras privadas realizan respaldos de la información mediante el uso de cintas magnéticas. El uso de cintas magnéticas para el respaldo de información en entidades financieras enfrenta una serie de desafíos significativos. Estos incluyen costos elevados asociados con la adquisición y mantenimiento de hardware y software especializados, la necesidad de una infraestructura física considerable para el almacenamiento seguro de las cintas, limitaciones en la capacidad de almacenamiento que pueden resultar insuficientes para la cantidad creciente de datos, así como problemas de velocidad de acceso que pueden afectar la eficiencia operativa. Además, las cintas magnéticas pueden ser vulnerables a fallas físicas, degradación con el tiempo y errores de lectura, lo que compromete la integridad y disponibilidad de la información. La recuperación de datos en caso de emergencia puede ser complicada y lenta, y cumplir con las regulaciones de seguridad y privacidad de datos verse vulnerable. Estos problemas resaltan la necesidad de que las entidades financieras consideren alternativas más modernas y eficientes para garantizar la seguridad y disponibilidad de información sensible. A partir de esta problemática surge la interrogante: *¿De qué manera los sistemas actuales de respaldo de información de las instituciones financieras podrían ser mejorados?*

El objetivo principal de este artículo académico es “analizar los sistemas actuales de respaldo de información en las entidades financieras del Ecuador”.

En el actual entorno de las instituciones financieras, la adopción de soluciones tecnológicas eficientes y apropiadas resulta crucial para preservar la competitividad y la integridad de los datos. En este contexto, el alcance del presente proyecto considera a la identificación y análisis de una solución tecnológica disponible en el mercado que pueda satisfacer las necesidades particulares de las instituciones financieras. Para alcanzar este propósito, se empleará una metodología que integra

la revisión documental y el análisis descriptivo del *cloud computing*. Dicha metodología facilitará una comprensión detallada de las características, ventajas y limitaciones de las soluciones tecnológicas disponibles, evaluando su pertinencia para las instituciones financieras en términos de seguridad, eficiencia y adaptabilidad a los requisitos del sector.

MARCO TEÓRICO

1.- Conceptos y características del respaldo de información en el sector bancario ecuatoriano

Las empresas tienen diferentes tipos de respaldo, en sus inicios eran respaldos físicos en papel para documentos originales y copias, estos podían ser en carpetas, archiveros, bodegas o cajas, sin embargo, los avances tecnológicos han cambiado la manera de llevar estos respaldos.

Villalobos (2017) indica que hay varias formas de realizar respaldos: *database backup* (respaldo de bases de datos operativas o no operativas), *tablespace backup* (respaldo de objetos asociados a una base de datos), *data file backup* (respaldo de un archivo de datos) y *backup set* (respaldo en conjunto de archivos, bases de datos u objetos asociados). A esto, se incluyen las políticas de respaldo de la empresa, por lo general se establecen tres maneras: respaldo total de la información, respaldo incremental a partir del último *backup* operacional y respaldo diferencial creados o modificados desde el último *backup*; Ramesh, Logeshwaran, & Aravindarajan (2023).

En Ecuador, el sector bancario tiene que cumplir con las regulaciones que emite la Superintendencia de Bancos. La institución estipula una norma de control para la conservación y el almacenamiento de información en tres tipos de soportes o sistemas digitales: magnético, óptico y magnético-óptico.

El sistema magnético hace referencia al uso de dispositivos que utilizan propiedades magnéticas para el almacenamiento y lectura de la información, estos pueden ser cintas

magnéticas, discos flexibles, o discos internos o externos. El sistema óptico es el almacenamiento de información en discos codificados como DVD-ROM, Blue-Ray, CD-ROM, entre otros. La fusión de ambos sistemas se conoce como sistema magnético-óptico como disco zip, jaz, super disk, entre otros; Resolución Nro. SB-2021-2263 [Superintendencia de Bancos], 2021, Artículo 1.

En la normativa se exige el respaldo físico financiero de la empresa por el plazo de diez años y será de quince años para el respaldo en formato digital en cualquiera de los sistemas previamente estipulados. Adicional, se especifican las normativas de seguridad permitiendo el formateo en modo no borrable con las medidas de seguridad correspondientes; Resolución Nro. SB-2021-2263, [Superintendencia de Bancos], 2021, Artículo 18.

La entidad reguladora del sistema financiero ecuatoriano permite a las entidades financieras escoger el proveedor para el *backup* ya sean mediante el servicio de soporte físico-tradicional o del *cloud computing*, siempre y cuando se rijan a las normas vigentes de control para el uso e implementación de cualquiera de estos servicios.

2.- Conceptos, oportunidades y riesgos de los respaldos mediante el servicio de *Cloud Computing* (la nube) en el sector bancario

Cloud Computing es una herramienta de las tecnologías de la información que tiene como finalidad almacenar y facilitar el manejo de *data* de un sector estratégico. En el sector bancario, el *cloud computing* se usa como un intermediario para el almacenamiento y visualización de la información entre el proveedor de servicios y el cliente final. En el modelo de servicios del *cloud computing* se identifican tres componentes importantes para el manejo de la información interna y externa del proveedor y el cliente final: *Software as a Service* (SAAS), *Infrastructure as a Service*

(IAAS), *Business Process as a service* (BPAAS) y *Platform as a Service* (PAAS). (Loo Cuya & Rojas Solorzano, 2018)

Software as a Service (SAAS) es el software que termina en manos del cliente final. Este componente tiene cuatro arquitecturas principales orientada a bases de datos, orientada a middleware, basada en PAAS y en SAAS orientada a servicios; cada arquitectura aborda la personalización, la arquitectura multiusuario (MTA), escalabilidad y el desarrollo. Esto permite la distribución de un único software que usa varios softwares, los cuales permiten el alojamiento y visualización de datos; (WeiTek, XiaoYing, & Yu, 2014). Es decir, el proveedor del servicio brinda al cliente final su propio software y los desliga de la compra de licencias de otros, esto permite al usuario tener una experiencia más cómoda sin barreras que obstruyan el proceso de información.

