

NA0473



Tecnología financiera: Cómo elegir un proveedor de servicios en la nube

*Clinton Daniel, Universidad del Sur de
Florida Janis Gogan, Universidad de Bentley*

En junio de 2016, Joe Kwo, director de información (CIO) y vicepresidente ejecutivo (EVP) de Fintech, necesitaba elegir un proveedor de servicios en la nube para un nuevo servicio que entregaría datos analíticos a los clientes de Fintech: mayoristas y minoristas de bebidas alcohólicas. En enero, Kwo había discutido con otros ejecutivos la idea de desarrollar este servicio basado en la nube. Sus colegas lo alentaron a seguir adelante y ahora era el momento de seleccionar un proveedor para la primera incursión de la empresa en la nube.

Fintech, una empresa privada con sede en Tampa, procesó pagos electrónicos y comunicó datos relevantes a distribuidores mayoristas y minoristas de bebidas alcohólicas de Estados Unidos. Su sitio web (Anexo 1) caracterizó a la empresa como pionera en pagos electrónicos; el director ejecutivo Scott Riley proclamó:

Un saludo a todos los que guiaron a esta empresa hacia la revolucionaria solución de alcohol en que se ha convertido y a todos los que continúan llevando la antorcha.

Como vicepresidente ejecutivo, Kwo vio la nube como una oportunidad para seguir ejerciendo liderazgo tecnológico al ofrecer un servicio que facilitaría a los clientes de Fintech la obtención de información valiosa a partir de sus datos. A su vez, esto fortalecería la relación de Fintech con sus clientes. Como director de informática, Kwo también vio desafíos. Anteriormente había considerado otras propuestas para migrar sistemas a la nube, pero sintió que los riesgos en ese momento superaban los beneficios potenciales. En el verano de 2016, Kwo todavía no estaba listo para comprometer todo el conjunto de sistemas de procesamiento de transacciones de Fintech a la nube, pero sí quería avanzar con cuidado hacia la nube con una prueba controlada de un nuevo servicio.

Kwo y su equipo habían reducido las opciones factibles a tres proveedores: Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform y Microsoft Azure. Una vez elegido un proveedor, Kwo también tendría que considerar cómo lanzar, ejecutar y gestionar el nuevo servicio de una manera que fortaleciera las relaciones de Fintech con sus clientes y minimizara los riesgos de la computación en la nube.

TECNOLOGÍA FINANCIERA Y LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS DE EE.UU. INDUSTRIA

Las ventas de alcohol estuvieron prohibidas en los Estados Unidos desde 1920 (cuando entró en vigor la Decimoctava Enmienda a la Constitución de los Estados Unidos) hasta 1933 (cuando se aprobó la

Copyright © 2017 de Case Research Journal y de Clinton Daniel y Janis Gogan. Este caso fuePreparado como base para la discusión en el aula, no para ilustrar el manejo eficaz o ineficaz de una situación administrativa. Los autores desean agradecer al editor de CRJ y a los revisores anónimos por sus extensos comentarios y sugerencias perspicaces, y a Joe Kwo por su ayuda en la preparación de este documento.Caso. Una versión anterior del caso fue presentada en la Reunión Anual de 2016 de la Asociación Norteamericana de Investigación de Casos en Las Vegas, Nevada, EE. UU.

La Vigésima Primera Enmienda derogó la Decimoctava Enmienda). Durante la Prohibición, El crimen organizado creó una economía sumergida basada en el alcohol ilegal. Con la derogación de la Prohibición, cada estado recibió autoridad sobre la distribución de alcohol, y muchos estados impusieron regulaciones complicadas que (presumiblemente) tenían como objetivo expulsar al crimen organizado del negocio. La mayoría de los estados impusieron un sistema de "tres niveles" que separaba las funciones de fabricante, distribuidor mayorista y minorista:

Los fabricantes suministran productos alcohólicos a los mayoristas, quienes los distribuyen a los minoristas, quienes los venden a los consumidores. Ninguna entidad puede participar en más de un nivel en la mayoría de los modelos estatales y cada nivel está regulado y autorizado por separado.¹

A los efectos de la auditoría fiscal, los mayoristas debían informar sobre las ventas de alcohol en plazos específicos. Por ejemplo, el Contralor de Cuentas Públicas de Texas exigía que los informes se presentaran antes del día 25 de cada mes. El incumplimiento podía dar lugar a la suspensión o cancelación de permisos, a medidas administrativas por parte de una Comisión de Bebidas y Alcohol del estado y a otras sanciones civiles o penales.²

Las ventas de bebidas alcohólicas en Estados Unidos crecieron de unos 177 mil millones de dólares en 2006 a casi 220 mil millones de dólares en 2015.³

Fintech se fundó en 1991 con el lanzamiento de su Sistema de Pago por Transferencia Electrónica de Fondos (EFTPS). En 2016, Fintech, con 80 empleados (Anexos 2 y 3), respaldó más de 24 mil millones de dólares en pagos por año. Cada vez que un mayorista participante entregaba alcohol a un minorista, se registraba una transacción en el EFTPS. Fintech garantizaba procesar los pagos a tiempo y en cumplimiento con las regulaciones estatales y federales aplicables. El EFTPS procesaba alrededor de 1,5 millones de transacciones de alcohol por día. Un proceso de transacción típico respaldado por el EFTPS incluía los siguientes pasos:

1. El mayorista entrega alcohol al minorista.
2. (Usando EFTPS) El mayorista crea y entrega la factura al minorista.
3. El minorista recibe la factura y autoriza el pago.
4. Fintech retira fondos de la cuenta del minorista y transfiere electrónicamente el pago al mayorista dentro del plazo requerido. Si no hay fondos suficientes en la cuenta del minorista, Fintech paga el monto adeudado al mayorista (y el minorista posteriormente paga a Fintech).
5. Mayorista informes este *Venta de Alcohol a Detallista* por requerido fecha.

La integración de datos fue un desafío importante que Fintech tuvo que abordar desde el principio. Los productores, mayoristas y minoristas definieron y almacenaron los datos de distintas maneras. Un productor hipotético de "Kwo's Beer" podría etiquetarlo como "KBeer" en su base de datos de productos, dentro de un atributo "MARCA". Una base de datos de mayoristas podría almacenarlo como "Kwos Beer" dentro de un atributo "BEER-BRAND", y un minorista podría incluir "Kwo's Beer" dentro de un atributo "B-BRAND". Para resolver estos problemas de integración de datos, Fintech utilizó un proceso de "limpieza" para hacer coincidir los datos intercambiados en los tres niveles. Esto hizo que los datos fueran más útiles para el análisis y la elaboración de informes.

Los datos se capturaron primero en un sistema de base de datos de "transacciones" que recogía toda la información facturada de los clientes que

utilizaban EFTPS. Para respaldar el análisis y la generación de informes, los datos de las transacciones se copiaban en un “almacén” de datos, un sistema independiente de solo lectura que se utilizaba específicamente para el análisis. El mantenimiento de copias separadas de los datos para fines operativos y analíticos permitió optimizar los tiempos de procesamiento de las transacciones, ayudó a garantizar la copia de seguridad y la recuperación en caso de una falla del sistema o un corte de energía, y garantizó que los analistas comerciales pudieran “dividir y segmentar” de forma segura los datos de las transacciones.

