

Propuesta de un modelo de conectividad en nubes híbridadas

Autores:

Daniela Fernanda Dávila Prada

Oscar Julián Gómez

Luis Fernando Monroy Hernández

Directores:

German Macias Muñoz

Frank Edison Bravo Patiño

Paula Alexandra Vargas

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES ESPECIALIZACIÓN EN
GESTIÓN DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
BOGOTÁ, 2022

Dedicatoria

A nuestras familias que son nuestro motor de vida

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios por darnos la vida y salud para cumplir con esta meta, a nuestras familias por el apoyo. Igualmente, a cada docente que dedicó su tiempo a enseñarnos y darnos pautas para ser profesionales preparados con excelencia.

Tabla de Contenido

1. PROBLEMA	11
1.1. ARBOL DE PROBLEMAS	11
1.2. QUE SE QUIERE SOLUCIONAR	11
2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN	13
2.1 POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN	13
2.2 SECTOR OBJETIVO	13
2.3 TENDENCIAS DEL SECTOR	13
2.4 ANALISIS DE MERCADO	13
2.5 ARBOL DE OBJETIVOS	14
2.6 CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA	14
2.7 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA	14
2.8 PROPUESTA DE VALOR	14
2.8.1 PERFIL DEL CLIENTE	14
2.8.2 MAPA DE VALOR	14
3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA	15
4. MODELO DE NEGOCIO	17
4.1 PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO	17
4.2 VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO	17
5. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA	18
6. ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL	19
7. ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN	20

CONCLUSIONES	21
REFERENCIAS	22
LISTA DE FIGURAS	23
LISTA DE TABLAS	23
LISTA DE ANEXOS	23

ACRÓNIMOS

Latencia: Nivel de retardo en la transmisión y recepción de los paquetes en una red de datos

Jitter: Variación en el retardo de la transmisión y recepción de los paquetes en una red de datos

PaaS: Platform as a Service

IaaS: Infrastructure as a Service

IaC: Infrastructure as Code

RPO: Volumen de datos en riesgo de pérdida que la organización considera tolerable

RTO: Tiempo en el cual una organización puede operar sin sus aplicaciones

RESUMEN

Las nubes híbridas son el modelo operativo ideal que encuentran las empresas del sector financiero para ser implementado, debido a que cuentan con sistemas legados o que no es posible migrarlos hacia una nube pública. Además, el desarrollo de nuevas tecnologías o aplicaciones sobre cloud públicos, como las billeteras digitales requieren un modelo de conectividad entre la nube pública y privada con una alta disponibilidad y eficiencia

El siguiente trabajo busca desarrollar las características a tener en cuenta cuando se desea mejorar los resultados de servicios que utilicen conexiones híbridas a la nube enfocados en compañías y empresas del sector financiero en Colombia, además de construir un modelo de negocio válido basado en el soporte y acompañamiento de implementación de este tipo de tecnología en la nube de AWS.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario conocer cuando es requerida la implementación de un canal privado para mejorar y aumentar la calidad del servicio en transacciones en entidades del sector financiero, brindar la información de los proveedores disponibles para prestar este tipo de solución en Colombia y las normas que deben tenerse en cuenta tanto desde el componente de seguridad de los datos como los acuerdos que se deben establecer con la nube de AWS.

ABSTRACT

The hybrid clouds are the perfect operative model that enterprises from the financial sector implement, because they still have legacy systems which cannot migrate to the public cloud. Also, the development of new technologies or apps over public cloud, as digital wallets require a connective model between public and private cloud with a high availability and efficiency.

This document seeks to develop features needed to improve the results of a hybrid connection cloud focused on business and companies from the Colombian financial sector, also, build a valid model of business based on support and accompaniment for the implementation of this kind of technology on the AWS cloud.

Based on this, it is important to know when the implementation of it is required to increase and improve the service quality in transaction operations in the Colombian financial sector, give the information about available providers that can offer this kind of solution in Colombia and the laws that must be taken in the security data component and the agreements made with AWS Cloud.

INTRODUCCIÓN

Ante la inminente transformación digital de las compañías con la migración a cloud, es necesario conocer las soluciones que pueden aportar en la calidad de servicio para aplicaciones que requieren unos parámetros mínimos en cuanto a latencia, jitter, pérdida de paquetes y para escenarios que requieren una replicación de información continua, sin incurrir en costos adicionales.

De igual manera las actuales empresas del sector financiero buscan tener enlaces con alta calidad de servicio y disponibilidad que permitan realizar conexiones entre sus centros de datos locales y/o nubes privadas con las nubes públicas, logrando de esta manera contar con un modelo de continuidad de negocio óptimo.

En el siguiente trabajo se desarrolla una de las problemáticas de conectividad evidenciadas en el proceso de implementación de una solución de billetera digital, la cual fue desarrollada por una empresa del sector financiero en un cloud público, por efectos de confidencialidad del producto en este trabajo se le llamará *Mi E-Wallet*, y se plantea una posible solución a este problema.

1. PROBLEMA

1.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Actualmente las empresas buscan generar más competitividad en el mercado, mediante el desarrollo de nuevos productos, servicios y/o aplicaciones de una manera más eficiente. En un modelo de cloud computing son 43% más rápidos los despliegues de nuevas aplicaciones o nuevas funcionalidades, e incrementa en un 29% el enfoque del equipo en tareas que generen valor al negocio como la innovación. [1]

Más del 70% de las empresas ya han migrado cargas a nubes públicas beneficiándose con la flexibilidad y eficiencia de las implementaciones en estos ambientes y de esta manera reducir tiempos de despliegue. Sin embargo, se encuentran con varias dificultades al emprender este proceso las cuales no permiten lograr una transición transparente. Uno de los principales errores al emprender la migración hacia cloud, es no tener en cuenta la dependencia de los servicios alojados en cloud con sistemas On-Premise, los cuales pueden generar problemas de red, cuellos de botellas y retrasos en la respuesta de la aplicación. [2]

Si bien los proveedores de nube ofrecen soluciones de conectividad privada que mitigan estas dificultades entre los ambientes de cloud y on-premise, se desconocen los proveedores que entregan estos canales dedicados en Colombia, además de sus ventajas que permitan contar con un modelo de nube híbrida con una alta disponibilidad en la comunicación de los dos ambientes. Las soluciones brindadas por los 3 proveedores líderes en el mercado según Gartner [3] son: Direct connect en AWS [4], Express router en Azure [5] y Dedicated Interconnect en Google Cloud Platform [6].

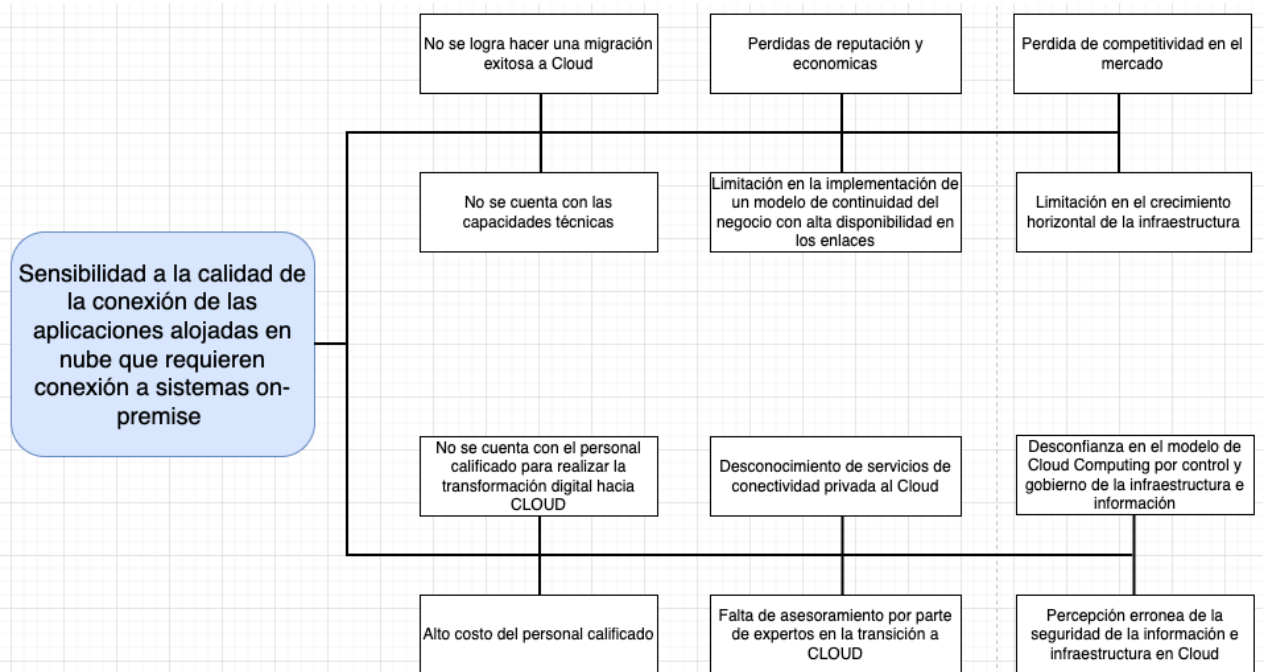


Figura 1. Árbol de problemas. Fuente Elaboración propia

1.2. QUE SE QUIERE SOLUCIONAR

Para las empresas del sector financiero y bancario que llevan varios años en el mercado ha sido prioritario poner a disposición de sus clientes los servicios con los que cuentan de manera digital, alcanzando y atendiendo a un número mayor de personas.

En este sentido, las empresas de este sector continuamente desarrollan nuevas aplicaciones que satisfacen las necesidades de forma digital en los actuales clientes del mercado, como es el caso de las billeteras digitales, las cuales presentaron un incremento del 99% en número de usuarios nuevos entre el 2020 a 2021, además de convertirlas en uno de los métodos de transacción digital más usadas. [7]

Actualmente la aplicación de billetera digital Mi E-Wallet se encuentra desplegada sobre cloud público y requiere conectividad con sistemas de información que están alojados en una nube privada establecida en un datacenter On-premise, se encuentra conectada mediante un canal vpn site to site generando latencias e intermitencias debido a pérdidas de paquetes, lo cual genera indisponibilidad de la aplicación que ha causado un porcentaje

de rechazo de transacciones del 20%.

Se propone realizar un análisis de los diferentes proveedores que dispongan el enlace dedicado entre el cloud público y una infraestructura on-premise a fin de determinar la viabilidad de implementación de esta conectividad, identificar las ventajas que ofrecen cada uno de estos teniendo en cuenta las necesidades actuales de la infraestructura reduciendo significativamente las pérdidas de paquetes, jitter y latencia que se presentan actualmente, logrando mejorar la experiencia de usuario en el uso de la aplicación Mi E-Wallet.

2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Frente a la problemática presentada existen distintas soluciones, entre otros temas de código y métodos de conexión, que podrían brindar una mejora en el servicio de la solución de billetera digital. Una de las soluciones planteadas en este trabajo, es enfocarse en la conexión dedicada desde On-premise (nube privada) hacia la solución desplegada en AWS.