Platform as a Service ((PAAS) permite el desarrollo de ambientes mediante herramientas de desarrollo, middleware, sistemas operativos, gestión de bases de datos e infraestructura altamente escalables debido a sus multi arquitecturas. PAAS ofrece al proveedor del servicio la oportunidad de desarrollar el ciclo de vida de un software o un aplicativo y brinda poder sobre el diseño, estructura, despliegue y mantenimiento. Al cliente final le da control sobre el despliegue de información que el proveedor autoriza y las configuraciones del sistema; (Rani & Ranjan, 2014). Estas características hacen que el componente PAAS tenga un alto nivel de abstracción y se complemente con SAAS para el desarrollo de softwares en la nube; (Mohammed & Zeebaree, 2021).

Infrastructure as a Service (IAAS) ofrece una infraestructura de virtualización, almacenamiento y redes al proveedor del servicio, este último se encarga de los demás

componentes como el sistema operativo, middleware, datos y aplicaciones. Es decir, IAAS se encarga de almacenar los datos internos y externos de la empresa.

Business Process as a service (BPAAS) es una combinación de los otros componentes y se usa principalmente para facturación, nómina y recursos humanos.

Oportunidades y riesgos del *cloud computing* en el sector bancario

El *cloud computing* es una herramienta del sector tecnológico que ha incrementado su uso en el mercado debido a los múltiples beneficios que ofrece como la implementación rápida, reducción de costos, facilidad de acceso a la información mediante conexión a internet, controles de seguridad, entre otros. Sin embargo, la toma de decisión para que una empresa migre o se adapte a esta nueva herramienta es lenta debido a la seguridad, interrupción y vulnerabilidad; (NEDELCU, STEFANET, TAMASESCU, TINTOIU, & VEZEANU, 2015).

Los riesgos en el proceso de migración a esta herramienta son seguridad informática, pérdida de acceso a la información, uso de programas virtuales, selección de proveedor/es, legales, financieros y falla sistemática. El alcance de los daños puede ser transversal en los departamentos de la empresa desde el manejo operacional rutinario hasta los costos transversales financieros; (Maniah, Soewito, Gaol, & Abdurachman, 2022).

El riesgo de seguridad también se evalúa en los componentes del modelo de servicio *cloud computing*. El componente SAAS permite que cualquier persona con acceso a internet pueda obtener información confidencial de la empresa. De igual modo, el componente PAAS brinda la oportunidad de que el usuario pueda modificar los programas usados en la infraestructura. Es decir, los componentes SAAS y PAAS pueden tener riesgos de seguridad, pero el proveedor del servicio bancario tiene mayor control sobre el acceso a la información interna y externa, sin embargo, en el componente IAAS, la seguridad de los datos es una responsabilidad compartida entre el

proveedor del servicio de la nube (intermediario) y el proveedor del servicio bancario. Ambos deben priorizar la ética en la utilización de datos de la empresa y del consumidor final. (Tumulak, 2015) recomienda la implementación transversal de políticas y controles de seguridad que protejan los datos confidenciales tales como bloqueo de datos, políticas de acceso e inteligencia de seguridad.

La interrupción en los servicios de internet es una variable externa que impacta negativamente en todos los procesos de obtención, manejo y experiencia al consumidor del sistema bancario, principalmente, porque se pierde información, conexión o ambos. Esto puede llevar a complicaciones legales y financieras.

Otro riesgo es la vulnerabilidad, en el proceso de migración a la nube, la información está susceptible a ataques cibernéticos y una vez se efectúe el cambio, la información pública o privada se vuelve vulnerable desde el dominio hasta las operaciones en la nube.

El mercado del *cloud computing* ha usado las problemáticas de seguridad como una oportunidad para mejorar sus servicios mediante el desarrollo de nuevos métodos como códigos encriptados, protocolo de autenticación y firewalls. Estas mejoras permitieron la disminución de fugas de información y ciberataques.

El alcance de los beneficios para el sector bancario es, mayoritariamente, financiero y administrativo mediante la maximización de recursos, sistemas múltiples e integrados, y reducción de costos y operaciones. (Philips, 2023), consultor en IT, explica que estos alcances pueden traducirse en mayor eficiencia y flexibilidad a menor costo.

METODOLOGÍA

La metodología de investigación que se utiliza para este escrito es el método analítico – descriptivo con un enfoque cualitativo. Según (Sampieri, 2014) “la investigación cualitativa se fundamenta en

una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones (busca interpretar lo que va captando activamente).” En el enfoque cualitativo, se realiza una revisión documental que abarca los conceptos de respaldo y servicios de cloud computing. Este análisis permite evaluar la viabilidad de implementar un nuevo sistema de respaldo en la nube, identificando oportunidades de mejora para la entidad financiera.

