



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

TRABAJO MONOGRÁFICO
PARA OBTENER EL GRADO DE

INGENIERO EN REDES

PRESENTA
ROBERTO ERNESTO GUEVARA

SUPERVISORES
MTI. VLADIMIR VENIAMIN CABAÑAS VICTORIA
MSI. LAURA YÉSICA DÁVALOS CASTILLA
MTI. MELISSA BLANQUETO ESTRADA



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2018



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

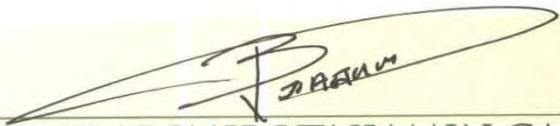
TRABAJO MONOGRÁFICO TITULADO
“SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE (CLOUD
COMPUTING)”

ELABORADO POR
ROBERTO ERNESTO GUEVARA

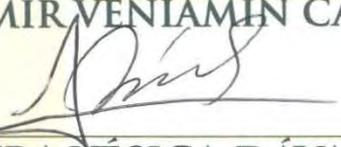
BAJO SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA Y
APROBADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:
INGENIERO EN REDES

COMITÉ SUPERVISOR

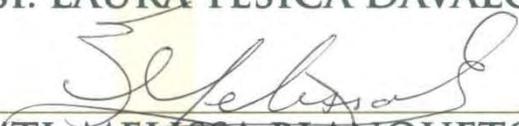
SUPERVISOR:


MTI. VLADIMIR VENIAMIN CABAÑAS VICTORIA

SUPERVISORA:


MSI. LAURA YÉSICA DÁVALOS CASTILLA

SUPERVISORA:


MTI. MELISSA BLANQUETO ESTRADA



RESUMEN

El presente trabajo de investigación consiste en la descripción y comprensión del uso de la tecnología en la nube (cloud computing) basada en la capacidad de procesamiento, almacenamiento, diseño informático y uso de servicios de red remotos con criterios de eficiencia económica y eficacia de los objetivos de una organización.

Las empresas de próxima generación podrían estar casi por completo en plataformas en la “nube” gracias a los beneficios que ésta representa. Cada vez más son las empresas y organizaciones que aumentan sus gastos en diversos servicios de la nube lo que hace evidente la necesidad de comprender ¿qué es?, ¿cómo funciona?, ¿cuáles son los tipos de servicio que ofrece?, ¿cómo se implementa? Y también, es importante tener claro los beneficios que ofrecen los servicios en la nube para poder decidir qué modelo de servicio se adapta mejor a las necesidades de una empresa. La relación costo-beneficio ha permitido que empresas proveedoras de servicios en la nube experimenten un crecimiento exponencial en este rubro gracias a la popularización de la adopción de servicios de “cloud computing”.

La investigación se realizó con base en la revisión y análisis de bibliografía y artículos escritos por expertos en la materia, obteniendo información de diversas fuentes, como documentos de empresas dedicadas a la investigación e implementación de servicios en la nube. Se analizan y describen los tres principales tipos de servicios en la nube y también, los tres principales métodos de implementación, que son:

- Infraestructura como servicio (IaaS)
- Plataforma como servicio (PaaS)
- Software como servicio (SaaS)
- Nube pública
- Nube privada
- Nube híbrida

Todo lo investigado favoreció para llegar a conclusiones que pretenden ayudar a obtener una visión general de la entrega de servicios informáticos a través de Internet (“la nube”).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los docentes de la carrera de Ingeniería en Redes de la División de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Quintana Roo, por sus enseñanzas y consejos, en especial a mi supervisor de monografía, el MTI. Vladimir Veniamin Cabañas Victoria por guiarme en esta investigación.

A mis padres por motivarme y apoyarme a cumplir mis objetivos. Por sus innumerables consejos que me ayudan a tomar buenas decisiones.

CONTENIDO

Índice de figuras	v
Capítulo 1 Introducción	1
Objetivo general	1
Objetivos particulares.....	1
Alcance	2
Capítulo 2 Computación en la nube (cloud computing).....	3
Características	5
Infraestructura como servicio (IaaS).....	7
Beneficios de IaaS	9
Desafíos de IaaS	10
Plataforma como servicio (PaaS).....	11
Beneficios de PaaS.....	13
Desafíos de PaaS	13
Software como Servicio (SaaS)	14
Beneficios de SaaS.....	16
Desafíos de SaaS	17
Nube pública	18
Consideraciones antes de seleccionar servicios de nube pública	21
Nube privada.....	24
Consideraciones antes de implementar una nube privada	26
Nube híbrida.....	28
Consideraciones antes de implementar una nube híbrida	30
Comparativa entre Amazon Web Services, Microsoft Azure y Google Cloud Platform .	31

Tabla comparativa	34
Capítulo 3 Conclusiones	36
Bibliografía	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Los servicios en la nube –.....	4
Figura 2 Modalidades de los servicios en la nube –.....	7
Figura 3 Infraestructura en la nube –	8
Figura 4 Plataforma de desarrollo en la nube –	11
Figura 5 Entrega de aplicaciones en la nube –	15
Figura 6 Modelos de servicios en la nube –	18
Figura 7 Servicio multi-inquilino de la nube pública –	19
Figura 8 Proveedores de nube pública –.....	23
Figura 9 Nube privada administrado localmente –	24
Figura 10 Modelo de nube híbrida –	28
Figura 11 proveedores de servicios en la nube –.....	32

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

Las empresas digitales de próxima generación podrían estar casi por completo en plataformas en la “nube” gracias a los beneficios que ésta representa. La relación costo-beneficio ha permitido que empresas como Amazon y Microsoft (entre otras empresas proveedoras de servicios en la nube), experimenten un crecimiento exponencial en este rubro gracias a la popularización de la adopción de servicios “cloud”.

Cada vez más son las empresas y organizaciones que aumentan sus gastos en diversos servicios de la nube lo que hace evidente la necesidad de comprender ¿qué es?, ¿cómo funciona?, ¿cuáles son los tipos de servicio que ofrece?, ¿cómo se implementa? También, es importante tener claro los beneficios que ofrecen los servicios en la nube para poder decidir cuál modelo de servicio se adapta mejor a las necesidades de una empresa.

OBJETIVO GENERAL

Recopilar información necesaria para la comprensión del uso de la tecnología basada en la nube basada en la capacidad de procesamiento., almacenamiento, diseño informático y uso de servicios de red remotos con criterios de eficiencia económica y eficacia de los objetivos de una organización.

OBJETIVOS PARTICULARES

- i. Describir IaaS
- ii. Describir PaaS
- iii. Describir SaaS
- iv. Describir la estructura de nube pública
- v. Describir la estructura de nube privada
- vi. Describir la estructura de nube híbrida
- vii. Comparar 3 servicios de cómputo en la nube

ALCANCE

A medida que ha incrementado la popularidad de la computación en la nube, se han desarrollado varios modelos y estrategias de implementación para satisfacer las necesidades de los distintos usuarios. En esta investigación abarcaremos los tipos de servicio en la nube y los métodos de implementación de cloud computing. Cada tipo de servicio en la nube y método de implementación le aporta distintos niveles de control, flexibilidad y administración. Entender la diferencia entre la infraestructura como servicio, la plataforma como servicio y el software como servicio, además de las estrategias de implementación disponibles, puede ayudar a determinar el conjunto de servicios que más se adapta a las necesidades de cada empresa o institución.

CAPÍTULO 2 COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

Dicho de manera sencilla, la informática en la nube es la entrega de servicios informáticos (servidores, almacenamiento, bases de datos, redes, software, análisis, etc.) a través de Internet (“la nube”). – Microsoft Azure (Microsoft Corporation, 2018)

La informática en la nube es la entrega bajo demanda de potencia informática, almacenamiento en bases de datos, aplicaciones y otros recursos de TI a través de Internet con un sistema de precios basado en el consumo realizado. – Amazon Web Services (Amazon.com, Inc., 2018)

La computación en nube, a menudo llamada simplemente “la nube”, es la entrega de servicios de computación bajo demanda—todo, desde aplicaciones a centros de datos— a través de internet en una base de pago por uso. – International Business Machines (International Business Machines, 2018)



FIGURA 1 LOS SERVICIOS EN LA NUBE –

Obtenido de: <http://www.global-visiontech.com/services/cloudcomputing.html>

La computación en la nube proporciona una forma sencilla de acceder a servidores, almacenamiento, bases de datos y un amplio conjunto de servicios de aplicaciones a través de Internet. Las empresas que ofrecen estos servicios informáticos se denominan proveedores de servicios en la nube y, por lo general, cobran por los servicios de computación en la nube basados en el uso, de forma similar a como se le factura el agua o la electricidad en el hogar.