DEPARTAMENTO DE TI DE FINTECH

Como director de TI, Kwo dirigía un departamento de TI compuesto por empleados con diferentes antecedentes técnicos y conjuntos de habilidades. Kwo había obtenido un título en ingeniería informática de la Universidad de Michigan, un título en sistemas de información de la Universidad de Florida y un MBA de la Universidad del Sur de Florida. A menudo se le oía decir: "Tecnológicamente, casi todo es posible... Utilice el sentido comercial y el sentido común mientras lo analiza tanto cuantitativamente como cualitativamente". Estaba seguro de que su personal tenía la habilidad y la experiencia para respaldar una infraestructura de TI completamente funcional y era capaz de administrar una variedad de soluciones de TI para Fintech. Las capacidades específicas incluían administración de redes, seguridad, gestión de bases de datos, programación de aplicaciones personalizadas, soporte de hardware, gestión de proyectos, desarrollo de informes analíticos y soporte de software. El personal de TI de Kwo estaba acostumbrado a trabajar con y brindar soporte tanto a tecnologías nuevas como establecidas.

En Fintech se utilizaban tanto software propietario como software empaquetado personalizado localmente, incluidos muchos productos de Microsoft (como Excel, SQL Server Management Studio, SQL Server Data Tools y Visual Studio). Varios empleados tenían una amplia experiencia en bases de datos relacionales y utilizaban bases de datos Microsoft SQL Server y Oracle.

Los desarrolladores de tecnología financiera utilizaron un entorno de desarrollo integrado (IDE) basado en Visual Studio para algunos proyectos y el IDE Eclipse de código abierto para aplicaciones Java. En ocasiones, la elección del IDE por parte de un desarrollador se debía a una necesidad (una tarea que no era bien soportada por Visual Studio sí lo era por Eclipse). En otras ocasiones, un desarrollador en particular simplemente se sentía más cómodo desarrollando en un IDE que en el otro.

Ya sea que desarrollara o comprara software o servicios, Kwo se consideraba a sí mismo...“Conservador pero flexible” en su gestión financiera. Antes de comprometerse con un proyecto de desarrollo, exigía a su personal que identificara los costos a corto y largo plazo (a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto). Reconociendo que, no obstante, a veces surgían costos imprevistos, planificaba en consecuencia.

Ocasionalmente, Fintech contrataba consultores externos con experiencia especializada. Kwo eligió cuidadosamente a cada consultor en función de su carácter, compromiso y experiencia demostrados. Cualquier consultor contratado para una solución basada en la nube tendría que demostrar una sólida capacidad para desarrollar, implementar y gestionar servicios y datos basados en la nube. Kwo consideraba a los consultores como "socios" a largo plazo; quería utilizar sus servicios no solo para un proyecto actual en particular, sino también para futuras iniciativas de TI.

La organización de TI de Kwo ya se había coordinado con Richard Verrecchia, vicepresidente de análisis de Fintech (con la responsabilidad principal de brindar soluciones analíticas a los clientes actuales de Fintech y de expandir su base de clientes actual para análisis). Para satisfacer los requisitos específicos de análisis de datos de la iniciativa de computación en la nube, Verrecchia trabajó en estrecha colaboración con Kwo y su grupo de TI. La mayor parte del trabajo técnico (como la creación de un informe específico o el desarrollo de un panel de control) lo realizó el personal de TI local. Kwo quería que Verrecchia se familiarizara con el

proveedor de la nube elegido para poder seguir ofreciendo soluciones analíticas sólidas a los clientes de Fintech. Verrecchia describió lo que los clientes solían solicitar:

Nuestros clientes suelen preferir trabajar con datos de Fintech en uno de dos formatos. Es posible que quieran acceder a los datos directamente, utilizando algún tipo de herramienta de acceso a datos para consumirlos en sus propias bases de datos locales para su análisis. O bien, es posible que quieran los datos en formato de archivo de valores separados por comas (csv), para poder consumirlos en Microsoft Excel para su análisis.

LA NUBE

Junto con las redes sociales, los dispositivos móviles y los análisis, las tecnologías y los modelos de la nube se han ganado un lugar como uno de los principales disruptores de la era digital. Y si bien el mercado de la nube ha madurado con el paso de los años, su interacción con el panorama de datos y análisis en rápido crecimiento sugiere que existen muchas más oportunidades disruptivas para la nube en 2016. – Thor Olavsrud, CIO, 26/01/2016⁴

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (www.nist.gov) definió “Nube” “Computación” como:

un modelo para permitir el acceso a red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción con el proveedor de servicios.⁵

Los usuarios finales interactuaban con los servicios de computación en la nube en modo Software-as-a-Service (SaaS), al utilizar aplicaciones como Dropbox, Gmail, Skype, Twitter y YouTube. Muchas aplicaciones SaaS, como Salesforce.com, evolucionaron a partir de una aplicación anterior. Modelo de proveedor de servicios (ASP). Al trabajar con un ASP, el cliente necesitaba descargar algún software de cliente en su máquina antes de poder trabajar con ese software en línea. En SaaS, el cliente solo necesitaba un navegador de Internet estándar (por ejemplo, Chrome, Internet Explorer, Safari) y credenciales de usuario (por ejemplo, nombre de usuario y contraseña). Si bien la mayoría de los ASP administraban y alojaban software de terceros, muchos proveedores de SaaS desarrollaban y administraban el software que entregaban en línea. En el modelo ASP original, se dedicaba una instancia separada de una aplicación a cada cliente corporativo en particular, mientras que los proveedores de SaaS usaban una arquitectura de "multiusuario" diseñada para brindar servicio a muchos clientes (ya sean consumidores u organizaciones). Muchos productos SaaS funcionaban igualmente bien a través de computadoras de escritorio o portátiles, tabletas o teléfonos inteligentes.

Menos visibles para los usuarios finales eran otras dos formas de computación en la nube: PaaS e IaaS⁶. Un proveedor de Plataforma como Servicio (PaaS), como Amazon, poseía y operaba granjas de servidores/centros de datos y también proporcionaba herramientas útiles, como sistemas operativos actualizados automáticamente, herramientas de desarrollo y middleware. Una empresa que compraba PaaS podía centrarse en su software exclusivo, ya que el proveedor de PaaS administraba y entregaba tanto la infraestructura como el software detrás de escena.

Un proveedor de infraestructura como servicio (IaaS) poseía y operaba las granjas de servidores/centros de datos, pero el personal de TI de sus clientes elegía, instalaba y mantenía su propio middleware, herramientas de desarrollo, etc.

En 2016, la distinción entre IaaS y PaaS se estaba difuminando. Por ejemplo, GoogleSe anunciaban servicios en la nube que combinaban “lo mejor de PaaS e IaaS”. Una empresa que ofreciera IaaS, PaaS o SaaS podría ser llamada “proveedor de servicios en la nube”, pero esa etiqueta rara vez se aplicaba a los proveedores de SaaS.

Desde una perspectiva gerencial, un atractivo clave de la computación en la nube era que una organización podía alquilar un servicio en la nube en lugar de

hacer grandes inversiones iniciales en computadoras y software. En este sentido, un servicio en la nube era visto como un servicio público, similar a la electricidad o el agua. La computación en la nube también transfirió el trabajo asociado con la actualización de la infraestructura y la garantía de una alta confiabilidad a los proveedores que podían capitalizar su amplia experiencia y escala.

Si bien reconocía estos beneficios, Kwo sabía que migrar a la nube no estaba exento de desafíos, incluidos los problemas de seguridad. En una presentación de finales de 2015 se había afirmado que muchas empresas estaban almacenando datos en la nube para "protegerse contra los problemas de seguridad".

“La seguridad seguirá siendo una preocupación principal”, pero “la seguridad seguirá siendo una preocupación principal...7” Un artículo de enero de 2016 citó a Amit Pandey, CIO de Avi Networks:

Hasta el momento, no se han producido grandes violaciones de seguridad ni desafíos significativos de disponibilidad que hayan afectado a la nube... Sin embargo, a medida que más y más empresas adoptan la nube y los usuarios colocan una mayor proporción de datos y aplicaciones confidenciales en la nube, los desafíos de seguridad (DDoS u otros ciberataques), la pérdida de datos y las posibles interrupciones pueden aumentar.