Los datos e información pertinentes para la investigación se realizan a través de la técnica de documentación bibliográfica de fuentes secundarias tales como libros, artículos académicos, informes y bases de datos. Además, se emplea la técnica de entrevista a Geovanny Aguilar, gerente del departamento de sistemas.

ANÁLISIS DE MIGRACIÓN A LA NUBE DE LA INSTITUCIÓN FINANCIERA

Análisis empresarial de la institución financiera

La institución financiera inicia actividades en 1962 en Ecuador. El factor tecnológico es primordial para el cumplimiento de sus objetivos empresariales establecidos en su misión y en las prioridades de sostenibilidad.

Al momento, la entidad financiera tiene cuatro medios digitales: *FinacieroNet*, *FinancieroMóvil*, *FinancieroWallet* y *Kioskos Virtuales*.

FinacieroNet: Banca en línea, que permite manejar los productos financieros que el cliente tenga con la institución, incluyendo realizar transferencias de fondos, pago de servicios, y otras funcionalidades.

FinancieroMóvil – app móvil, que traslada la operación de los productos en línea al celular, de manera que el cliente puede acceder en cualquier lugar.

FinancieroWallet – aplicación móvil que permite registrar las tarjetas de crédito y débito, y realizar los pagos escaneando los códigos QR disponibles en los establecimientos afiliados.

Somos el primer banco en el país con este tipo de tecnología.

Kioskos virtuales – sistema de autoservicio, que permite realizar solicitudes de chequeras, impresión de corte de movimientos, impresión de certificados bancarios, y otras funcionalidades.

Novedad de 2020, ya está disponible en la matriz y la sucursal mayor de una de las principales ciudades del país.

Información obtenida de (Banco Machala, 2021)

La entidad financiera reconoce la adaptación de las Tecnologías de la Información (*TIC's*) de manera transversal en sus departamentos y procesos para ser reconocidos como bancos éticos y de vanguardia tecnológica. En su último estudio de Responsabilidad Social Empresarial, el banco contempla cinco fuerzas transformadoras: *customer engagement*, nuevas tecnologías en telecomunicaciones e internet, automatización del trabajo, desglobalización de la economía, y los cambios sociales y culturales en las nuevas sociedades del siglo XXI. Estas fuerzas transformadoras en combinación con la adaptación a los cambios sociales y culturales, incorporación de *TIC's* y expansión a mercados internacionales brindan una oportunidad de éxito para la empresa; (Banco Machala, 2023).

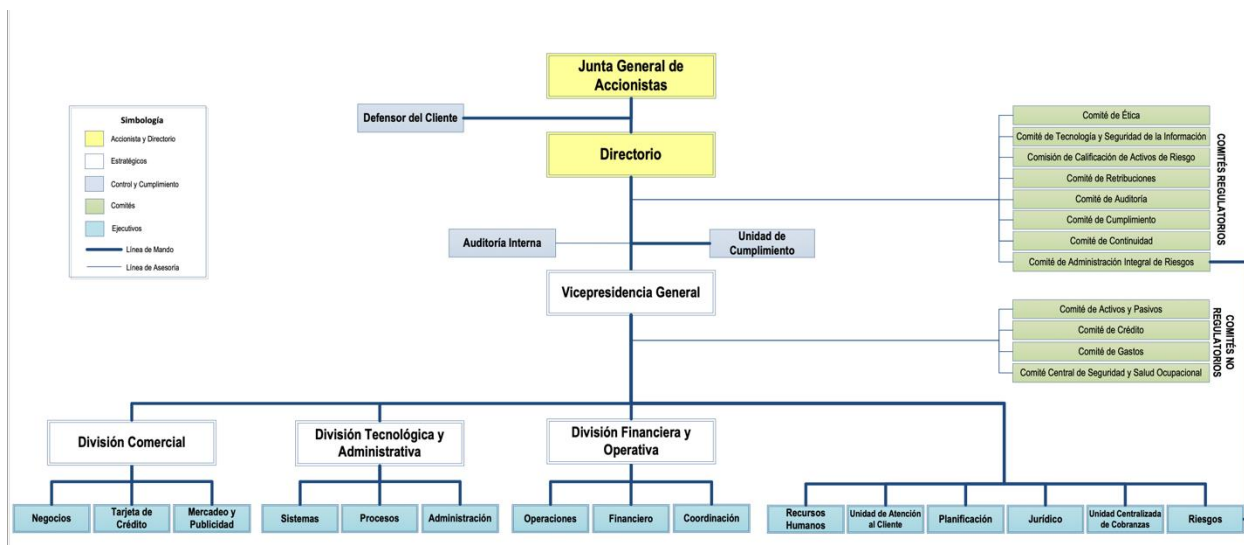
Departamento de sistemas y seguridad informática de la institución financiera

La entidad financiera cuenta con dos comités enfocado en tecnología y seguridad. El comité de tecnología tiene como propósito examinar y valorar las propuestas tecnológicas destinadas a satisfacer las demandas del negocio, todo ello en concordancia con la consecución de los objetivos estratégicos. Esto se realiza siguiendo criterios de racionalidad, austeridad y

disciplina presupuestaria, así como políticas y normativas orientadas a la eficiencia y la productividad. Todo este proceso se lleva a cabo respetando el marco legal y normativo aplicable. Por otro lado, el comité de seguridad de la información es el encargado de examinar y supervisar el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información. Esto se realiza con el fin de garantizar el cumplimiento de los estándares de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. Las medidas del comité están alineadas con los objetivos estratégicos del negocio y se adhieren a las disposiciones legales y normativas correspondientes.