En la computación en la nube, la inversión de capital en construir y mantener centros de datos se reemplaza por consumir recursos de TI como un servicio elástico similar a la utilidad de un “proveedor” en la nube (incluido almacenamiento, informática, redes, procesamiento y análisis de datos, desarrollo de aplicaciones, maquina aprendizaje, e incluso servicios totalmente administrados).

CARACTERÍSTICAS

La computación en la nube es un modelo que permite acceso de red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un grupo compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden provisionarse y lanzarse rápidamente con un mínimo esfuerzo administrativo o la interacción del proveedor de servicios. La computación en la nube se compone de cinco características esenciales.



Autoservicio bajo demanda: Un consumidor puede provisionar unilateralmente capacidades informáticas, como el tiempo del servidor y el almacenamiento en red, según sea necesario de forma automática sin requerir la interacción humana con cada proveedor de servicios. (Somepalle, 2015)

Amplio acceso a la red: Las capacidades están disponibles a través de la red y se accede a ellas a través de mecanismos estándar que promueven el uso de plataformas heterogéneas delgadas o gruesas (por ejemplo, teléfonos inteligentes, tabletas, computadoras portátiles y estaciones de trabajo). (Somepalle, 2015)

Puesta en común de recursos: Los recursos informáticos del proveedor se agrupan para servir a múltiples inquilinos, con diferentes recursos físicos y virtuales dinámicamente asignados y reasignados de acuerdo con la demanda del consumidor.

Hay una sensación de independencia de ubicación en que el cliente generalmente no tiene control o conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos proporcionados, pero puede especificar la ubicación en un nivel de abstracción más alto (por ejemplo, país, estado o centro de datos). Los ejemplos de recursos incluyen almacenamiento, procesamiento, memoria y ancho de banda de red. (Somepalle, 2015)

Elasticidad rápida: Las capacidades se pueden aprovisionar y liberar elásticamente, en algunos casos automáticamente, para escalar rápidamente hacia afuera y hacia adentro en proporción a la demanda. Para el consumidor, las capacidades disponibles para el aprovisionamiento a menudo parecen ser ilimitadas y pueden asignarse en cualquier cantidad y en cualquier momento. (Somepalle, 2015)

Servicio medido: Los sistemas en la nube controlan y optimizan automáticamente el uso de los recursos al aprovechar una capacidad de medición en algún nivel de abstracción apropiado para el tipo de servicio (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas de usuario activas). El uso de recursos puede ser monitoreado, controlado e informado, proporcionando transparencia tanto para el proveedor como para el consumidor del servicio utilizado. (Somepalle, 2015)

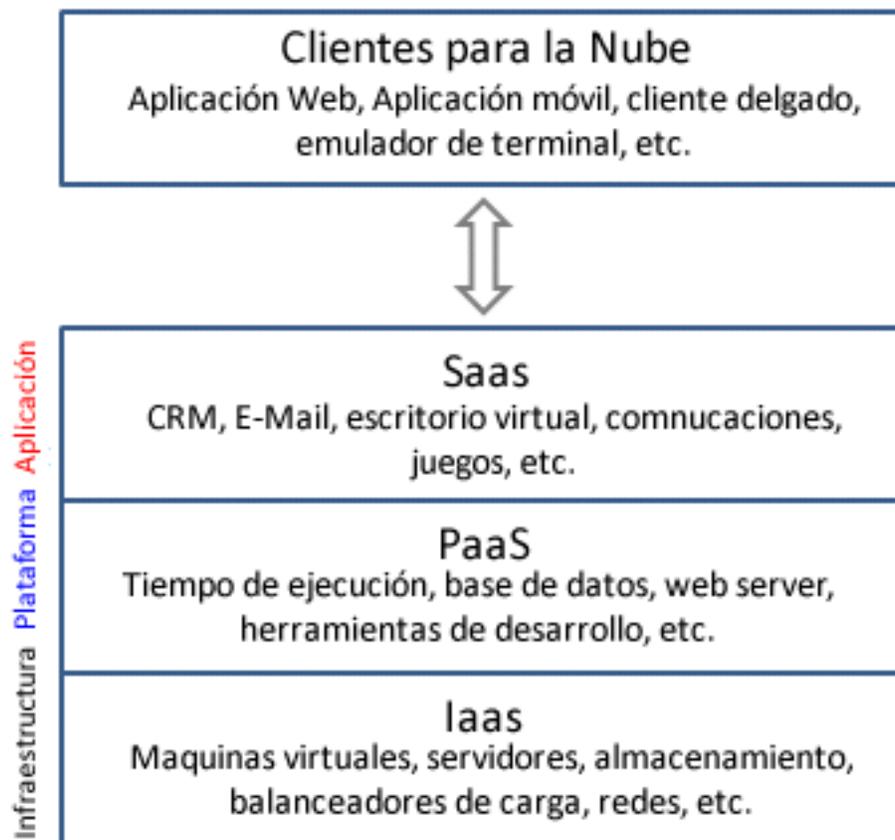


FIGURA 2 MODALIDADES DE LOS SERVICIOS EN LA NUBE –

Obtenida de: http://www.noc.com.mx/wp-content/uploads/2013/03/noc_cloud_computing_layers.png

INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO (IAAS)

Infraestructura como servicio (IaaS) es la entrega de hardware (servidores, almacenamiento y redes), y software asociado (tecnología virtualizada de sistemas operativos, sistemas de archivos), como servicio. IaaS es una forma de hosting que incluye acceso a la red, servicios de enrutamiento y almacenamiento. El proveedor de IaaS provee el hardware y los servicios de administración necesarios para almacenar aplicaciones y la plataforma que ejecuta las aplicaciones. El escalamiento de ancho de banda, memoria y almacenamiento generalmente están incluidos, y los proveedores compiten por el rendimiento y costo ofrecidos en sus servicios dinámicos. Todo el equipo necesario para dar este servicio es propiedad del proveedor y ellos se encargan del

alojamiento, ejecución y mantenimiento. IaaS se puede comprar con un contrato o con un sistema de pago por uso, sin embargo, el beneficio clave de IaaS es la flexibilidad de los precios, ya que solo debe pagar los recursos que requiera la entrega de su aplicación. (Microsoft Corporation, 2018)

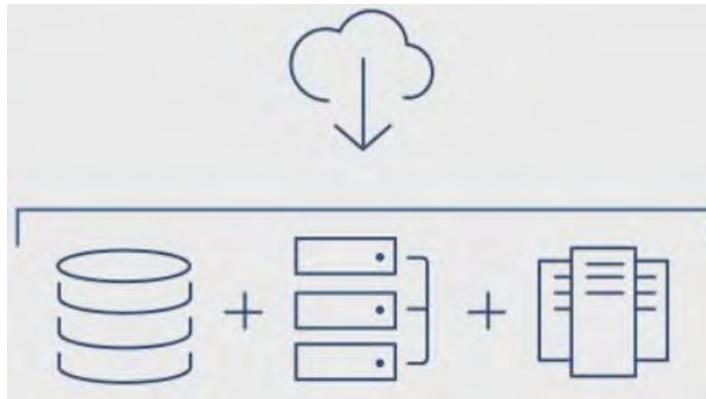


FIGURA 3 INFRAESTRUCTURA EN LA NUBE –

Obtenida de: <https://www.ibm.com/cloud-computing/za-en/learn-more/iaas-paas-saas/>

En esencia, la infraestructura como servicio es una forma para que las organizaciones obtengan el hardware, almacenamiento, redes y otros servicios que necesitan para ejecutar sus operaciones sin preocuparse por comprar, administrar o mantener el equipo. Con este modelo, las empresas “alquilan” el equipo, pagando solo por la capacidad y el espacio que utilizan.

Un proveedor de servicios externo posee, administra y mantiene el equipo, proporcionando la capacidad suficiente para ampliar o reducir las necesidades de las organizaciones de sus clientes. Las organizaciones acceden a los recursos (máquinas virtuales que ejecutan sus aplicaciones) a través de un navegador web.