En la primavera de 2016, un artículo todavía expresaba preocupación por la seguridad:

Las empresas ya no se quedan de brazos cruzados preguntándose si deben arriesgarse a migrar aplicaciones y datos a la nube. Lo están haciendo, pero la seguridad sigue siendo una preocupación seria.⁹

Ese artículo, que informaba sobre una presentación en una conferencia de la Cloud Security Alliance (CSA10), describía doce preocupaciones de seguridad específicas en la nube:

1. Violaciones de datos
2. Credenciales comprometidas y autenticación rota
3. Interfaces pirateadas y API
4. Vulnerabilidades del sistema explotadas
5. Secuestro de cuenta
6. Maliciosos personas con información privilegiada
7. El “parásito” APT (Amenazas Persistentes Avanzadas)
8. Pérdida permanente de datos
9. Diligencia inadecuada
10. Abusos de los servicios en la nube
11. Ataques DoS (denegación de servicio)
12. Tecnología compartida, peligros compartidos

Si bien muchas de estas amenazas eran bien conocidas, dos de ellas eran relativamente nuevas. El artículo explicaba:

(con respecto al número 7): las APT se infiltran en los sistemas para establecerse y luego extraen datos y propiedad intelectual de manera sigilosa durante un período prolongado. Las APT suelen moverse lateralmente a través de la red y se mezclan con el tráfico normal, por lo que son difíciles de detectar.

(con respecto al número 12): Los proveedores de servicios en la nube comparten infraestructura, plataformas, y aplicaciones, y si surge una vulnerabilidad en cualquiera de estas capas, afecta a todos.

Gartner (www.gartner.com), una influyente empresa de investigación y asesoramiento en materia de TI, publicó informes que describían cómo los medios de comunicación veían una nueva tecnología a lo largo del tiempo. Estos informes sobre el “ciclo de la publicidad” describían el camino de una tecnología, desde la primera mención en la prensa especializada o popular hasta un “pico de expectativas infladas” (muchos artículos “brillantes” que alababan la nueva tecnología). Según Gartner, un pico era inevitablemente seguido por un “valle de la desilusión” (muchos artículos describían los problemas con la nueva tecnología), pero por lo general se estabilizaba en una “meseta de productividad” (Gráfico 4). El ciclo de publicidad de 2015 para la computación en la nube mostró

que el SaaS se acercaba a la meseta de la productividad. La IaaS estaba en la ladera de la iluminación (muchos artículos describían cómo la computación en la nube puede beneficiar a las organizaciones), mientras que la PaaS estaba en camino hacia el valle de la desilusión. El término general "computación en la nube" estaba en el fondo del valle de la desilusión. Informes como estos hicieron que muchos CIO, incluido Joe Kwo, abordaran la nube con mucha consideración; todos querían evitar que otros se equivocaran.

errores y conducir a sus organizaciones por la pendiente de la iluminación hacia la meseta de la productividad.

EVALUANDO POTENCIAL NUBEPROVEEDORES

Muchas empresas recurrieron a la nube para lograr escalabilidad; Fintech no fue la excepción. EFTPS había gestionado con éxito un aumento de las transacciones de pago en los últimos años, como la base de clientes de Fintech creció. Kwo explicó a otros miembros del equipo ejecutivo que más transacciones significaban un aumento drástico del volumen de datos. Una solución basada en la nube debería escalar de manera fácil y rentable según las necesidades. Agregó:

En esta primera iniciativa en la nube, no trasladaremos el sistema EFTPS a la nube; solo una copia de los datos que genera EFTS. Esta será una excelente prueba de un servicio en la nube y podemos ejecutarlo de manera controlada, implementándolo en unos pocos clientes a la vez.

Kwo le pidió a David Nolte (director de TI y datos empresariales) que identificara a los tres principales proveedores de servicios en la nube. Nolte asignó esta tarea a un consultor que había trabajado en varios proyectos de tecnología financiera. “Tenemos una buena relación con él y tiene una sólida experiencia en proyectos relacionados con la nube”, explicó Nolte. Unos días después, Nolte informó a Kwo sobre lo que había aprendido del consultor:

Basándose en su experiencia profesional, historias de éxito de clientes e informes del sector, nuestro consultor afirma que los tres proveedores de servicios en la nube líderes en el sector son Amazon, Google y Microsoft. Citó informes de grupos de investigación muy respetados. Gartner comparó a 15 proveedores de servicios en la nube diferentes con ocho capacidades críticas en cuatro casos de uso¹¹ Amazon, Microsoft y Google obtuvieron los primeros puestos³ de dos capacidades críticas para Fintech: computación por lotes y aplicaciones nativas de la nube. Forrester indica que Amazon y Microsoft son líderes en la categoría de plataforma de nube pública.¹² Mientras que Google tiene un desempeño fuerte.

Para guiar la evaluación del proveedor, Nolte definió un caso de uso (Anexo 5) de la siguiente manera:

Extracto: Los datos de transacciones de cada día (capturados en bases de datos de transacciones EFTPS) se copiarían a un Oracle Data Warehouse, que también contendría datos maestros relevantes (como nombre del producto, ID y atributos, y nombre del mayorista o minorista, ID y ubicación).

Carga, Etapa, Proceso: Para un cliente fintech en particular, los datos específicos se cargarían en la solución basada en la nube para su preparación y posterior procesamiento. El procesamiento requería cierta programación personalizada, debido a un algoritmo fintech propietario en el sistema EFTPS. Los datos procesados se transformarían a un formato compatible con la base de datos de la empresa cliente.

Liberar Los datos procesados se pondrán luego a disposición del cliente, sujetos a controles de acceso de usuario seguros y específicos.

Las estimaciones de precios mensuales para cada proveedor incluían el costo de una única instancia de base de datos basada en la nube, potencia informática de

alto rendimiento, al menos 1024 GB de almacenamiento y atención al cliente.

Amazon, Google y Microsoft tenían una buena reputación por ofrecer servicios y soporte en la nube sólidos. Ahora era necesario analizar más de cerca a cada proveedor, teniendo en cuenta factores económicos (precio inicial, inversiones complementarias, costo total de propiedad, etc.); factores técnicos (programabilidad, soporte de bases de datos,

escalabilidad, etc.) factores humanos (disponibilidad y habilidades de personal local, proveedores y consultores) Personal de TI y personal de análisis) y otros aspectos, como la seguridad.

El equipo de Nolte estaba realizando una evaluación de las ofertas de los proveedores de la nube desde Varias perspectivas:

- **Capacitación:** Con el objetivo de ampliar la experiencia relacionada con la nube de su personal de TI, Kwo había ordenado al equipo de Nolte que averiguara qué capacitación ofrecía cada proveedor y si había capacitadores disponibles localmente.
- **Soporte de administración del sistema**– El personal de TI de Fintech administraría y mantendría la solución basada en la nube. ¿Cómo ayudaría cada proveedor a garantizar esta importante capacidad?
- **Atención al cliente**– La atención al cliente la proporcionaría el personal de TI local o un proveedor de servicios. De cualquier manera, la atención al cliente debía ser oportuno y con el más alto estándar profesional.
- **Disponibilidad de datos y sistemas**– La facilidad de acceso de los clientes a sus datos autorizados (sujeto a restricciones de confidencialidad) y la alta disponibilidad del sistema (“up-time”) fueron requisitos clave.
- **Seguridad**– Fintech tenía una sólida trayectoria en materia de acceso seguro a sus datos privados, y Kwo no quería poner en peligro esa buena reputación. Fintech necesitaba poder controlar y proporcionar los datos, en función de las necesidades y requisitos de cada cliente.
- **Programabilidad**– Las empresas fintech aplicarían algoritmos propios a los datos a medida que se procesaban en la nube. La prueba y la implementación de estos algoritmos (ya sea por parte del personal de TI local o de consultores) debían cumplir con especificaciones muy detalladas.