Imagen 1

Organigrama de la institución financiera

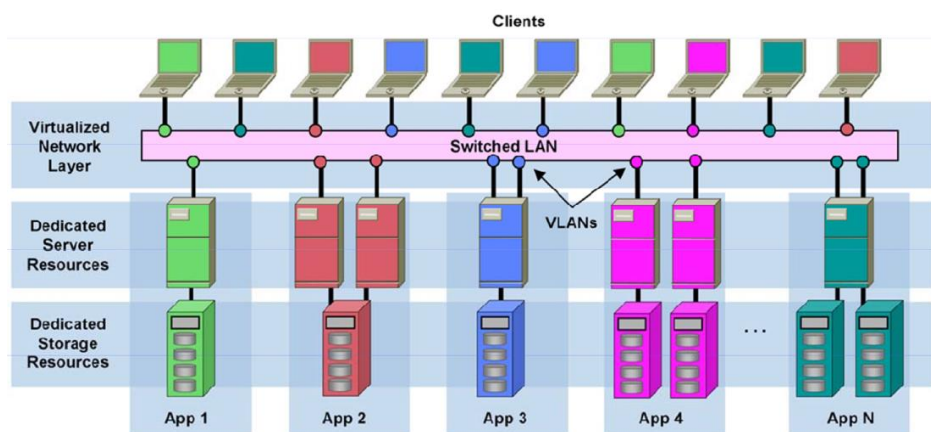


Fuente: Aguilar, G. (2023)

En el contexto del entorno tecnológico administrativo de la institución financiera, el departamento de sistemas ocupa una posición central y vital. Sus funciones abarcan una amplia gama de responsabilidades que son críticas para el funcionamiento eficiente y seguro de los procesos bancarios. En primer lugar, el departamento se encarga de la creación y el mantenimiento de aplicaciones y sistemas informáticos destinados a respaldar y optimizar los procedimientos bancarios. Esta labor incluye el desarrollo de soluciones personalizadas diseñadas específicamente

para satisfacer las necesidades particulares del banco, asegurando así un nivel óptimo de eficacia operativa. Además, la supervisión y el mantenimiento de la infraestructura de red del banco son esenciales para garantizar una conectividad fluida y segura entre las distintas sucursales y los sistemas internos. Se implementan rigurosas medidas de seguridad de red para proteger la información confidencial y se proporciona asistencia técnica a los usuarios internos para abordar cualquier problema relacionado con hardware, software o redes. El departamento también despliega esfuerzos en la gestión del servicio de atención al cliente en lo que respecta a dificultades tecnológicas, así como en la implementación de medidas de seguridad para salvaguardar datos sensibles y asegurar el cumplimiento de las regulaciones pertinentes. La supervisión proactiva de posibles amenazas cibernéticas es una prioridad constante, junto con la planificación y ejecución de proyectos tecnológicos que incluyen la implementación de nuevos sistemas, actualizaciones de software y mejoras de infraestructura. La coordinación interdepartamental es fundamental para garantizar la integración efectiva de nuevas tecnologías, mientras que la colaboración con la alta dirección implica el desarrollo de estrategias tecnológicas alineadas con los objetivos comerciales y la planificación a largo plazo del banco. La evaluación continua de nuevas tecnologías y la proposición de innovaciones destinadas a mejorar la eficiencia operativa son parte integral de las responsabilidades del departamento. En cuanto a la infraestructura tecnológica actual, se destaca la presencia de un data center tradicional con una capa de virtualización enfocada en los clientes. Con 131 almacenadores físicos de información interconectados con los diversos servicios disponibles para los clientes, el banco se apoya en una estructura robusta para gestionar y proteger la información crítica de manera efectiva (ver Imagen 2).

Arquitectura de una data center tradicional con una capa de virtualización



Fuente: Universidad Complutense de Madrid (2023)

