

Cloud Computing en el Mercado de Valores cumpliendo el Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información ASFI

Guetzy Rosalin Nicols Iriarte

Postgrado en Informática

Universidad Mayor de San Andrés

La Paz – Bolivia

guetzynicols@gmail.com

Resumen—La adopción de Cloud Computing permanece en crecimiento exponencial mostrando oportunidades clave para el futuro de los negocios, debido a los beneficios que ofrece, como ser los bajos costos, compartir los recursos desde cualquier punto hacia cualquier otro punto y la facilidad de administrar todo el Core tecnológico ofrecido. Las entidades financieras expresan los desafíos regulatorios, que limitan la adopción masiva de esta tecnología. El principal y más importante es el Reglamento para la Gestión de la Seguridad de la Información emitido por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero ASFI que limita la contratación de servicios e infraestructura tecnológica. El presente estudio comienza describiendo el modelo Cloud y presenta los beneficios que pueden favorecer a las instituciones financieras. Tiene como objetivo descubrir el nivel de cumplimiento del Reglamento para la Gestión de la Seguridad de la Información emitido por ASFI. La investigación es de tipo deductivo con una naturaleza cualitativa. Finalmente, se presentará recomendaciones para modificar o aumentar artículos a la normativa de la ASFI en función a los resultados de la investigación, para agilizar la adopción de la tecnología Cloud.

Palabras clave—cloud computing, ASFI, TIC, FinTech.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años los avances en las TIC han revolucionado muchos aspectos de nuestra existencia incluidas las entidades financieras que se consideran de suma importancia en la economía de los países, pues ayudan a impulsar la economía y son un amplio generador de empleos.

Una de las debilidades presentadas por las entidades financieras es el cambio constante del avance tecnológico, esto asociado con los altos costos de adquisición e implementación de tecnología, lo cual dificulta la inversión permanente en tecnología de punta que cumpla con los estándares exigidos en el Reglamento para la Gestión de la Seguridad de la Información emitido por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI). Esta entidad exige invertir recursos y tecnologías con certificaciones de seguridad, esto en algunos casos no se ajusta adecuadamente al negocio cambiante, el cual se debe cumplir y evitar penalizaciones o sanciones.

ASFI exige justificar constantemente cómo se garantiza la seguridad de la información y cómo se mantiene el control interno sobre los procesos que tiene para el cumplimiento fiel de

sus obligaciones para con el usuario, independientemente del tipo de infraestructura y servicio en cuestión.

Las TIC de las entidades financieras son los activos más importantes; casi todos los procesos y servicios bancarios yacen sobre sistemas informáticos cuya infraestructura existente dificulta adaptaciones rápidas a costos razonables, llegando al punto de rediseñar la plataforma tecnológica existente.

Las instituciones buscan beneficiarse con la emergente tecnología Cloud para crear nuevos servicios y administrar los actuales, disminuir costos e incrementar la flexibilidad en sus ambientes de centro de datos, pero al ser reguladas por la normativa de seguridad ASFI esto se presenta como una tarea extremadamente complicada. El sector financiero se ve frustrado a la hora de contratar los servicios y/o infraestructura tecnológica necesaria para innovar en el mundo digital en las mismas condiciones que sus competidores de FinTech.

En el caso concreto del Cloud Computing esto es aún más evidente pues no existe regulación de su uso en el mercado de valores y apenas existe regulación en el área de la banca. La preocupación fundamental está relacionada con el cumplimiento de la norma respecto a la seguridad, la privacidad y la ubicación de la información, específicamente que la institución conserve la capacidad de controlar servicios críticos para su actividad, independientemente del tercero que administra dichos servicios.

Cabe mencionar que la necesidad de este estudio nace en el proceso de hacer reingeniería a la tecnología existente de las entidades financieras y dar respuesta al empleo de nuevas tecnologías para reducir costos administrativos y de funcionamiento. Para cumplir con este objetivo se realizó el estudio ingeniería de requerimientos donde se plantea Cloud Computing como alternativa que cumpla la normativa vigente.

Objetivo General. Determinar el nivel de cumplimiento del Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información Cloud Computing si se utilizaría en las entidades financieras bolivianas.