Si bien existen 3 formas de conectarse a los servicios de la nube a través de: un acceso directo por Internet, establecer una VPN sitio a sitio o un enlace dedicado, escoger cuál es la mejor opción depende de los requerimientos de la aplicación que se despliega en la nube, que para el caso actual requiere una alta disponibilidad en caso de fallos de algún enlace, además de una velocidad simétrica en la conectividad de los ambientes de la nube híbrida. [8]

2.1 POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN

Ante el alto incremento de clientes y establecimientos que actualmente están usando las soluciones digitales tales como las billeteras digitales, como métodos de pago aceptados es necesario contar con aplicaciones que puedan responder estas solicitudes en tiempos óptimos y con un alto porcentaje de disponibilidad. [9]

Para el caso de Colombia el tiempo de espera de respuesta de estas aplicaciones se encuentra en un promedio de 20 segundos [10], el cual es un número alto respecto a la experiencia de usuario que buscan los clientes al realizar cualquier operación sobre estas plataformas, esto se puede ver reflejado en el histórico que calificaciones sobre una de las tiendas de aplicaciones más utilizadas como lo es Play Store, se puede observar una tendencia de descontento en el uso de las plataformas en el último tiempo.

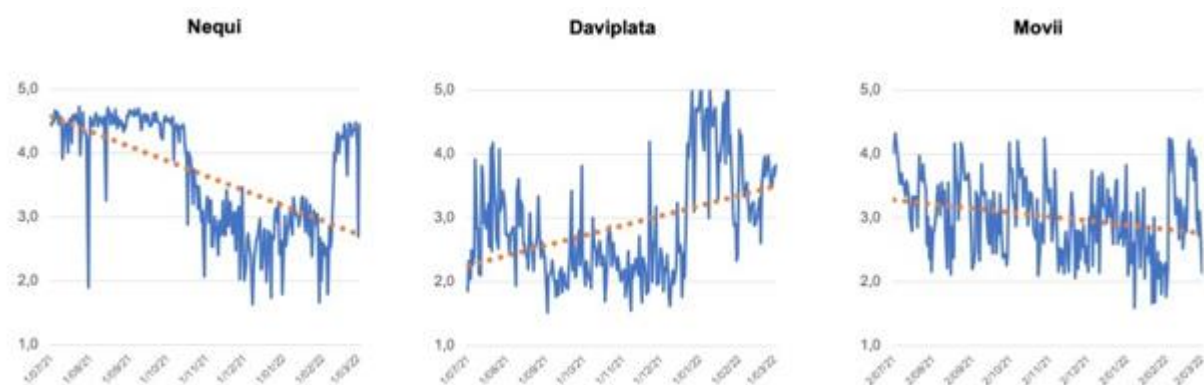


Figura 2. Resultados de calificación de los usuarios en la Play Store. [10]

Se suma además el incremento de usuarios de estas herramientas tecnológicas, cómo lo expone el comunicado realizado por Colombia Fintech [9] y el realizado por Movizzon [11], donde se evidencia que entre los años 2020 y 2021 en se registra un incremento de usuarios del 99%, un incremento del 122% de transacciones y un incremento del 195% en el valor de las transacciones. Lo que vuelve una realidad el uso de estas tecnologías en el sector bancario y demuestra la relevancia que toma el estudio de este tema para los gerentes del sector.

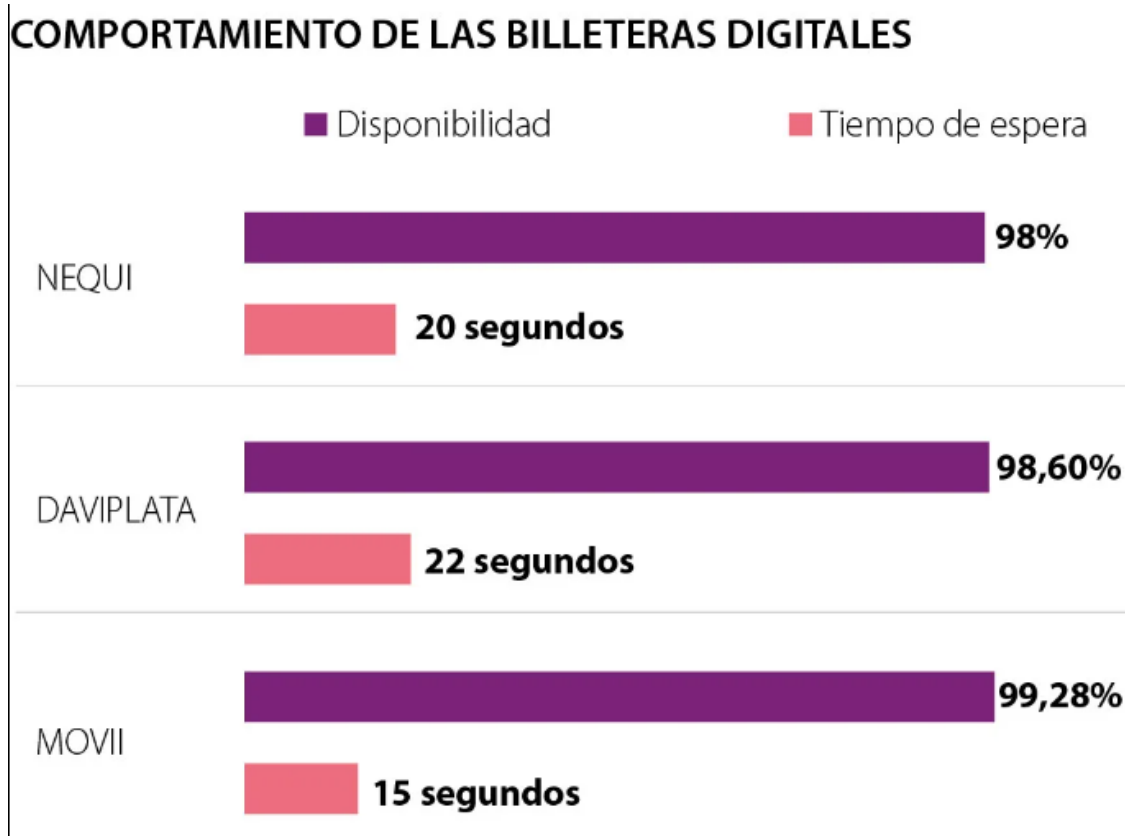


Figura 3. Comportamiento de las billeteras digitales. Referencia estudio Movizzon [11]

Según el informe de beneficios y desafíos de la adopción tecnológica, las organizaciones financieras buscan día a día la forma de aprovechar al máximo el manejo de sus infraestructuras, optimizarlas y brindar un servicio de calidad a sus usuarios, se siguen caracterizando por el uso de sistemas con altos niveles de seguridad de datos, disponibilidad y conexión, pero se ven limitados debido a la infraestructura antigua u obsoleta que ya no cuenta con ningún tipo de soporte. [12]

Debido a lo anteriormente mencionado se hace necesario contar con sistemas de alta disponibilidad y baja demora en la respuesta al usuario, que permita una interacción más fluida con la aplicación, que conlleven a una mayor competitividad e impacto en el mercado. Para poder lograr esto, se deben contar con sistemas redundantes y que cuenten con una calidad de servicio mínima, constantemente monitoreados que puedan garantizar una experiencia de usuario óptima.

2.2 SECTOR OBJETIVO

- (i) El sector objetivo escogido es el financiero, y más en específico el campo que se centra en brindar soluciones digitales para el manejo y transferencia entre depósitos virtuales, ya que en este sector se suelen utilizar y abordar las soluciones tecnológicas con mayor conveniencia para el negocio, a su vez suelen contar con la cantidad, servicios y manejo de datos lo suficientemente amplio que justifica la inversión y el proceso de migración hacia nuevos modelos de tecnología.

- (ii) El sistema financiero está conformado por establecimientos de crédito, entidades de servicios financieros, y otras entidades financieras agrupadas mediante la figura de conglomerados financieros.

- (iii) El sector financiero ha encontrado en tecnologías como el Cloud computing un apoyo para cumplir con sus objetivos de transformación digital desarrollando aplicaciones de billeteras digitales que han revolucionado la economía del país logrando un porcentaje de intrusión de un 71,6% en el año 2021.

- (iv) Las billeteras digitales como uno de los productos nacidos en cloud computing, ha entregado a los usuarios la posibilidad de acceder a servicios financieros de manera más sencilla, pero esto ha constituido un verdadero reto para las empresas del sector debido a que estas nuevas tecnologías requieren unos estándares de conexión altos con los sistemas en On-premise. Esta propuesta busca mitigar estos retos con el objetivo que las empresas del sector financiero continúen transformándose digitalmente y creando más servicios financieros basados en cloud híbrida.

2.3 TENDENCIAS DEL SECTOR

Desde el año 2020 debido a la coyuntura del covid-19 la necesidad del sector financiero por acelerar la digitalización de sus canales de atención y de su banca se aceleró de forma exponencial tomando la tecnología de Nube como su aliado estratégico para tal fin. De

acuerdo al estudio Pulso 2020 realizado por COBIS sobre tendencias tecnológicas anuales para el sector financiero concluyó que “*Contar con una infraestructura en la nube es imprescindible para todas las entidades financieras que quieran ahorrar costos y ganar agilidad y flexibilidad en sus aplicaciones*”. En este estudio realizado, Colombia se encontraba en un 7,68% en el componente de sistemas y procesos para brindar atención digital a los clientes, siendo el país más preparado con respecto a Ecuador, México, Perú, otros países de Sudamérica y Centroamérica. [13]

1. ¿En qué nivel se encontraban sus sistemas y procesos para brindar atención digital a sus clientes?
Promedio general: 7.2/10

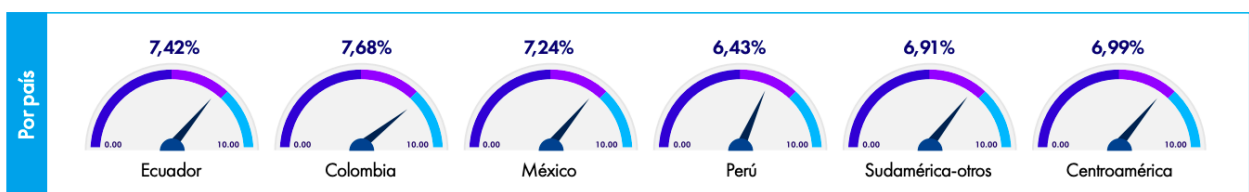


Figura 4. Resultado de encuesta COBIS a empresas de Latinoamérica sobre la digitalización de sus canales de atención [13]

Dentro de las instituciones del sector financiero más preparadas se encuentran las Tech con un 8,20%, seguido de las Fintech con un 7,52% y la Banca con un 7,07% en sus procesos de digitalización, siendo las Cooperativas en un menor porcentaje con 5,75%.

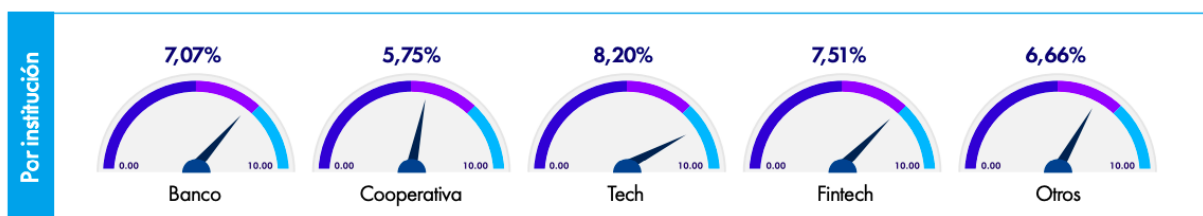


Figura 5. Resultado de encuesta COBIS por institución del sector financiero [13]

Del estudio se resalta que las herramientas tecnológicas con mayor uso antes y después de la crisis serán Infraestructura en la nube con un 30%, seguido de DevOps y pruebas automatizadas con un 22% y Software as a Service con un 15%. Todas estas herramientas tecnológicas ya son hoy en día implementadas por todos los proveedores de Nube.