Hay muchas configuraciones para IaaS, desde computación completa como servicio a una infraestructura parcial como un servicio, como almacenamiento, servidores, alojamiento web y recuperación ante desastres. La cantidad de infraestructura que una organización decide trasladar a la nube depende de muchos factores, incluida su línea

de negocio, la disponibilidad del personal de TI y la experiencia en TI, y las limitaciones de flujo de efectivo.

Los recursos de IaaS pueden ser de arrendamiento único o multiusuario. Multiusuario significa que múltiples clientes comparten los recursos, aunque sus sistemas se mantienen separados. Esta es la forma más común de entregar IaaS porque es altamente eficiente y escalable, permitiendo un costo más bajo. Por el contrario, los sistemas de un solo inquilino existen para servir a clientes que necesitan estricta separación de otros, pero con un costo mayor a los sistemas de multiusuario. Los sistemas de arrendamiento único se parecen más a los servicios de alojamiento (hosting) tradicional en los que un proveedor alquila un espacio dedicado en su centro de datos, pero un servicio IaaS de arrendamiento único también ofrece capacidades específicas de la nube como la escalabilidad y el acceso a una amplia gama de tecnologías de plataforma que los servicios de hosting no proporcionan.

Las empresas pueden crear su propio IaaS interno en su propio centro de datos utilizando tecnologías de computación en la nube, pero esto no es un verdadero IaaS. Es realmente un centro de datos tradicional que usa tecnologías modernas. Un proveedor en la nube ofrece más escalabilidad, más opciones tecnológicas, disponibilidad bajo demanda y, por lo general, mucho mejor seguridad porque ha creado su plataforma IaaS para admitir cientos o miles de clientes.

BENEFICIOS DE IAAS

- **Elimina el gasto de capital.** IaaS evita el gasto inicial de configurar y administrar un centro de datos local, por lo que constituye una opción económica para empresas de reciente creación o que quieren probar ideas nuevas.
- **Mejora la continuidad empresarial y la recuperación ante desastres.** Lograr alta disponibilidad, continuidad empresarial y recuperación ante desastres resulta caro, porque requiere una cantidad importante de tecnología y personal. IaaS

puede reducir este costo y permitir el acceso a aplicaciones y datos con normalidad durante un desastre o un apagón.

- **Innovar con rapidez.** Tan pronto como la empresa decida comercializar un nuevo producto o una iniciativa, la infraestructura informática necesaria puede estar lista en cuestión de horas o minutos, en lugar de los días o semanas que se tardaría en configurarla internamente.
- **Responder más rápido a los cambios del negocio.** IaaS permite escalar verticalmente los recursos con rapidez para adaptarlos a un aumento de la demanda la aplicación y volver a reducirlos verticalmente cuando disminuya la actividad para ahorrar dinero.
- **Permite al personal centrarse en su actividad principal.** IaaS libera al equipo para que pueda dedicarse a la actividad principal de la organización en lugar de invertir tiempo en Infraestructura de TI.
- **Aumenta la estabilidad, confiabilidad y compatibilidad.** Con IaaS, no hay necesidad de mantener y actualizar el software y el hardware, ni de solucionar problemas en los equipos. El proveedor de servicios se encarga de todo esto.

DESAFÍOS DE IAAS

Los principales factores que limitan el interés de empresas en implementar servicios de IaaS son:

- Preocupaciones sobre la seguridad y confidencialidad de los datos de la empresa ya que todo se almacena en centros de datos remotos que pertenecen al proveedor del servicio.
- Incertidumbre sobre el cumplimiento de las promesas del proveedor.
- Falta de confianza en compartir una infraestructura con otras empresas.

PLATAFORMA COMO SERVICIO (PAAS)

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos define PaaS como la capacidad proporcionada al consumidor para implementar en la infraestructura de la nube aplicaciones creadas o adquiridas por el consumidor utilizando lenguajes de programación y herramientas compatibles con el proveedor. (Simmon, 2016)

Dicho de otra manera, PaaS ofrece a los desarrolladores formas más sencillas de crear e implementar software en la infraestructura de la nube. Esas "formas más sencillas" suelen existir como interfaz gráfica, sandboxes, lenguajes de programación, servicios compartidos, API y otras herramientas en línea para desarrolladores de software.

Además, una oferta de PaaS a menudo incluye un conjunto de capacidades de monitoreo, administración, e implementación. El consumidor no administra ni controla la infraestructura subyacente de la nube incluidos la red, los servidores, los sistemas operativos o el almacenamiento, pero tiene control sobre las aplicaciones implementadas y posiblemente las configuraciones para el entorno de alojamiento de la aplicación.



FIGURA 4 PLATAFORMA DE DESARROLLO EN LA NUBE –

Obtenida de: http://www.tomsitpro.com/articles/cloud_computing-end_user-saas-workflow-mobility,2-507.html

Para comprender mejor el concepto básico de PaaS, imagine iniciar sesión en un sitio web que le permite aprovisionar una aplicación de software "hello world" sobre la infraestructura de la nube. Ahora imagine usar herramientas en línea y lenguajes de programación para desarrollar su aplicación para una necesidad comercial mas seria; agregar formularios, características e informes; integrarse con sistemas heredados; y despliegue su software en la nube. Todo esto sin instalaciones o configuraciones de sistema de las que preocuparse, todo se maneja por el proveedor.

PaaS se puede contrastar con las ofertas de SaaS. SaaS ofrece un conjunto fijo de capacidades de aplicaciones, mientras que PaaS admite la creación y el uso de códigos de aplicaciones con cualquier conjunto de capacidades que se requiera para la empresa. Del mismo modo, PaaS se puede comparar con ofertas de IaaS. IaaS proporciona infraestructura fundamental, pero deja la instalación, configuración y operación de todo el software necesario en manos del cliente del servicio en la nube. Una oferta de PaaS proporciona las pilas de middleware de la aplicación listas para ejecutar y administradas por el proveedor. IaaS proporciona un amplio control sobre los recursos que pueden ser necesarios para algunas aplicaciones, pero a costa de requerir un esfuerzo considerable por parte del cliente del servicio en la nube. Las ofertas de PaaS a menudo organizan los recursos subyacentes, eliminando la responsabilidad y el esfuerzo del cliente del servicio en la nube.

En lugar de reemplazar toda la infraestructura de TI de una organización para el desarrollo de software, PaaS proporciona servicios clave como alojamiento de aplicaciones o desarrollo de Java. Algunas ofertas de PaaS incluyen diseño, desarrollo, prueba e implementación de aplicaciones. Los servicios de PaaS también pueden incluir integración de servicios web, colaboración de equipos de desarrollo, integración de bases de datos y seguridad de la información.

Al igual que con otros tipos de servicios en la nube, los clientes pagan por PaaS en función del uso, y algunos proveedores cobran una tarifa mensual fija por el acceso a la plataforma y a las aplicaciones alojadas en la plataforma.

BENEFICIOS DE PAAS

- Las empresas obtienen un entorno para crear e implementar nuevas aplicaciones sin la necesidad de invertir tiempo y dinero en la construcción y mantenimiento de una infraestructura que incluya servidores y bases de datos.
- Desarrollo y entrega de las aplicaciones en menor tiempo, una gran ventaja para las empresas que buscan obtener competitividad o que necesitan llevar los productos al mercado rápidamente.
- PaaS permite probar rápidamente el uso de nuevos lenguajes, sistemas operativos, bases de datos y otras tecnologías de desarrollo, ya que el proveedor se encarga de la infraestructura de soporte para ellos.
- Debido a que las organizaciones que usan PaaS pueden administrar sus aplicaciones y datos, la pérdida de control no es un problema importante.
- Las herramientas proporcionadas a través de PaaS permiten que las empresas analicen sus datos para encontrar percepciones comerciales y patrones de comportamiento para que puedan tomar mejores decisiones y predecir con mayor precisión eventos futuros, como la demanda del mercado de productos.

DESAFÍOS DE PAAS

Así como los otros tipos de servicios basados en la nube, PaaS tiene muchos de los mismos riesgos inherentes, como las amenazas a la seguridad de la información. PaaS esta basado en el concepto de compartir recursos como redes y servidores, así que, la seguridad de datos es algo critico en el servicio y es lo que mas preocupa a los clientes.

El riesgo mas grande es colocar datos críticos en este entorno y que se roben esos datos debido a accesos no autorizados o ataques de hackers, aunque los principales proveedores de PaaS son muy efectivos en prevenir estas brechas de seguridad.