Objetivos específicos

- Estudiar el Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información de la ASFI y los servicios tecnológicos de Cloud Computing que cumplan esta normativa.

Para referenciar este artículo (IEEE):

[N] G. Nicols, «Cloud Computing en el Mercado de Valores cumpliendo el Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información ASFI», *Revista PGI. Investigación, Ciencia y Tecnología en Informática*, n° 8, pp. 91-94, 2020.



- Determinar costo y beneficio al implementar Cloud Computing en las entidades financieras.
- Comparar legislaciones de entidades de supervisión financiera de otros países que utilizan Cloud Computing.

Planteamiento de hipótesis

El nivel de cumplimiento al utilizar Cloud Computing en las entidades financieras supera el 85% de lo establecido en el Reglamento para la gestión de seguridad de la información.

Variable de estudio. VE = Nivel de cumplimiento.

A. Cloud Computing

Según *National Institute of Standard and Technologies (NIST)*, “Cloud Computing es un modelo que permite en forma ubicua, conveniente y compartida, el acceso bajo demanda, a través de la red, a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar rápidamente y liberarlos con un esfuerzo mínimo de gestión e interacción con el proveedor de servicios” [1].

B. Características de Cloud Computing

- **Agilidad.** Ofrece recursos tecnológicos y capacidad de mejora.
- **Costo.** Los recursos tienen menores costos a los equipos físico *in situ*, a la misma escala.
- **Escalabilidad y elasticidad.** Capacidad para incrementar la carga de trabajo y recursos en tiempo real.
- **Rendimiento.** Controlan y optimizan el uso de los recursos automáticamente, permitiendo el control y seguimiento.
- **Seguridad.** Es similar o incluso mejor que otros sistemas tradicionales, porque los proveedores dedican recursos a resolver los problemas de seguridad que muchos usuarios no pueden afrontar por tiempo y costo.
- **Mantenimiento.** Se simplifica, ya que no es necesario instalarlo en cada computadora y se puede acceder de manera indistinta desde diferentes ubicaciones.
- **Independencia.** Genera autonomía entre el dispositivo y la ubicación permitiendo acceder a los sistemas, independientemente de su ubicación o del dispositivo que utilice. Permite compartir servidores y dispositivos de almacenamiento que se utilicen más ampliamente, y permite migrar fácil y rápidamente de un servidor a otro.

C. Ventajas y desventajas para el sector financiero

1) Ventajas de Cloud Computing

Cloud Computing se integra con mucha mayor agilidad y rapidez con las demás aplicaciones empresariales, ya sean desarrolladas de manera interna o por terceros pudiendo incorporarse o crecer de manera gradual a medida que se necesite evaluando retos, fortalezas, oportunidades, debilidades.

Las infraestructuras proveen mayor rapidez y adaptación, mantenimiento de sistemas y recuperación de pérdida de datos.

Implementación más rápida, eficiente y con menos riesgos, no es necesaria una gran inversión ya que se paga por uso. Las aplicaciones del Cloud Computing suelen estar adecuados en menor tiempo, ya sea en días u horas, a diferencia de semanas o meses, con un nivel amplio de integración y personalización.

Actualizaciones automáticas, evitan decidir entre actualizar y conservar el trabajo ya realizado, dado que esas personalizaciones e integraciones se conservan automáticamente durante la actualización.

Contribuye al uso eficiente de la energía. En los Data Centers tradicionales, los servidores consumen mucha más energía que la requerida realmente. En cambio, en la nube, solo consume la necesaria, reduciendo notablemente el desperdicio.

Es evidente la reducción de costos tanto en infraestructura y licenciamiento de software como para compartir los recursos en diferentes áreas de negocios, zonas geográficas y la estandarización de procesos.

2) Desventajas de Cloud Computing

Genera dependencia de los proveedores de servicios.

La disponibilidad de las aplicaciones está sujeta a la disponibilidad de acceso a Internet localmente.

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 significativas, así como su consumo automático por aplicaciones.

D. Tipos de Servicios Cloud Computing

1) Software as a Service (SaaS)

El software se aloja en el servidor del proveedor y se accede con un navegador web o un cliente especializado desde cualquier punto; permite cambios en cualquier momento. El usuario no se preocupa por el mantenimiento, soporte y la disponibilidad del software.