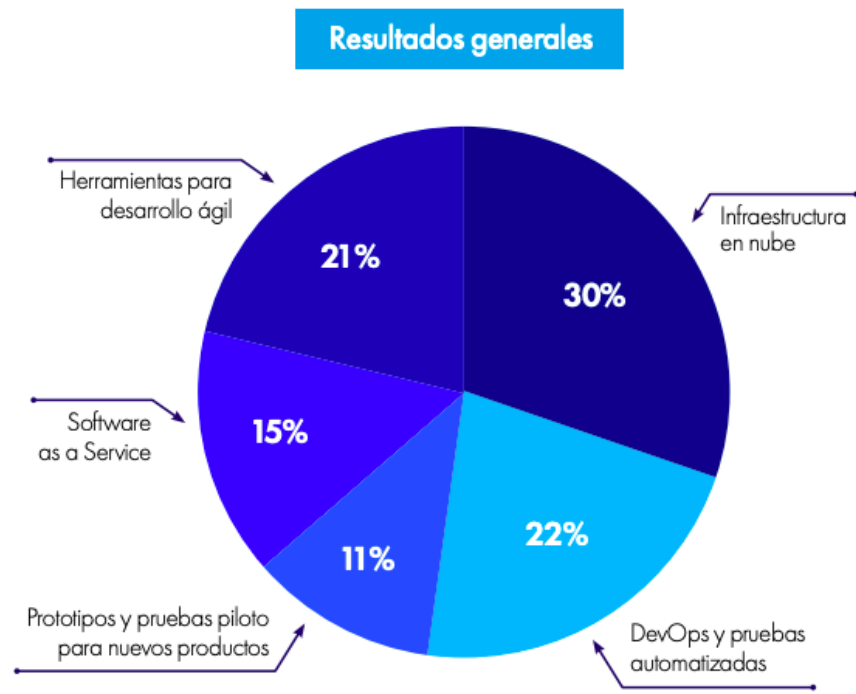


Figura 6. Resultado de las herramientas tecnológicas útiles para la digitalización

2.4 ANÁLISIS DE MERCADO

Mercado objetivo

Empresas del sector financiero que cuenten con servicios desplegados en cloud, en infraestructura tipo cloud híbrido que busquen mejorar la disponibilidad y calidad en las comunicaciones de sus ambientes.

Descripción del cliente

Empresa del sector financiero que se encuentra dentro de las FinTech con productos de Banking as a Service y de pagos digitales, que busca mejorar los índices de digitalización e inclusión financiera de forma colaborativa y complementaria a cualquier empresa de la banca.

2.5 ÁRBOL DE OBJETIVOS

Con base a lo analizado anteriormente, es necesario que las empresas del sector adquieran estrategias para la transformación digital de su infraestructura y plataformas con Cloud Computing con enlaces de alta disponibilidad y altos estándares en la calidad del servicio que se encuentren apalancados por un proveedor de servicios con la infraestructura necesaria para satisfacer esta necesidad, logrando una migración de una manera transitiva y de menor impacto para la prestación de sus servicios. A continuación, se plantea el árbol de objetivos que describe la creación de estrategias para la transformación digital de una empresa.

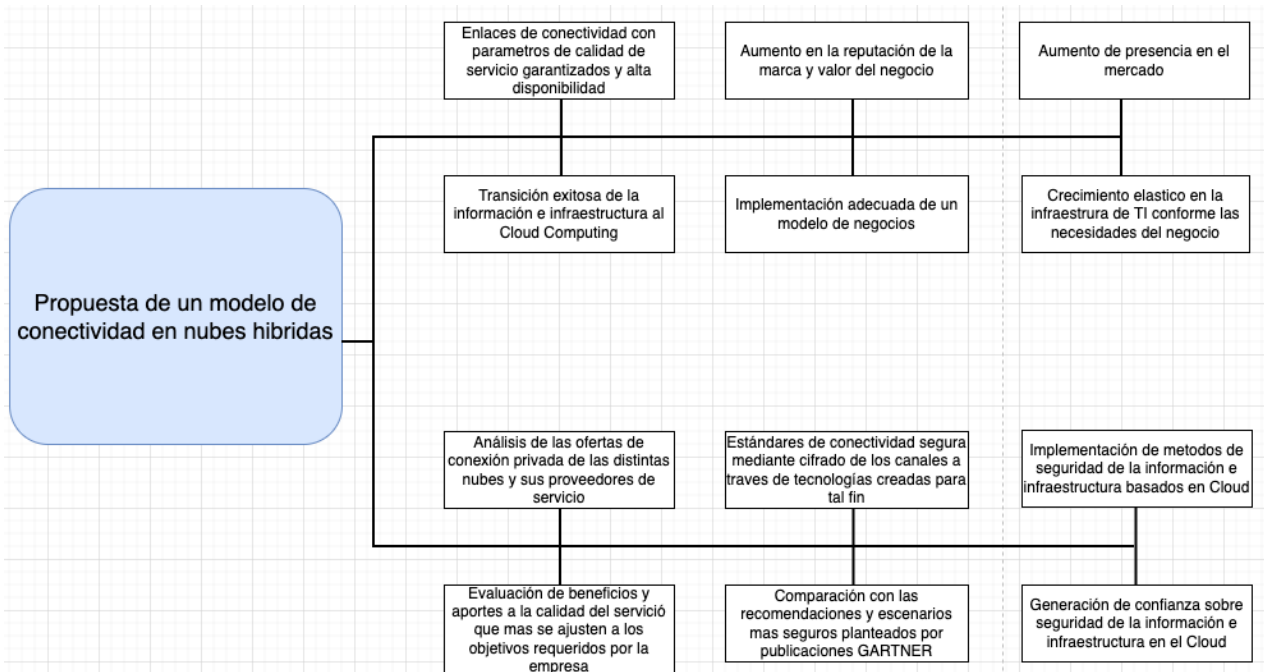


Figura 7. Árbol de objetivos. Fuente: Elaboración propia

2.6 CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA

Con este análisis de proveedores que ofrecen conexiones privadas hacia la nube se quiere mostrar otra forma de conectividad a través de enlaces que cumplen parámetros de calidad de servicio (ancho de banda, jitter, pérdida de paquetes, latencia, entre otros) y un porcentaje de disponibilidad garantizado; todo esto asegurando el desempeño que requieren las aplicaciones y servicios de la empresa.

Por otro lado, cumpliendo con el modelo de continuidad del negocio obligatorio para las empresas del sector financiero, la conectividad a través de un canal dedicado puede garantizar cumplir con los tiempos de RPO y RTO que la compañía llegará a demandar, en caso de requerir una recuperación de desastres entre la nube pública y la nube híbrida. Este modelo de conexión brinda una alternativa de enlace ya sea como principal o de respaldo, o en un modelo activo-activo.

Una vez analizados los diferentes proveedores para implementación del canal dedicado, se observará una aplicación más ágil con unos tiempos de respuesta más óptimos en cada

una las transacciones que realice el usuario, además de a nivel de infraestructura obtener un canal de comunicaciones más estable que entregue una disponibilidad sobre el mismo, logrando una reducción sobre la pérdida de paquetes y latencia entre la nube pública y la nube privada.

2.7 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA

Actualmente se tiene infraestructura On-Premise tipo nube privada sobre el cual se encuentran los sistemas de pago y conexión con terceros para recargas por internet de Mi E-Wallet, sin embargo, gracias a las ventajas ampliamente conocidas que ofrece la nube (en especial, la elasticidad), se desea realizar la implementación netamente digital de este producto. Pero la conectividad entre su infraestructura On-Premise y la desplegada en la Nube es una preocupación debido a los parámetros mínimos de funcionamiento que requiere la aplicación para operar óptimamente.

En la situación actual se cuenta con una landing zone en la nube pública, la cual cuenta con una conectividad tipo VPN site to site entre la nube pública de AWS y la nube privada que se encuentra en On-premise, las pruebas realizadas sobre la comunicación entre la nube pública y la nube privada el rendimiento del enlace actual se ha podido determinar que el ancho de banda, latencia, jitter, sumado a la pérdida de paquetes no son los adecuados para el correcto funcionamiento de la aplicación y esto desencadena en una mala experiencia del usuario al trabajar sobre la aplicación Mi E-Wallet.

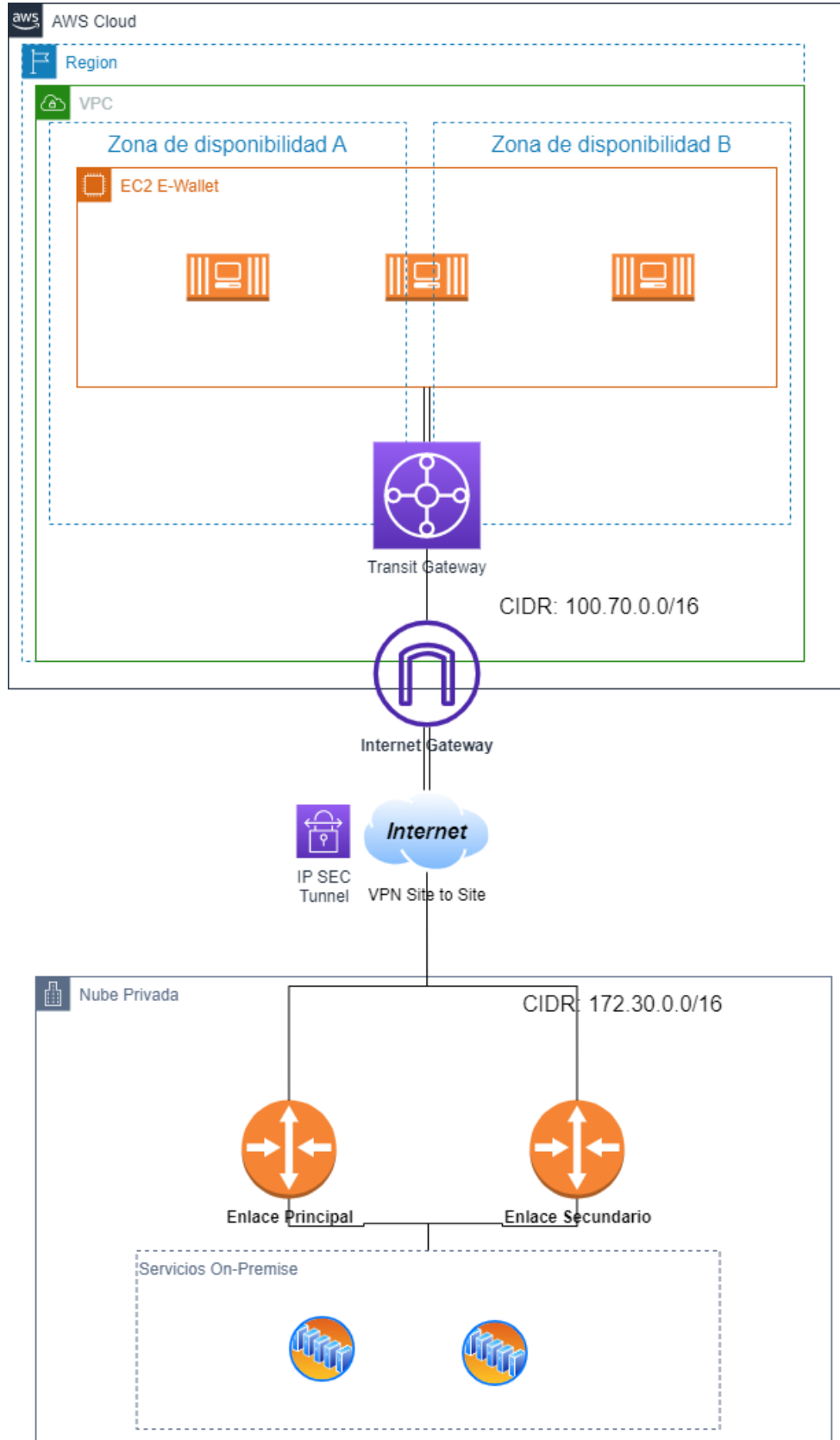


Figura 8. Situación actual de la conectividad entre la nube pública y la nube privada. Fuente: Elaboración propia

Para la situación deseada se tiene una conexión privada entre una nube privada en el datacenter On-Premise y la nube de cualquier proveedor la cual termina del lado On-premise en dos edge a fin de contar alta disponibilidad, además de un enlace de contingencia respaldado en una conexión por internet mediante una VPN site to site.

