

PROPUESTA DE PROCESO PARA LA MIGRACIÓN DE SERVICIOS A CLOUD EN
EMPRESAS TIC

(Monografía)

Fredy Alexander Cárdenas Cano

Directores:

Ing. Mónica Espinosa Buitrago PhD

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

Dedicatoria

A mi Familia, tanto a los que viven como a los que ya no nos acompañan ya que con su ayuda, consejos y motivación me han permitido crecer cada día como profesional y persona.

AGRADECIMIENTOS

A mi Esposa, Familia, compañeros de trabajo y estudio, también a los docentes de la Especialización en gestión de servicios de Tecnologías de la Información, que con su ayuda, paciencia, conocimientos y motivación permitieron que lograra desarrollar esta monografía y así ampliar mis conocimientos en muchos de los temas expuestos en este documento.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN	6
1. PROBLEMA.....	7
1.1 ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	7
1.2 QUE SE QUIERE SOLUCIONAR.....	8
2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	10
2.1 POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN	10
2.2 ARBOL DE OBJETIVOS.....	22
3. CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA	23
3.1 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN ESPERADA	23
3.2 PROPUESTA DE VALOR	23
4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA	29
4.1 CLOUD COMPUTING.....	29
4.2 MODELOS DE ENTREGA DE SERVICIO	30
4.3 TIPOS DE CLOUD COMPUTING.....	32
4.4 PROVEEDORES ACTUALES Y OFERTA DE SERVICIO.....	33
4.5 DIAGNOSTICO INTERNO PARA APROPIAR LAS TECNOLOGÍAS	57
4.6 ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	58

5. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN.....	65
5.1 PROPUESTA DEL MODELO DE NEGOCIO	65
5.2 VALIDACIÓN DE MODELO NEGOCIO.....	67
5.3 PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.....	77
6. ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACION.....	87
REFERENCIAS	89

RESUMEN

Las tecnologías de computación en la nube han tenido un avance significativo durante las últimas décadas, hoy en día, se han convertido en una parte esencial de la vida cotidiana no sólo de las empresas sino también de las personas.

Debido al auge de los servicios computación en la nube en la actualidad es importante resolver el dilema de muchas las organizaciones, ¿cómo migrar sus servicios a la nube?, al ser ésta una tendencia de crecimiento a nivel mundial. La presente monografía, aporta una propuesta de guía metodológica que ayudaría en la comprensión de este proceso, a través de una investigación que incluyo a personal administrador de servicios en Nube, la documentación de buenas prácticas planteadas por principales proveedores de servicios de Nube, empresas del gremio y otras investigaciones previas, además mediante en conocimiento obtenido en cada una de las materias de la *Especialización en gestión de servicios de tecnologías de la información* las cuales permitieron definir, desarrollar y sintetizar cada una de las partes de este documento.

Es preciso considerar que la durante el desarrollo de esta monografía se plantearon varios interrogantes como ¿qué infraestructura o aplicaciones se deben migrar?, comparación de costos económicos y esfuerzo administrativo de los servicios Cloud vs On-premise entre otros factores; para poder así extraer un modelo de migración obtenido mediante la comparación del conocimiento teórico con el conocimiento práctico y experiencia obtenida por el personal de área de TI (Tecnologías de la Información) de una empresa de Telecomunicaciones en Colombia, ofreciendo así ciertas pautas que permitan minimizar así el riesgo que una organización enfrentaría al no tener experiencia ni conocimiento preciso acerca de este proceso, y enfocándose sólo en los beneficios que la computación en la nube ofrece.

Este documento permitiría así ser una hoja de referencia en el momento que cualquier empresa o profesional decida iniciar el proceso de migración de servicios On-premise a la Cloud Publica.

ABSTRACT

Cloud computing technologies have made great advances over the last few decades, now they have become an essential part of everyday life not only for businesses but also for people.

Due to the rise of cloud computing services today, it is important to solve the dilemma of a lot of organizations, how to migrate their services to the cloud? as this is a growing trend worldwide. This monograph provides a proposal for a methodological guide that would help in the understanding of this process, through an investigation that included Cloud service administrator personnel, the documentation of good practices proposed by the main Cloud service providers, companies in the guild and other previous investigations, also through the knowledge obtained in each of the subjects of the specialization in IT service management, which allowed defining, developing and synthesizing each of the parts of this document.

It is necessary to consider that during the development of this monograph several questions were raised, such as what infrastructure or applications should be migrated? Comparison of economic costs and administrative effort of Cloud vs. On-premise services, among other factors; in order to be able to extract a migration model obtained by comparing the theoretical knowledge with the practical knowledge and experience obtained by the IT staff of a Telecommunications company in Colombia, thus offering certain guidelines that allow minimizing the risk that an organization would face when not having experience or precise knowledge about this process, and focusing only on the benefits that cloud computing offers.

This document can be a reference sheet at the time that any company or professional decides to start the migration process of On-premise services to the Public Cloud.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el Cloud Computing es una de las tendencias en tecnología más relevantes mediante la cual las áreas de TI logran optimizar sus servicios mediante la migración a la nube. Los servicios bajo demanda que ofrece la tecnología Cloud Computing ayudan a las empresas a cubrir sus necesidades tecnológicas sin tener que invertir en infraestructura, para ello las empresas pueden gestionar sus proyectos, sin incurrir en costos elevados para recursos temporales. Además, permite integrar con mucha mayor facilidad y rapidez las aplicaciones empresariales que disponen tanto de software tradicional como Cloud Computing basado en infraestructura local, proporcionando así mayor capacidad de adaptación, reducción al mínimo de los tiempos de inactividad, entre otros.

Teniendo en cuenta las múltiples ventajas que ofrece la tecnología Cloud Computing y que la mayoría de las empresas en la actualidad se han desarrollado con infraestructura On-premise surge la necesidad de conocer y adoptar una guía de buenas prácticas para poder así determinar la mejor estrategia que permita realizar una migración de servicios a nube publica garantizando la continuidad del servicio, minimizando al máximo la indisponibilidad y optimizando los recursos de la empresa.

1. PROBLEMA

Actualmente las empresas enfrentan muchos desafíos en su día a día que los dueños de negocios deben coordinar y responder de manera oportuna. Esto debería ser una prioridad para ganar una posición sólida en el crecimiento de nuestra organización. Lo que no todo el mundo sabe es que muchos desafíos operativos se resuelven trasladando las cargas de trabajo a la nube.

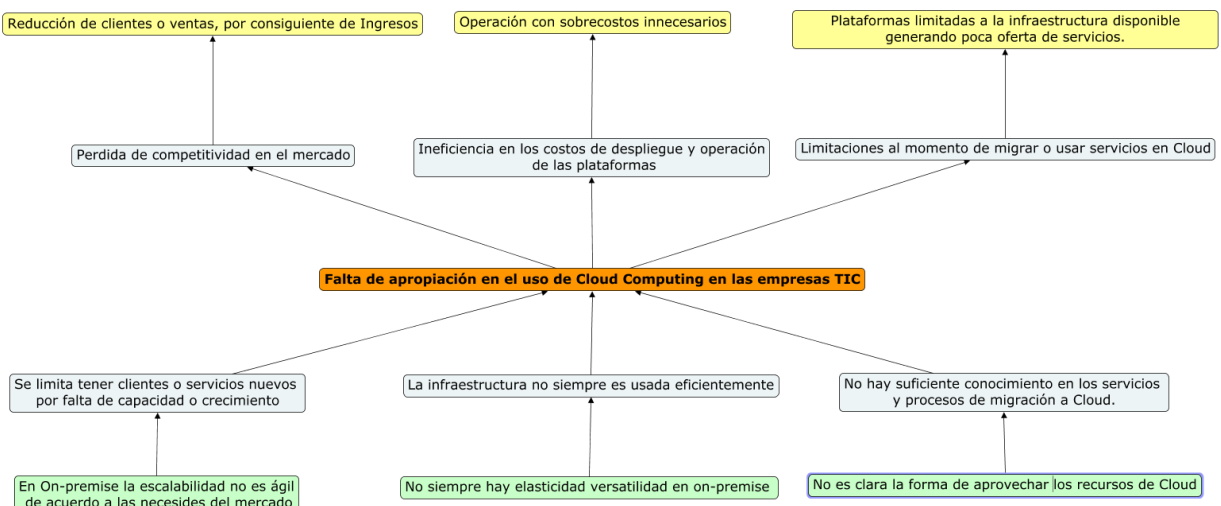
¿Fuga de información? ¿Mejora de la productividad? ¿Retención del cliente? Estos son solo algunos de los problemas que las empresas han resuelto utilizando la computación en la nube y que analizaremos a continuación.

1.1 ÁRBOL DE PROBLEMAS

Se utilizo la técnica de árbol de problemas permitiendo así identificar la situación problemática (un problema central), la cual se intenta solucionar mediante la intervención de esta monografía utilizando una relación de tipo causa-efecto.

Figura 1

Árbol con descripción del problema: Falta de apropiación en el uso de Cloud Computing en las empresas TIC



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas

1.2 QUE SE QUIERE SOLUCIONAR

Ante la acelerada Transformación Digital, los profesionales de las Tecnologías de la Información (TI) continúan debatiendo qué Infraestructura es mejor, si On-Premise o Cloud Computing. La verdad es que ambas tienen sus ventajas y desventajas, pero lo importante es conocerlas a detalle para poder robustecer de mejor forma la infraestructura de nuestro negocio y hacer más eficiente nuestras operaciones [1].

Cuando nos referimos a la infraestructura On-premise hablamos de los sistemas (Hardware y software) en una ubicación física determinada que es administrada por la empresa, esta infraestructura es personalizada y adaptada a las necesidades de la empresa, sin embargo, al tener que administrar desde las instalaciones físicas (Centros de Datos) hasta las aplicaciones alojadas en los servidores se requiere de una mayor inversión y gastos de operación.

Dentro de este modelo podríamos mencionar ciertas desventajas que actualmente representan altos costos para las empresas:

- **Obsolescencia de Hardware:** desafortunadamente la mayoría del hardware usado en los Datacenter (Switch, router, servidores, balanceadores) vienen con tiempos de obsolescencia determinados, lo cual implica estar renovándolo cada cierto tiempo.
- **Escalabilidad deficiente:** Al estar limitados al hardware existente en el Datacenter el proceso de escalabilidad suele ser costoso y lento.
- **Conectividad Limitada:** Si bien con las actuales tecnologías de networking es posible acceder a los servicios On-premise desde cualquier lugar, esto implica incurrir en costos de operación adicionales como Firewall, VPN y canales de internet y/o dedicados de alta capacidad.

Teniendo en cuenta lo anterior es importante resolver el dilema de las empresas, ¿Cómo migrar o adquirir en la nube?, al ser ésta una tendencia de crecimiento a nivel mundial en el campo de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Es preciso considerar que durante la investigación previa a la migración a Cloud por parte de las empresas se plantean varios interrogantes como ¿Qué infraestructura migrar?, ¿En qué costos

y esfuerzo administrativo debo incurrir? ¿Qué ventajas voy a obtener? El resolver todos estos interrogantes es fundamental para poder definir una estrategia de migración o adquisición de servicios de manera efectiva.

Generalmente al abordar este proceso sin experiencia, asesoría profesional ni documentación acertada y enfocándose sólo en los beneficios que la computación en la nube ofrece, se puede incurrir en muchos errores que pueden convertir el proceso de migración o adquisición de nuevos servicios Cloud en una mala experiencia para la empresa.

La presente monografía, aporta ciertas nociones que ayudarían en la mejor comprensión de este proceso, a través de una la investigación que abarca conceptos y recomendaciones sobre buenas prácticas en migración a Cloud planteadas por fabricantes, empresas del gremio y otras investigaciones previas, además de contrastar dicha información con un escenario real en una empresa de Telecomunicaciones.

2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN

2.1 POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN

Como se ha visto en muchos escenarios, ningún sector empresarial es inmune al impacto transformacional y disruptivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) [2]. Teniendo en cuenta lo anterior y debido a la alta competitividad que afronta actualmente el sector de las empresas TIC, se convierte en una necesidad el conocer y adoptar estrategias apalancadas en las nuevas tecnologías de la información que permitan ser a las empresas cada vez más dinámicas, ágiles y eficientes en la operación y despliegue de sus servicios. Ya que esto representa una característica diferencial el sector.