SOFTWARE COMO SERVICIO (SAAS)

Gartner define SaaS como un software que es entregado y administrado de forma remota por uno o más proveedores. El proveedor ofrece software basado en un conjunto de datos y códigos comunes que todos los clientes consumen en un modelo de uno a muchos en cualquier momento, en base al pago por uso o como una suscripción basada en las métricas de uso.

En este modelo, el software se proporciona como un servicio en el que el usuario de la nube puede acceder al software desde su navegador web sin preocuparse por el despliegue o la instalación y el mantenimiento. Las aplicaciones SaaS se conocen como software basado en la web, software bajo demanda o software alojado. El proveedor de la nube mantiene la aplicación, su seguridad, disponibilidad y rendimiento. La computación en la nube de SaaS brinda a los usuarios finales la aplicación deseada a través de Internet a miles de clientes utilizando una arquitectura multiusuario. Por otro lado, el usuario de la nube puede ejecutar aplicaciones o software sin costos iniciales de inversión en bases de datos, servidores y licencias de software. Este modelo de servicio representa una función de uno a muchos como una sola aplicación que se ejecuta como un servicio en el lado del servidor, y muchos usuarios finales pueden ejecutarla desde su navegador web simultáneamente, ya que están conectados como servicios. (Oracle Corporation, 2015)

Por ejemplo, consideremos Google Play Store, donde las aplicaciones se pueden comprar sobre la marcha y se pueden ejecutar desde el navegador web, cualquier cantidad de personas puede comprar y ejecutar la aplicación simultáneamente, pero solo una instancia de la aplicación se ejecuta en el servidor. Esto ayuda a reducir los costos de los recursos y, desde el punto de vista de los clientes, es un servicio de procesos a

demanda sin complicaciones, donde el usuario de la nube puede alquilar aplicaciones sin la necesidad de instalar y darle mantenimiento al software.

Al igual que con otros servicios en la nube, las organizaciones generalmente pagan por SaaS a través de una tarifa de suscripción mensual o anual. Esto contrasta con el modelo tradicional de pago por software a través de una licencia perpetua, con un costo inicial y una tarifa de soporte continuo opcional.



FIGURA 5 ENTREGA DE APLICACIONES EN LA NUBE –

Obtenida de: <https://www.appneta.com/blog/managing-branch-office-network-performance-in-the-cloud-era/boyd-adn-remote-access/>

Los proveedores de SaaS normalmente les dan un precio a las aplicaciones en función de algún tipo de parámetros de uso. Por ejemplo, pueden cobrar en función del número de personas que usan la aplicación, el número de transacciones o alguna otra medida de uso.

Las organizaciones que utilizan las aplicaciones SaaS pueden cambiar la configuración y personalizar el software, dentro de ciertos parámetros, para satisfacer sus necesidades particulares. Pero no pueden personalizar su código o características en la misma medida que a veces es posible para el software empresarial que instalan localmente en las computadoras de los usuarios o que proveen desde sus propios centros de datos.

BENEFICIOS DE SAAS

- Con SaaS, las empresas pagan por lo que necesitan, sin tener que comprar hardware para alojar sus nuevas aplicaciones. En lugar de aprovisionar recursos internos para instalar el software, el proveedor proporciona todo lo necesario para que el software funcione y el usuario pueda usarlo a través de internet. En algunas empresas, el departamento de TI no quiere tener que ver con la instalación y ejecución de una aplicación de ventas. En el caso de financiación de software y su implementación, esto puede ser un problema decisivo para el presupuesto de ventas y marketing, por lo que el costo más bajo de SaaS realmente marca la diferencia.
- En el modelo SaaS, el software ya está instalada y configurada por el proveedor. Los usuarios solo necesitan una conexión a internet para poder usar la aplicación y realizar sus tareas. Esto elimina el tiempo invertido en el desarrollo e implementación de nuevo software y brinda beneficios inmediatos sin largos tiempos de espera.
- Bajo el modelo SaaS, el proveedor asume la responsabilidad de mantener el software y actualizarlo, asegurando que sea confiable y satisfaciendo los acuerdos de nivel de servicio acordados, y manteniendo la aplicación y sus datos seguros.
- Mientras que el departamento de TI de las empresas se preocupa por la seguridad, la verdad es que en la mayoría de los casos el proveedor tiene un nivel de seguridad mucho mas alto que el que ofrecería la empresa. Muchos tendrán instancias redundantes en centros de datos muy seguros en múltiples puntos geográficos. Además, el proveedor realiza una copia de seguridad automática de los datos.
- Dado que el software esta alojada en la nube y es accesible a través de Internet, los usuarios pueden acceder a través de dispositivos móviles dondequiera que estén conectados. Esto incluye verificar los historiales de pedidos de los clientes antes de una llamada de ventas, así como tener acceso a datos en tiempo real y

tomar pedidos en tiempo real con el cliente. Para los que viajan constantemente, la capacidad de acceder al software y a los datos cuando lo necesitan puede cambiar la naturaleza de una venta.

(Sylos, 2013)

DESAFÍOS DE SAAS

- La aplicación de software interna les brinda a las empresas un mayor grado de control que las aplicaciones alojadas en la nube donde el control reside con un tercero. Por lo general, todos deben usar la última versión de la aplicación de software y no pueden diferir las actualizaciones o cambios en las características.
- El modelo SaaS es entregado a través de internet, por lo tanto, si la conexión a internet falla, se perderá acceso al software. Se necesita una conexión a internet de alta velocidad y confiable.
- SaaS puede funcionar a velocidades un poco mas lentas que las aplicaciones alojadas en servidores locales, debido a que los datos tienen que viajar a través de internet a otro punto geográfico donde están ubicados los centros de datos donde esta alojada la aplicación.

(Chong, 2015)

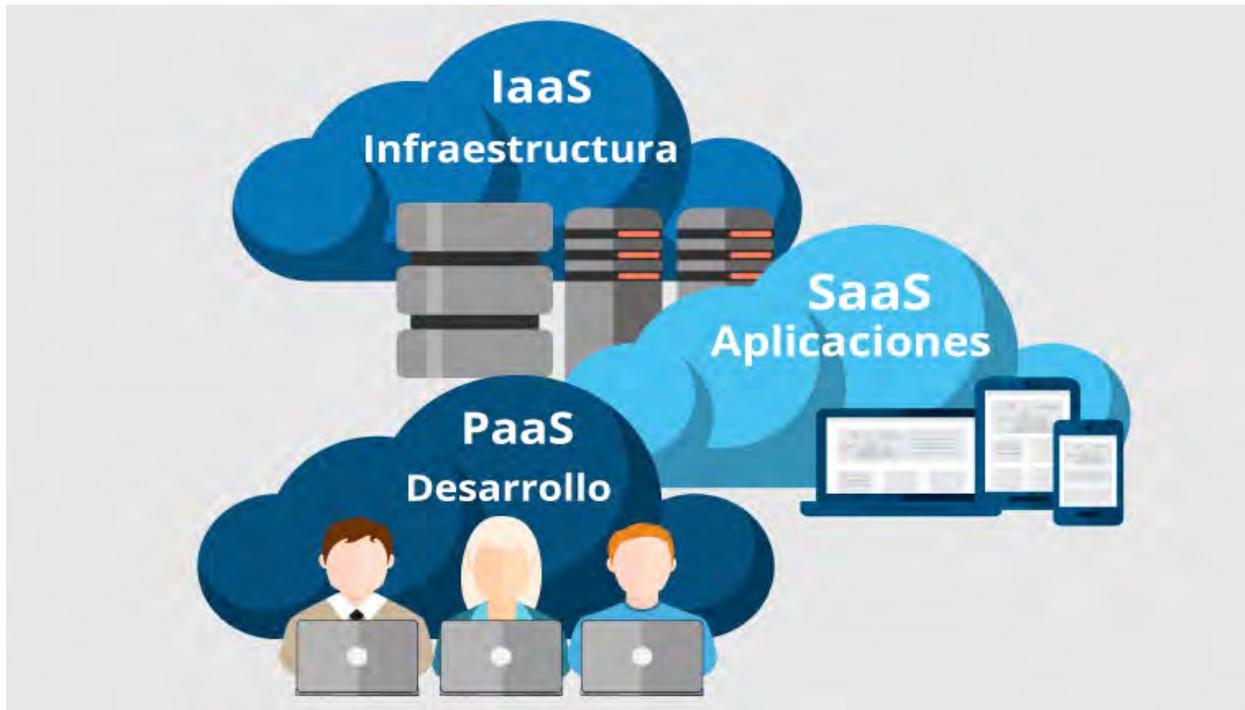


FIGURA 6 MODELOS DE SERVICIOS EN LA NUBE –

<https://teuno.com/servicios-en-la-nube-saas-iass-paas/>

NUBE PÚBLICA

Los servicios y la infraestructura de la nube están disponibles para el público en general o para un gran grupo industrial y es propiedad de una organización que vende servicios en la nube. En nubes públicas, los recursos se ofrecen como un servicio, generalmente a través de una conexión a Internet, por una tarifa de pago por uso. (Microsoft Corporation, 2018)