El equipo recopiló datos del sitio web de cada proveedor para conocer su oferta básica (Gráfico 6) y los aspectos técnicos de cada servicio (Gráfico 7). Había mucho que considerar. Kwo se alegró de ver que los tres proveedores ofrecían un amplio soporte de desarrollo en múltiples sistemas operativos y dispositivos, y kits de desarrollo de software (SDK) que admitían múltiples lenguajes de programación. Cada plataforma en la nube se integraba con un IDE (entorno de desarrollo integrado) y un sistema de control de código fuente.

Los tres proveedores habían capacitado a muchos consultores en sus productos; había profesionales certificados disponibles en todo el mundo. Amazon Web Services (AWS) tenía una red de socios consultores Premier en América del Norte, Asia Pacífico, Europa, Oriente Medio, África, Japón y América Latina.¹³ Google utilizó exámenes de calificación de plataforma para certificar a los miembros de su comunidad de socios, compuesta por empresas registradas, socios autorizados y socios Premier.¹⁴ El sitio web de Microsoft enumeraba los servicios de consultoría que ofrecían capacitación y/o soporte de Azure en unos 30 países¹⁵ y el grupo Partner Marketplace de Microsoft podía brindar soporte a los clientes de Azure Marketplace. Por lo tanto, varios proveedores de capacitación respaldaban cada opción, y cada proveedor también ofrecía sus propios recursos y

exámenes de capacitación en línea.

Los tres proveedores ofrecieron una calculadora de precios para ayudar a los clientes a estimar el costo mensual o costos anuales. La calculadora de costo total de propiedad (TCO) de Google ofrecía tres escenarios (aplicación madura, nueva empresa emergente o empresa estática) y consideraba varios otros factores.¹⁶ La calculadora de TCO de Amazon permitía a los clientes hacer estimaciones basadas en entornos locales versus ubicados en países particulares con cómputos y

Configuraciones de almacenamiento¹⁷. La calculadora de Microsoft se basaba en productos (configuraciones de precios específicas para cada producto¹⁸). Kwo pidió al equipo que comparara los precios de los proveedores para el caso de uso. Para ello, el equipo trabajó con la información proporcionada en la calculadora de cada proveedor (Anexo 8).

QUE SE DISCUTE EL Opciones

En junio de 2016, Joe Kwo se reunió con David Nolte y su equipo de TI. Nolte resumió brevemente el proceso de evaluación que había llevado a cabo el personal: revisar la información en el sitio web de cada proveedor y realizar una prueba de cada servicio en función del caso de uso. Kwo agradeció al equipo y dio inicio a la discusión:

¿Es un proveedor de servicios en la nube claramente una mejor opción para nosotros que los demás? Noté muchas similitudes entre las opciones, así que centrémonos en las principales diferencias.

El PASO 1 del caso de uso fue el mismo para cada proveedor de servicios en la nube: se utilizaron Visual Studio y SQL Server Data Tools para crear un paquete de SQL Server Integration Services (SSIS). Nolte agregó: “El paquete SSIS se programaría diariamente, utilizando SQL Server Agent Scheduler”. Los datos se extrajeron del almacén de datos local de Oracle Fintech utilizando un controlador ODBC (Open Database Connectivity) de Oracle.

Nolte le pidió a un miembro del equipo que comentara lo que habían aprendido sobre Microsoft Azure. Esta persona primero repasó cómo se asignó el caso de uso a la calculadora de Microsoft:

- PASO 2: Utilice SSIS con el controlador MS ODBC para cargar, preparar y procesar datos en MS Azure SQL.
- PASO 3: El cliente, mediante los controles de acceso de usuario y host de MS Azure, accede a los datos a través de una conexión segura MS ODBC.

Luego explicó las observaciones clave de la evaluación de Microsoft Azure:

Podemos utilizar la base de datos SQL de Azure para migrar datos de muchas aplicaciones existentes a la nube. Es más caro que Amazon y Google, pero menos costoso que nuestro costo actual de licencia local para Microsoft SQL Server. La base de datos SQL de Azure también puede ser más económica en términos de costo de rediseño de la aplicación. Elegimos la configuración del tipo de instancia de nivel Premium para cumplir con nuestros requisitos de computación y almacenamiento. Fue difícil personalizar la configuración, por lo que confiamos en las opciones preconfiguradas de Microsoft.

Una cosa más: Microsoft calcula el rendimiento informático en función de las unidades de procesamiento de datos (DTU), lo que resultaba un poco confuso. Azure SQL utiliza una base de datos en memoria, que ejecuta los cálculos con gran rapidez. La base de datos en memoria es una tecnología bastante nueva. Después de leer artículos publicados por Microsoft Developer Network, aprendimos que una base de datos en memoria optimiza una representación de tabla de datos almacenada en la memoria activa y almacena una copia en el disco duro.¹⁹ Esto puede mejorar el rendimiento de nuestros algoritmos propietarios.

Otro miembro del equipo describió cómo se asigna el caso de uso a la calculadora de la plataforma en la nube de Google:

- PASO 2: Use SSIS con el controlador ODBC de MySQL para cargar, preparar y procesar datos en la base de datos relacional de Google Cloud SQL.

- PASO 3: El cliente, mediante los controles de acceso de usuario y host de Google, accede a los datos en Google Cloud SQL a través de una conexión segura MySQL JDBC u ODBC.

Ofreció sus observaciones sobre Google:

Para satisfacer nuestras necesidades de computación y almacenamiento, tuvimos que aumentar la instancia de la base de datos de Google Cloud SQL a 16 CPU virtuales. A pesar de esto, el costo fue menor que Microsoft Azure y aproximadamente lo mismo que AWS. La configuración de la instancia de base de datos de Google era flexible y fácil de personalizar. Sus precios son extremadamente flexibles; ofrecen un descuento por volumen a medida que aumentamos la cantidad de clientes que utilizan el servicio. Sin embargo, hasta que realmente sepamos cómo nuestros clientes utilizan este servicio, no podemos calcular con precisión los ahorros de costos a largo plazo.

Un tercer miembro del personal describió el ejercicio de Amazon Web Services:

- PASO 2: Use SSIS con una herramienta de terceros para cargar datos en AWS S3 para el almacenamiento provisional. Use una herramienta de terceros para extraer datos de AWS S3 y cargarlos y procesarlos en una base de datos relacional o un almacén de datos de AWS.
- PASO 3: El cliente, mediante los controles de acceso de usuario y host de AWS, accede a los datos en AWS a través de una conexión segura AWS JDBC o ODBC.

Este miembro del equipo explicó:

Redshift es una base de datos especializada en almacenamiento de datos. AWS ofrece pruebas convincentes del valor de Redshift en estudios de casos sobre Nokia²⁰, Coinbase²¹, Autoridad Reguladora Financiera²² y NTT Docomo²³. Tuvimos que ampliar la instancia de la base de datos a 16 CPU virtuales (similar a Google). Las instancias se organizan como nodos, lo que nos permite ampliar o contraer fácilmente nuestra configuración. Tuvimos que comprar una herramienta de terceros para cargar datos de prueba en AWS, pero se integró bien con nuestros paquetes de extracción existentes. AWS ofrece un costo de soporte más bajo que Google y Microsoft. Todos ofrecen un soporte similar, por lo que realmente no estamos seguros de por qué el soporte de Amazon es significativamente más económico.