Siendo más específicos una situación que considero importante analizar en el actual proceso de transformación digital de las empresas TIC, es pretender mantener una infraestructura netamente On-premise (software en su propio ambiente informático, sin acudir a la nube o requerir acceso a internet) o prescindir de los servicios Cloud lo cual se ha demostrado que no es lo suficientemente sustentable en términos de eficiencia de costos, escalabilidad, flexibilidad de operación y servicios [3]. Por no mencionar otras ventajas que ofrece la Nube Pública (servicios informáticos que brindan proveedores externos a través de Internet) o la Nube Híbrida (conjunto de plataformas tanto de nube pública como privada) [4].

Por esta razón desde hace ya varios años el proceso de migración de servicios a la Nube Pública, implementación de Nubes Híbridas, o adopción de Software as a Service (SaaS) en las empresas del sector TIC es una realidad, aunque no siempre es llevado a cabo de manera ágil y eficiente. Así mismo en las empresas aún persisten muchas plataformas que debido a su grado de obsolescencia, desconocimiento de su código fuente o limitaciones de conectividad entre otras características, son un desafío a la hora de evaluar su migración a nube pública.

Teniendo en cuenta las múltiples ventajas de la adopción de la arquitectura de Nube Pública y el reto que implica poder realizarla de la mejor manera, es necesario apropiarse del proceso de migración o adopción de servicios a Cloud mediante el conocimiento de sus etapas y consideraciones de

diseño más importantes, permitiendo así su ejecución de la manera ágil y eficiente. Ya que dicho conocimiento muchas veces no está plenamente afianzado dentro de las empresas.

2.1.1 SECTOR OBJETIVO

2.1.1.1 Definir el sector:

Para abordar el problema de falta de apropiación en el uso de Cloud Computing en las empresas TIC, es importante empezar por definir hacia que sector nos vamos a enfocar. Según Colombia productiva a las empresas TIC las podríamos enmarcar dentro del sector de **Software y TI** el cual “*comprende segmentos como el desarrollo de aplicaciones web y móviles, desarrollo de software a la medida, computación en la nube, integración de sistemas, e-learning y comercio electrónico*” [5] entre otros.

2.1.1.2 Descripción del sector:

Se puede considerar que para describir el sector **Software y TI** es posible apalancar en el concepto de **Sector TIC** que según el Instituto Vasco de Estadística lo define como: “*El sector de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC- está compuesto por los sectores manufactureros y de servicios cuya actividad principal está ligada al desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de las mismas*” [6] .

Las empresas del sector TIC por definición de normatividad nacional serian todas aquellas cuya actividad comercial (CIU) este asociado al sector, de las cuales encontramos más de 27 actividades y considero relevante para nuestra investigación mencionar las siguientes:

Tabla 1

Actividades relacionadas al sector TIC según Cámara de Comercio de Bogotá.

Código CIU	Descripción
5820	Edición de programas de informática (software)
6110	Actividades de telecomunicaciones alámbricas
6120	Actividades de telecomunicaciones inalámbricas

6130	Actividades de telecomunicación satelital
6190	Otras actividades de telecomunicaciones
6201	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)
6202	Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas
6311	Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas
9512	Mantenimiento y reparación de equipos de comunicación
6312	Portales web

Para ubicar geográficamente la ubicación de las empresas TIC en Colombia se puede tener como referencia lo siguiente:

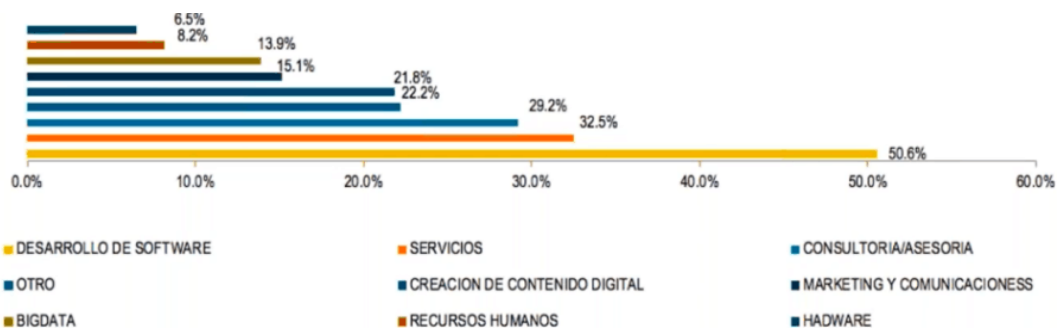
“De acuerdo con el más reciente boletín de Sociedad Digital del Ministerio TIC, correspondiente al primer semestre de 2020 y elaborado por la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales, la mayoría de las firmas del sector se ubica en Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca. Departamentos como Cundinamarca, Santander, Atlántico y Norte de Santander están en un nivel intermedio, y los departamentos del sur del país (Vaupés, Guainía, Vichada y Amazonas) se encuentran muy rezagados en cuanto al número de empresas del sector TIC” [7].

2.1.1.3 Aplicaciones del sector:

Identificando las líneas de negocio del sector TIC como se aprecia en la Figura 2 en Colombia según Fedesoft se encuentra el desarrollo de software uno de los más destacados dentro del sector TI:

Figura 2

Líneas de Negocio Sector TI (Desarrollo de software Principal Actividad)



Nota: Tomado de Un ‘mapa’ para conocer mejor la Industria TIC Made in Colombia

<https://impactotic.co/un-mapa-para-conocer-mejor-la-industria-tic-made-in-colombia/>

La oferta de software en Colombia ha experimentado un crecimiento importante durante los últimos años tanto en términos de exportaciones, participación de mercado y calidad de los servicios. Dicho incremento fue del 40%, entre 2015 y 2016, y ha convertido la industria del software y tecnologías de la información (TI) en una de las más prometedoras para la economía colombiana [7] .

2.1.1.4 Relación de las aplicaciones con la propuesta:

Si se quiere encontrar la relación de las aplicaciones del sector con la propuesta planteada es necesario señalar dos conceptos que serían los objetos de estudio. Por una parte, nuestro objetivo de estudio son las empresas TIC, en la descripción del sector pudimos concluir que el desarrollo de software es la línea de negocio más relevante en las empresas TIC colombianas. Por otro lado, es necesario relacionarlo con las ventajas de los servicios Cloud en las empresas TIC en Colombia.

Para esto vale la pena mencionar que el 2020 se convirtió en un año clave para la consolidación de la industria del software, ya que la crisis mundial provocada por la pandemia se ha convertido en una oportunidad para poner sobre la mesa lo fundamental y necesario que es con la revisión del modelo de negocios y la transformación a la digitalización, que permita al software hecho en Colombia consolidarse como un producto de calidad para el desarrollo del país [8].

Con base en lo anterior se podrían mostrar algunas ventajas que ofrece el Cloud Computing a las empresas de desarrollo de software en Colombia en un caso real de uso, como lo indica Gustavo Morales CPO (Chief Product Officer) de la empresa SER SOLUCIONES SAS:

“El uso de AWS (amazon web services) me permite levantar toda la infraestructura de servidores de una empresa cliente, esto tiene muchas ventajas ya que se disponen de muchas herramientas; algunas de automatización, otras de ejecución de tareas específicas, auto escalado y auto balanceado garantizando la operación del producto sin importar el tráfico o la demanda del servicio, además de un despliegue al ambiente de producción a través de sistemas de ejecución de instrucciones simultaneas (Pipelines) este pues minimiza los errores humanos en esta operación, todo se hace monitoreo y con auditoria constante, entre otras.

Sin AWS la infraestructura es local, aumentando los riesgos en la operación desde falta de recursos en infraestructura, ancho de banda para conexión a internet y servicios tecnológicos, además de la obsolescencia de dispositivos, incurriendo en costos adicionales para la empresa de manera frecuente [9].”

2.1.2 TENDENCIAS DEL SECTOR

Hoy en día Cloud Computing es una de las tendencias predominantes en la cual las áreas de TI de las empresas se apoyan para la gestión de recursos que permiten a las empresas migrar servicios a la nube reduciendo costos. Este servicio bajo demanda que ofrece la tecnología Cloud Computing ayuda a las empresas a cubrir sus necesidades tecnológicas sin tener que invertir en infraestructura, para ello las empresas pueden gestionar sus proyectos, sin incurrir en gastos elevados de implementación y operación.

Dentro de las tendencias del sector y según el artículo *“Blockchain y ciberseguridad, tendencias ‘tech’ para el 2022”* encontraremos que durante los próximos años la inteligencia artificial y el machine learnig entendiéndose como el aprendizaje automático de los sistemas (Hardware o software), se encontraran en cada vez más aspectos de la vida cotidiana de las personas, a la par, mencionan que, el internet de las cosas (IoT) continuará en crecimiento debido al consumo de datos en cada vez más dispositivos y al desarrollo de la industria.

También se menciona dentro del artículo, por parte de fabricantes como Huawei, e IBM que la computación en la Nube (Cloud), el 5G, el Blockchain y la ciberseguridad serán tecnologías que se mantendrán y fortalecerán como tendencias en el sector de Software y TI en Colombia. [10]

Aclarando el concepto de Blockchain o cadena de bloques, según IBM podemos definirlo como *“un libro mayor compartido e inmutable que facilita el proceso de registro de transacciones y de seguimiento de activos en una red de negocios”*. En palabras más simples es básicamente un sistema con el cual se pueden hacer transacciones seguras entre personas en todo el mundo sin necesidad de intermediarios [11].

Respecto al 5G o quinta generación de las tecnologías y estándares de comunicación inalámbrica, podemos señalar como principal ventaja la navegación en Internet a velocidades muy superiores a las actuales, con la tecnología 4G, la velocidad máxima de descarga es de 1 Gbps, mientras que con la red 5G será de hasta 20 Gbps [12].

Varios sectores del país ya están comprobando los beneficios de la tecnología 5G, pues se han desarrollado cerca de 50 pilotos en ocho ciudades del territorio nacional. En este momento, el gran desafío del país es poder avanzar hacia la masificación de la tecnología para que todos los colombianos puedan acceder a esta. Aunque consideraría primordial y de manera paralela fortalecer la cobertura y calidad de las tecnologías 4G para así poder garantizar el acceso a estas tecnologías de parte de toda la población.

Se espera que la adopción y el uso de la tecnología 5G permitan el acceso adecuado a las aplicaciones que requieren un gran ancho de banda, una baja latencia y comunicación masiva tipo máquina, como la Internet de las cosas, una tecnología que involucra una gran cantidad de dispositivos o sensores conectados de forma inalámbrica [12].

Como punto relevante considero importante destacar la siguiente afirmación de Patricio Espinosa, gerente general de IBM Colombia, Venezuela y Región Caribe el cual indica:

“Se han dado pasos gigantes en adopción de la nube, pero hasta hora la adopción ha sido focalizada en nuevas cargas de trabajo, lo que va a suceder el próximo año es que vamos a ver una modernización significativa del core de las empresas. Las organizaciones ya van a llegar a porcentajes de penetración de la nube muy amplios. Veremos una modernización significativa, esa aceleración de la nube será en múltiples nubes” [10].

Antes de terminar quiero mencionar otra de las tendencias que a mi parecer debe cobrar cada día mayor relevancia “la necesidad de poner la tecnología al servicio de la sostenibilidad”. De aquí que los esfuerzos de las empresas no solo se enfoquen en las ventajas que la cloud ofrece para su estrategia de negocio si no también abordad las ventajas en términos de sostenibilidad, reducción en el consumo energético y minimización de desechos electrónicos que las empresas puedan generar [10].

2.1.3 ANÁLISIS DE MERCADO

Mediante el análisis de mercado se pretende entregar información sobre el sector, los clientes, los competidores y el alcance del mercado de estudio; Empresas del Sector TIC (MiPymes).

2.1.3.1 Segmentos de mercado

En esta parte se definen los diferentes grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa o modelo de negocio [13].