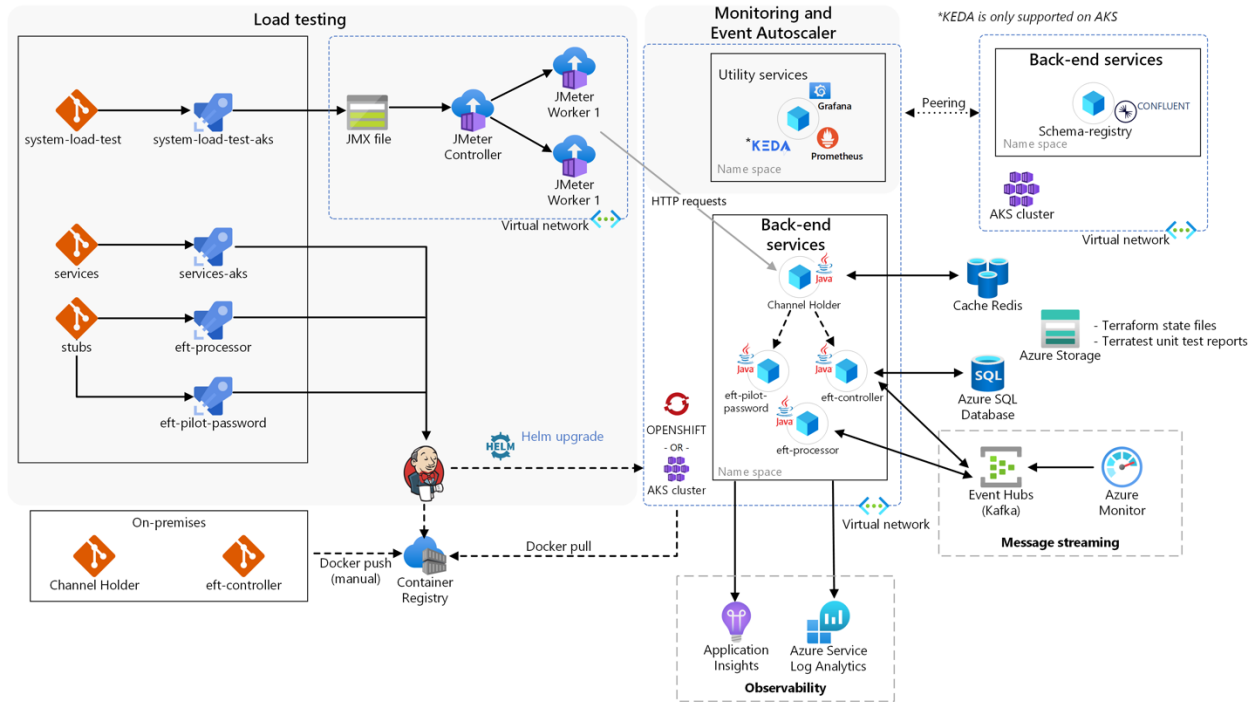
Una manera de aterrizar el nivel de fiabilidad y disponibilidad de un data center es mediante la metodología TIER. Esto ubicaría al data center de la institución financiera en un TIER 2: centro de datos redundante. El Centro de Datos Redundante demuestra una alta tasa de disponibilidad del 99.741%, minimizando la posibilidad de interrupciones planificadas y no planificadas. La implementación de componentes redundantes, bajo el principio "N+1", refleja la previsión del diseño al incluir elementos adicionales como respaldo para fortalecer la resiliencia del centro. La presencia de generadores auxiliares y sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS) añade una capa adicional de seguridad, asegurando la continuidad del suministro eléctrico incluso en situaciones de fallo. Es importante señalar que el centro está conectado a una única línea de distribución eléctrica y de refrigeración, lo que simplifica la gestión, pero introduce cierto riesgo potencial. Además, la necesidad de interrumpir el servicio durante el mantenimiento de esta línea subraya la importancia de una planificación meticulosa para minimizar cualquier impacto en las operaciones. En conjunto, estas características resaltan la solidez general del Centro de Datos Redundante y su compromiso con la disponibilidad continua y la gestión proactiva de la infraestructura crítica.

La implementación de un sistema *cloud computing* posicionaría al centro de datos en un nivel 4, es decir tolerante a fallos. El Centro de Datos Tolerante a Fallos cuenta con una notable disponibilidad del 99.995%, lo que facilita la planificación de actividades de mantenimiento sin afectar los servicios críticos de computación. La conexión a múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración aumenta la redundancia y la fiabilidad del centro. Además, la presencia de múltiples componentes redundantes, con una configuración específica de 2 unidades UPS con redundancia N+1, refuerza la capacidad del centro para mantener la continuidad operativa incluso en situaciones de fallo. Estas características, sin utilizar adjetivos calificativos, describen la resiliencia y eficacia del Centro de Datos Tolerante a Fallos en garantizar una operación ininterrumpida y la capacidad de realizar actividades de mantenimiento de manera planificada sin afectar servicios críticos.

La selección de la plataforma en la nube implica realizar un benchmarking. Esto permitirá establecer un modelo de calidad considerando la norma ISO 2500, también conocida como Square (System and Software Quality Requirements and Evaluation). Entre las mejores plataformas está Microsoft que cuenta con una estructura de migración a la nube predefinida para una entidad financiera.

Imagen 3

Arquitectura Cloud Computing de Microsoft Azure Center



Fuente: Microsoft Azure (2023)

La representación visual de la infraestructura en la nube describe la disposición de los recursos digitales utilizados en proyectos web. Cada componente individual cumple una función independiente para lograr resultados óptimos y esperados, contribuyendo a la satisfacción del cliente.

Una vez seleccionada la plataforma, se debe realizar el estudio de viabilidad, donde se evalúan los aspectos técnico, financiero y operativo. En la viabilidad técnica se analiza si es un servidor virtualizado; en el sistema operativo, el formato de exportación del servidor y el disco duro del servidor. Estos datos permiten calcular la factibilidad de la migración y seleccionar las cargas de trabajo a migrar. La viabilidad operativa se concentra en determinar si las operaciones, una vez implementado el proyecto, se podrán realizar correctamente.

Otros aspectos a tomar en cuenta para el análisis de factibilidad dentro del proceso de migración se detallan en la Tabla 1. Además, se recomienda realizar una auditoría administrativa enfocada en el manejo de información.