2.8 PROPUESTA DE VALOR

La solución está dirigida a empresas del sector bancario y financiero que cuenten o se encuentren en proceso de despliegue de soluciones basadas en cloud y requieren una conexión dedicada entre sus ambientes Cloud y sus ambientes On-premise.

Para las empresas del sector bancario y financiero que cuentan ya con servicios desplegados en el cloud y buscan mejorar los tiempos de respuesta entre sus sistemas de cloud y On-premise, reduciendo la latencia, pérdida de paquetes, jitter y entre otros factores que actualmente adolecen sus comunicaciones.

Nuestra solución se basa en la entrega de un análisis de proveedores de canales dedicados entre los ambientes On-premise y el ambiente cloud, que permita determinar la mejor opción para la implementación de este canal y que proporcione una integración con las diferentes tecnologías de comunicaciones con las que actualmente pueda contar la empresa.

2.8.1 PERFIL DEL CLIENTE

Empresas del sector bancario y financiero que cuenten o se encuentren en el proceso de implementar servicios en cloud, que busquen contar con mayor eficiencia y disponibilidad en la comunicación con sus sistemas alojados on-premise.

Basado en el segmento de mercado definido anteriormente, se realizará el perfil del cliente basado en sus trabajos, frustraciones y alegrías, con el propósito de entregar una solución que cumpla con los requerimientos del cliente.

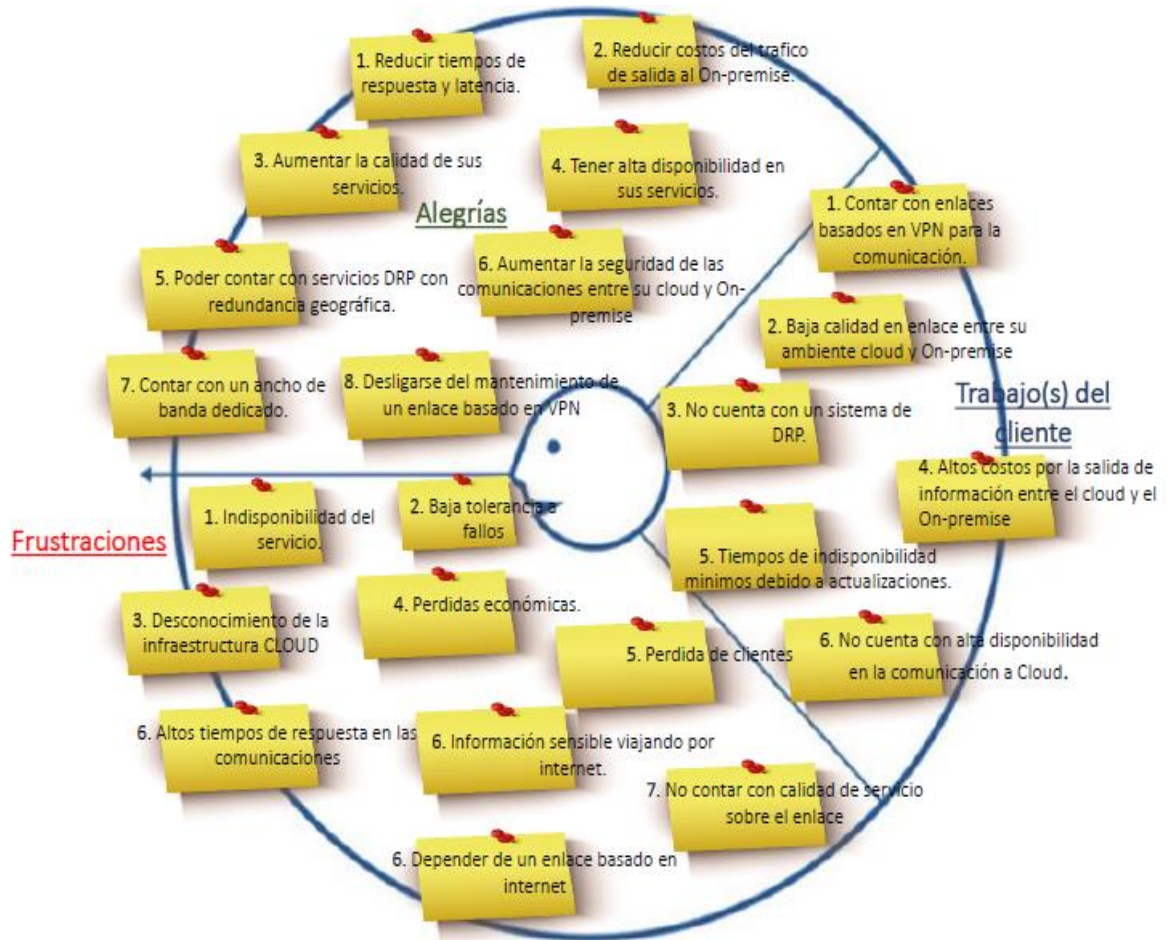


Figura 9. Perfil del cliente. Fuente: Elaboración propia

Con base a lo anterior podemos entender las diferentes frustraciones con las que el cliente se encuentra y trabajar sobre las alegrías que buscan y de esta manera poder entregar una solución que satisfaga y genere valor a su negocio.

2.8.2 MAPA DE VALOR

Basado en las necesidades del cliente se debe plantear una solución que satisfaga sus necesidades y pueda entregar valor a la compañía, para lograr lo anterior se genera el mapa de valor basado en las variables de productos y servicios, aliviadores de frustraciones y creadores de alegrías.



Figura 10. Mapa de valor. Fuente: Elaboración propia

3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

De acuerdo a la solución deseada, cada proveedor de nube cuenta con socios aprobados para la prestación del servicio de conectividad dedicada desde la red del cliente llegando hasta puntos de interconexión de cada nube. Escoger cuál es el más apropiado dependerá de la ubicación de la landing zone del cliente y de los parámetros de la aplicación que se desea desplegar en ella.

Una landing zone es una estructura multi-cuenta que permite aislar de forma segura e independiente un entorno de TI en la nube, permitiendo un gobierno del mismo mediante la segregación de funciones financieras, administrativas y operativas. Su función principal radica en la capacidad de automatizar la creación de nuevas cuentas de manera que se encuentren asociadas a la organización y tengan aplicada la base de seguridad definida para la compañía. Crear una landing zone es altamente recomendable por los proveedores de nube por ser un pilar y base fundamental para desplegar de forma segura y segregada

en la nube todos los servicios de cualquier compañía. [14]

Un canal dedicado es un tipo de conexión que ofrece un proveedor de servicios de internet y como su mismo nombre lo indica, es dedicado entre el cliente y el proveedor para el uso de recursos y servicios. Es un vínculo permanente de alta calidad y confiabilidad que ofrece velocidades simétricas y estables. Dentro de sus ventajas están la estabilidad en la conexión, seguridad total, mayor velocidad de ancho de banda, control de la red, acuerdos de niveles de servicio garantizados con un alto porcentaje de disponibilidad. Por otro lado, una de sus desventajas es el tiempo de implementación de estos enlaces. [15]

Ancho de banda, es la cantidad de datos que se puede enviar por un enlace durante una cantidad de tiempo [16], para las conexiones de nubes híbridas las mejores prácticas recomiendan contar con enlaces que garanticen un ancho de banda y que este se encuentre acorde a la cantidad de tráfico que debe pasar entre el On-premise (nube privada) y la nube pública. [17]

Nube Híbrida, es la cual las aplicaciones en combinación de dos entornos diferentes. El entorno de nube híbrida más usado es la combinación de la nube privada alojada por lo general en un entorno On-premise y nube pública alojado en un proveedor de cloud como AWS, GCP o Azure. [18] Algunas de las ventajas de las nubes híbridas son la migración de cargas entre nubes, mayor control de las cargas de trabajo críticas y el diseño de soluciones de TI a la medida de las necesidades de la compañía. Mientras que una de sus desventajas es que siempre tiene que existir conectividad entre los dos entornos ya que sin esta el modelo de cloud híbrido no funcionará correctamente. [19]

Para el alcance de la problemática presentada, la landing zone del cliente se encuentra desplegada en AWS en la región de North Virginia y para el funcionamiento de la aplicación de *Mi E-Wallet* con la conectividad hacia la nube privada alojada en On-Premise, además requiere un mínimo de ancho de banda de 50 megas.

En cada punto de interconexión se pueden tener Conexiones Dedicadas (Dedicated

connections) y conexiones Alojadas (hosted connections), cuyas principales diferencias se basan en el ancho de banda soportado, interfaces virtuales entregadas y quién puede realizarlas. Con una conexión dedicada se entrega un puerto Ethernet con velocidades de 1 Gbps, 10 Gbps o 100 Gbps, a un único cliente y soporta la creación de 50 interfaces virtuales (VIF) públicas o privadas y 1 VIF de tránsito, y tanto clientes como proveedores de telecomunicaciones y socios de DX aprobados pueden realizarlo. En una conexión alojada se entregan velocidades desde 50 Mbps hasta 10 Gbps, 1 VIF privada o pública o de tránsito y únicamente socios de DX aprobados lo pueden realizar. [20]

En la siguiente tabla se comparan otras características de ambos modelos.

	Dedicated Connections	Hosted Connections
Velocidades de anchos de banda	1 Gbps, 10 Gbps y 100 Gbps*	50 Mbps, 100 Mbps, 200 Mbps, 300 Mbps, 400 Mbps, 500 Mbps, 1 Gbps, 2 Gbps, 5 Gbps y 10 Gbps
¿Quién puede realizarlo?	Clientes, Proveedores de Telecomunicaciones y Socios de DX aprobados	Solo Socios de DX aprobados
Numero de Interfaces Virtuales	50 VIFs privadas o públicas y 1 VIF de tránsito	1 VIF privada o pública o de tránsito
Ancho de banda dedicado	Si	Si
¿Quién inicia el trámite?	El cliente en su consola	El socio de DX aprobado
¿Interconexión física para un solo cliente?	Si	No, es manejada por el socio de DX
¿Conexión directa a Transit GW?	Si, con una VIF de tránsito	Solo en conexiones superiores a 1 Gbps con una VIF de tránsito
Estimación base solo del puerto en AWS por un mes**	\$ 219.00 para 1 Gbps	\$ 21.90 para 50 Mbps
Tareas y tiempos de aprovisionamiento sin considerar VIFs	Aceptar conexión en consola, generar carta de autorización, realizar interconexión física (semanas)	Aceptar conexión en consola (días)

Tabla 1. Comparación entre Conexiones dedicadas y Conexiones Alojadas en AWS

4. MODELO DE NEGOCIO

4.1 PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO

Para la descripción del modelo de negocio del presente documento, se opta por utilizar el BMC (Business Model Canvas), el cual responde a la forma de diseño del modelo de negocio y describe los diferentes aspectos a tener en cuenta para el correcto funcionamiento del proyecto. En el siguiente diagrama se encuentra el planteamiento de los diferentes aspectos que articulan el funcionamiento del modelo de negocio.