Clasificación de las Empresas TIC: De acuerdo con la Ley 905 de 2004, para clasificar a las micro y las pymes se consideran dos criterios:

- El valor de los activos.
- El número de empleados.

Estos criterios continúan vigentes ya los criterios de ventas no se ha reglamentado, que estableció el artículo 43 de la ley 1450 de 2011. De acuerdo con lo anterior se clasifican de la siguiente forma:

Figura 4

Clasificación de las Empresas según cantidad de empleados y valor de activos



Tomado de Conocer todo sobre las pymes en Colombia

<https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/legal-y-tributario/todo-sobre-las-pymes-en-colombia>

MiPymes en Colombia

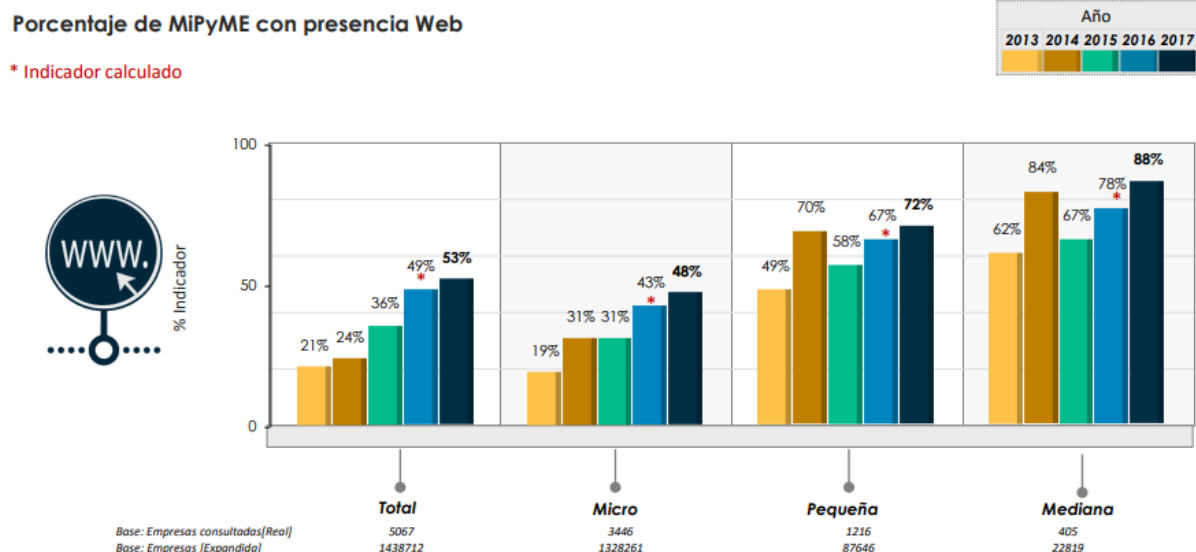
Según datos de Confecámaras, que agrupa a todas las cámaras de comercio del país, existen cerca de **1.500.000 micro, pequeñas y medianas empresas inscritas en el registro único de empresas del RUES**. Este número incluye personas físicas y jurídicas. Esta clasificación se suele hacer sobre la base del valor de los activos declarados por las empresas [14].

2.1.3.2 Tendencias del mercado

Para poder analizar las tendencias y comportamiento del mercado es relevante conocer algunas estadísticas de las Mipymes en los últimos años:

Figura 5

Penetración de página Web en las Mipyme en Colombia

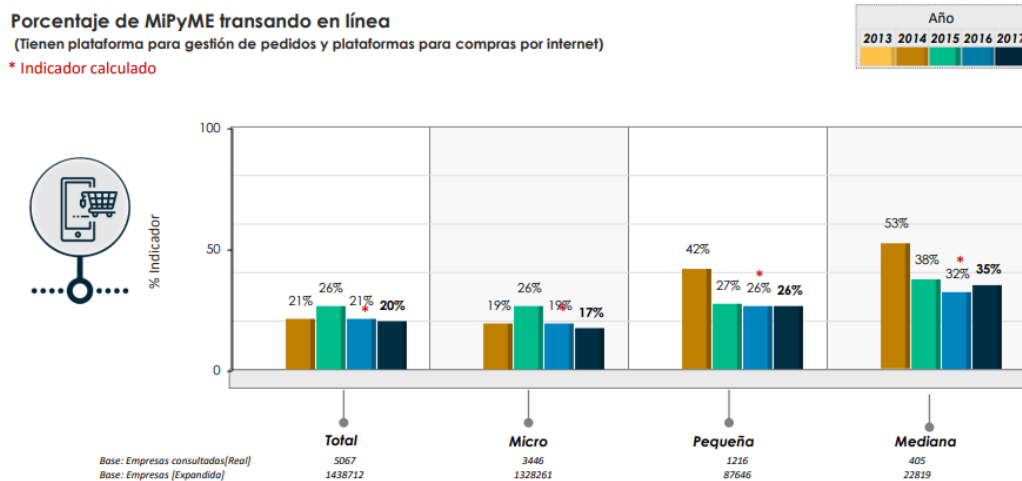


Nota: Tomado de Artículo Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la información y las Comunicaciones – TIC 26 de enero de 2018

https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

Figura 6

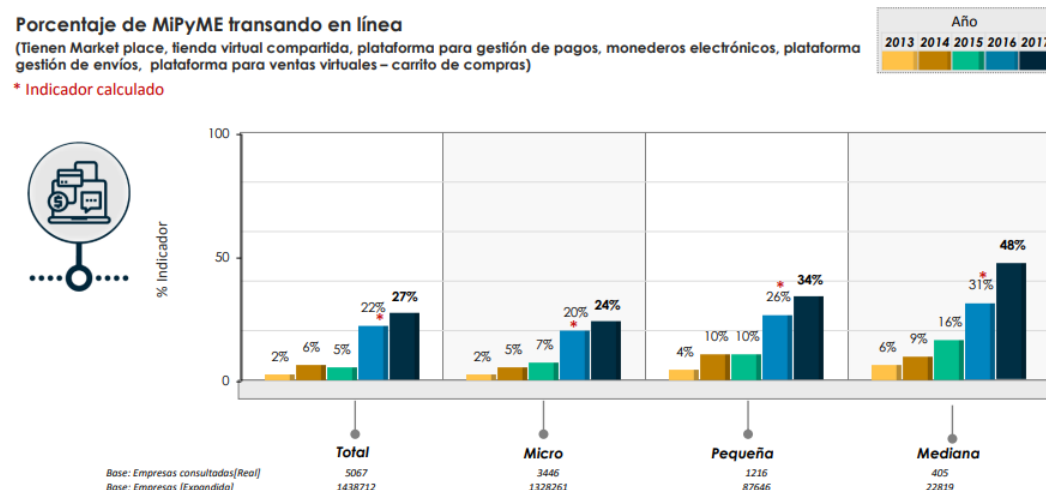
Penetración de compras Internet en las MiPymes en Colombia



Nota: Tomado de Artículo Caracterización de las MiPymes colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la información y las Comunicaciones – TIC 26 de enero de 2018
https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

Figura 7

Penetración de ventas por Internet en las Mipyme.



Nota: Tomado de Artículo Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la información y las Comunicaciones – TIC 26 de enero de 2018
https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

Si bien la mayoría de las MiPymes ya usan servicios de Cloud y tiene gran presencia en el sector TIC, en temas de marketing, servicio al cliente y asistencia remota entre otros servicios, podemos observar en las gráficas que aún existe un porcentaje significativo (más del 50%) de empresas que no potencializan sus compras y ventas a través de internet. Sería necesario un análisis más detallado ya que dicho indicador puede ser resultado de múltiples factores, aunque no se puede desconocer que la falta de adopción o masificación del uso de servicios Cloud en las MiPymes es un factor determinante en sus ventas y gestión de servicios. Por tal motivo nuestra oferta de valor estaría focalizado en este porcentaje de empresas que requieren ayuda para fortalecer su presencia y manejo en los servicios de Cloud.

Como dato relevante se tiene que a nivel Colombia, IDC señala que entre 2019 y 2020 el crecimiento de la nube pública total ronda el 9,8% (software, plataformas e infraestructura). Y se espera que de 2020 a 2021, el mercado de la computación en la nube crezca un 15%. Por ello, tras la pandemia, la aplicación de esta tecnología por parte de las empresas nacionales se ha incrementado significativamente [15]. Lo cual nos indica que el mercado de los servicios Cloud va en crecimiento y cada vez más empresas necesitaran conocimiento y asesoría en este proceso de adopción de la Nube.

2.1.3.3 Análisis de competidores

Dentro de este análisis es clave identificar empresas del sector que ofrecen los mismos servicios o productos, con propuestas de valor que se enfocan hacia el mismo mercado objetivo que nuestro modelo de negocio.

A continuación de manera ilustrativa se identificaron 3 competidores del sector (empresas con servicios de asesoría y migración a servicios Cloud) comparando los datos más relevantes de cada una de estas empresas:

Tabla 1

Comparativo de competidores (Empresas integrales en oferta de servicios asociados con migración a Cloud)

Item	Competidor 1	Competidor 2	Competidor 3
Nombre Comercial	IFX NETWORKS COLOMBIA S A S	BMIND COLOMBIA S. A	DACARTEC INTERNATIONAL SERVICES ANDINA S A S
Descripción de empresa.	Contamos con más de 20 años de trayectoria en el mercado de las telecomunicaciones. Con presencia en más de 17 países de América, Ofrecemos soluciones integrales de telecomunicaciones a la medida, para proveer las mejores alternativas a las empresas y sus necesidades.	Somos especialistas en centros de datos de misión crítica y en infraestructuras híbridas. Trabajamos con las herramientas que operan debajo de la superficie, para que tu negocio se mantenga estable, seguro y flexible. Más de 15 años en el mercado nos permiten ofrecer una amplia variedad de servicios con un alto nivel de especialización.	Dacartec Servicios Informáticos nació en 2002 con la ilusión de los socios de ofrecer un servicio excelente de consultoría TIC. Ayudamos a nuestros clientes a implantar su estrategia de negocio, a optimizar la eficiencia de sus procesos corporativos. Basamos nuestro resultado en un alto compromiso con nuestros clientes, aportando nuestra experiencia en soluciones principalmente sobre software IBM.
Actividades económicas	6209: Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos 6311: Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas 6190: Otras actividades de telecomunicaciones 4741: Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	6209: Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos 8551: Formación para el trabajo 6311: Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas 6202: Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas	7020: Actividades de consultoría de gestión 6201: Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)
Productos/Servicios que ofrecen	MANAGED CLOUD MANAGED NETWORK MANAGED SOLUTION	Servicio de migración a la nube	MIGRACIÓN A LA NUBE

(nombre, precios, etc).		Aprovisionamos arquitecturas de alta disponibilidad Soluciones de Data Management Soluciones de Big Data Soluciones de Machine Learning Soluciones de Software Middleware Arquitecturas orientadas a servicios o microservicios	Migración de Aplicaciones Migración de datos a DB2 Soporte 7X24
Información relevante para conocer su modelo de negocio: Que hacen online y si es posible físico. Canales (Usan redes sociales, van a eventos, etc.).	CARE (Centro de Atención Regional/ Soporte Técnico IFX) En Bogota, Cali Medellín y Barranquilla. Página Web: https://www.ifxnetworks.com/ Redes Sociales https://www.linkedin.com/company/ifx-networks/ https://www.facebook.com/IFXNETWORKS1/ https://twitter.com/IFX_NETWORKS https://www.instagram.com/ifxnetworks1/ Chat Whatsapp +57 1 4232902 Posicionamiento a nivel Latinoamérica en 17 países.	Página Web: https://bmind.com/ Redes Sociales https://www.linkedin.com/company/bmindcorp/?originalSubdomain=col https://www.facebook.com/bmind.latam/ https://www.instagram.com/bmind.latam/ Chat Whatsapp + (57) 316 523 9503 3 en UNO Flexibilidad como nunca: Implementación Soporte 24/7 Entrenamiento	Página Web: https://dacartec.com.co Redes Sociales: No registra en su página Web. WhatsApp 302 219 24 27 Casos de Éxito: Deceval: Migración a la nube de las aplicaciones corporativas y cambio de stack tecnológico de Oracle a IBM para obtener un ahorro significativo en los costos de la compañía. Leonisa: Migración de aplicaciones desde WAS a WAS Liberty sobre contenedores para mejorar la estrategia de despliegue y DevOps de la compañía

Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas, con referencias Web de las empresas analizadas.