Tabla 1

Cuadro comparativo entre una arquitectura de centro de datos tradicional y una arquitectura de computación en la nube

Aspecto	Data Center Tradicional	Cloud Computing
Costo inicial	Requiere una inversión inicial significativa en infraestructura de hardware y software.	El costo inicial es relativamente bajo, ya que se pagan solo los servicios y recursos utilizados. No hay necesidad de adquirir hardware costoso.
Escalabilidad	La escalabilidad es limitada y requiere una inversión adicional en hardware para aumentar la capacidad.	Ofrece una escalabilidad prácticamente ilimitada y rápida, permitiendo la adición o eliminación de recursos según la demanda sin necesidad de inversión adicional en infraestructura física.
Mantenimiento	Requiere un equipo dedicado para el mantenimiento, la	La responsabilidad del mantenimiento y la gestión recae principalmente en el proveedor de servicios en la

	actualización y la gestión de la infraestructura.	nube, lo que reduce la carga operativa para la organización.
Disponibilidad	• La disponibilidad depende en gran medida de la redundancia física y la capacidad de recuperación en caso de fallos.	• Proporciona alta disponibilidad mediante la distribución geográfica de datos y recursos, junto con mecanismos de redundancia y recuperación automatizados.
Capacidad de recuperación	• La capacidad de recuperación depende de las copias de seguridad locales y la replicación de datos.	• Ofrece una mayor capacidad de recuperación gracias a la replicación de datos en múltiples ubicaciones y la disponibilidad de copias de seguridad automáticas.
Flexibilidad	• La capacidad de adaptarse a cambios en la demanda es limitada debido a la naturaleza estática de la infraestructura física.	• Ofrece una mayor flexibilidad para adaptarse a cambios en los requisitos de capacidad y demanda, permitiendo la implementación rápida de recursos según sea necesario.
Localización de datos	• Los datos pueden estar restringidos a una ubicación física	• Permite desplegar y acceder a datos desde múltiples ubicaciones geográficas, lo que

	específica, lo que puede plantear desafíos en términos de cumplimiento normativo y acceso remoto.	facilita el cumplimiento normativo y el acceso global.
Seguridad	• La seguridad se basa en medidas físicas y de acceso al centro de datos, con la responsabilidad de implementar y mantener las medidas de seguridad recayendo en la organización.	• Proporciona una seguridad integral a través de medidas implementadas a nivel de infraestructura por el proveedor de la nube, aunque la responsabilidad final de la seguridad de los datos sigue siendo compartida.
Personalización	• Permite un alto grado de personalización y control sobre la configuración de la infraestructura para adaptarse a las necesidades específicas de la organización.	• Ofrece menos control directo sobre la infraestructura física, pero proporciona opciones de personalización a nivel de software y servicios para satisfacer los requisitos específicos de la aplicación.
Tiempo de implementación	• Requiere un tiempo considerable para adquirir, instalar y	• Facilita una implementación rápida y ágil de recursos y servicios, lo que permite a las

Innovación	configurar nuevo hardware, lo que puede retrasar la implementación de nuevos proyectos.	organizaciones poner en marcha nuevos proyectos con mayor rapidez.
	La adopción de nuevas tecnologías puede ser lenta debido a la dependencia de la adquisición y la integración de hardware específico.	Facilita la adopción rápida de nuevas tecnologías y servicios innovadores ofrecidos por el proveedor de la nube, lo que permite a las organizaciones mantenerse al día con los avances tecnológicos.

Nota. La tabla comparativa proporciona una visión concisa de las diferencias clave entre una arquitectura de centro de datos tradicional y una arquitectura de computación en la nube en términos de costos, escalabilidad, mantenimiento, disponibilidad, seguridad, flexibilidad y otros aspectos relevantes.

En el aspecto financiero, una evaluación preliminar indica que el presupuesto necesario para la migración a cloud computing utilizando la arquitectura de Microsoft Azure Center se estima en aproximadamente \$24,263 dólares estadounidenses. Sin embargo, es crucial señalar que esta cifra no incluye gastos asociados con modificaciones en el organigrama o la estructura organizacional, estimados en un rango de \$6,500 a \$17,000 USD; la implementación o actualización de normativas de seguridad, cuyos costos podrían oscilar entre \$8,500 y \$24,000 USD; y el manejo de información junto con las auditorías respectivas, que podrían requerir una

inversión adicional de \$9,000 a \$22,000 USD. En conjunto, estos elementos adicionales elevan significativamente el presupuesto global del proyecto.

Además de los costos adicionales, mantener el sistema actual de respaldo conlleva riesgos que pueden comprometer la integridad operacional y la seguridad de la información de la entidad. La infraestructura de respaldo, susceptible a fallas de hardware y software, aumenta el riesgo de pérdida de datos y reduce la eficiencia en la recuperación. Además, el sistema puede enfrentar limitaciones para escalar adecuadamente ante un incremento en los volúmenes de datos, lo que resulta en una gestión ineficiente y rendimientos reducidos. La no conformidad con las normativas vigentes de protección de datos podría exponer a la organización a sanciones legales y daños reputacionales. Los costos operativos relacionados con el mantenimiento de sistemas antiguos son significativamente altos en comparación con tecnologías más recientes que ofrecen mayor eficiencia y rentabilidad. Además, las deficiencias en la capacidad del sistema para realizar recuperaciones rápidas y efectivas en situaciones de desastre incrementan el tiempo de inactividad operativo y afectan la resiliencia empresarial. Estos factores destacan la necesidad crítica de evaluar y actualizar el sistema de respaldo para garantizar la continuidad y protección de datos en un entorno empresarial evolutivo.