Nolte y Kwo agradecieron a los tres presentadores, y Kwo agregó: “Me brindaron mucha información útil sobre cada proveedor”.

¿LISTO PARA SEGUIR ADELANTE?

Los colegas de Kwo confiaron en su criterio para tomar la mejor decisión para Fintech. El equipo directivo estuvo de acuerdo en que si el nuevo sistema funcionaba bien, fortalecería la relación de Fintech con sus clientes. Sin embargo, Kwo era muy consciente de que si no cumplía con las expectativas de los clientes en cuanto a calidad de los datos y fiabilidad del sistema, la satisfacción del cliente podría dispersarse rápidamente. Consideró que el análisis basado en el caso de uso había sido útil, y su personal de TI había hecho un buen trabajo al informarle sobre las diferencias clave entre el servicio de base de datos basado en la nube de cada proveedor. La investigación había revelado que Amazon, Google y Microsoft proporcionaban cada uno cierto nivel de soporte para cada factor de la lista de

Kwo, pero las diferencias estaban empezando a salir a la luz.

Kwo se sintió listo para elegir un proveedor. De regreso en su oficina, sus pensamientos se dirigieron a lo siguiente: Pasos: "¿Qué podemos hacer para garantizar que este proveedor de nube cumpla o supere las expectativas de nuestros clientes?"

Glosario de términos técnicos

UPC	CentralUnidad de procesamiento; componente electrónico de un sistema informático que ejecutainstrucciones.
Almacén de datos	Una base de datos para respaldar el análisis y la toma de decisiones comerciales. Los datos se configuran en estado de solo lectura, ya que su propósito es simplemente el análisis de lectura sin Conexión activa a un sistema de transacciones en vivo.
Unidad de tratamiento de datos	Microsoft define una Unidad de transferencia de datos (DTU) como “una unidad de medida de los recursos que se garantiza que estarán disponibles para una base de datos de Azure SQL independiente en un nivel de rendimiento específico dentro de una base de datos independiente “Nivel de servicio” ²⁴ .
Sistema de pago electrónico de transferencia de fondos (EFTP)	Sistema de Pago por Transferencia Electrónica de Fondos; sistema propietario utilizado por Fintech para procesar pagos electrónicamente de clientes en todo el mundo. Industria del alcohol.
ES	Gigabyte; unidad medible de almacenamiento. Puede interpretarse como 1024 bytes. de datos.
IDE	Entorno de desarrollo integrado; software que los programadores utilizan para desarrollar aplicaciones
IMDb	Base de datos en memoria; utiliza la memoria principal (comunicándose directamente conla CPU) en lugar de almacenamiento en disco, para tiempos de consulta mucho más rápidos que las bases de datos tradicionales. Se utiliza para aplicaciones de alta intensidad como redes de telecomunicaciones y análisis computacionalmente intensivo de conjuntos de datos muy grandes.
iOS	sistema operativo móvil desarrollado por Apple, Inc.
JDBC	Conectividad de base de datos Java; una interfaz de programación de aplicaciones (API) para que las aplicaciones basadas en Java se conecten a varias fuentes de datos.
MySQL	un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto.
No SQL	A veces denominado “no SQL”, “no relacional” o “no solo SQL”; NoSQL almacena datos en un formato de archivo que tiene una arquitectura diferente a la de sistemas tradicionales de gestión de bases de datos relacionales.
ODBC	Conectividad abierta de bases de datos; una API estándar utilizada para conectar bases de datos a diversas fuentes de datos.
RAM	Memoria de acceso aleatorio; se utiliza para almacenar temporalmente datos durante el procesamiento. Una gran cantidad de RAM del sistema equivale a una gran capacidad para almacenar temporalmente almacenar datos.
Kit de desarrollo de software	SKit de desarrollo de software; un conjunto de herramientas de software que los desarrolladores utilizan para crear aplicaciones.

Sistema de información de seguridad social (SSIS)	SQL Server Integration Services; producto de Microsoft que incluye herramientas que facilitan a los desarrolladores de bases de datos trabajar con datos y administrarlos.
SQL	Lenguaje de consulta estructurado; el lenguaje de programación común utilizado para Consultar datos almacenados en una base de datos relacional.
Caso de uso	Un escenario formal para una funcionalidad de software específica aplicada a un entorno real. proceso mundial.

Anexo 1: Descripción de Fintech en su sitio web

Fuente: <http://www.fintech.net/corp/company/about>

Un saludo a todos los que guiaron a esta empresa hacia la revolucionaria solución de alcohol en que se ha convertido y a todos los que continúan llevando la antorcha.

-Scott Riley, director ejecutivo de tecnología financiera

Acerca de Fintech

Fintech, ganadora del premio a la Mejor Empresa del Año de la Cámara de Comercio de EE. UU. con sede en Tampa, Florida, es la solución OneSource® para su negocio de bebidas alcohólicas. Nuestra empresa trabaja con más de 2800 distribuidores y procesa facturas de bebidas alcohólicas para más de 430 000 relaciones en todo el país y más de 24 000 millones de dólares en pagos anuales.

Desde que recibimos nuestra primera aprobación estatal en 1991 para utilizar la transferencia electrónica de fondos (EFT) como equivalente de efectivo para el pago de cerveza, vino y licores, el sistema Fintech hareinventó el proceso de pago y de datos de bebidas alcohólicas para los clientes de todo el país. Sin embargo, al principio, tuvo que superar el hecho de que una opción de pago electrónico no era tan aceptada en los años 90 como lo es hoy. Además, los pagos de bebidas alcohólicas en efectivo, cheque o giro postal habían resistido la prueba del tiempo desde 1933: si no estaba roto, ¿por qué arreglarlo?

Sin embargo, Fintech vio muy claramente los problemas que podíamos solucionar en el sector del alcohol. Con los pagos electrónicos y la generación de informes de datos, Fintech podría aumentar la seguridad, garantizar el cumplimiento de todas las regulaciones sobre el alcohol y, lo más importante, hacer que los pagos con alcohol fueran más convenientes para todo el mundo.

El desafío era persuadir no sólo a los clientes para que hicieran la transición a los pagos electrónicos, Pero también que cada estado declare que la EFT es equivalente a efectivo. El estado de origen de Fintech, Florida, fue el primero en aprobar esta medida en 1990. Nuestros fundadores viajaron a cada estado para demostrar que la EFT era coherente con los principios que sustentaban las regulaciones sobre el alcohol de cada estado.

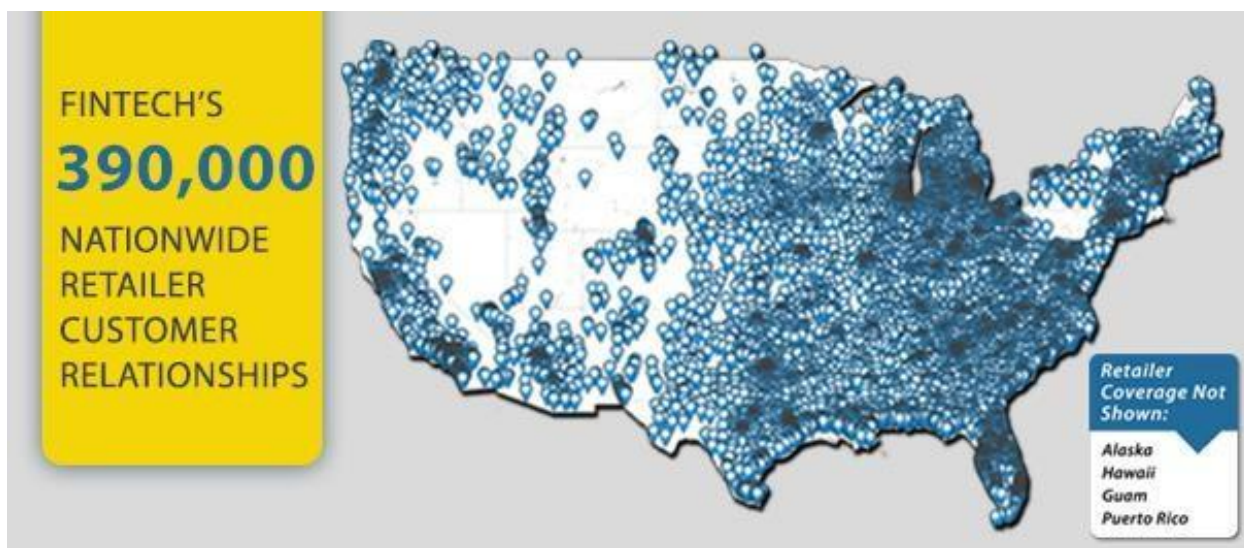
Fueron necesarios años de perseverancia, pero el programa de pagos y datos electrónicos de Fintech ahora está aprobado por los 50 estados como equivalente en efectivo para los pagos de alcohol, un logro que consolida a Fintech como un activo instrumental para la modernización del mundo del alcohol.