De manera general el mercado colombiano cuenta actualmente con los proveedores de servicios en la nube más relevantes del mundo, como IBM, Oracle, Microsoft, Amazon Web Services (AWS), Google Cloud entre otros, así como los servicios Cloud de los operadores Móviles Claro

(Claro Cloud), Tigo y Movistar, los cuales han precisado que la adopción de la tecnología se ha generalizado, tanto entre las grandes empresas como entre las pymes.

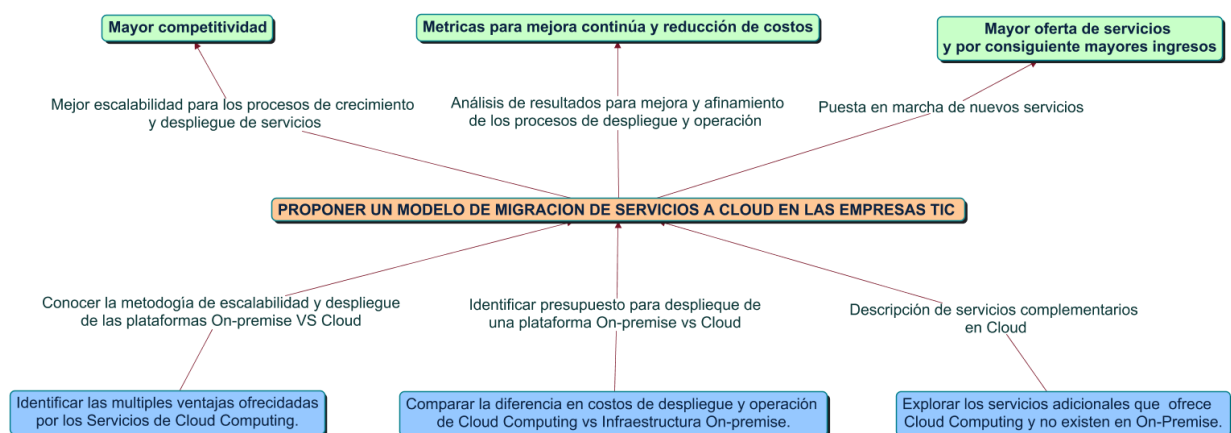
Según Patricio Espinosa, Gerente General de IBM Colombia, Venezuela y el Caribe, en una muestra reciente de IBM dijo que, en Colombia, 98% de los CEO mencionaron que los modelos de nube (híbrida, privada y pública) son las tecnologías clave que se beneficiarán en la próximos 2-3 años [15].

2.2 ARBOL DE OBJETIVOS

Para muchas empresas, el beneficio inmediato de la computación en la nube es económico. También existen otras ventajas que se mencionaran más adelante. Debe sopesar los pros y los contras de usar la nube al momento de evaluar la adopción nuevos servicios Cloud o migración a la nube, por tal motivo se define el árbol de objetivos para especificar hacia donde se quiere orientar la propuesta.

Figura 8

Árbol de Objetivos asociado a presentar una propuesta de modelo de migración de servicios a Cloud en las Empresas TIC.



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas

3. CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA

3.1 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN ESPERADA

Actualmente para muchos profesionales de TI, independiente de su área de desempeño (infraestructura, desarrollo, gobierno, gestión) no son claras las ventajas que ofrece la Cloud Computing a sus plataformas con respecto al modelo convencional de alojamiento On-premise, perdiendo así la oportunidad de optimizar sus operaciones mediante la migración a Cloud o adopción de modelos híbridos.

En el caso ideal el proceso de migración o adopción de servicios Cloud debería ser un proceso metódico, predefinido y ágil, para de esta manera poder garantizar la continuidad de las plataformas, pero con una eficiencia mucho mayor.

Partiendo de este hecho podríamos identificar como principales ventajas para una empresa al realizar una migración a Cloud; la reducción de costos, la ganancia en agilidad de gestión de la infraestructura y la potencialización de innovación en la transformación digital del negocio.

Para realizar esta tarea lo ideal sería tener un proceso que se adapte a las necesidades y capacidades de cada empresa para que así se pueda potencializar su recurso humano, infraestructura y capital de inversión en Cloud, mediante un proceso metódico con etapas definidas, el análisis de la infraestructura y aplicaciones. Permitiendo así que el proceso de migración y la operación en Cloud se realicen conforme a los objetivos y necesidades de cada empresa [16].

3.2 PROPUESTA DE VALOR

La Propuesta de Valor en el Modelo Canvas permite establecer una estrategia para ofrecer un producto o servicio a un sector de mercado de clientes específico. Con la oferta de valor se quiere resolver un problema o necesidad de un cliente, para así generarles beneficios o soluciones. [17].

Características de una propuesta de valor:

- ✓ Debe facilitar a los clientes a hacer un determinado trabajo de manera eficiente
- ✓ Debe ser simple y fácil de entender, enfocada en el sector objetivo
- ✓ El producto o servicio ofertado debe ser accesibles dentro del sector.
- ✓ La propuesta de valor permite reducir costos al cliente.

3.2.1 Perfil del Cliente

Para conseguir el perfil del cliente es necesario analizar los siguientes tres elementos: los trabajos, frustraciones y alegrías de los clientes.

Trabajos del cliente

Los trabajos son actividades que el cliente trata de resolver en un ámbito profesional o personal. Los clientes pueden tener tareas generales, que incluyen a su vez tareas específicas. Por ejemplo, limpiar la casa, cortar el césped o comer sano [17].

Frustraciones

Se refiere a lo que incomoda a los clientes durante y/o después de realizar un trabajo o les impide finalizar una actividad. Entre algunas consecuencias negativas de las frustraciones encontramos, fallas en la tarea o aburrimiento en el proceso. Los obstáculos también desalientan a los clientes. Estas son barreras para la implementación de una tarea, como ausencia de recursos o tiempo [17].

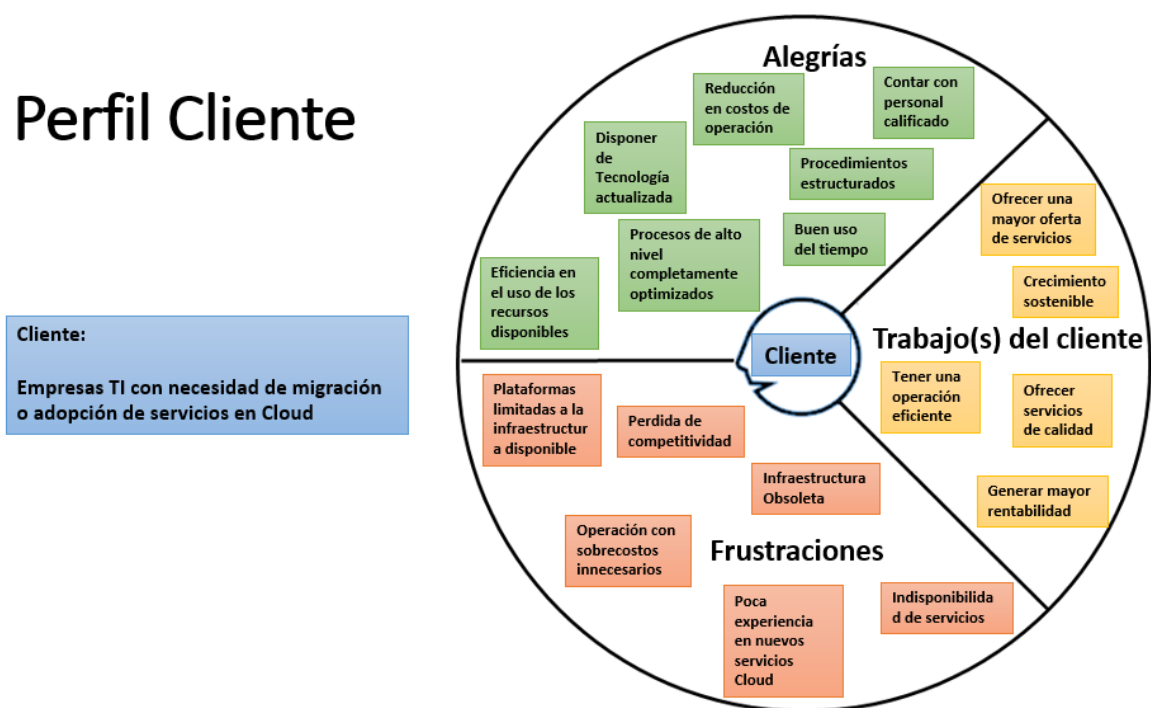
Alegrías

Son los resultados y beneficios que desea el cliente. Hay alegrías indispensables. Estas son las satisfacciones básicas que ofrece un producto, por ejemplo, la función básica que debe proporcionar un celular son las llamadas. También es necesario considerar las alegrías esperadas, aunque no son los más elementales, estamos acostumbrados a ellas. Un ejemplo: los clientes esperan un diseño hermoso y atractivo de los celulares Apple.

Para alegrías inesperadas, es algo que supera las expectativas del cliente. Antes de que Apple lanzara las pantallas táctiles y la Apple Store, nadie pensaba en ellas, pero actualmente se han convertido en parte de nuestras vidas [17].

Con base en lo anterior la Figura 5 muestra el detalle del perfil del cliente para las Empresas TI con dificultades en la migración a cloud o adopción de servicios.

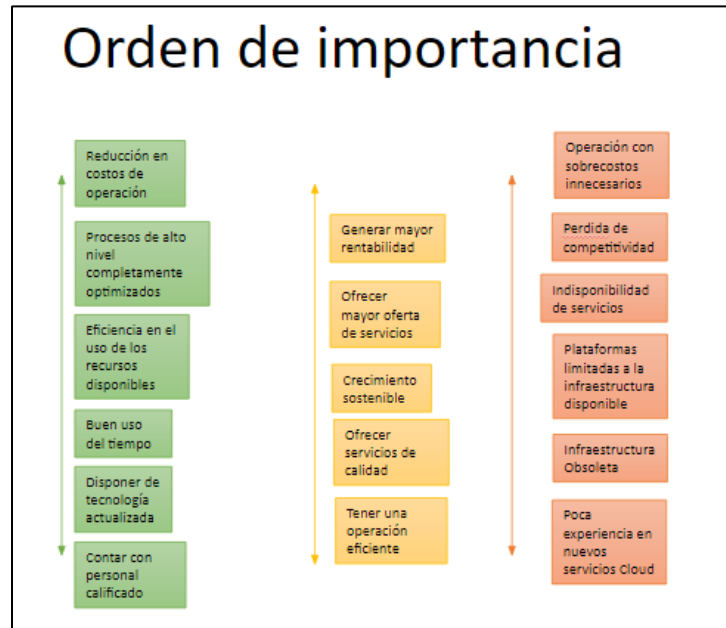
Figura 9.
Perfil Cliente de Empresas TIC con Infraestructura On-Premise



Nota: Perfil del cliente con principales Alegrías Trabajos y frustraciones. Elaboración propia por Fredy Cardenas.

Figura 10.

Perfil Cliente Clasificación por Importancia Alegrías, Trabajos y frustraciones



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas.

3.2.2 Mapa de valor

Con un perfil de cliente establecido, es posible profundizar en la propuesta de valor. Nos apoyaremos en un mapa que incluye "Productos y servicios", "Aliviadores de Frustración" y "Creadores de alegría".

Productos y servicios

Es lo que ofrecemos a los clientes. Son a todos los productos que el cliente puede apreciar en el estante. Posiblemente esté compuesto por varios productos y servicios clasificados en: físicos o tangibles, intangibles, digitales o financieros.

Aliviadores de frustraciones

Permiten ver cómo sus productos y servicios reducen la frustración específica del cliente. Debe concentrarse en las frustraciones que verdaderamente le interesan al cliente.