Por otro lado, la adopción de la solución en la nube ofrecería una capacidad de almacenamiento prácticamente ilimitada, superando significativamente la capacidad actual de la entidad financiera de 6.25TB. Esta expansión en la capacidad de almacenamiento no solo facilita el manejo de volúmenes crecientes de datos, sino que también mejora la escalabilidad y flexibilidad del sistema de información.

CONCLUSIÓN

La institución financiera ha priorizado la incorporación de tecnologías para cumplir sus objetivos empresariales y mantenerse a la vanguardia. Actualmente, opera cuatro canales digitales: *FinancieroNet*, *FinancieroMóvil*, *FinancieroWallet* y *Kioskos Virtuales*, demostrando su compromiso con la innovación y la adaptabilidad a las necesidades cambiantes de los clientes.

La estructura organizativa incluye un departamento de sistemas robusto, alineado con comités de tecnología y seguridad informática. Este departamento se centra en el desarrollo de soluciones tecnológicas, la gestión de la infraestructura de red y la aplicación de medidas de seguridad, entre otras funciones críticas.

La institución financiera ha avanzado hacia la transformación digital, reconocida en su Responsabilidad Social Empresarial. Identifica fuerzas transformadoras como el *customer engagement*, nuevas tecnologías, automatización del trabajo y cambios sociales y culturales. Estas fuerzas, combinadas con la expansión a mercados internacionales, presentan oportunidades para el éxito continuo del banco.

El centro de datos de la institución financiera se clasifica como TIER 2: centro de datos redundante, con una alta tasa de disponibilidad del 99.741%. Sin embargo, el análisis también revela la necesidad de una cuidadosa planificación debido a la conexión a una única línea de distribución eléctrica y de refrigeración.

La propuesta de migrar a una arquitectura de Cloud Computing, especialmente con la estructura de Microsoft Azure Center, representa una mejora significativa en la resiliencia y la disponibilidad, ubicando al centro de datos en un nivel 4: tolerante a fallos. Los costos estimados para esta migración son de \$24,263, aunque se destaca que no se consideran factores adicionales como cambios organizativos, implementación de normativas y auditorías.

En resumen, la institución financiera se encuentra en una posición estratégica para continuar su evolución tecnológica. La transición a Cloud Computing, en particular con la infraestructura de Microsoft Azure, representa una oportunidad valiosa para mejorar la eficiencia y la seguridad. Sin embargo, se recomienda una evaluación integral de los impactos organizativos y normativos antes de la implementación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Rani, D., & Ranjan, R. K. (Junio de 2014). A Comparative Study of SaaS, PaaS and IaaS in Cloud Computing. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 4(6), 458 - 461. Recuperado el Febrero de 2023, de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49900472/cloud_iaas_saas_paas-libre.pdf?1477545579=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA_Comparative_Study_of_SaaS_PaaS_and_IaaS.pdf&Expires=1677538733&Signature=AF5X0FFExXQZ3H0IHVbacR7rq9-Y3ifRq6qkpcg9e
- Mohammed, C. M., & Zeebaree, S. R. (2021). Sufficient Comparison Among Cloud Computing Services: IaaS, PaaS, and SaaS: A Review. *International Journal of Science and Business*, 5(2), 17 - 30. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.4450129>
- WeiTek, T., XiaoYing, B., & Yu, H. (Mayo de 2014). Software-as-a-service (SaaS): perspectives and challenges. *SCIENCE CHINA Information Sciences*, 57, 1 - 15. doi:10.1007/s11432-013-5050-z
- NEDELCU, B., STEFANET, M.-E., TAMASESCU, I.-F., TINTOIU, S.-E., & VEZEANU, A. (2015). Cloud Computing and its Challenges and Benefits in the Bank System. *Database System Journal*, VI(1), 44 - 58. Recuperado el Febrero de 2023, de http://www.dbjournal.ro/archive/19/19_5.pdf
- Maniah, Soewito, B., Gaol, F. L., & Abdurachman, E. (Junio de 2022). A systematic literature Review: Risk analysis in cloud migration. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 34(6), 3111 - 3120. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.01.008>

Philips, R. (21 de Febrero de 2023). Virtualization vs. Cloud Computing: What's the Difference? (S. Mardenfeld, & S. Angeles, Entrevistadores) Recuperado el Febrero de 2023, de <https://www.businessnewsdaily.com/5791-virtualization-vs-cloud-computing.html>

Tumulak, D. (12 de Agosto de 2015). Vormetric on Cloud Security Challenges and Data Defense. (D. Marshall, Entrevistador)

Loo Cuya, F. M., & Rojas Solorzano, C. G. (2018). MODELO DE MIGRACIÓN A LA NUBE DE LOS SERVIDORES DE UN DATA CENTER. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. doi:<http://dx.doi.org/10.19083/tesis/625252>

Resolución Nro. SB-2021-2263, LIBRO I.- NORMAS DE CONTROL PARA LAS ENTIDADES DE LOS SECTORES FINANCIEROS PÚBLICO Y PRIVADO. TÍTULO XII. CAPÍTULO II. ART. 1 (Superintendencia de Bancos - Junta de Política y Regulación Financiera 28 de Diciembre de 2021).