2) Platform as a Service (PaaS)

Engloba los recursos de infraestructura, sistemas operativos, middleware y otros. El proveedor ofrece el uso de su plataforma, que a su vez se encuentra en su infraestructura. Admite la integración con aplicaciones legacy a la vez que ofrece interoperabilidad con los sistemas que se encuentren en sitio.

3) Infrastructure as a Service (IaaS)

La infraestructura como servicio (IaaS) proporciona opciones a las compañías que necesiten adaptar sus recursos de servidores, redes, y almacenamiento rápidamente y bajo demanda con su capa de virtualización por encima.

E. Tipos de Nubes Cloud en Cloud Computing

Los tipos de nubes en Cloud Computing se diferencian en el tipo de acceso y nivel de privacidad que éstas tendrán.



Fig. 1. Posibilidades de Cloud Computing.

[//www.ticportal.es/temas/Cloud-Computing/posibilidades-Cloud-Computing](http://www.ticportal.es/temas/Cloud-Computing/posibilidades-Cloud-Computing)

F. Tipos de Nubes Cloud en Cloud Computing

Los tipos de nubes en Cloud Computing diferencian el tipo de acceso y nivel de privacidad que éstas tendrán.

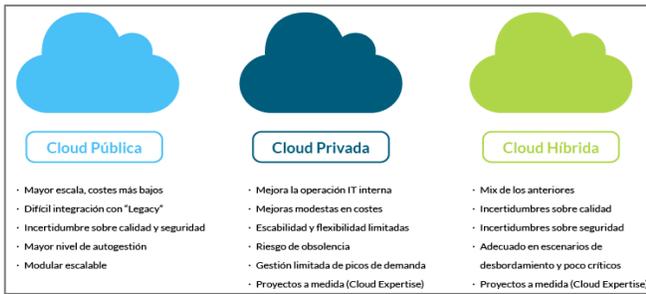


Fig. 2. Modelos de implementación del Cloud
 fuente://evaluandoCloud.com/modelos-de-implementacion-del-Cloud //

G. Marco Legal o Institucional

El desarrollo de software financiero en Bolivia debe cumplir estrictos controles de seguridad de la información que son normados por la ASFI, entidad gubernamental que supervisa a todas las instituciones financieras que operan en Bolivia.

La ASFI ha emitido un Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información de cumplimiento obligatorio para:

El mercado de valores expresado en las circulares ASFI/336/2015 [2], ASFI/433/29/11/2016 [3], ASFI/507/18/12/2017 [4].

De Instituciones Bancarias está expresado en las circulares, SB/493/04/07/2003 [5], ASFI-193/16/09/2013 [6], ASFI-395/14/06/2016 [7], ASFI-423/30/09/2016 [8], ASFI-505/04/12/2017 [9], ASFI-547/28/05/2018 [10], ASFI-596/20/02/2019 [11]. Consta de 13 secciones.

Cubren distintos aspectos relacionados con la seguridad de la información, desde la planificación estratégica, administración de la seguridad, control de acceso, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, gestión de incidentes de seguridad y otros; el cumplimiento de este reglamento obliga a las instituciones financieras a invertir recursos adicionales y utilizar tecnologías de la información con certificaciones de seguridad, para garantizar el cumplimiento y evitar penalidades o sanciones.

II. MÉTODOS

Esta investigación es de tipo deductivo con una naturaleza cualitativa para solucionar problemas concretos de una determinada población. Al existir solo una variable de estudio que es no experimental y longitudinal se realiza un seguimiento a la investigación en un periodo de tiempo, con un nivel de profundidad descriptiva para exponer detalles de la investigación, sin buscar causas ni consecuencias.

A. Población y muestra

La muestra de la presente investigación está conformada por representantes en Gestión de Servicios de Tecnología de la Información insertos en el Mercado de Valores y para entidades financieras de la ciudad de La Paz, investigaciones de uso de Cloud Computing relacionados con Empresas Financieras en 3 países, Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información emitida por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), estudios realizados de legislaciones de entidades supervisoras de entidades financieras de países extranjeros que adoptaron el uso de Cloud Computing, cotizaciones realizadas empresas nacionales reconocidas de

Tecnología de información para la valoración de los recursos de los Sistemas de Información (SI) del Mercado de Valores, informe de costos totales comparativo entre el funcionamiento de la aplicación en una infraestructura física dentro instalaciones y el uso de los mismos recursos en Cloud Computing.