Creadores de alegrías

Son todos los productos y/o servicios que hacen felices a los clientes. Hay que asegurarse de que el producto posea un valor agregado que haga la diferencia y así crear alegría en múltiples niveles. Ahora al completar cada apartado y verificarlos. Además, encontrando la relación entre el perfil del cliente y el mapa de valor, se logra la consolidación necesaria para poner en práctica la propuesta de valor [17].

Figura 11.

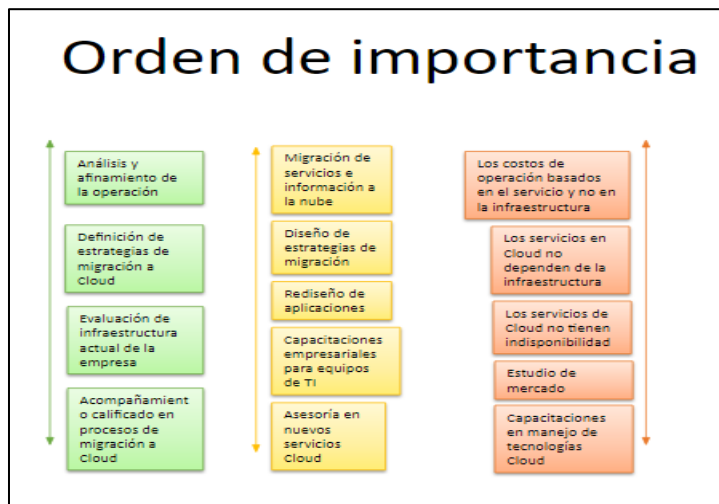
Mapa de valor de la solución propuesta (Servicios integrales en Adopción y migración de servicios a Cloud para Empresas TIC)



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas

Figura 12.

Orden de importancia Creadores de alegrías, Prod. y Servicios y aliviadores de frustraciones



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas.

3.2.3 Definición Propuesta de Valor

MYCLOUD ASSISTANT

Especialistas en Servicios Cloud a tu alcance

Para las Empresas TI que no están satisfechas con las ofertas y costos en servicios de migración a Cloud actuales. Nuestro producto es una plataforma y conjunto de profesionales capacitados que proporciona un servicio personalizado de análisis, asistencia y capacitación en los procesos de migración y adopción de Cloud por demanda.

A diferencia de otros proveedores de servicio, nuestro producto está orientado a EMPRESAS TIC con recursos limitados pero que necesitan acompañamiento y análisis personalizado en su proceso de Migración o adopción de servicios en Cloud.

Nuestros canales de atención tienen como eje fundamental la atención profesional personalizada, y pago de servicios por demanda, contratando únicamente los servicios y horas de servicio que en realidad van a necesitar.

4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

Para dar una mirada más amplia a las diferentes alternativas de solución tecnológica disponibles, con el objetivo de exponer el concepto de Cloud, algunas características y ventajas, así como algunas alternativas dentro el proceso de adopción o migración a servicios en Cloud será fundamental conocer algunos los conceptos base del Cloud Computing.

4.1 CLOUD COMPUTING

La computación en la nube o Cloud es el acceso bajo demanda, a través de Internet, a recursos informáticos como aplicaciones, servidores (físicos y virtuales), almacenamiento de datos, herramientas de desarrollo, funcionalidades de red, etc., alojados en un centro de datos gestionado por proveedor de servicios en la nube (o CSP). Los CSP ofrecen estos recursos como parte de una suscripción mensual o facturación basada en el uso.

En comparación con la computación local tradicional y según los servicios en la nube que elija, la computación en la nube le permite:

Reducir los costos de TI: La nube ayuda a reducir parte o la mayor parte del costo y el esfuerzo necesarios para adquirir, instalar, configurar y administrar su propia infraestructura.

Mejorar la agilidad y la creación de valor: Con la nube, las empresas pueden poner en marcha las aplicaciones corporativas en minutos, en vez de pasar semanas o meses esperando que el área de TI responda a las solicitudes, compre y configure el hardware y el software. La nube también permite capacitar a todos los usuarios, especialmente desarrolladores, ingenieros y científicos de datos, para que accedan al software y a la infraestructura de soporte por sí mismos.

Escalar de forma más fácil y rentable: La nube brinda elasticidad porque en lugar de comprar demasiados recursos que no se usarán durante las horas de menor actividad, puede agrandar o reducir la infraestructura en respuesta a los picos y caídas del tráfico.

También es posible aprovechar la globalidad de la nube para ofrecer servicios y productos a usuarios de todo el mundo.

El término "computación en la nube" también se refiere a la tecnología que hace que la nube funcione. Esto contiene algunas formas de infraestructura informática virtualizada, como servidores, software de sistema operativo, redes y otra infraestructura que se abstrae mediante un software especial para que los servicios de TI puedan analizarse, agruparse y particionarse independientemente de las limitaciones físicas del hardware. Por ejemplo, un único servidor de hardware se puede dividir en varios servidores virtuales.

La virtualización permite a los proveedores de la nube aprovechar al máximo los recursos de sus centros de datos. Por tal motivo muchas empresas están adoptado el modelo de entrega en la nube para su infraestructura local para obtener eficiencias en uso de recursos y por consiguiente ahorro de costos, en comparación con la infraestructura On-Premise, y ofrecer el mismo autoservicio y agilidad a sus clientes.

Al usar un computador o un dispositivo móvil en casa o en el trabajo, es casi indudable que utiliza algún tipo de servicio en la nube, ya sea una aplicación en la nube como Office 365 o Zoom, medios de streaming como Netflix o almacenamiento de archivos en la nube como Dropbox [18].

4.2 MODELOS DE ENTREGA DE SERVICIO

Infrastructure as a Service (IaaS): Este es uno de los tres modelos fundamentales de Cloud Computing. Como todos los servicios en la nube, IaaS brinda acceso a los recursos informáticos ubicados en entornos virtualizados. Los recursos informáticos ofrecidos incluyen hardware virtualizado. Incluye cosas como espacio de servidor virtual, redes, ancho de banda, conectividad IP y balanceadores de carga [19].

Algunas ventajas de una implementación basada en el modelo de IaaS:

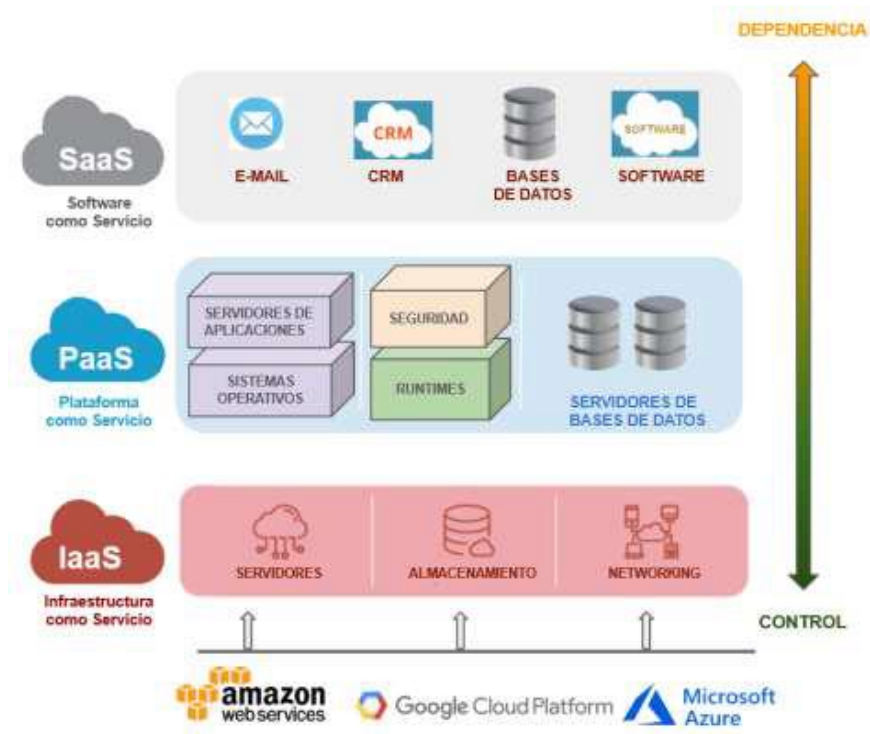
- Escalabilidad.
- No se necesita invertir en hardware.
- Independencia de la localización.

Platform as a Service (PaaS): Es un entorno completo de desarrollo e implementación basado en la nube, con los recursos para ofrecer todo, desde aplicaciones simples basadas en la nube hasta aplicaciones comerciales complejas habilitadas para la nube. El usuario compra los recursos que necesita de un proveedor de servicios en la nube al que accede a través de una conexión segura a Internet, pero solo paga por lo que usa. Al igual que IaaS, PaaS incluye infraestructura (servidores, almacenamiento y redes), pero también incluye middleware, herramientas para desarrolladores, servicios de inteligencia artificial, sistemas de gestión, base de datos, etc. Está diseñado para admitir todo el ciclo de vida de las aplicaciones web: crear, probar, implementar, administrar y actualizar. Evita el costo y la complejidad de comprar y administrar licencias de software, el middleware subyacente y la infraestructura de aplicaciones, herramientas de desarrollo y otros recursos. El usuario administra las aplicaciones y los servicios que desarrolla y, a menudo, el proveedor de la nube administra todo lo demás [19].

Software as a Service (SaaS): Es un modelo de entrega de software en el que el software y los datos se almacenan en la nube y se accede a ellos mediante un navegador web a través de Internet. El software SaaS tiene una característica que hace que el modelo sea particularmente efectivo: la multitarea. Es el atributo que hace posible que la misma aplicación esté disponible para múltiples usuarios y así distribuir los costos de infraestructura y mantenimiento entre todos. Es decir, una aplicación permite que una sola instancia y base de datos sirvan a múltiples clientes [19].

Figura 13.

Modelos de servicio Cloud SaaS, PaaS IaaS con algunas de sus principales servicios y en relación entre dependencia y control.



Tomado de: guía para del uso de cloud computing como mecanismo de recuperación ante desastres tecnológicos en pymes

colombianas <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25658/SerranoMolinaYohelRene2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4.3 TIPOS DE CLOUD COMPUTING.

4.3.1 Nubes Publicas

Son administradas por un tercero y muchas aplicaciones de los clientes se pueden combinar entre servidores, almacenamiento y otra infraestructura en la nube (Datacenter del tercero). Los usuarios finales no saben qué aplicaciones y/o información de otros clientes pueden ejecutar en el mismo servidor en el que se ejecutan las propias, es decir, son medio compartidos, una infraestructura para varios clientes, pero con cuentas totalmente independientes [20].

4.3.2 Nubes Privadas

Son una buena opción para empresas que necesitan instancias de servicio y protección de datos de alto nivel. Las nubes privadas residen en una infraestructura dedicada, es decir, administrada por un solo cliente, que controla qué aplicaciones deben ejecutarse y dónde. Poseen el servidor, la red y el almacenamiento además pueden decidir qué usuarios pueden usar la infraestructura [20].

4.3.3 Nubes Híbridas

Las nubes híbridas combinan modelos de nube pública y privada. Los clientes son dueños de algunas partes y comparten otras, aunque de manera controlada. Las nubes híbridas ofrecen la promesa de un crecimiento aprovisionado, pero se suman a la complejidad de determinar cómo aprovisionar aplicaciones en estos diferentes entornos. Este modelo permite combinar las ventajas de los dos mundos, aunque esta opción, al menos inicialmente, estará probablemente reservada a aplicaciones simples sin condicionantes, que no requieran de ninguna sincronización o necesiten bases de datos complejas [20].