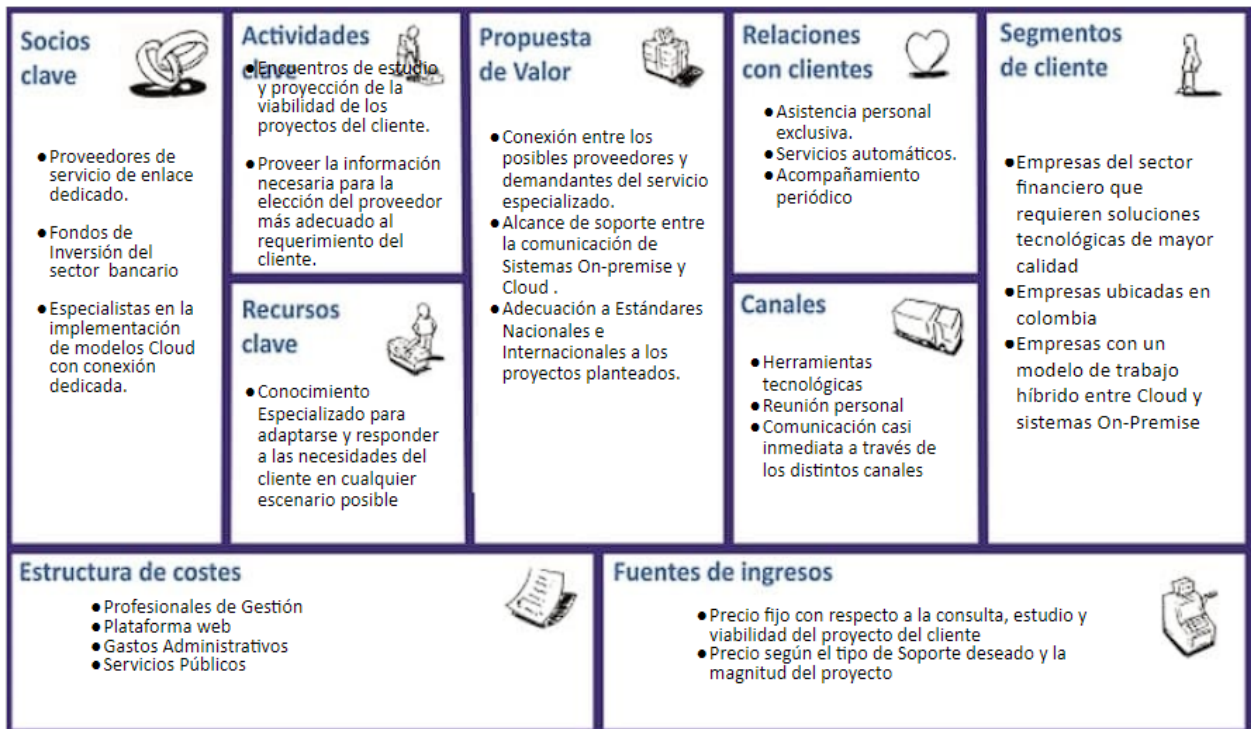


Figura 11. Modelo CANVAS del modelo de negocio. Fuente: Elaboración propia

En la primera parte de la segmentación del cliente, queremos llegar con este modelo de negocio a las empresas del sector financiero que se ubiquen en Colombia, las cuales cuenten con un modelo de trabajo híbrido entre Cloud y Sistemas On-premise, estas deben estar interesadas en emplear soluciones tecnológicas de conexión dedicada que brinden mayor calidad a sus servicios sin afectar sus actividades regulares.

En ese sentido la propuesta de valor planteada presenta un acompañamiento inicial con el cliente en donde se entienda su necesidad y se pueda adaptar su trabajo a un modelo que maneje conexión dedicada hacia la nube, teniendo en cuenta el tipo de alcance del proyecto. De esta forma indicar el proveedor que más se ajusta a las necesidades de cada caso particular. Este acompañamiento está dentro de los estándares nacionales e internacionales que los modelos del sector deben emplear, por lo que se garantiza una implementación moderna y útil para todos los casos.

Se busca que los canales de comunicación con los que cuenta este modelo pasen tanto por las herramientas tecnológicas como por la comunicación personal, en cualquiera de ambos casos, esta comunicación será ágil y eficaz para solucionar preguntas o requerimientos que los clientes puedan tener, asegurando un alto grado de fidelidad del cliente. De esa manera la relación con los clientes puede brindarse tanto por una asistencia personal o por una respuesta por medio de herramientas tecnológicas, sin perder de vista que el acompañamiento periódico es la piedra angular del modelo de negocio.

Se plantean dos tipos de fuente de ingresos, el primero es un precio fijo que está ligado a la consulta y estudio de la viabilidad del proyecto del cliente, y el segundo es un precio según el tipo de soporte y la magnitud del proyecto asistido.

En la identificación de los recursos claves en el modelo de negocio es fundamental el conocimiento especializado en el campo de la implementación de modelos de trabajo híbrido para que se pueda adaptar y responder a las necesidades particulares de cada proyecto.

De esta forma los socios claves son aquellos con los que se debe contar para lograr llevar a cabo la función de negocio, se requiere como socios a los proveedores del servicio de enlace y a los especialistas la implementación de modelos cloud connection dedicada, no se debe dejar de lado que los fondos de inversión del sector bancario pueden apoyar estas iniciativas, y apoyar en las primeras etapas de financiación los costos que el modelo puede llegar a adquirir.

4.2 VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO

Se implementó una encuesta a 12 empresas del sector financiero y bancario a fin de conocer si actualmente se encuentran trabajando con sistemas cloud o buscan implementarlos en un futuro, adicionalmente saber su comunicación con sus sistemas on-premise y si han presentado fallas en estos enlaces.

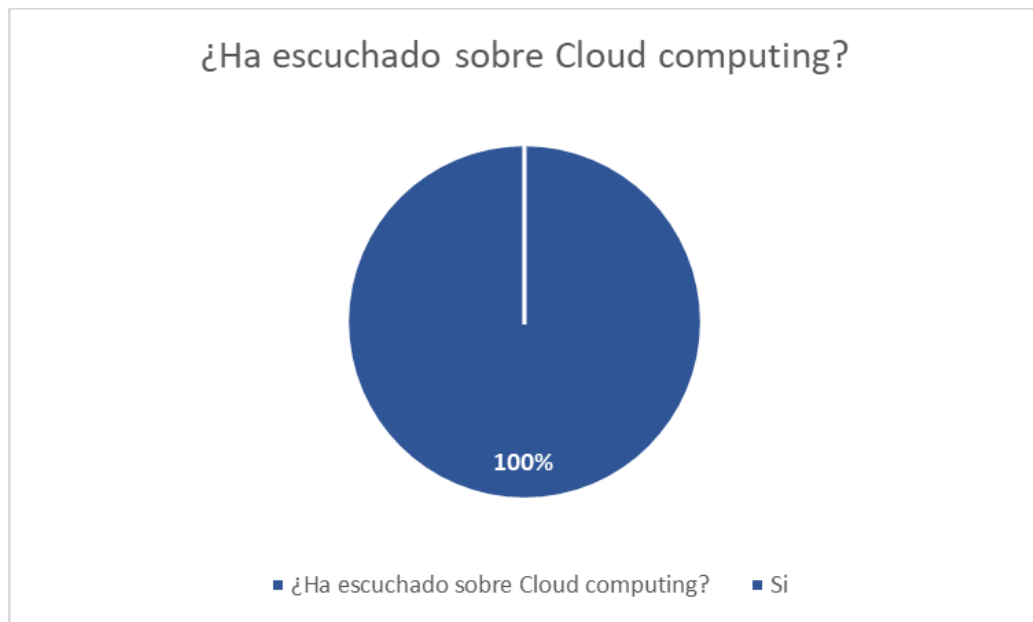


Figura 12. Resultado de pregunta ¿Ha escuchado sobre cloud computing? Fuente: Elaboración propia

En los resultados se pudo evidenciar que la totalidad de los encuestados menciona que, si conoce o ha escuchado sobre el Cloud Computing, por lo que el tema demuestra ser conocido en varias de las empresas del sector financiero, también se pudo evidenciar las siguientes características:

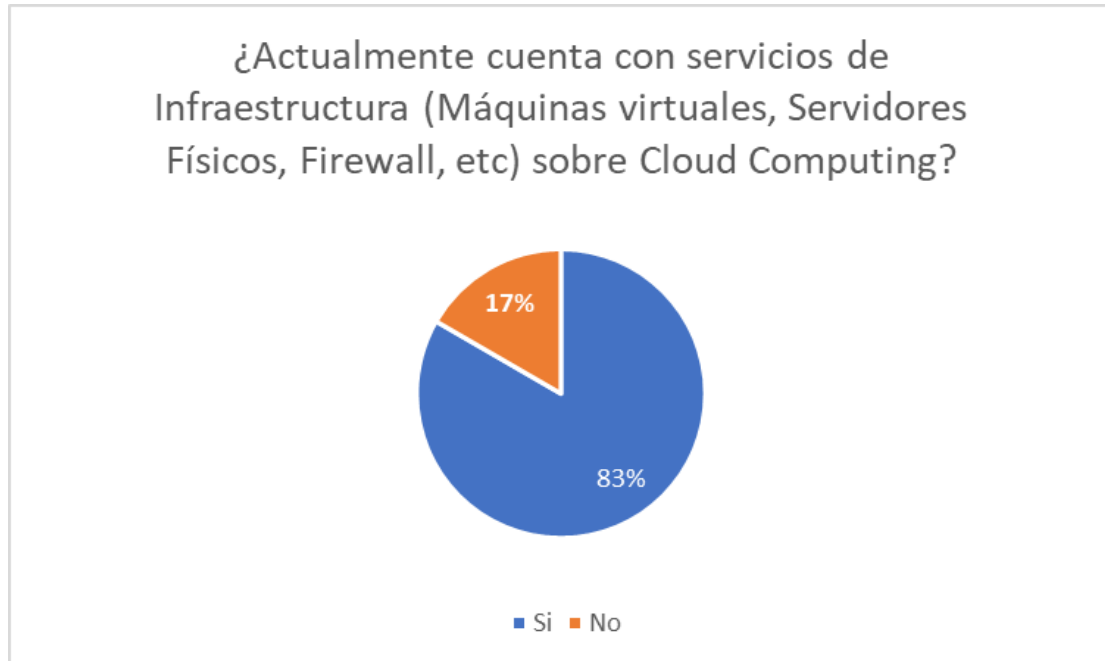


Figura 13. Resultado de pregunta ¿Actualmente cuenta con servicios de infraestructura sobre Cloud Computing? Fuente: Elaboración propia

El 83% de los encuestados manifestaron que cuentan con servicios de IAAS ya implementados sobre nubes públicas, lo que deja un margen de los encuestados el cual aún no ha migrado a tecnología cloud.