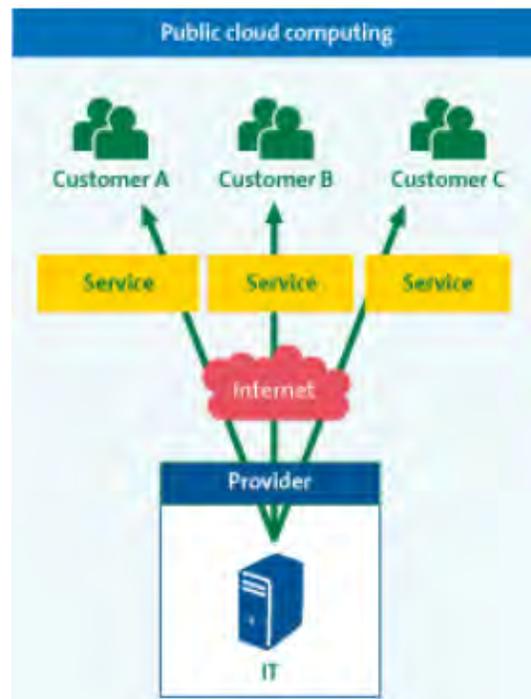


FIGURA 7 SERVICIO MULTI-INQUILINO DE LA NUBE PÚBLICA –

Obtenida de: <https://www.compact.nl/en/articles/assurance-in-the-cloud/>

Los usuarios pueden escalar su uso bajo demanda y no necesitan comprar hardware para usar el servicio. Los proveedores de nube pública administran la infraestructura y agrupan los recursos en la capacidad requerida por sus usuarios. Las nubes públicas están disponibles para el público en general o para grandes organizaciones, y son propiedad de una organización de terceros que ofrece el servicio en la nube y por lo general son servicios multi-inquilino.

Una nube pública está alojada en Internet y está diseñada para ser utilizada por cualquier usuario con conexión a Internet para proporcionar una gama similar de capacidades y servicios. Los usuarios de la nube pública suelen ser usuarios residenciales y conectarse a Internet pública a través de la red de un proveedor de servicios de Internet. Google, Amazon y Microsoft son ejemplos de proveedores de nubes públicas que ofrecen sus servicios al público en general. Los datos creados y enviados por los consumidores generalmente se almacenan en los servidores del proveedor externo. (Quality It Solutions, 2018)

La computación en la nube pública representa un cambio de paradigma significativo de las normas convencionales de un centro de datos de la organización a una infraestructura abierta para el uso de adversarios potenciales. Al igual que con cualquier área emergente de tecnología de la información, la computación en la nube debe enfocarse cuidadosamente con la debida consideración a la sensibilidad de los datos. La planificación ayuda a garantizar que el entorno informático sea lo mas seguro posible y que cumpla con todas las políticas organizacionales relevantes y que se mantenga la privacidad. También ayuda a garantizar que la empresa obtenga todos los beneficios del gasto en tecnología de la información.

La nube pública es el resultado de una infraestructura meticulosamente desarrollada, de la misma manera que la electricidad y el agua son el resultado de años de desarrollo de infraestructura. La computación en la nube está disponible a través de conexiones de red de la misma manera que las utilidades se han puesto a disposición a través de redes de tuberías subterráneas.

Los propietarios de la casa y los inquilinos no necesariamente poseen el agua que proviene de sus tuberías; y no se encargan de las operaciones en la planta que genera la electricidad que alimenta sus aparatos electrónicos. Estos usuarios simplemente hacen un acuerdo, usan los recursos y pagan por lo que se usa dentro de un cierto periodo de tiempo.

La computación en la nube pública es muy similar. Los clientes no poseen los gigabytes de almacenamiento en los que se respaldan sus datos; no administran las operaciones en la granja de servidores donde vive el hardware; y no determinan como se aseguran o mantienen sus plataformas, aplicaciones o servicios basados en la nube. Los usuarios de la nube pública simplemente hacen un acuerdo, usan los recursos y pagan por lo que se usa dentro de un cierto periodo de tiempo.

Las ofertas predeterminadas de los proveedores de la nube pública generalmente no reflejan las necesidades de seguridad y privacidad de una organización específica. Desde la perspectiva del riesgo, la determinación de la idoneidad de los servicios en la nube requiere una comprensión del contexto en el que opera la organización y las consecuencias de las amenazas que enfrenta. Los ajustes al entorno de computación en la nube pueden estar garantizados para cumplir con los requisitos de una organización.

Las organizaciones deben exigir que cualquier solución de computación en la nube pública seleccionada se configure, implemente y administre para cumplir con la seguridad, privacidad y otros requisitos.

CONSIDERACIONES ANTES DE SELECCIONAR SERVICIOS DE NUBE PÚBLICA

1. Criticidad de los servicios en la nube

Las nubes públicas son más apropiadas para servicios que no son de misión crítica y no requieren acceso a información confidencial. También pueden ser más apropiados para las organizaciones que no cuentan con los recursos para garantizar una alta disponibilidad de los sistemas en las instalaciones.

2. Tipo de carga de trabajo

La nube pública es adecuada para cargas de trabajo que requieren acceso a datos de gran volumen (por ejemplo, análisis en tiempo real de grandes cantidades de datos), cargas de trabajo con patrones de carga muy variables y acceso a servicios avanzados que pueden ser difíciles de implementar en la infraestructura local.

3. Costos de migración

Las nubes públicas tienen bajos costos iniciales para el uso de servicios en la nube. Las implicaciones son similares al escenario de nubes privadas tercerizadas, excepto que se deben tener en cuenta precauciones de seguridad adicionales.

4. **Elasticidad**

Las nubes públicas generalmente se pueden considerar sin restricciones en su tamaño. Además, generalmente pueden usar multi alquiler (multi-tenancy) sin estar limitados por perímetros de seguridad estáticos, lo que permite un grado potencialmente alto de flexibilidad en el movimiento de las cargas de trabajo de los clientes a los recursos disponibles.

5. **Amenazas de seguridad**

Con un modelo público, los clientes tienen visibilidad y control limitado sobre la información con respecto a la seguridad. Los detalles del funcionamiento del sistema del proveedor generalmente se consideran propietarios y no están disponibles para que los clientes los examinen. La certificación de servicios en la nube puede proporcionar un nivel de seguridad para los clientes.

6. **Multi alquiler (multi-tenancy)**

Con un modelo público típico, las cargas de trabajo de cualquier combinación de clientes pueden compartir una única maquina física. En la práctica, esto significa que la carga de trabajo de un cliente puede ser co-residente con las cargas de trabajo de los competidores. Esto introduce riesgos potenciales de confiabilidad y seguridad, aunque la evolución de la tecnología y las practicas han ayudado a reducir ambos.

7. **Cumplimiento de las normas**

Muchos servicios de nube pública están certificados explícitamente para cumplir con una o más normas y/o regulaciones. Es necesario seleccionar servicios en la nube con certificaciones apropiadas, o servicios en la nube que el cliente pueda certificar de manera adecuada.

8. **Portabilidad del entorno**

Las organizaciones deben investigar la portabilidad y minimizar el riesgo de bloqueo del proveedor antes de proceder con la implementación en nubes públicas.

9. **Recuperación de desastres**

Muchos grandes proveedores de servicios en la nube tienen múltiples centros de datos en todo el mundo y brindan opciones de recuperación de desastres y errores de sistema con procedimientos estandarizados y documentados.