4.4 PROVEEDORES ACTUALES Y OFERTA DE SERVICIO.

La lista de los proveedores de servicios TI públicos y servicios Cloud está creciendo constantemente, junto a servicios especializados de red como **FlexiScale** (plataforma informática de utilidad lanzada por XCalibre Communications en el verano de 2007, y posteriormente adquirida por Flexiant. Lanzado poco después del servicio EC2 de Amazon, fue la primera plataforma de computación en la nube de Europa y la segunda del mundo) **Morph Labs** (plataforma que ofrece una infraestructura en la nube que maximiza la productividad para administradores de red y desarrolladores de software), **RightScale**, (de Flexera permite a las empresas administrar una variedad de nubes y servicios en la nube para AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform, VMware vSphere y servidores físicos con software dedicado ("bare metal")) los cuales pertenecen a algunos de los nombres más conocidos en Internet y la informática empresarial (ITU, 2009) [21].

A continuación, se realizó una síntesis con base en los proveedores de Cloud Computing más relevantes del mercado, tomando como referencia el cuadro mágico de Gartner de 2021 (Magic Quadrant de Gartner: recoge la culminación de la investigación de un mercado específico, y te proporciona una visión panorámica de las posiciones relativas de sus competidores) [22]. Teniendo en cuenta tres características determinantes la cuales son el foco de esta monográfica respecto a la propuesta de modelo de migración a Cloud que se quiere plantear. Herramientas y métodos de Migración, Entrenamiento y Certificación y Evaluación y estimación de costos

Figura 14.

Magic Quadrant para servicios de infraestructura y plataforma en la nube



Nota: Tomado de Gartner (julio de 2021) <https://www.gartner.com/technology/media-products/reprints/AWS/1-271W1OTA-ESP.html>

4.4.1 Amazon Web Services (AWS)

Amazon Web Services, también conocido como AWS, es una colección de servicios y herramientas de computación en la nube de Amazon. El servicio se lanzó oficialmente en 2006 y, en junio de 2007, AWS tenía una base de usuarios de unas 180 000 personas. De las empresas que lo utilizan, tenemos algunas como Reddit, Foursquare, Pinterest, Netflix, NASA o la CIA, y algunas españolas como Mapfre, FC Barcelona o Interflora. [22]

Es la plataforma en la nube más usada y completa en el mundo, que ofrece más de 200 servicios integrales en centros de datos a nivel mundial. Millones de clientes, incluso las empresas emergentes que crecen más rápido, las compañías más grandes y los organismos gubernamentales líderes, usan AWS para reducir los costos, aumentar su agilidad e innovar de forma más rápida [23].

Dentro de los múltiples servicios de AWS para el desarrollo de alternativas técnicas para la migración de servicios a Cloud cabe destacar su servicio de *Migre con AWS* el cual en su portal <https://aws.amazon.com/es/cloud-migration> ofrece bastante información aunque para el profesional con poca experiencia en servicios de Cloud puede resultar un poco abrumador , por eso es relevante sintetizar dicha información en los siguientes apartados que considero relevantes:

4.4.1.1 Proceso de migración

AWS ofrece una guía de migración de migración por etapas, la cual se puede explicar de la siguiente forma, cada etapa depende de la anterior y realiza un proceso metódico de validación y optimización de procesos y recursos. La **Guía de políticas de AWS** cubre las mejores prácticas y métodos para todas las etapas de la migración.

La migración en tres fases está diseñada para facilitar a las organizaciones a administrar la migración de grandes cantidades de aplicaciones. Si bien cada etapa representa un componente común de un proceso de migración exitoso, no son etapas separadas sino un proceso iterativo.

Cada vez que se trabaje por fases la migración, será posible generar repetibilidad y previsibilidad en procesos y acciones, y aprenderá a acelerar las migraciones [24].

Figura 15.

Etapas del proceso de Migración definidas por AWS (Evaluación, Movilización y Migración & Modernización)



Nota: Tomado de AWS “El proceso de migración” <https://aws.amazon.com/es/cloud-migration/how-to-migrate/?nc=sn&loc=2>

Evaluación:

Al comienzo del viaje hacia la nube, es necesario evaluar las capacidades actuales de su organización para funcionar en la nube. En primer lugar, querrá definir el resultado corporativo deseado y desarrollar un caso de negocio para la reubicación.

Las **herramientas de migración de AWS** ayudan a evaluar los recursos locales y generan pronósticos de costos optimizados y modificados para las aplicaciones que se establecen en AWS. Se puede comenzar con **Migration Evaluator**, que proporciona un costo total de propiedad (TCO) predictivo para AWS basado en el uso real de los recursos y la experiencia de AWS que ayuda a los clientes a optimizar su compute, licencias software, almacenamiento de datos y redes. Otra herramienta de uso específica es **AWS Migration Hub** que ayuda cuando se requiere generar sugerencias de instancias EC2 de un tamaño apropiado a las necesidades el cliente [24].

Para la evaluación de costos a gran escala AWS ofrece crear un caso de negocios utilizando **AWS Cloud Savings Hub**, un método probado basado en cientos de interacciones con clientes que proporciona un caso de uso atractivo y justificado a nivel directivo. Una vez que SE tenga el caso

de negocio se debe revisar la estrategia de migración o actualización mediante las **recomendaciones de AWS**. El contenido proporcionado cubre los principios y las mejores prácticas para la navegación en la nube, la planificación de la migración y la aceleración de la transformación [24].

Movilización

Durante la fase de Movilización, creará un plan de migración y refinará su caso empresarial. Abordará los aspectos de la preparación de su organización que no se cubrieron durante la fase de evaluación, con un enfoque en la creación del entorno de referencia, mejorando la preparación para el trabajo y desarrollando las habilidades adecuadas en la nube.

Algo importante del desarrollo de la estrategia de migración es recopilar datos de la lista de aplicaciones y simplificar la aplicación utilizando 7 estrategias de migración comunes: “**ubicar, realojar, reformar la plataforma, refactorizar, readquirir, retirar o retener**” [24].

No todas las decisiones de migración se pueden automatizar, pero las herramientas de AWS facilitan tomar mejores decisiones. **AWS Application Discovery Service** recopila y proporciona automáticamente información detallada sobre el uso y las dependencias de las aplicaciones para facilitar la toma de decisiones al planificar la migración.

Finalmente, para aprovechar al máximo la migración a la nube, se debe brindar a los equipos la libertad y la flexibilidad para innovar, al mismo tiempo que implementa controles para proteger a su organización del riesgo. Con los servicios de administración **y gobernanza de AWS**, es posible mejorar la velocidad de su negocio mientras mantiene la gobernanza, el control de costos, el cumplimiento y la seguridad. Por último, si se necesita crear una línea de referencia más personalizada, es posible utilizar **AWS Landing Zone**, que es un servicio proporcionado por los ingenieros de soluciones de AWS [25].

Migración y modernización

“Durante la fase de migración y modernización, cada aplicación es diseñada, migrada y validada [24].” Para la mayoría de las aplicaciones, la mejor estrategia es trasladarlas rápidamente a la nube y luego reorganizarlas en AWS. Al utilizar **AWS Application Migration Service (MGN)** se puede generar y migrar (rehospedar) una gran cantidad de servidores desde una infraestructura física, virtual o en la nube a AWS.

A veces no es posible instalar el servicio de migración basado en agente en el servidor. **AWS Server Migration** es un servicio sin agente que facilita y agiliza la migración de miles de cargas de trabajo locales a AWS desde una instantánea del servidor existente. También encontramos el servicio de **Migration Hub Refactor Spaces** que permite eliminar las tareas aleatorias de elaboración y ejecución de infraestructura de AWS para una reconstrucción progresiva. Además, ayuda a reducir el riesgo empresarial al desarrollar aplicaciones en microservicios o ampliar las aplicaciones actuales con nuevas funciones escritas en microservicios [24].

Al migrar desde una base de datos de origen o versión a una nueva versión o plataforma de software, **AWS Database Migration Service (DMS)** garantiza que la base de datos de origen siga siendo totalmente funcional en el proceso de migración, lo que reduce el tiempo de inactividad de las aplicaciones que dependen de ella.

AWS Ofrece un amplio portafolio de soluciones orientadas en brindar la mejor experiencia en los procesos de migración, dentro de las cuales adicional a la metodología de migración encontramos:

- **Migration Acceleration Program de AWS.** Programa de migración a la nube completo y probado basado en la experiencia de AWS en la migración de miles de clientes empresariales a la nube.
- **AWS Managed Services.** Servicio que proporciona un entorno operativo listo para que las organizaciones migren cargas de trabajo de producción en días en lugar de meses.
- **Servicios profesionales y socios con competencia en migración AWS.** Profesionales y socios de AWS con competencias en migración aceleran la adopción de la nube por parte de los clientes al brindar experiencia comercial, herramientas de migración y

modernización, capacitación y productos de atención al cliente como servicios profesionales [24].

4.4.1.2 AWS Entrenamiento y Certificación

Los equipos pueden aprender habilidades juntos a través de la capacitación de AWS en el aula o virtualmente. Además, pueden estudiar en cualquier momento con acceso a más de 500 cursos digitales. **AWS Training and Certification** ayuda a crear un plan de entrenamiento con el grupo Y habilidades adecuado para lograr tus objetivos. Una herramienta muy importante en el proceso educativo orientado a la adopción de los servicios en nube en las organizaciones es **AWS Skills Guild** el cual es un programa de formación personalizado para apoyar el aprendizaje de la nube e impulsar la transformación en toda la empresa, algo que vale la pena resaltar es como AWS promociona este servicio, “*Está invirtiendo en la nube, ahora es el momento de invertir en su gente*” [26].

Figura 16.

Principales capturas de valor del marco de formación de AWS (Evaluación, Movilización y Migración & Modernización



Nota: Tomado de AWS Entrenamiento y Certificación “Un marco de formación que acelera la innovación” <https://aws.amazon.com/training/teams/aws-skills-guild/>

Certificaciones AWS

Es posible beneficiarse de una gran cantidad de información de expertos, recursos y programas a medida que avanza en el proceso de certificación de AWS. Ya sea que esté comenzando o agregando otra certificación, AWS puede ayudar a validar de manera efectiva su experiencia en la nube [27]. AWS tiene 4 distintivos de certificación, los cuales se mencionan a continuación, indicando experiencia recomendada y habilidades a evaluar para la certificación.

- **Foundational (Fundamental).**

Seis meses de conocimiento básico sobre la nube de AWS y el sector.

AWS Certified Cloud Practitioner: La obtención de AWS Certified Cloud Practitioner valida conocimientos básicos sobre AWS y para operar en la nube.

- **Associate (Asociado).**

Un año de experiencia solucionando problemas e implementando soluciones con la nube de AWS.

AWS Certified Solutions Architect – Associate valida la capacidad de diseñar e implementar sistemas distribuidos en AWS.

AWS Certified Developer – Associate valida la capacidad de escribir e implementar aplicaciones basadas en la nube.

AWS Certified SysOps Administrator – Associate, permite demostrar experiencia en la implementación, administración y operación de cargas de trabajo en AWS.

- **Professional (Profesional)**

Dos años de experiencia en el diseño, la operación y la solución de problemas con la nube de AWS

AWS Certified Solutions Architect – Professional valida la capacidad de diseñar, implementar y evaluar aplicaciones en AWS dentro de diversos y complejos requisitos.

AWS Certified DevOps Engineer – Professional, valida la capacidad de automatizar las pruebas y la implementación de la infraestructura y las aplicaciones de AWS.

- **Specialty (Especialista).**

Experiencia técnica en la nube de AWS de nivel Specialty según lo especificado en la guía del examen

AWS Certified Advanced Networking – Specialty valida la experiencia y conocimientos en el diseño y mantenimiento de la arquitectura de red para el amplio conjunto de servicios de AWS

AWS Certified Data Analytics - Specialty valida la experiencia en el uso de los lagos de datos de AWS y los servicios de análisis para obtener información a partir de los datos.

AWS Certified Database - Specialty valida su experiencia en la recomendación, el diseño y el mantenimiento de soluciones de bases de datos de AWS óptimas.

AWS Certified Machine Learning – Specialty valida la experiencia en la creación, capacitación, ajuste e implementación de modelos de aprendizaje automático (ML) en AWS.

AWS Certified Security – Specialty valida su experiencia en la protección de datos y cargas de trabajo en la nube de AWS.

AWS Certified: SAP on AWS – Specialty valida su experiencia en el diseño, la implementación, la migración y la operación de cargas de trabajo de SAP en AWS.