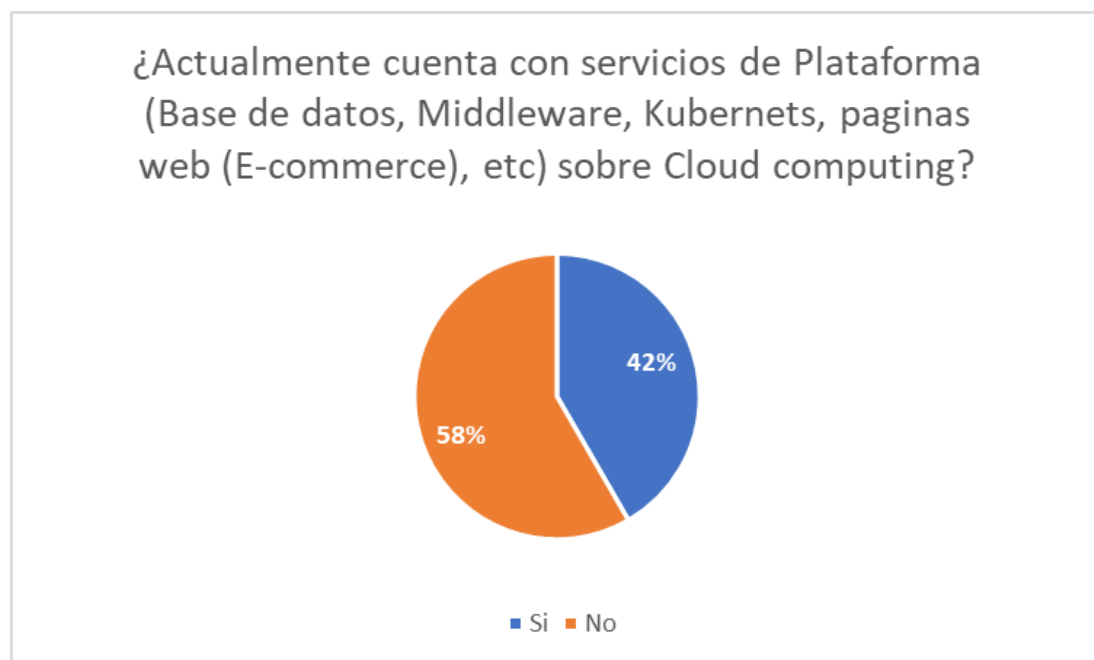
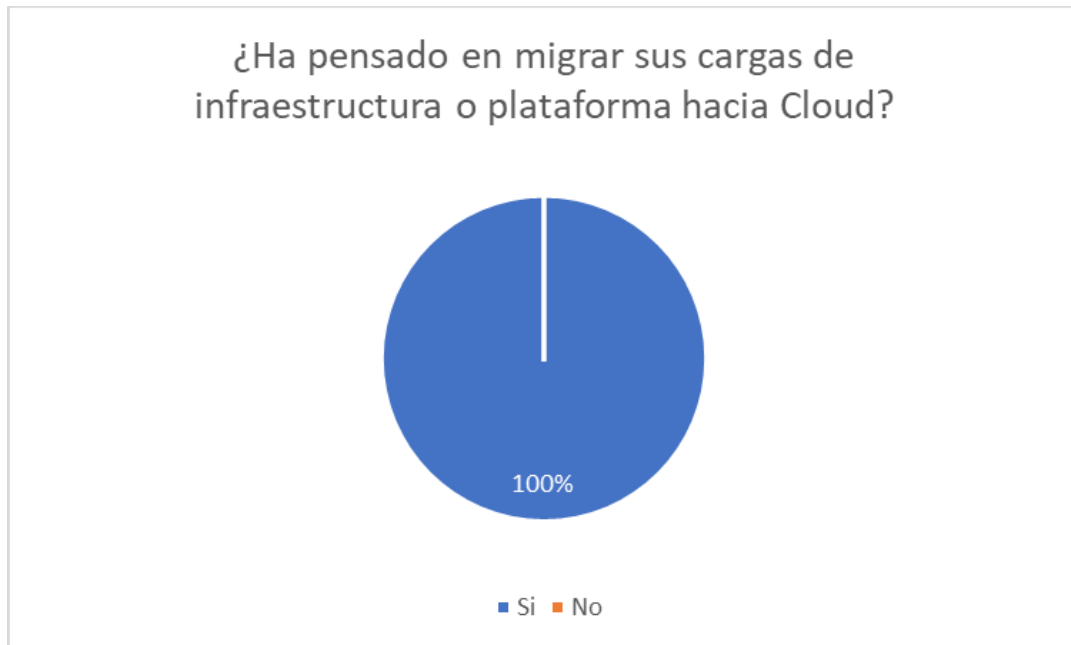


Figura 14. Resultado de pregunta ¿Actualmente cuenta con servicios de plataforma sobre Cloud Computing? Fuente:

Elaboración propia

A diferencia de la anterior pregunta encontramos que tan solo el 42 % de los encuestados ha implementado servicios de PAAS sobre nubes públicas.



*Figura 15. Resultado a encuesta ¿Ha pensado en migrar sus cargas de infraestructura o plataforma hacia Cloud?
Fuente: Elaboración propia*

El 100% de los encuestados ha manifestado que ha pensado en migrar servicios hacia cloud, lo que da a entender que este tipo de tecnología es una opción real para las empresas del sector financiero y bancario del país.

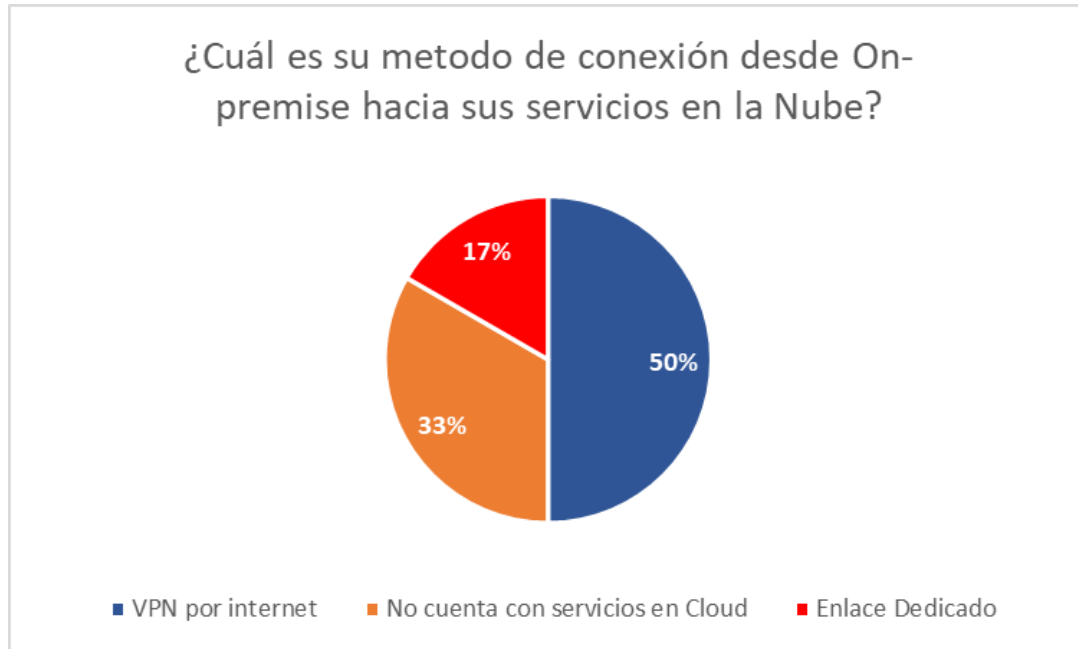


Figura 16. Resultado a encuesta ¿Cuál es su método de conexión desde On-Premise hacia sus servicios en la Nube?
Fuente: Elaboración propia

Actualmente de las empresas del sector bancario y financiero que hicieron parte de esta encuesta, tan solo el 17% cuenta con un enlace dedicado entre sus sistemas on-premise y Cloud, mientras que el 50% lo hacen mediante una VPN por internet, en este sentido podría aplicarse una mejora en la forma en que se llevan a cabo estos procesos dentro de las empresas.

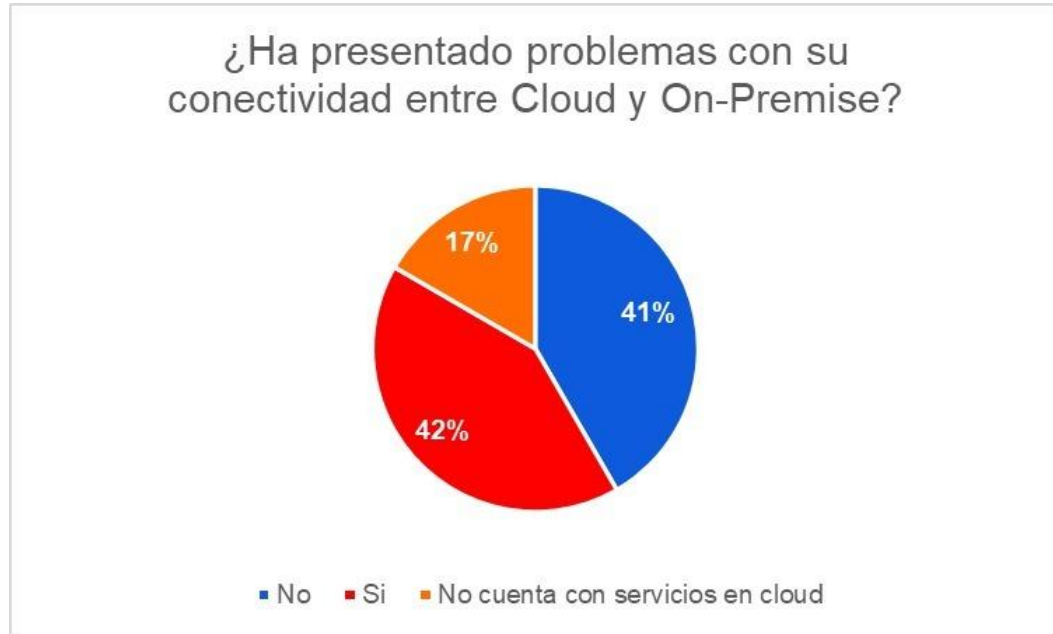


Figura 17. Resultado a encuesta ¿Ha presentado problemas con su conectividad entre Cloud y On-Premise? Fuente: Elaboración propia

El 42% de los encuestados ha manifestado que ha presentado problemas de conectividad entre su On-premise y cloud, lo que nos da a entender que los enlaces basados en VPN por internet no son estables, y que por lo tanto muchos de los usuarios buscan soporte en estos escenarios.

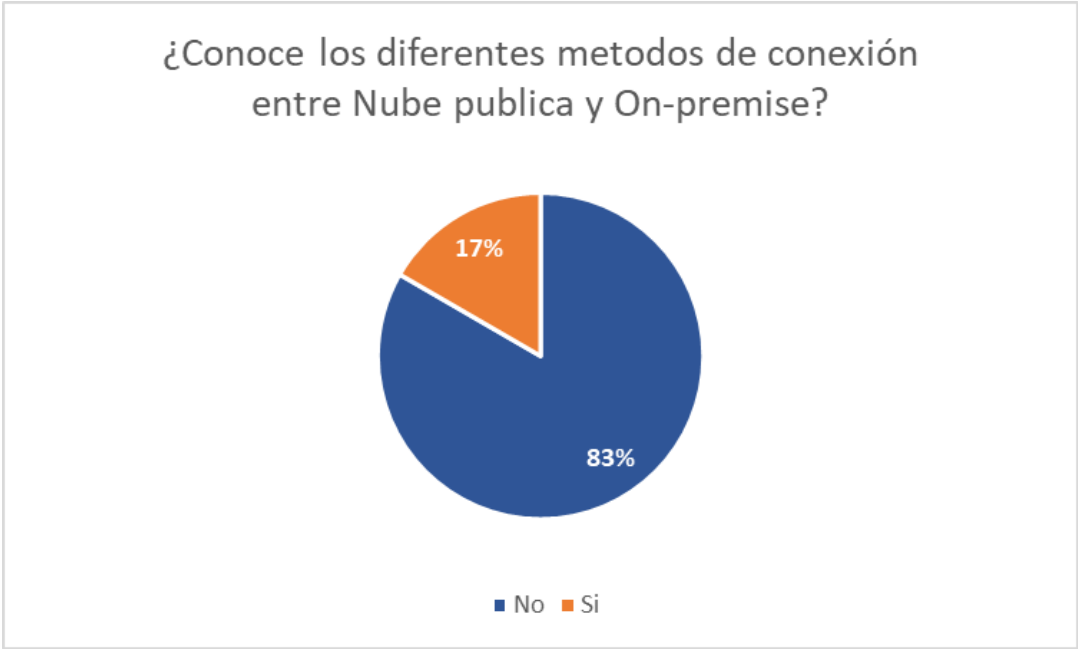


Figura 18. Resultado a encuesta ¿Conoce los diferentes métodos de conexión entre nube publica y On-premise?
Fuente: Elaboración propia

El 83% de los encuestados no conoce los diferentes métodos de conexión entre nube pública y On-premise, solo el 17% puede afirmar que los conoce, este dato nos afirma que bastante de la población encuesta puede requerir información sobre los diferentes métodos y beneficios de conexión.