B. Técnicas e instrumentos

Como técnicas e instrumentos utilizados tenemos:

- Cuestionario que consta de diez preguntas, cada una de ellas elaboradas lo más apegadamente posible a los objetivos que se plantearon.
- Legislación comparada entre normativas emitidas por entidades supervisoras bancarias de países que adoptaron Cloud Computing que revelará la diferencia y similitud de tratamiento legal que les dan a temas normativos similares al Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información emitida por la ASFI.
- Comparación de cotizaciones de infraestructura de TI para la implementación de un Data Center físico dentro de una entidad pequeña que emule a una entidad financiera y la cotización de esa misma estructura en Cloud Computing.
- Análisis de contenido exploratorio del Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información emitida por la ASFI con el fin de formular el índice de cumplimiento de este por parte de Cloud Computing.
- Entrevistas realizadas a participantes del Mercado de Valores y la ASFI.

C. Delimitación y procedimiento

El estudio se delimitó inicialmente para el mercado de valores y se extendió por la similitud de la reglamentación hacia el resto de entidades financieras que son reguladas por la ASFI.

Esta investigación se realizó en un lapso de ocho meses, los cuales se dividen en cuatro fases: en la primera fase se buscó y recopiló toda la información relevante que fundamentó el estudio. En la segunda fase se realizó una investigación de campo, donde se buscó y recopiló datos a través de los instrumentos, en la tercera fase se realizó el análisis e interpretación de la información obtenida del resultado de la aplicación del instrumento Finalmente en la cuarta fase se procedió a organizar, tabular y analizar los datos obtenidos en las anteriores fases.

III. RESULTADOS

Al esquematizar el análisis efectuado respecto a los servicios Cloud ofrecidos y la documentación respaldatoria, los reportes de otras entidades supervisoras de otros países que utilizan esta tecnología y al analizar las trece secciones y sus artículos Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información Sector Financiero ASFI, se obtiene la siguiente tabla;

TABLA I. ANÁLISIS DE REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN DE LA ASFI

Concepto	Cantidad
Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información Sector Financiero emitido por ASFI	83
Artículos que no se refieren al área de TI	36
Artículos referidos a TI	48

Artículos que cumple con la normativa vigente con documentación respaldatoria por Cloud Computing	44
Artículos que NO cumple Cloud Computing por razones de ubicación física y de permisión de auditorías físicas	4

Sector Financiero ASFI y los servicios de Cloud que cumplen la normativa

A partir de esto podemos llegar

$$\delta = \left(\frac{\sum_{i=1}^{\phi} \mu}{\phi - \sum_{i=1}^{\phi} \omega} \right) \times 100 \quad (1)$$

$$\delta = \left(\frac{44}{83-35} \right) \times 100 = 91.67\% \quad (2)$$

$$\lambda = \left(\frac{\sum_{i=1}^{\phi} \Omega}{\phi - \sum_{i=1}^{\phi} \omega} \right) \times 100 \quad (3)$$

$$\lambda = \left(\frac{4}{83-35} \right) \times 100 = 8,33\% \quad (4)$$

Donde:

- δ Número de artículos de la sección 1 a la 13 del Reglamento
 - ω Número de artículos que no son TI y no se aplica a Cloud Computing
 - β Número de artículos que son del área TI y aplica al uso de Cloud
 - μ Cumplimiento de Cloud Computing respecto al artículo del Reglamento, si se aplicara esta tecnología, dominio de valores:
 - Ω Número de artículos que no cumple Cloud al aplicar su tecnología (*)
 - λ Índice de incumplimiento de artículos del Reglamento que las tecnologías de Cloud Computing no cumplen (*)
- (*) Estos artículos no pueden ser cumplidos por Cloud Computing por la naturaleza de la exigencia de la norma que se refiere al lugar físico o tipo de auditoría física con su tecnología.