FIGURA 8 PROVEEDORES DE NUBE PÚBLICA –

Obtenida de: <http://www.rightcloud.asia/blog/top-10-cloud-providers-for-2018>

NUBE PRIVADA

La nube privada se refiere a un modelo de computación en la nube donde los servicios de TI se aprovisionan en una infraestructura privada para el uso dedicado de una sola organización. La infraestructura de la nube se opera únicamente para una organización. Puede ser administrado por la organización o un tercero y puede existir dentro o fuera de la infraestructura local. Solo los miembros de la organización y/o terceros autorizados acceden a la infraestructura de la nube. (Amazon.com, Inc., 2018)

El objetivo no es ofrecer servicios en la nube al público en general, sino usarlos dentro de la organización. Por ejemplo, una empresa que desea que los datos de los consumidores estén disponibles en sus sucursales. Una nube privada esta alojada en el centro de datos de una empresa y proporciona sus servicios solo a usuarios dentro de esa compañía o sus socios.

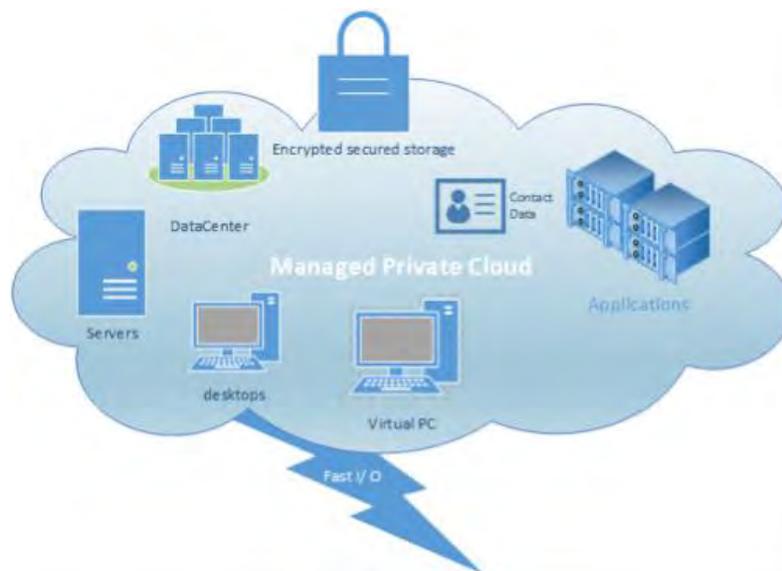


FIGURA 9 NUBE PRIVADA ADMINISTRADO LOCALMENTE –

Obtenida de: <https://www.qualityitsolutions.net/managed-private-cloud-vs-public-unmanaged-cloud>

Generalmente la nube privada proporciona más seguridad que las nubes públicas y ahorra costos en caso de que utilice capacidades que de otro modo no se usarían en un centro de datos ya existente. Una nube privada tiene el potencial de darle a la organización mayor control sobre la infraestructura y los recursos computacionales. Aunque todos los modelos en la nube ofrecen ventajas similares ya que no hay mucha diferencia en la tecnología. La única ventaja que tiene la nube privada sobre la nube pública es la seguridad y privacidad de los datos por que residen en la infraestructura de la propia organización. Las nubes privadas tienen preocupaciones de seguridad similares a las nubes públicas, pero generalmente en una escala más pequeña ya que las nubes privadas se operan únicamente para una organización.

Las nubes privadas parecerán ser más seguras que las nubes públicas por la forma en que se diseña la infraestructura. Le da a la organización más control sobre sus políticas y seguridad. Es un modelo de implementación más adecuado que ofrece a una organización mayor supervisión y autoridad sobre seguridad y privacidad, y limita mejor los tipos de inquilinos que comparten recursos, reduciendo la exposición en caso de algún error en el funcionamiento.

Las nubes privadas típicamente sufren de la complacencia del perímetro; pensando que debida a que la nube está en la red interna, debe ser seguro; el Internet y los virus aún están presentes. Por lo tanto, las normas de precaución y seguridad no deben reducirse solo porque sea privada. Además, la nube privada requiere un control total sobre todas las capas de la red, lo que incluye aplicar cualquier seguridad de perímetro de red tradicional. En este modelo, los servicios de la nube no suelen estar expuestos a los usuarios generales de Internet y el acceso remoto a los recursos alojados en la nube privada se habilita a través de los mecanismos utilizados en los centros de datos tradicionales. La nube privada generalmente utiliza tecnologías de virtualización para optimizar la utilización del hardware (componentes de computación, memoria, red y almacenamiento) de los usuarios.

El mayor inconveniente de la nube privada es su costo. Cuando las comparaciones se hacen con la nube pública; el costo de comprar equipo, software y personal a menudo resulta en costos más altos para una organización que tiene su propia nube privada.

CONSIDERACIONES ANTES DE IMPLEMENTAR UNA NUBE PRIVADA

1. Criticidad de los servicios en la nube

Las nubes privadas son apropiadas para aplicaciones de misión crítica y servicios sensibles necesarios para la continuidad del negocio. La disponibilidad de datos críticos es clave para decidir si mantener la carga de trabajo en la infraestructura local.

2. Tipo de carga de trabajo

La nube privada puede ser preferible para las aplicaciones que tienen requisitos de latencia muy estrictos.

3. Costo de implementación

Con un modelo de implementación privado, la instalación y administración de software en la nube y la infraestructura puede incurrir en costos significativos, incluso si existe hardware no asignado dentro de una organización.

4. Elasticidad

En la nube privada (local), recursos finitos están disponibles ya que la capacidad de computación y almacenamiento es fija y se ha dimensionado para corresponder con cargas de trabajo anticipadas y restricciones de costos. Si una organización es lo suficientemente grande, puede proporcionar suficiente elasticidad a los clientes dentro de la organización.

5. Amenazas de seguridad

En la nube privada (local), la organización puede implementar una seguridad sólida para proteger los recursos contra las amenazas externas al mismo nivel de seguridad que se puede lograr para los recursos que no son en la nube. Los datos residen en la infraestructura local y la organización tiene la responsabilidad de implementar todas las medidas de seguridad que crean necesarios.

6. **Multi alquiler (multi-tenancy)**

Con la nube privada, los riesgos se mitigan al restringir el número de posibles atacantes: todos los usuarios suelen ser miembros de la organización que administra la nube, socios autorizados o invitados.

7. **Cumplimiento de las normas**

Las organizaciones que utilizan un modelo de nube privada (local) suelen tener más control, pero también más responsabilidad para garantizar el cumplimiento de las normas gubernamentales y estándares de la industria ya que controlan la totalidad de la infraestructura.

8. **Portabilidad del entorno**

Para el modelo de nube privada, es poco probable que la portabilidad plantee un desafío significativo.

9. **Recuperación de desastres**

Dependiendo del tamaño y la madurez de la organización y la naturaleza de la aplicación, la recuperación de desastres y errores de funcionamiento podría implicar costos y cargas de trabajo considerables. Podría requerir varios centros de datos separados físicamente.

NUBE HÍBRIDA

Una nube híbrida es un entorno informático que combina una nube pública y una nube privada al permitir compartir datos y aplicaciones entre ellos. La nube híbrida permite a las empresas escalar sin problemas su infraestructura local hasta la nube pública para manejar grandes cargas de trabajo sin permitir a centros de datos terciarios acceder a la totalidad de los datos. Al permitir que las cargas de trabajo se muevan entre nubes privadas y públicas, la nube híbrida ofrece a las empresas mayor flexibilidad y más opciones de implementación de datos. (Microsoft Corporation, 2018)



FIGURA 10 MODELO DE NUBE HÍBRIDA –

Obtenida de: <https://www.web20.co/tecnologia/nube-hibrida/>

Las nubes híbridas son más complejas que los otros modelos de implementación, ya que implican una composición de dos o más nubes. Cada miembro sigue siendo una entidad única, pero está vinculada a otros a través de tecnología estandarizada o patentada que permite la comunicación y la portabilidad de datos entre ellos. Generalmente, una nube híbrida se ofrece en una de dos formas: una organización tiene una nube privada y forma una sociedad con un proveedor de nube pública, o un proveedor de nube pública forma una asociación con una organización que tiene nube privada. En la nube híbrida, una organización proporciona y gestiona algunos recursos internamente y otros externamente. (Cloud Standards Customer Council, 2016)

Por ejemplo, organizaciones que tienen sus datos de recursos humanos y gestión de relaciones con los clientes en una nube pública, pero tienen datos confidenciales en su propia nube privada. El enfoque híbrido permite que una empresa aproveche la escalabilidad y la rentabilidad que ofrece un entorno de computación en la nube pública sin exponer las aplicaciones y datos críticos a vulnerabilidades de terceros; ofrece los beneficios de costo y escalamiento de la nube pública, además que también ofrece la seguridad y control de la nube privada.