Figura 17.

Certificaciones de AWS Certification disponibles

Available AWS Certifications

FOUNDATIONAL

Six months of fundamental AWS Cloud and industry knowledge



PROFESSIONAL

Two years of experience designing, operating, and troubleshooting solutions using the AWS Cloud



ASSOCIATE

One year of experience solving problems and implementing solutions using the AWS Cloud



SPECIALTY

Technical AWS Cloud experience in the Specialty domain as specified in the exam guide



aws certified
Updated February 2022

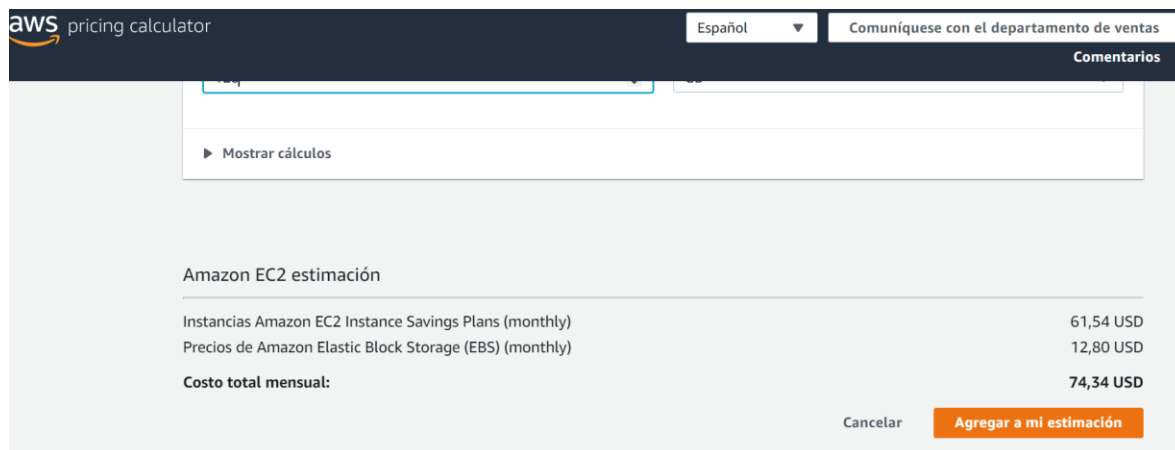
Nota: Tomado de “AWS Certification” <https://es.pearsonvue.com/Clients/Amazon-Web-Services.aspx>

4.4.1.3 Costos en AWS.

Los precios de AWS o Amazon Web Services dependen de lo que se requiera. Desde la página web de AWS es posible acceder a la calculadora de precios con la que se puede hacer una estimación según los servicios requeridos. Solo se paga por los servicios necesarios, de forma individual, durante el tiempo que se determine. Se puede evaluar cada servicio según la necesidad y así obtener su costo aproximado mensual. Por ejemplo, si se elige almacenamiento con cualquiera de los servicios disponibles como Almacenamiento S3 o almacenamiento escalable en la nube. Una vez dentro de esta sección se verán los precios según el país o región disponible más cercano a la ubicación del cliente, según la cantidad de información por mes que se consuma. Lo mismo pasa validando cualquier otro servicio, como “Interacción con clientes” donde se puede elegir, por ejemplo, **Amazon Connect**.

Figura 18.

Estimación de costos mensuales para una máquina virtual EC2 mediante la calculadora de precios de AWS.



NOTA: Tomado de “AWS Pricing Calculator” <https://calculator.aws/#/createCalculator/EC2>

La variedad de servicios y herramientas es uno de los puntos fuertes de AWS, además otro aspecto positivo es la experiencia que tiene Amazon en esta área en la que ha estado trabajando durante décadas (AWS comenzó a operar en 2006, más de 15 años de experiencia) es una de las mejores opciones en el mercado.

Como conclusión es posible decir que la fase de Migración y modernización que ofrece AWS es una de las más completas, diversificadas y robustas ya que con su gran cantidad de herramientas, programas y metodologías permiten que a medida que las aplicaciones migran a AWS, utilizarán la nueva base una y otra vez, desmantelando los sistemas antiguos y avanzando progresivamente hacia un modelo operativo moderno. El modelo operativo se transforma hacia un grupo ágil de personas, procesos y tecnologías que mejoran constantemente a medida que se avanza en la migración.

4.4.2 Microsoft Azure

La Plataforma de Servicios Azure es una plataforma de servicios Cloud, alojados en centros de datos de Microsoft, Con Azure es posible almacenar información y crear, administrar e implementar aplicaciones en cloud. Para utilizar Azure es necesario el pago de una cuota que recoge los servicios contratados. Además, Microsoft ofrece una alta disponibilidad de los servicios (99.99 %) y cuenta con las mejores certificaciones en materia de seguridad y protección de datos existentes. También desde el portal de Microsoft Azure se puede acceder a diferentes servicios de infraestructura y plataforma para contratar aquellos que sean necesarios para la empresa o proyecto.

Dentro del Centro de migración y modernización de Azure se encuentran definidas las tres fases de migración y modernización el cual se muestra como un proceso continuo donde la gestión de cambios abarca a las personas procesos y tecnología (Planeamiento-Implementación-Operación) [28].

4.4.2.1 Fases del proceso de migración y modernización

Planeamiento

Se define la **estrategia**, y se reúnen los recursos y partes interesadas en la consecución de los objetivos deseados. Mediante el **planeamiento del traslado** y con la ayuda de herramientas de migración a la nube automatizadas se obtiene información sobre dependencias, además es importante realizar un inventario de infraestructura evaluar los entornos locales para así obtener

indicadores sobre la necesidad de recursos y costos asociados a la migración de estas cargas de trabajo y sus métricas de rendimiento en la nube.

Con lo anterior se debe crear un caso de negocio evaluando ahorros y costos totales durante el proceso, además mediante un **plan holístico** definir las prioridades de las cargas de trabajo, las escalas de tiempo, los hitos, los recursos y la financiación. Dentro de las herramientas de planeación de migración podemos resaltar las siguientes:

Figura 19.

Herramientas de autogestión de migración de Azure.



Nota. Tomado de Azure “Fases del recorrido de migración y modernización”

<https://azure.microsoft.com/es-es/migration/migration-journey/#how-to-migrate>

Implementación

En esta fase es necesario crear zonas de aterrizaje y, después, migrar y modernizar los recursos en fases o etapas. De igual manera es importante como lo menciona Azure en su portal de migración **Prepararse para el traslado** esto se logra siguiendo algunas de sus recomendaciones:

Adquirir conocimientos de la nube Una inversión en aprendizaje previo ayuda a optimizar el trabajo de migración de un modo más eficaz y adecua y focaliza a la organización para que todo salga bien. Invertir en el aprendizaje previo, ayuda a escalar el trabajo de migración de manera más eficiente y prepara a la empresa para el éxito

Configurar una zona de aterrizaje para las cargas de trabajo Use las mejores prácticas para la zona de aterrizaje (plataformas y servicios en nube a donde se desea migrar) para evitar problemas administrativos durante y después de la reubicación. Las zonas de aterrizaje preconfiguradas

contienen elementos de red, identidad, administración, seguridad y gobernanza para desempeñar de manera flexible los estándares regulatorios.

Revisar los procedimientos recomendados de preparación para Azure donde se encontrarán las herramientas y documentación de configuración correcta de las zonas de aterrizaje [28].

Cuando se inicie la fase de migración de las cargas de trabajo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Facilite la migración a la nube con herramientas centralizadas mediante Azure Migrate se debe evaluar y migrar las cargas de trabajo de manera centralizada y con seguimiento constate.

Evalúe, migre, optimice y promueva las cargas de trabajo de forma iterativa de esta manera aproveche las cargas de trabajo en cada iteración para garantizar que estén listas para la producción.

Por último, pero no menos importante es necesario **Modernizar las aplicaciones y los datos**. Una modernización implica reestructurar, rediseñar o volver a compilar sus aplicaciones y servicios. Use la actualización para obtener beneficios como promover la innovación de aplicaciones, aumentar la agilidad y acelerar el desarrollo. Puede actualizar en cualquier momento, antes, durante o después de que se haya migrado su carga de trabajo [28].

Dentro de los mecanismos de modernización de aplicaciones encontramos:

- Refactorice las aplicaciones y bases de datos para acelerar la productividad
- Rediseñe las aplicaciones y las bases de datos para mejorar la escalabilidad y la productividad en la nube
- Recompile las aplicaciones con tecnologías nativas de nube para acelerar la velocidad de desarrollo.

Operación

Dentro de este apartado se considera importante resaltar las siguientes recordaciones:

Controle y proteja sus cargas de trabajo

Descubra y responda a posibles amenazas en entornos mixtos rápidamente con la protección inteligente contra amenazas de una solución como Azure Security Center. También es significativo proteger a toda la organización de las amenazas con soluciones SIEM nativas de la nube como **Azure Sentinel**.

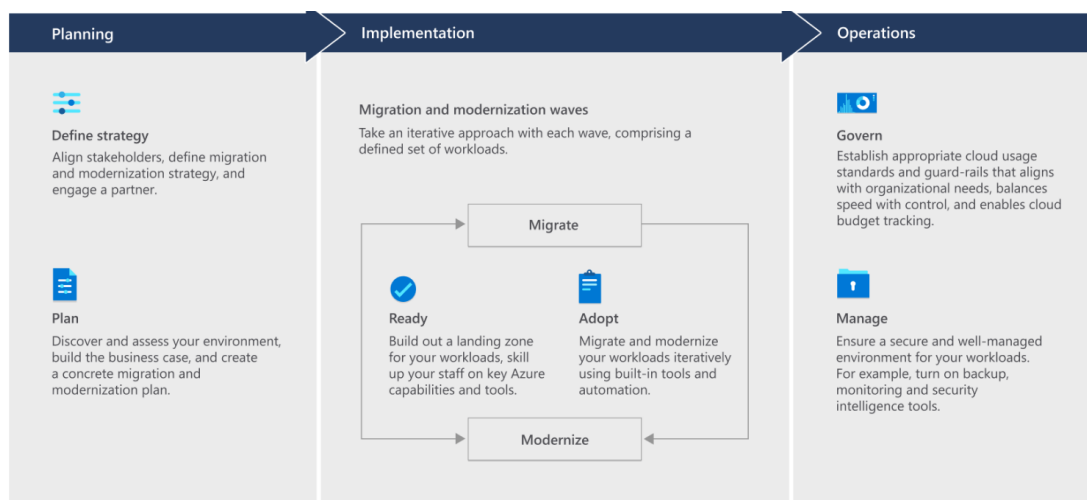
Cree y escale aplicaciones y cargas de trabajo con rapidez y manteniendo siempre el control, manteniendo la combinación correcta de políticas generales y personalizadas para controlar las suscripciones y recursos en la nube para que cumplan con la normativa establecida.

Administre y optimice los costos de sus entornos en la nube Realizando un seguimiento de los gastos en la nube también facilita la eficiencia operativa con ofertas exclusivas. Por ejemplo, usando una instancia personalizada con descuento o reutilizando las licencias del entorno local para la nube.

Simplifique la administración administrando las cargas de trabajo en cualquier entorno con una solución como **Azure Arc**. Además, supervisando el rendimiento de la carga de trabajo con información y tendencias en tiempo real [28].

Figura 20.

Fases del recorrido de migración y modernización de Azure.



Nota. Tomado de Azure “Fases del recorrido de migración y modernización”

<https://azure.microsoft.com/es-es/migration/migration-journey/#how-to-migrate>

4.4.2.2 Certificaciones de Microsoft

Microsoft ofrece vías de certificación para muchas funciones de trabajo técnico. Cada una de estas certificaciones implica aprobar una serie de exámenes para obtener la certificación. A continuación, se presentan las certificaciones centradas en roles, y capacidades necesarias en cada nivel.