Resolución Nro. SB-2021-2263, LIBRO I.- NORMAS DE CONTROL PARA LAS ENTIDADES DE LOS SECTORES FINANCIEROS PÚBLICO Y PRIVADO. TÍTULO XII. CAPÍTULO II. ART. 18 (Superintendencia de Bancos 28 de Diciembre de 2021).

Villalobos Barrera, C. F. (2017). ESTUDIO Y DISEÑO DE PLATAFORMA DE RESPALDO DE BASES DE DATOS PARA EMPRESA CIBERGESTION S.A. *UNIVERSIDAD ANDRES BELLO*, 1 - 156. Recuperado el Febrero de 2023, de https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/14009/a120649_Villalobos_C_Estudio_y_dise%c3%b1o_de_plataforma_2017_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramesh, G., Logeshwaran, J., & Aravindarajan, V. (2023). A Secured Database Monitoring Method to Improve Data Backupand Recovery Operations in Cloud Computing. *BOHR International Journal of Computer Science*, 2(1), 1 - 7. doi:<https://doi.org/10.54646/bijcs.019>

Banco Machala. (2021). *informe-y-autoevaluación-de-los-principios-de-banca-responsable*. Guayaquil: Banco Machala. Recuperado el Febrero de 2023, de <https://www.bancomachala.com/media/37224/informe-y-autoevaluaci%C3%B3n-de-los-principios-de-banca-responsable.pdf>

Banco Machala. (2023). *Memorias 2022*. Machala. Recuperado el Febrero de 2023, de https://www.bancomachala.com/media/44305/memoria2021_web-final-2-may-v6.pdf

Sampieri, R. (2014). *Metdología de la investigación* (Sexta ed.). Ciudad de México: Mc Graw Hill. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Azure, M. (2023). *Microsoft* . Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/>

Aguilar, G. (octubre de 2023). Procesos y gestión del departamento de sistema. (K. Guerrero, Entrevistador)

Madrid, U. C. (Octubre de 2023). *Universidad Complutense de Madrid*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: http://www.fdi.ucm.es/profesor/jjruz/ec-is/temas/Tema%209-Centros%20de%20datos_computacion%20en%20nube%20y%20organizacion%20fisica.pdf

ANEXOS



**Banco de
Machala**
El Oro es nuestro respaldo

Banco Machala
Guayaquil, Ecuador

A quien corresponda:

Por medio de la presente, me permito validar y respaldar las actividades de análisis, investigación y documentación realizadas por Kenneth Marcell Guerrero Sánchez en el marco de su trabajo de titulación titulado "Análisis de la migración a nube para la optimización en los respaldos de la información de una institución financiera ecuatoriana".

En su investigación, Kenneth evaluó de manera integral los sistemas actuales de respaldo de información utilizados por la institución, describiendo las limitaciones inherentes al uso de tecnologías tradicionales y planteando oportunidades significativas de mejora mediante la adopción de soluciones basadas en computación en la nube. Esta propuesta, basada en un análisis profundo de los aspectos técnicos, operativos y financieros, resalta las ventajas que esta tecnología ofrece en términos de escalabilidad, seguridad y eficiencia operativa.

Dicha gestión incluyó entrevistas y consultas con el departamento de sistemas, así como la recopilación y análisis de datos específicos sobre los procesos tecnológicos y organizativos de la institución. El enfoque adoptado por Kenneth para abordar esta problemática fue riguroso y alineado con los objetivos estratégicos del Banco Machala en cuanto a modernización y eficiencia tecnológica.

En mi calidad de Jefe de Operadores, certifico que la información presentada en el mencionado trabajo es precisa y refleja el estado actual de los procesos tecnológicos del banco. Asimismo, confirmo que Kenneth tuvo acceso a los recursos necesarios para llevar a cabo su investigación de manera ética y profesional.

Sin otro particular, quedo a su disposición para cualquier consulta adicional.

Atentamente,

**Geovanny
Aguilar**

Firmado digitalmente
por Geovanny Aguilar
Fecha: 2024.11.20
17:30:39 -05'00'

Geovanny Aguilar
Jefe de Operadores
Banco Machala



Banco de Machala

Banco Machala
Guayaquil, Ecuador

Por medio de la presente, yo, **Geovanny Aguilar**, en mi calidad de Jefe de Operadores de Banco Machala, certifico que he revisado y aprobado el cronograma de actividades presentado por **Kenneth Marcell Guerrero Sánchez** como parte de su trabajo de titulación titulado: *"Análisis de la migración a nube para la optimización en los respaldos de la información de una institución financiera ecuatoriana"*.

El cronograma mencionado se encuentra alineado con los objetivos planteados en el proyecto y refleja una planificación adecuada para el desarrollo de las actividades propuestas, garantizando la correcta ejecución de cada etapa del análisis.

Fase	Actividad	Duración	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
1. Identificación de Necesidades	Reunión inicial con el departamento de sistemas para discutir los problemas actuales de respaldo	1 semana	01/03/2023	07/03/2023
	Identificación de limitaciones en la infraestructura tecnológica actual (hardware y software)	2 semanas	08/03/2023	21/03/2023
	Revisión de las normativas vigentes de la Superintendencia de Bancos sobre el almacenamiento de datos	1 semana	22/03/2023	28/03/2023
	Elaboración de un diagnóstico	2	29/03/2023	11/04/2023