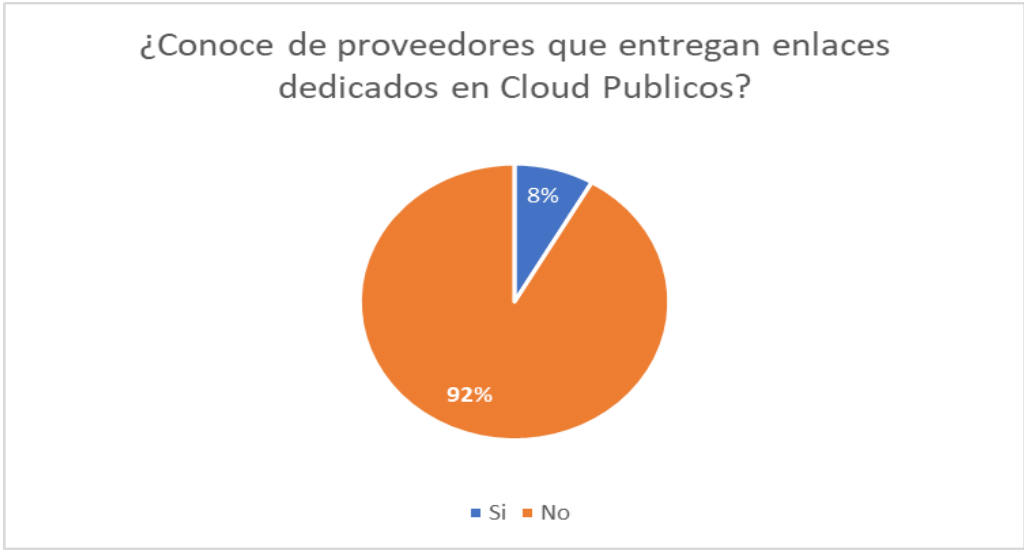


Figura 19. Resultado a encuesta ¿Conoce de proveedores que entregan enlaces dedicados en Cloud Públicos?

Fuente: Elaboración propia

El 92% de los encuestados no conoce a proveedores que entreguen enlaces dedicados para cloud públicos en Colombia, lo que explica la razón del porque no se usa este tipo de conexiones en las empresas del sector bancario y financiero para la conectividad de sus sistemas On-premise y sus nubes públicas.

5. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Un modelo de conectividad entre una nube privada y una nube pública para una empresa del sector financiero, requiere una alta eficiencia en la conectividad entre sus ambientes a fin de entregar un servicio de billetera digital que pueda minimizar los tiempos de espera en esta aplicación y garantiza una alta disponibilidad de la aplicación al usuario final.

Se propone un diseño de una landing zone que segregue las redes de administración y las redes de producción a fin de entregar una calidad de servicio al tráfico de producción en el cual viaja la información y solicitudes que lance la aplicación de billetera digital alojada en la nube pública hacia la nube privada alojada en los sistemas on-premise, para garantizar una baja latencia, jitter, pérdida de paquete, y entre otros que puedan afectar el tráfico de producción se realizará la implementación de un enlace privado por el cual viaja el tráfico de producción entregando una seguridad adicional, puesto que estos no se envían por internet, mientras el tráfico de administración que no requiere una calidad del servicio o SLA's de disponibilidad viajará mediante internet por una VPN site to site, entre el sitio On-premise y el Cloud Público.

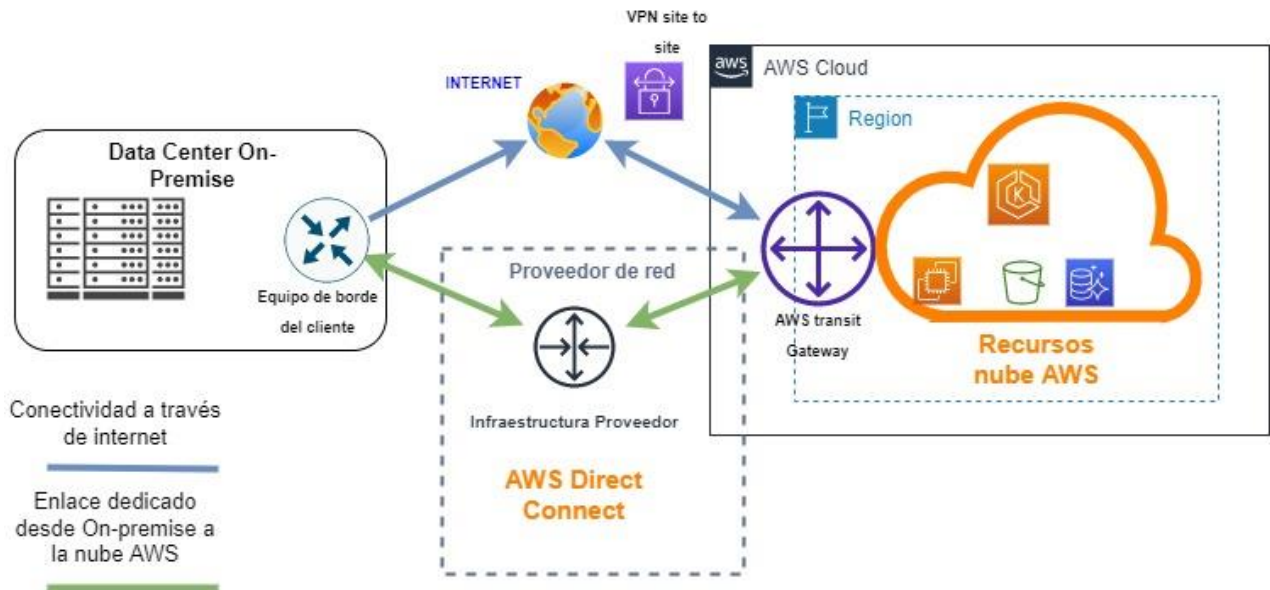


Figura 20. Propuesta de la solución de conectividad. Fuente: Elaboración propia

Uno de los proveedores que entrega este tipo de enlaces dedicados sobre AWS es Claro (Telmex), quien mediante su casa matriz América Móvil cuentan con presencia en 26 países y adicionalmente cuentan con una red internacional que permite entregar una conexión dedicada entre la nube desplegada en una región de Estados Unidos y el datacenter On-premise alojado en Colombia, esta conexión es tipo MPLS y puede contar con anchos de banda de 1G, 10G y 100G.

Este proveedor promete una disponibilidad del 99,93% pero no se cuenta con datos como jitter, latencia y otras variables necesarias que requiere la aplicación Mi E-Wallet para su correcto funcionamiento. [21]

El segundo proveedor es Flo Networks, quien se encuentra de igual forma como uno de los socios de AWS para la entrega de enlaces para el servicio de Direct Connect y cuenta con puntos de interconexión en Miami, Ashburn, Los Ángeles, Dallas y Sao Paulo. Este proveedor garantiza:

- Disponibilidad de red: 99.95%
- Latencia desde 1ms hasta 254 ms dependiendo de la ubicación del datacenter del cliente

- Jitter menor a 3 ms
- Entrega de paquetes: 99.99%

Las ventajas que tiene esta solución son:

- Protección de la información al no pasar por una red pública como internet.
- Alta disponibilidad en la conexión entre On-Premise y la nube pública, gracias a la opción de resiliencia con la que cuenta este servicio.
- Ancho de banda garantizado, lo que permite disminuir la latencia, jitter, pérdida de paquetes, entre otros que generan una experiencia al usuario no óptima.
- Reducción de costos en el uso de la infraestructura de cloud, debido a que los datos ya no viajan por internet si no por un canal dedicado.
- Implementación de sistemas de DRP que respondan a las necesidades del negocio.

Mientras que las desventajas del despliegue son:

- Dependencia de un tercero para la implementación del enlace.
- Altos tiempos de despliegue del enlace dedicado.

6. ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

En el ámbito de transformación digital, según la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) el cloud computing es una de las tecnologías en las cuales las empresas del sector invierten más dinero con un 74.5% en empresas de industria y de servicios con un 78%.

Según el informe de Balance 2021 y Perspectivas 2022 realizado por la ANDI, el surgimiento de la Cuarta Revolución Industrial, ha sentado las bases para el crecimiento de una nueva economía digital, sostenible, disruptiva y colaborativa en las que las empresas tienen nuevas oportunidades para ser eficientes, productivas y transparentes.

Por lo cual, debido a la coyuntura del covid-19 la necesidad de convertir a Colombia en un país digital se ha convertido en un asunto de gran relevancia para la Vicepresidencia de Transformación Digital de la ANDI. Las cifras de Transformación Digital en el país en el ámbito empresarial muestran que el 64.4% de los empresarios del país tuvieron que modificar la estrategia de transformación digital o actualizarla vs un 86.7% avanzó en la estrategia de transformación digital. [22]