Anexo 2: Las relaciones de las fintech con los minoristas

Muestra de Minoristas Nacionales que Utilizan Fintech

Tiendas de conveniencia Despensa de Chevron Corp Circle K Cumberland Farms Hojas de cálculo Valero EnergíaCompañía Wawa, Inc.	Farmacias Farmacia CVS/RevcoMedicamentos Kinney OscoDrug Ayuda Rite Súper fármacos Sav-MorMedicamentos Sav-on Walgreens	Hoteles Hilton Worldwide Hyatt Corporation Hoteles InterContinental Marriott International Hoteles Omni Hotel Ritz CarltonAlojamiento blanco	Supermercados Águila gigante Harris Teeter Kroger Trader Joe's Whole Foods Tiendas Winn-Dixie
Institucional Grupo de brújula con placa central AramarkDelaware Norte HMS Host Restaurantes Levy Sodexo	Comerciantes masivos Club de ventas al por mayor de BJC Costo más COSTCO K-mart Sam's Club Target Walmart	Restaurantes Applebee's Chili's de alas de pollo salvajes de búfalo Restaurante de carnes OutbackMartes de rubí El restaurante Texas Roadhouse de TGI Friday	

Fuente: Basado en información proporcionada en www.fintech.net/corp, utilizado con permiso
Relaciones con los clientes de los minoristas de tecnología financiera a nivel



nacional en 2015

Fuente: Sitio web de Fintech, obtenido el 17 de mayo de 2016, de <http://www.fintech.net/corp/solutions/retailers>, usado con permiso

Anexo 3: Las relaciones de Fintech con los distribuidores mayoristas de alcohol

Lista de muestra de distribuidores de alcohol a nivel nacional que utilizan Fintech

Distribuidora de bebidas Alliance, LLC	Imperial Beverage Co. - Marcas de élite
Bebida de la ciudad	Bebidas de Indiana, Inc.
Coastal Beverage Co.	JJ Taylor
Distribuye Columbia Crescent	L. Cuchillo e hijo
Crown Distribuye Doll	National Distributing Co.
Distribuye	Olympic Eagle Distribuye
Distribuidores Empire, Inc.	marcas de calidad
Vidrieros al por mayor	Reyes Holdings, LLC Vinos
Distribuidores de bebidas de	y licores del sur Sterling
Gold Coast Vinos y licores de los	Distributing Grupo de
Grandes Lagos Griffin Beverage	bebidas superiores
Distribución de	Compañía distribuidora Virginia
Heidelberg Compañía Hohenstein, Inc.	Eagle.

Fuente: Basado en información proporcionada en www.fintech.net/corp, usado con permiso

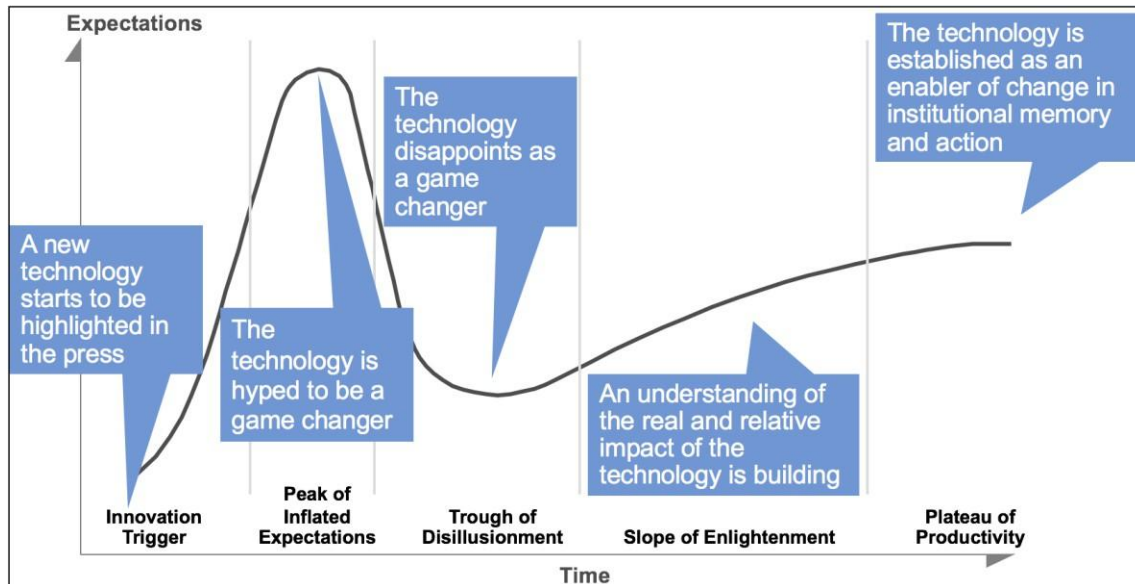
Distribuidores regulados de Fintech a nivel nacional



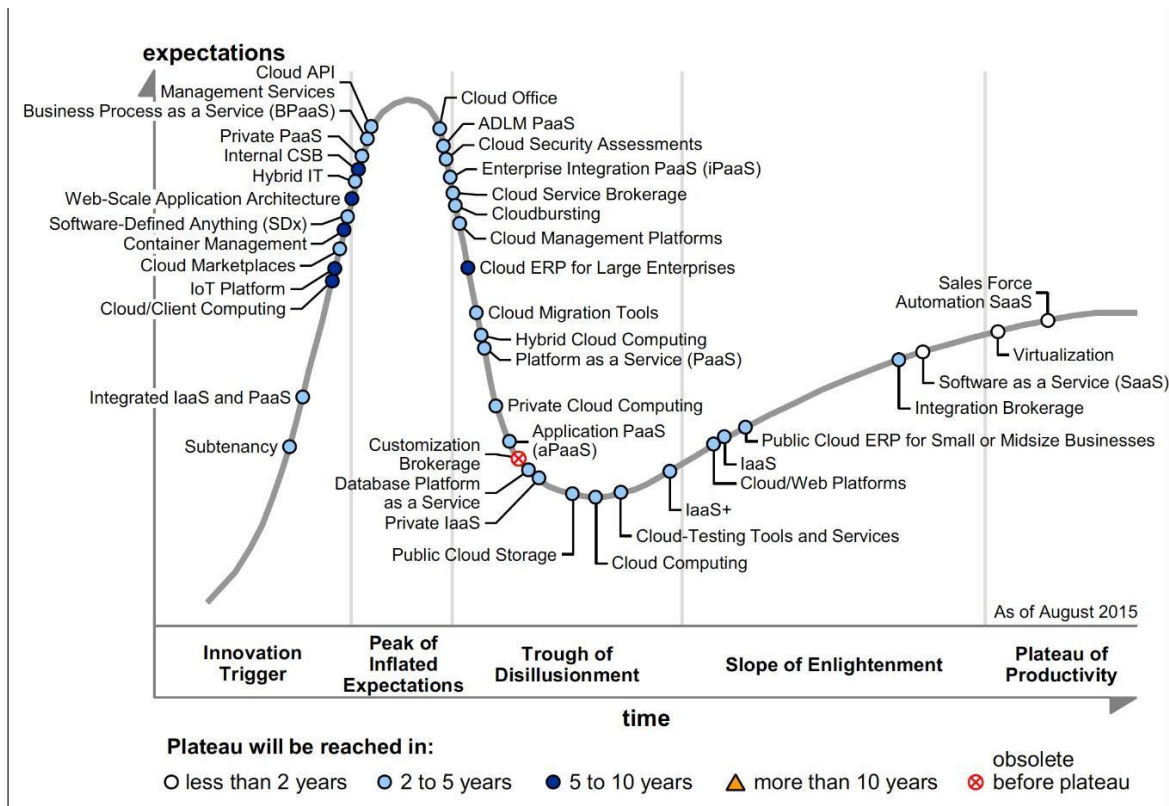
Fuente: Sitio web de Fintech, obtenido el 17 de mayo de 2016, de <http://www.fintech.net/corp/solutions/distributors>, utilizado con permiso