Las nubes híbridas ofrecen una mayor flexibilidad a las empresas al mismo tiempo que ofrecen opciones en términos de mantener el control y la seguridad. Las nubes híbridas generalmente son implementadas por organizaciones que desean trasladar parte de sus cargas de trabajo a nubes públicas, ya sea para proyectos que requieren una implementación más rápida o por otros motivos. Debido a que las nubes híbridas varían según las necesidades de la empresa y la estructura de implementación, no existe una solución única para todos.

Dado que los entornos híbridos involucran tanto a la infraestructura local como la de los proveedores de la nube pública, algunas consideraciones adicionales de seguridad entran en escena, que normalmente están asociadas con las nubes públicas. Cualquier empresa que planea implementar nubes híbridas debe comprender las diferentes necesidades de seguridad y seguir las mejores prácticas de la industria para mitigar cualquier riesgo. Una vez que esté seguro, un entorno de nube híbrida puede ayudar a las empresas a realizar la transición de más aplicaciones a nubes públicas, lo que brinda ahorros adicionales de los costos.

CONSIDERACIONES ANTES DE IMPLEMENTAR UNA NUBE HÍBRIDA

1. Criticidad de los servicios en la nube

Las implementaciones híbridas ayudan a aprovechar las características de la nube pública para ciertas cargas de trabajo no críticas, a la vez que conservan las aplicaciones y los datos críticos en la infraestructura local.

2. Tipo de carga de trabajo

La necesidad de manejar grandes cantidades de datos en tiempo real durante la temporada alta de negocio podría requerir de el apoyo de terceros, mientras las aplicaciones con requisitos de latencia crítico se manejan en la infraestructura local.

3. Costo de implementación

Las implementaciones de nubes híbridas son transitorias entre privadas y públicas, y por lo tanto un punto en la migración hacia/desde la nube pública. Los costos se pueden controlar según la necesidad y la madurez.

4. Elasticidad

Las implementaciones de nubes híbridas generalmente incluyen un componente de servicios en la nube pública que pueden ir creciendo conforme a la necesidad de la empresa; la disponibilidad de recursos solo está limitada por limitaciones de seguridad aceptables.

5. Amenazas de seguridad

Las organizaciones que utilizan despliegues híbridos pueden elegir limitar el tipo de datos o servicios que están expuestos al público, lo que ayuda a mitigar las amenazas.

6. Multi-alquiler (multi-tenancy)

El multi-cliente en la parte pública de una nube híbrida se puede limitar a uso periódico o exponer información/servicios limitados en la nube pública. Las áreas sensibles y críticas aún pueden residir en la infraestructura local para minimizar los riesgos.

7. Cumplimiento de las normas

Las implementaciones de nubes híbridas ayudan a las organizaciones a mantener el cumplimiento al proporcionar al cliente la capacidad de elegir el entorno más adecuado para los requisitos de cumplimiento: en las instalaciones locales o en la nube pública. Sin embargo, se debe tener cuidado para garantizar el cumplimiento en la transición de soluciones entre los dos.

8. **Portabilidad del entorno**

La portabilidad suele ser un problema con la parte de la nube pública de una implementación híbrida. Además de evitar el posible bloqueo de proveedores, las organizaciones deben garantizar el acceso a través de API's y un enfoque de integración simplificado para todas las partes de las aplicaciones o infraestructura.

9. **Recuperación de desastres**

Las organizaciones pueden optar por aprovechar la nube pública para actuar como una opción de conmutación por error para sus aplicaciones internas, o para la recuperación de desastres, pero necesitan asegurar la sincronización regular entre los sistemas en la nube privada y pública.

COMPARATIVA ENTRE AMAZON WEB SERVICES, MICROSOFT AZURE Y GOOGLE CLOUD PLATFORM

Con la creciente importancia de los servicios en la nube, existe una gran demanda del servicio de la nube pública. Esta creciente demanda de servicios en la nube pública está abriendo las puertas para un mayor crecimiento y oportunidades para los proveedores de servicios en la nube. Los proveedores de servicios en la nube se enfocan en aumentar sus servicios mientras reducen los precios para liderar en el mercado de la nube pública.

Seleccionar un proveedor de servicios en la nube sobre los demás depende mucho de las necesidades y deseos de cada empresa. A menudo ocurre que las organizaciones utilicen múltiples proveedores en diferentes partes de sus operaciones, o para diferentes casos de uso, llamado un enfoque de múltiples nubes.



FIGURA 11 PROVEEDORES DE SERVICIOS EN LA NUBE –

Obtenida de: <https://www.whizlabs.com/blog/aws-vs-azure-vs-google/>

AWS (Amazon Web Services), Microsoft Azure y Google Cloud Platform ofrecen capacidades básicas en gran parte similares en computación, almacenamiento y redes. Todos ellos comparten los elementos comunes de una nube pública: autoservicio, aprovisionamiento instantáneo, auto escalamiento, además de características de seguridad y gestión de identidades.

Los tres están invirtiendo mucho en sus servicios en la nube y tienen grandes empresas matrices para hacerlo. Esto ha resultado en ofertas de análisis más maduras. Por ejemplo, AWS (Elastic Map Reduce), Azure (HDInsight) y Google (Dataproc) brindan asistencia para los clústeres de Hadoop.

AWS es el proveedor más antiguo y sigue siendo el líder del mercado de las plataformas en la nube, tanto en términos de rendimiento del proveedor como de creación de valor del producto. Sobre todo, esto se debe a su constante innovación y su supremacía como la plataforma más ampliamente distribuida dentro de las empresas y círculos de desarrolladores. La cantidad de servicios de plataforma que ofrece y su destacada reputación entre los clientes asegura su estatus como proveedor líder entre los principales proveedores.

Microsoft también tiene una oferta muy atractiva con su plataforma Azure, que es solo inferior a la cartera de AWS en términos de algunos detalles. Debido a que Microsoft ha aumentado el ritmo de la innovación en Azure en los últimos años, ha desarrollado una selección casi igual de extensa de servicios de plataforma y opciones de operación. Su enfoque especial en clientes empresariales está ayudando a garantizar que la aceptación en el mercado continúe aumentando.

Los servicios SaaS de Google le otorgan un alto nivel de aceptación entre las empresas. Google tiene un buen historial con empresas innovadoras nativas de la nube y tiene una buena posición en la comunidad de fuente abierta, pero tradicionalmente ha tenido problemas para introducirse en el mercado empresarial. Su estrategia de lanzamiento al mercado se ha centrado en probarse en proyectos más pequeños e innovadores en grandes organizaciones, en lugar de convertirse en un socio estratégico en la nube.

Los tres proveedores han agregado herramientas de aprendizaje automático y una serie de funciones dirigidas a áreas tecnológicas de vanguardia como Internet de las cosas y computación sin servidor (Lambda para AWS, funciones con Azure y Google), mientras que los clientes pueden usar cualquier nube para desarrollar una aplicación móvil o incluso crear un entorno informático de alto rendimiento según sus necesidades. (Matthew Finnegan, 2018)

Precios

Los precios pueden ser una gran atracción para las empresas que están considerando contratar servicios en la nube, ya que, desde hace tiempo, los grandes proveedores compiten por mantener una tendencia de precios a la baja. En términos generales, los precios son difíciles de comparar, especialmente desde que AWS cambió el precio por hora a segundo por sus servicios EC2 y EBS en otoño de 2017, al igual que Azure y Google. Los tres ofrecen modelos de precios ligeramente diferentes, descuentos y frecuentes recortes de precios. (Jain, 2018)

Todos los proveedores ofrecen niveles introductorios gratuitos, lo que permite a sus clientes probar sus servicios antes de comprar, así como niveles "siempre gratuitos" con estrictos límites de uso.

TABLA COMPARATIVA

Servicio	Proveedor		
	AWS	Azure	Google
Computación	La oferta principal son sus instancias EC2 (elastic compute), que se pueden adaptar con una gran cantidad de opciones, con herramientas como AWS Lambda y el ajuste automático de escala.	Centrado en máquinas virtuales, con otras herramientas como Cloud Services y Resource Manager para ayudar a implementar aplicaciones y su servicio Azure Autoscaling.	El motor de cómputo escalable entrega máquinas virtuales en los centros de datos de Google. Son rápidos de arrancar, prometen un rendimiento constante y son altamente personalizables según las necesidades del cliente.
Almacenamiento	Almacenamiento simple (S3), almacenamiento elastic en bloque (EBS), sistema de archivos elastico (EFS), Glacier	Servicio central de almacenamiento Azure, almacenamiento en bloque Azure Blob, así como almacenamiento de tabla, fila y archivo.	Google cloud storage, Nearline, Coldline, Egnyte Sync, storage transfer service.

	archive backup y Storage Gateway.	Site recovery y Azure backup.	
Bases de datos	Amazon Relational Database Service, Amazon DynamoDB.	Azure SQL Database, Azure DocumentDB.	Redshift, Google Cloud SQL, Google Bigtable.
Redes	Los tres suelen ofrecer excelentes capacidades de red con balanceo de carga de servidor automatizado y conectividad con sistemas en las instalaciones.		