Y como parte del estudio se analiza cotizaciones de infraestructura de TI dentro de una entidad financiera y su similar, usando Cloud Computing, en este caso Amazon; que se ajuste a un periodo de contrato de tres años, obteniendo como resultado:

TABLA II. COMPARACIÓN DE COSTOS

Comparación de costos en infraestructura para una empresa financiera pequeña VS costos utilizando la tecnología de Cloud Computing dentro de un periodo de estudio de tres años. Expresado en Dólares		
	En instalaciones propias	Cloud Computing
Servidores	181.108	12.736
Almacenamiento	97.098	32.608
Red	67.280	37.525
Trabajo de personal	6.683	9.356
Total general	352.169	92.225

Fuente: Calculadora del costo total de propiedad (TCO) de AWS [12]

IV. DISCUSIÓN

Mientras la normativa de la ASFI no permita que las entidades financieras bolivianas se incorporen a la transformación digital que ofrece Cloud Computing de manera ágil y masiva, surgen nuevas figuras en el mercado financiero como Startups de alto componente tecnológico ofreciendo soluciones de pago o de crédito aprovechando ese resquicio que existe entre las demandas de los usuarios que ponen en peligro el sector financiero tradicional.

La ASFI tiene importantes desafíos que no solo encierran los ya descritos si no también muchos otros, incluyendo la aparición de empresas Fintech y la consolidación de sus procesos de supervisión que protejan la estabilidad financiera de nuestro país.

REFERENCIAS

- [1] ASFI, «Circular 336 Reglamento para la gestión de seguridad,» La Paz, 2015.
- [2] ASFI, «Circular 433 ASFI/193/2013 Modificaciones del reglamento de requisitos mínimos de seguridad informática para la administración de sistemas de información y tecnologías relacionadas,» La Paz, 2016.
- [3] ASFI, «Circular /507 Modificaciones al reglamento para la gestión de seguridad de la información,» La Paz, 2017.
- [4] ASFI, «sb/493 Requisitos mínimos de seguridad informática para la administración de sistemas de información y tecnologías relacionadas,» La Paz, 2003.
- [5] ASFI, «Circular/193 Modificaciones del reglamento de requisitos mínimos de seguridad informática para la administración de sistemas de información y tecnologías relacionadas,» 2013.
- [6] ASFI, «Circular/395 Modificaciones al reglamento para la gestión de seguridad de la información,» La Paz, 2016.
- [7] ASFI, «Circular/423 Modificaciones al reglamento para la gestión de seguridad de la información,» La Paz, 2016.
- [8] ASFI, «Circular/505 Modificaciones al reglamento para la gestión de seguridad de la información,» 2017.
- [9] ASFI, «Circular/ 547 Modificaciones al reglamento para la emisión y administración de instrumentos electrónicos de pago, al reglamento para la gestión de seguridad de la información y al reglamento para empresas administradoras de tarjetas electrónicas,» La Paz, 2018.
- [10] ASFI, «Circular/ 596 Modificaciones al reglamento para la gestión de seguridad de la información,» La Paz, 2019.
- [11] P. Y. G. T. Mell, «The NIST definition of cloud computing,» National Institute of Standards and Technology.
- [12] AWS, «TCO Calculator - Amazon Web Services <https://aws.amazon.com/es/tco-calculator/>,» [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/tco-calculator/>. [Último acceso: 2019].

Breve CV de la autora

Getzy Rosalin Nicols Iriarte es Licenciada en Informática mención Ingeniera de Sistemas por la Universidad Mayor de San Andrés; Contadora General ISEC-La Paz; actualmente realiza la Maestría en Ingeniería de Software en el Postgrado en Informática. Trabaja como Encargada de Sistemas y apoyo contable en Auditores & Consultores SRL “ZR”. Anteriormente como Profesional en Sistemas en: Instituto de Desarrollo de la Pequeña Micro Empresa IDEPRO, Soluciones en seguridad & Informática “SoluSoft Bolivia” y en la Fundación UNIR Bolivia; como Contadora General en: Colegio de Arquitectos de Bolivia, Araucaria despachantes de aduanas SRL; Directora Académica y Administrativa en el Centro Integral de Estimulación Infantil “Semillitas de Colores”. Expositora-Seminarista en Universidad Pública El Alto UPEA y Centro de Orientación y Asesoría Pedagógica La Paz. Email: getzynicols@gmail.com.