Anexo 4: Ciclo de publicidad de

Gartner Concepto genérico del ciclo

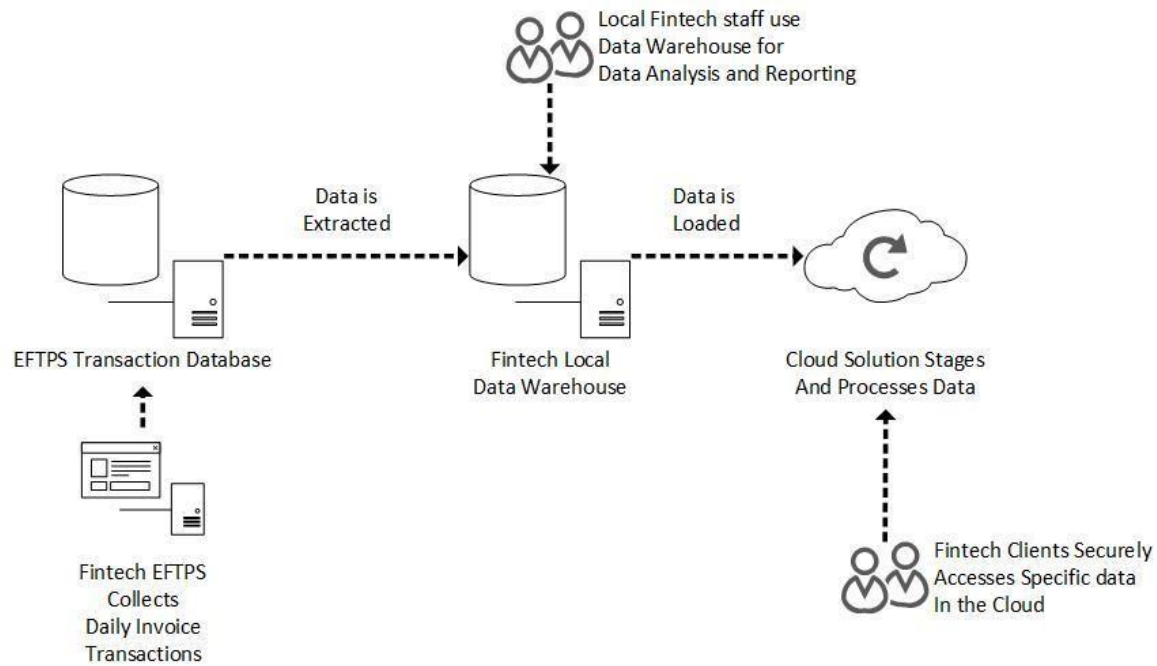


Ciclo de Gartner sobre computación en la nube en 2015



Fuente: Gartner Inc., utilizada con autorización

Anexo 5: Diagrama de la arquitectura Fintech



Anexo 6: Comparación de proveedores de servicios en la nube: características básicas del servicio

	Amazonas WebServicios	Google NubePlataforma	MicrosoftAzur
Precios			
	Pago por uso: "Paga sólo por los servicios que necesitas" Por el tiempo que necesites, sin contratos a largo plazo"	Por minutofacturación	Facturación por minuto. "Sin costos iniciales, sin Tarifas de terminación, paga solo por lo que usas".
Por adelantado ¿costos?	?	?	No
Terminación ¿honorarios?	? No A largo plazo contratos	?	No
¿Pago por uso?	Sí; facturación baseno claro	Sí, por minutofacturación	Sí; por minutofacturación
Costo total de propiedad Precios ¿Calculadora?	Sí	Sí, calcula el precio de uso de cómputo/año	Sí, costo mensual "basado en uno o más productos agregados a su cuenta de Azure".
Otro Precios ¿opciones?	Opción a pagar en localdivisa.	Descuento automático con incrementouso. Tipos de máquinas personalizados para coincide con "cualquier máquina que desees para tu carga de trabajo".	
Servicio NivelAcuerdo			
> 99% ¿aprovechar? Servicio crédito Fo ¿falta del tiempo?	Sí Sí	Sí Sí	Sí Sí
Recursosdisponibilidad			
Local ÉL ¿personal?	Sí	Sí	Sí
Local analítica ¿personal?	Sí	Sí	Sí
Certificado por el proveedor ¿consultores?	Sí: Primer ministro Consultante Fogonadura	Comunidad de socios: Empresas registradas Socios autorizados Socios Premier	Sí: Socios de tecnología y servicios, Marketplace de socios.
Capacitación			
Proporcionó por múltiple ¿vendedores?	Sí	Sí	Sí
Certificaciones	Arquitecto de soluciones de AWS asociado Desarrollador asociado de AWS Administrador asociado de AWS Arquitecto de AWS Ingeniero DevOps profesional de AWS Profesional	Exámenes de calificación de Google Cloud Platform: App Engine Almacenamie nto en la nube Cloud SQL Big Query CalcularMotor	En líneaprogramas: Asociado de soluciones (MCSA) Desarrollador de soluciones (MCSD)
ClienteApoyo			
TécnicoApoyo	Soporte para desarrolladores Soporte para empresas Centro de conocimiento Centro de soporte de AWS Documentación de soporte de AWS Documentos técnicos de AWS AWS Apoyo Preguntas frecuentes	Sí Ayuda de la consola del panel de estado del sistema	Sí

Facturaciónapoyo	Soporte empresarial Soporte empresarial	Sí	Sí
En líneacomunidades	AWSForos	ReveladorComunidades	Foros en línea de @AzureSupport

Fuente: Documentos Fintech, adaptados para facilitar su lectura y utilizados con permiso.