CAPÍTULO 3 CONCLUSIONES

A lo largo de la presente investigación se logró comprender el uso de la tecnología basada en la nube de acuerdo con su capacidad de procesamiento, almacenamiento y diseño informático. Los servicios de cómputo en la nube son tecnologías que prometen grandes beneficios, sin embargo, aun se necesita mucha investigación en esta área, ya que muchas de las preocupaciones relacionadas con cuestiones de seguridad y privacidad no han sido aclaradas por los expertos y siguen abiertas.

La migración de los sistemas informáticos tradicionales a la nube representa uno de los mayores cambios que afectan a las tecnologías de información y comunicación. La nube no es una simple evolución tecnológica. La computación en la nube ahora ofrece a las organizaciones más opciones sobre cómo ejecutar los procesos informáticos, ahorrar costos y delegar responsabilidades a proveedores externos. Se ha convertido en una parte importante de la tecnología y los modelos comerciales, ha obligado a las empresas a adaptarse a las nuevas estrategias tecnológicas. A medida que avanzamos hacia la nube, descubriremos un nuevo sistema basado en servicios, donde las empresas ya no tendrán que preocuparse por los servidores, centros de datos, sistemas operativos, middleware y clustering. Así como una persona consume la energía eléctrica, el agua, servicios de telefonía, entre otros servicios que necesita, asumiendo que su consumo aumente o disminuya, el proveedor del servicio maneja adecuadamente esos cambios de demanda y el usuario pagara mensualmente por lo que consumió.

Siguiendo esta idea, la computación en la nube es conveniente y rentable tanto para las empresas como para los proveedores, porque se ahorran licencias y administración de servicios y equipos.

Con el uso de la computación en la nube no hay necesidad por parte del usuario de conocer la infraestructura encargada de los procesos del servicio, ya que el proveedor administra estos recursos donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente crecer,

funcionar rápido y con pocas fallas. No es necesario disponer de un equipo con las mejores características, solo un equipo con conexión a internet, ya que el dispositivo del usuario no realizará ningún procesamiento complejo y la mayoría de los datos pueden guardarse en “la nube”. Los servidores en donde se encuentran los programas y aplicaciones que se utilicen son los encargados de las tareas complejas que antes se realizaban localmente en cada empresa.

El mercado de la nube pública está gobernado por tres principales proveedores: Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Engine y Microsoft Azure. Existe una fuerte competencia entre estos tres proveedores y esto permite a los clientes tener varias opciones confiables y a bajo precio.

AWS sigue siendo el proveedor líder en términos de ofrecer la más amplia gama de funcionalidad y madurez, pero la distancia con sus competidores cada vez es menos. Su amplia lista de herramientas y servicios, junto con sus características favorables para el cliente, lo convierten en una propuesta sólida para las organizaciones. Sin embargo, Microsoft ha comenzado a reducir la distancia entre los dos, y continuara haciéndolo con su inversión continua en la construcción de la plataforma en la nube Azure. Por otro lado, esta Google, que ofrece una propuesta ligeramente diferente centrado en sus herramientas de aprendizaje automático, con experiencia interna en inteligencia artificial de la compañía.

Elegir el mejor proveedor de servicios en la nube depende de lo que el cliente necesita y lo que el proveedor ofrece. Por lo tanto, se requiere un buen análisis al hacer la selección del proveedor que mas le conviene al cliente.

BIBLIOGRAFÍA

- Amazon.com, Inc. (30 de mayo de 2018). *Amazon Web Services, Inc.* Obtenido de <https://aws.amazon.com/types-of-cloud-computing/>
- Amazon.com, Inc. (30 de mayo de 2018). *Amazon Web Services, Inc.* Obtenido de <https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/>
- Amazon.com, Inc. (30 de mayo de 2018). *Amazon Web Services, Inc.* Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/enterprise/hybrid/>
- Celaya, L. A. (2014). *Cloud: herramientas para trabajar en la nube*. ICB Editores.
- Chong, D. (15 de diciembre de 2015). *Linkedin*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/key-features-benefits-saas-software-service-desmond-chong>
- Cloud Standards Customer Council. (1 de septiembre de 2015). *Practical Guide to PaaS*. Obtenido de <http://www.cloud-council.org/CSCC-Practical-Guide-to-PaaS.pdf>
- Cloud Standards Customer Council. (febrero de 2016). *Practical Guide to Hybrid Cloud Computing*. Obtenido de <http://www.cloud-council.org/deliverables/CSCC-Practical-Guide-to-Hybrid-Cloud-Computing.pdf>
- Google LLC. (30 de mayo de 2018). *Google Cloud Platform*.
- Intel Corporation. (julio de 2014). *Intel IT Center*. Obtenido de <https://www.intel.la/content/dam/www/public/lar/xl/es/documents/articles/10217909-hybrid-cloud-paas-white-paper-spa.pdf>
- International Business Machines. (31 de mayo de 2018). *IBM Cloud*. Obtenido de <https://www.ibm.com/cloud-computing/mx-es/learn-more/what-is-cloud-computing/>
- Invest Northern Ireland. (30 de mayo de 2018). *nibusinessinfo.co.uk*. Obtenido de <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/advantages-and-disadvantages-software-service-saas>
- Jain, N. (mayo de 2018). *whizlabs.com*. Obtenido de <https://www.whizlabs.com/blog/aws-vs-azure-vs-google/>

- Matthew Finnegan, S. C. (Mayo de 2018). *computerworlduk.com*. Obtenido de <https://www.computerworlduk.com/it-vendors/microsoft-azure-vs-amazon-aws-public-cloud-comparison-which-cloud-is-best-for-enterprise-3624848/>
- Microsoft Corporation. (19 de Mayo de 2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/en-in/overview/what-is-cloud-computing/>
- Microsoft Corporation. (30 de mayo de 2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/>
- Microsoft Corporation. (30 de mayo de 2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-a-public-cloud/>
- Microsoft Corporation. (30 de mayo de 2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-hybrid-cloud-computing/>
- Microsoft Corporation. (30 de mayo de 2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-iaas/>
- Oracle Corporation. (2015). *Oracle Cloud*. Obtenido de <http://www.oracle.com/us/products/applications/hcm-saas-business-apps-2095965.pdf>
- Quality It Solutions. (30 de mayo de 2018). *QualIT Solutions*. Obtenido de <https://www.qualityitsolutions.net/managed-private-cloud-vs-public-unmanaged-cloud>
- Raghuram, R. (agosto de 2018). *cloud.vmware.com*. Obtenido de <https://cloud.vmware.com/community/2018/08/27/vmware-cloud-accelerating-multi-cloud-journey/>
- Red Hat, Inc. (30 de mayo de 2018). *redhat*. Obtenido de <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-computing/what-is-public-cloud#>
- Red Hat, Inc. (30 de mayo de 2018). *redhat*. Obtenido de <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-hybrid-cloud>
- Rodríguez, I. H. (18 de diciembre de 2015). *Blog Servicios en la Nube, Villanett, Inc.* Obtenido de <http://www.nube.villanett.com/2015/12/18/iaas-la-cloud-computing/>

- Simmon, E. (2016). *Cloud Computing Services*. Obtenido de https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2017/05/31/evaluation_of_cloud_computing_services_based_on_nist_800-145_20170427clean.pdf
- Somepalle, S. (23 de abril de 2015). *Linkedin*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/five-essential-characteristics-cloud-computing-sankar-somepalle>
- Stair, R. M. (2017). *Principios de sistemas de información*. Cengage Learning.
- Sylos, M. (18 de septiembre de 2013). *IBM Blogs*. Obtenido de <https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2013/09/18/top-five-advantages-of-software-as-a-service-saas/>
- Villanueva, E. &. (2015). *Derecho de las nuevas tecnologías: en el siglo xx derecho informático*. Oxford University Press.