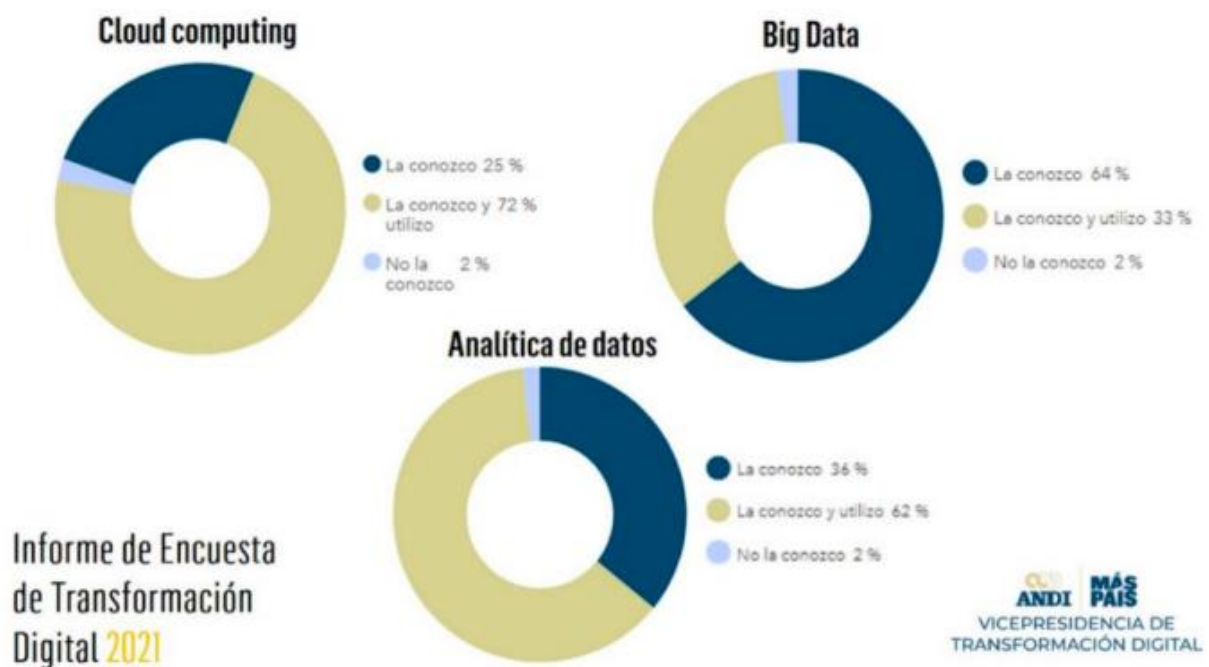


Figura 21. Informe de encuesta de Transformación Digital en el año 2021

7. ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN

Un aspecto crucial cuando se trabaja con servicios Cloud es el tema de la seguridad de los datos, parte primordial del éxito o fracaso de la operación recaen sobre este apartado, debe aclararse que se utiliza un modelo de seguridad compartido en los modelos de negocio Cloud, lo que significa que tanto el cliente como el proveedor tienen la responsabilidad de mantener la seguridad de los activos de información, como lo define la guía de consulta pública elaborada por MinTIC, para todos los servicios de computación en la nube se deben establecer todos los niveles de servicio donde se detallan aspectos

como calidad, reglamentación, seguridad e indicadores contractuales entre otros. [23]

El estado colombiano a través de la ley 1266 de 2008 establece las obligaciones sobre el manejo de los datos personales, define deberes y derechos de las partes que hacen uso y tratamiento de estos, postula los lineamientos generales del Hábeas Data del país, pero al ser esta una norma sectorial, está enfocada sobre todo en proteger los datos personales en gestión del mercado financiero y crediticio. Con la ley 2157 del 2021 se hace una modificación para fortalecer el derecho de Habeas Data donde se exponen cláusulas de retención de información en bases de datos, alegando así escenarios y periodos de tiempo definidos en donde los respectivos gestores de las bases de información deben modificar o excluir la información de las personas titulares que lo demanden. [24]

También se crea la ley 1273 del 2009 la cual modifica el código penal para crear la figura de protección de los datos de la información, esta tiene como objetivo proteger la información de ataques cibernéticos que tengan como objetivo dañar, inhabilitar, robar u obstaculizar la información y el ambiente donde se almacena, crea así una forma de penalizar los diferentes tipos de infracciones y delitos informáticos que pueden llegar a ocurrir. [24]

Con el decreto 1008 de 2018 el minTIC establece los lineamientos generales de la política de gobierno digital, una herramienta llamada a mediar la relación estado-ciudadano a partir de las TI, para agilizar, garantizar y promover el respectivo funcionamiento de los organismos de atención, este fue incluido en el decreto único reglamentario del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones (decreto 1078 de 215) bajo el decreto 767 de 2022 el cual subroga el título 9 y establece los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital. [25]

Si el si el tratamiento de los datos se realiza por fuera del territorio colombiano es importante que el contrato de servicios de computación en la nube se adecue a lo establecido en el decreto único 1075 de 2015 en su capítulo 25 sección 5 de manera que siempre el tratamiento de los datos está en cabeza de un responsable. El proveedor o encargado del servicio debe comprometerse a cumplir con las políticas de tratamiento del

cliente o responsable y además se le obliga a cumplir con principios de tratamiento, seguridad y confidencialidad de los datos. A su vez el cliente es responsable y no puede perder de vista que aún recae sobre sí la responsabilidad de salvaguardar la integridad y confidencialidad de los datos por lo que debe cumplir y responder con diligencia y transparencia a los titulares de la información la cual será tratada por terceros, debe velar por el cumplimiento de las normas. [26]

CONCLUSIONES

Si bien la conexión a través de una VPN site-to-site es válida también para una conexión entre nubes, para soluciones de gran envergadura que requieren garantizar calidad de servicio, el canal dedicado es la mejor opción. Por otro lado, para escoger cuál es el mejor proveedor de servicio del canal dedicado que satisfaga las necesidades del negocio, es importante conocer la ubicación de los puntos de interconexión de estos y los parámetros de calidad de servicio que ofrecen.

Un enlace dedicado es la mejor alternativa para minimizar los impactos que genera la distancia de Colombia con las diferentes regiones de los actuales proveedores de nube.

La nube híbrida es la mejor solución para las empresas del sector financiero, puesto que algunos de sus sistemas principales son legados y no es posible realizar una migración de estos a nubes públicas.

Las nubes híbridas son propensas a la latencia y otros problemas de red, por lo cual la comunicación entre las nubes debe ser estable y con un alto desempeño.

Para poder desarrollar el trabajo en la nube es necesario contar con un esquema robusto de seguridad de la información, preferiblemente haciendo uso de las recomendaciones dadas por grandes exponentes internacionales sobre el tema como lo es Gartner y cumpliendo con las normativas exigidas por el país referentes a su uso.

REFERENCIAS

- [1] R. Pastore, M. Fuller y J. Gillespie, «The Business Value of Migration to Amazon Web Services,» *The Hackett Group*, p. 13, 2022.
- [2] M. Rimol, «6 Ways Cloud Migration Costs Go Off the Rails,» Gartner, 2021.
- [3] R. Bala y D. Smith, «Magic Quadrant for Cloud Infrastructure and Platform Services,» 2022.
- [4] AWS, «Amazon Web Service,» 2022. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/directconnect/features/?whats-new-cards.sort-by=item.additionalFields.postDateTime&whats-new-cards.sort-order=desc>.
- [5] Azure, «Azure,» [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/en-us/products/expressroute/#features>.
- [6] Google Cloud, «Google Cloud,» 2022. [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/network-connectivity/docs/interconnect/concepts/dedicated-overview>.
- [7] Anonimo, «Colombia Fintech,» 11 03 2022. [En línea]. Available: <https://colombiafintech.co/lineaDeTiempo/articulo/cuales-son-y-como-estan-las-billeteras-digitales-en-colombia>. [Último acceso: 6 11 2022].
- [8] G. Vazquez, «Amazon Web Service,» *AWS Editorial Team*, 2021.
- [9] *Impacto de las Fintech en la educación financiera*, 2021.
- [10] Anonimo, «Gerente.com,» 18 Marzo 2022. [En línea]. Available: <https://gerente.com/co/porque-las-billeteras-virtuales-en-colombia-son-un-dolor-de-cabeza/>.
- [11] Movizzon, «Boletín Movizzon Comportamiento Banca Online Colombia Septiembre 2021,» 2021.
- [12] R. O. Lopez, *Beneficios y desafíos en la adopción de tecnologías de Computación en la nube en el sector financiero colombiano*.
- [13] COBIS, «Perspectivas en innovación digital financiera,» 2020.
- [14] J. G. Vergara Quintana, «Consultorio & CO,» 08 02 2019. [En línea]. Available: <https://consultoria-consultores.es/articulos/articulo-consultoria-landing-zone-gestionando-la-seguridad-en-la-nube/>.
- [15] Anonimo, «IB-RED,» [En línea]. Available: <https://ibred.es/enlaces-dedicados/>.
- [16] Anonimo, «Verizon,» 28 julio 2022. [En línea]. Available:

<https://espanol.verizon.com/articles/internet-essentials/bandwidth-definition/>.

- [17] Anonimo, «Krypto Solid,» [En línea]. Available: <https://kryptosolid.com/mejores-practicas-y-consideraciones-de-conectividad-en-la-nube-hibrida/>.
- [18] ¿Qué es una nube híbrida?, «Google Cloud,» [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/learn/what-is-hybrid-cloud?hl=es>.
- [19] Nube híbrida: qué es, ventajas y desventajas, «EINATEC,» 16 04 2019. [En línea]. Available: <https://einatec.com/blog/nube-hibrida/>.
- [20] G. Vázquez, «Redes híbridas, como establecer una conexión dedicada a AWS,» *AWS Editorial Team*, 02 Marzo 2021.
- [21] TELMEX, «TELMEX,» [En línea]. Available: https://telmex.com/web/empresas/aws-direct-connect?did=pa_card&trk=pa_card.
- [22] Asociacion Nacional de Empresarios de Colombia, «BALANCE 2021 Y PERSPECTIVAS 2022,» 2021.
- [23] J. S. Roza Rengifo, J. Rodríguez Kattah y E. Blandón Bermúdez, «MinTIC,» 15 Mayo 2017. [En línea]. Available: https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/directiva_documento_0002_2018.pdf.
- [24] E. M. Jimenez Hidalgo y F. d. J. Taborda, «ASPECTOS LEGALES DE COMPUTACION EN LA NUBE».
- [25] TIC TAC, «Recomendaciones para el avance de la política pública de Nube Primero en Colombia,» *Política publica de nube*, 2020.
- [26] Superintendencia de Industria y Comercio, «PROTECCIÓN EN LOS SERVICIOS COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)».

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas. Fuente Elaboración propia.....	9
Figura 2. Resultados de calificación de los usuarios en la Play Store. [10]	11
Figura 3. Comportamiento de las billeteras digitales. Referencia estudio Movizzon [11]	12
Figura 4. Resultado de encuesta COBIS a empresas de Latinoamérica sobre la digitalización de sus canales de atención [13]	14
Figura 5. Resultado de encuesta COBIS por institución del sector financiero [13].....	14
Figura 6. Resultado de las herramientas tecnológicas útiles para la digitalización	15
Figura 7. Árbol de objetivos. Fuente: Elaboración propia	17
Figura 8. Situación actual de la conectividad entre la nube pública y la nube privada. Fuente: Elaboración propia	19
Figura 9. Perfil del cliente. Fuente: Elaboración propia	21
Figura 10. Mapa de valor. Fuente: Elaboración propia	22
Figura 11. Modelo CANVAS del modelo de negocio. Fuente: Elaboración propia	25
Figura 12. Resultado de pregunta ¿Ha escuchado sobre cloud computing? Fuente: Elaboración propia.....	27
Figura 13. Resultado de pregunta ¿Actualmente cuenta con servicios de infraestructura sobre Cloud Computing? Fuente: Elaboración propia	28
Figura 14. Resultado de pregunta ¿Actualmente cuenta con servicios de plataforma sobre Cloud Computing? Fuente: Elaboración propia	28
Figura 15. Resultado a encuesta ¿Ha pensado en migrar sus cargas de infraestructura o plataforma hacia Cloud? Fuente: Elaboración propia	29
Figura 16. Resultado a encuesta ¿Cuál es su método de conexión desde On-Premise hacia sus servicios en la Nube? Fuente: Elaboración propia.....	30
Figura 17. Resultado a encuesta ¿Ha presentado problemas con su conectividad entre Cloud y On-Premise? Fuente: Elaboración propia	31
Figura 18. Resultado a encuesta ¿Conoce los diferentes métodos de conexión entre nube publica y On-premise? Fuente: Elaboración propia.....	32
Figura 19. Resultado a encuesta ¿Conoce de proveedores que entregan enlaces dedicados en Cloud Públicos? Fuente: Elaboración propia	32
Figura 20. Propuesta de la solución de conectividad. Fuente: Elaboración propia.....	34

Figura 21. Informe de encuesta de Transformación Digital en el año 2021 36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre Conexiones dedicadas y Conexiones Alojadas en AWS 24