Anexo 7: Comparación de proveedores de servicios en la nube: consideraciones técnicas

	Amazon Web Services	Google NubePlataforma	Microsoft Azure
Sistema de Administración	Consola de administración de AWS Aplicación móvil de la consola de AWS para iOS o Android	Consola de Google Cloud Platform Aplicación móvil de Google Cloud Console Para Android	Microsoft Azure Portal Aplicación móvil Mobile Cloud Manager para iOS, Android y Windows
Seguridad	Servicios profesionales de seguridad en la nube Pruebas de penetración Informes de vulnerabilidad Boletines de seguridad Recursos Cumplimiento Fogonadura	Equipo de seguridad de la información Seguridad física del centro de datos Seguridad del servidor y de la pila de software Acceso a datos Eliminación de datos Funciones de seguridad de la plataforma Seguridad del proyecto de la plataforma en la nube	Diseño y seguridad operativa Desarrollo de seguridad Ciclo de vida Cifrado Identidad y Acceso Gestión
Programabilidad			
Plataformas / Idiomas	múltiples plataformas múltiple programación idiomas	Herramientas de desarrollo y entornos Registro y monitoreo Desplegar Sistemas Automáticamente	Múltiples lenguajes de programación Múltiples navegadores múltiple clientela Múltiples dispositivos móviles con sistema operativo Windows o Linux.
Kit de desarrollo de software	Eclipse específico del lenguaje AWS, Visual	Específico de Google	específico del
Kit de herramientas	Studio AWS	Cloud.Android Studio,	idioma Estudio visual
IDE Control de código fuente	CodeCommit	Eclipse puede utilizar GIT	Poder usar GIT
Escalabilidad	Sí	Sí	Sí
Base de datos			
Relacional	Servidor SQL Amazon Aurora Amazon RDS Oracle PostgreSQL	NubeSQL	SQL Servidor
No SQL	Amazon DynamoD	BigTable en la nube Almacén de datos en la nube	DocumentDB
Almacén de datos	Amazon Redshift	?	SQL Datos Depósito
Tecnología financiera	Alcanzable con herramienta de terceros.	Alcanzable con el controlador ODBC de MySQL	Alcanzable con el controlador ODBC de Microsoft
Prueba Usar Caso			

Fuente: Documentos Fintech, adaptados para facilitar su lectura y utilizados con permiso.

Anexo 8: Estimaciones de precios mensuales para el caso de uso

(Estimaciones de precios calculadas aplicando la calculadora de cada proveedor al caso de uso).

Estimaciones abajo solo incluir Base de datos y Apoyo. Otro servicio precios no consideró para este ejemplo.			
	Amazonas WebServicios	Google NubePlataforma	MicrosoftAzur
Base de datos	Base de datos de AWS (relacional o de tipo almacén de datos)	Google Nube 2doGeneración	Base de datos SQL (tipo relacional o de almacén de datos)
InstanciaTipo	dc1.grandeInstancia	db-n1-memoria-alta-16Instancia	De primera calidad (Nivel): P11(Nivel)
ActuaciónNivel	16 Virtual CPU (8nodos)	16 VirtualCPU	1750 DTU
RAM	120 GB	104 GB	En memoriaProtocolo de transferencia de archivos (OLTP) (procesamiento de transacciones en línea) almacena hasta 14 GB de datos en memoria
# deBases de datos	1	1	1
Tiempo de actividad pormes	744 horas	730 horas	744 horas
Almacenamiento	1280 GB	1024 GB	1024 GB
Costo de la base de datos	\$1488 porMes	\$1284 porMes	\$7001 porMes
ApoyoPlan	Soporte empresarial	Soporte de oro	Soporte estándar
Costo de soporte	\$150 por mes (aproximadamente el 10% del ingreso mensual) uso)	\$400.00 porMes	\$300.00 porMes
Total Costopor Mes	\$1,638	\$1,684	\$7,301

Fuente: Documentos Fintech, adaptados para facilitar su lectura y utilizados con permiso.

NOTAS

-
- ¹Asociación Nacional de Control de Bebidas Alcohólicas (NABCA), “El sistema de tres niveles: una visión moderna”, marzo de 2015 por NABCA Research, consultado el 17 de mayo de 2016, de http://www.nabca.org/assets/Docs/Research/ThreeTierSystem_Mar2015.pdf
- ²Información relacionada con “Fecha de vencimiento” y “Sanciones” recuperada el 17 de mayo de 2016, de <http://comptroller.texas.gov/taxinfo/alcohol/>
- ³<https://www.statista.com/statistics/207936/us-total-alcoholic-beverages-sales-desde-1990/>
- ⁴<http://www.cio.com/article/3026527/cloud-computing/11-cloud-trends-that-will-dominar-2016.html>
- ⁵P Mell, T Grance. La definición de computación en la nube del NIST, Departamento de Estado de los Estados Unidos Comercio, Publicación Especial 800-145, septiembre de 2011.
- ⁶A. McAfee. Lo que todo director ejecutivo debe saber sobre la nube. Harvard Business Review, noviembre de 2011, HBS R1111J, 11/2011
- ⁷A. Froehlich. “Ocho predicciones sobre computación en la nube para 2016”. InformationWeek 23(12/2015). http://www.informationweek.com/cloud/infrastructure-as-a-servicio/8-predicciones-sobre-la-computacion-en-la-nube-para-2016/d/d-id/1323598?numero_imagen=1
- ⁸T. Olavsrud, “Once tendencias de la nube que dominarán en 2016”, CIO, enero de 2016. <http://www.cio.com/article/3026527/cloud-computing/11-cloud-trends-that-will-dominar-2016.html>
- ⁹FY Rashid. La docena sucia: 12 amenazas a la seguridad en la nube. InfoWorld 11/3/2016. <http://www.infoworld.com/article/3041078/security/the-dirty-dozen-12-cloud-security-amenazas.html>
- ¹⁰<https://cloudsecurityalliance.org/>
- ¹¹L. Leong. “Capacidades críticas para la infraestructura de nube pública como servicio en todo el mundo”. Informe Gartner G00270178, 26 de octubre de 2015. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2QX6UM&ct=151027&st=sb>
- ¹²JR Rymer y J Staten. “The Forrester Wave™: Enterprise Public Cloud Platforms”, cuarto trimestre de 2014. 29 de diciembre de 2014 <https://d0.awsstatic.com/analyst-informes/La%20plataforma%20de%20nube%20pública%20de%20Forrester%20Wave%20Enterprise%20rms,%20Q4%202014.pdf>
- ¹³Red de socios de AWS, consultado el 20 de mayo de 2016, de <https://aws.amazon.com/partners/>
- ¹⁴Programa de socios de Google Cloud Platform, consultado el 20 de mayo de 2016, de <https://cloud.google.com/partners/program-guide/>
- ¹⁵Socios de Microsoft Azure, consultado el 20 de mayo de 2016, de <https://azure.microsoft.com/en-us/partners/>
- ¹⁶Calculadora de TCO de Google Cloud Platform, consultada el 20 de mayo de 2016, de <https://cloud.google.com/pricing/tco/>
- ¹⁷Calculadora de TCO de AWS, consultada el 20 de mayo de 2016,

de<https://awstccalculator.com/>

¹⁸Calculadora de precios de Microsoft Azure, consultada el 20 de mayo de 2016, desde<https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/calculator/>

-
- ¹⁹Inicio rápido 1: Tecnologías OLTP en memoria para un rendimiento más rápido de Transact-SQL: Microsoft Developer Network, recuperado el 10/6/2016, de <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/mt694156.aspx>
- ²⁰Caso práctico de AWS: Nokia, recuperado el 10/6/2016, de <http://aws.amazon.com/solutions/case-studies/nokia/>
- ²¹Caso práctico de AWS: Coinbase, recuperado el 10/6/2016, de <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/coinbase/>
- ²²Caso práctico de AWS: FINRA, consultado el 10/6/2016, de <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/finra/>
- ²³Caso práctico de AWS: NTT Docomo, recuperado el 10/6/2016, de <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/ntt-docomo/>
- ²⁴Explicación de las unidades de transacción de base de datos (DTU) y las transacciones de base de datos elásticas Unidades (eDTU), recuperado el 11/6/2016, de <https://docs.microsoft.com/en-es/azure/sql-database/sql-database-que-es-una-dtu>