Certificación de nivel fundamental

Microsoft Certified: Azure Fundamentals valida su conocimiento básico de los servicios en la nube y cómo esos servicios se proporcionan con Azure

Certificaciones de nivel Asociado

Microsoft Certified: Azure Administrator Associate, valida la capacidad de un administrador para implementar y mantener cargas de trabajo en la plataforma de Azure. Esto incluye trabajar con servicios básicos relacionados con el cómputo, almacenamiento, redes, seguridad y monitorización.

Microsoft Certified: Azure Developer Associate Para desarrolladores que desean demostrar su comprensión de cómo crear, probar y administrar aplicaciones y servicios que se ejecutan en la nube de Azure

Microsoft Certified: Azure Security Engineer Associate valida las capacidades de ingenieros de seguridad Azure implementen e integren controles de seguridad y protección contra amenazas, administración de acceso e identidad y protección de datos, aplicaciones y redes en la nube.

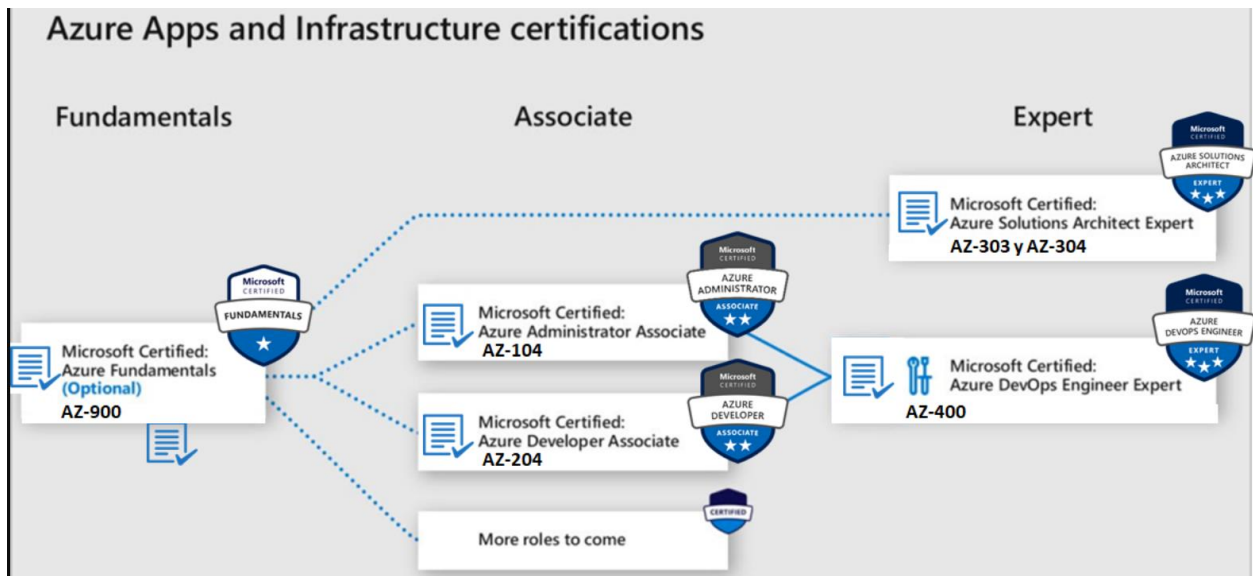
Certificaciones de nivel Experto

Microsoft Certified: Azure Solutions Architect Expert requiere tener experiencia en computación, redes, almacenamiento y seguridad para poder diseñar soluciones que funcionen con Azure.

Microsoft Certified: Azure DevOps Engineer Expert evalúa la capacidad de un candidato para trabajar en colaboración entre equipos y procesos, además de medir las habilidades técnicas para las tareas de DevOps [29].

Figura 21.

Relación de Roles en las Certificaciones Azure.



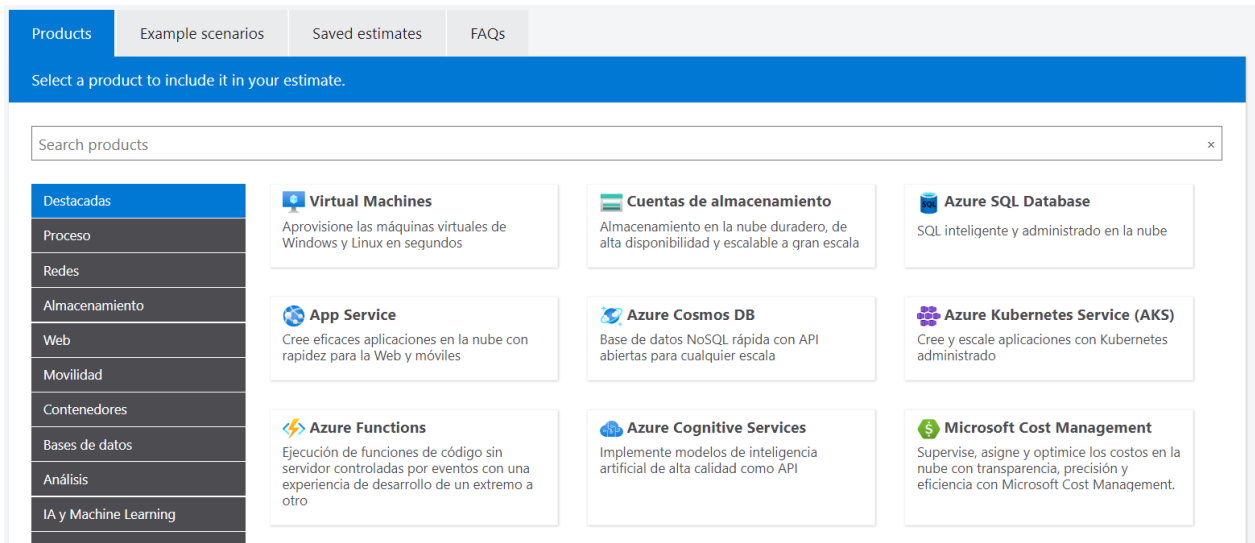
Nota: Tomado de "Microsoft Certifications" <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/certifications/>

4.4.2.3 Precios de Azure

Para saber el precio de los servicios de Azure se puede acceder a su página web y mediante la calculadora de costos hacer una estimación mensual o anual. Al igual que en AWS la calculadora de costos permite una estimación general de costos dependiendo del servicio, producto o funcionalidades que se deseen contratar. Dentro de la gran variedad de servicios es posible elegir por ejemplo: herramientas de Base de datos, Almacenamiento, Internet de las cosas, Análisis, Red, Realidad mixta blockchain, entre muchas otras.

Figura 22.

Calculadora de precios Azure, ejemplo de Servicios disponibles para cotización.



Nota: Tomado de Calculadora de precios Azure <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/calculator/>

En la parte inferior de la página se elige la **región**, el **sistema operativo**, Almacenamiento y finalmente elegir entre varias opciones de ahorro según pago por uso, año de reserva por adelantado, tres años de reserva, etc. Por último, se muestra un costo inicial y **mensual estimado** que aparecerá en dólares y al que ese puede añadir soporte, por ejemplo.

A continuación, en la figura 23 se muestra un rápido ejemplo de estimación de costos para una máquina virtual realizado mediante la calculadora de costos de Azure.

Figura 23.

Ejemplo de estimación de precios en la Calculadora Azure para una máquina Virtual Windows

The screenshot displays the Azure Pricing Calculator interface. At the top, there are buttons for 'Hable con ventas' and 'Cuenta gratuita'. The configuration section includes dropdown menus for REGION (West US), OPERATING SYSTEM (Windows), TYPE (OS Only), and TIER (Standard). Below these are CATEGORY (All), INSTANCE SERIES (All), and a detailed INSTANCE description (D2 v3: 2 vCPUs, 8 GB RAM, 50 GB Temporary storage, USD 0.209/hour). A summary row shows 'Virtual machines' with a quantity of 1, a price of 730, and a unit of 'Hours'. The 'Savings Options' section provides details on reserved instances. The 'Compute (D2 v3)' section shows 'Pay as you go' selected, with a price of USD 85.41. The 'OS (Windows)' section shows 'Azure Hybrid Benefit' selected, with a price of USD 0.00. The final total is displayed as USD 85.41, which is the 'Average per month' price, with a note that USD 0.00 is charged upfront.

Configuration	Price
Compute (D2 v3) - Pay as you go	USD 85.41
OS (Windows) - Azure Hybrid Benefit	USD 0.00
Total	USD 85.41

Nota: Tomado de Calculadora de precios Azure <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/calculator/>

Una de sus principales ventajas de Azure es que las empresas utilizan frecuentemente software de Windows y Microsoft, por lo que, en otras palabras, eligen Azure como su complemento, unificando todo en un mismo lugar, una compañía. De hecho, la mayoría de las investigaciones consideran que una de las fortalezas de Azure son las "relaciones de cuentas de la empresa".

4.4.3 Google Cloud Platform

Es la solución para cómputo en la nube, que nos ofrece el líder de buscadores. Un espacio donde además de servidores, incluye los más de 150 servicios que han contribuido al éxito de la marca. Además, Gartner destaca dentro de sus fortalezas, contribuciones al Open Source como Kubernetes y Tensorflow, bastante innovadores en el sector TI. Otro aspecto destacado son las herramientas que cuenta para Big Data y ciencias de datos [30].

4.4.3.1 Servicios de migración

Según Google lo define como el trabajo colaborativo que tiene como objetivo diseñar las propuestas de migración a la nube correctas para cada empresa, ya sea que se necesite salir de los centros de datos locales o reducirlos, migrar cargas de trabajo existentes, actualizar apps o dejar otra nube [31].

Ventajas de los servicios de migración de GCP (Google Cloud Platform)

Migra a una nube más segura. Con Google Cloud, puede mitigar las amenazas y proteger sus datos en centros de datos, dispositivos y cableado de red con una panorámica completa de todo el sistema.

Crece con confianza en la infraestructura diseñada para propósitos específicos Google Cloud opera productos y servicios para millones de usuarios sin comprometer el rendimiento, la flexibilidad o el costo.

Modernízate a su ritmo Cree, administre y ejecute aplicaciones híbridas actualizadas en dispositivos locales o en varias nubes públicas con Anthos [31].

Programa de migración y evaluación rápidas (RAMP) de Google Cloud

Un programa de migración completo e integrado ayuda a los clientes a reducir el riesgo, controlar los costos y simplificar su viaje hacia el éxito en la nube. Ofrece una evaluación de costos de migración gratuita basada en su entorno de TI actual [31].

Características clave

Diseñar un plan de migración adecuado para cada empresa. Desde la evaluación hasta la optimización, mediante RAMP es posible trasladar los centros de datos a la nube de forma más rápida y sencilla, mediante la aplicación de las siguientes estrategias según sea la necesidad de cada usuario:

Vuelve a alojar: lift-and-shift

Consiste en migrar las aplicaciones a Google Cloud sin cambios en la plataforma o la aplicación. Es posible Migrar o extender las cargas de trabajo locales de VMware con **VMware Engine**. Igualmente es posible integrar cargas de trabajo especializadas, como Oracle, mediante la solución **Bare Metal**. También se puede migrar la base de datos del sitio local a Google Cloud con **Google Cloud Database**. Todas estas posibilidades ayudan a mantener la continuidad de las herramientas y políticas existentes además de estandarizar la gestión en todos los entornos [31].

Rediseña la plataforma: lift-and-optimize

Usando **Migrate for Compute Engine** permite migrar cargas de trabajo basadas en VM desde administradores locales u otros administradores de la nube directamente a **Compute Engine**. Optimizando los procesos con referidos y gestión de costos sin necesidad de cambios bruscos en las aplicaciones [31].

Reestructura: realiza traslados y mejoras

Convirtiendo las aplicaciones y cargas de trabajo actuales para que se ejecuten en factores de forma modernos sin cambios de código. Seleccione aplicaciones que se operan en máquinas virtuales y conviértalas automáticamente en contenedores GKE con **Migrate for Anthos**. También convierta una base de datos existente en una instancia de Cloud Spanner o actualice su almacén de datos a **BigQuery** [31].

Sigue con la modernización

la nube crecerá con su negocio Usando Anthos, la moderna plataforma de aplicaciones de GCP, en su negocio para gestionar y mantener la arquitectura que se adapte a sus necesidades, migrar aplicaciones de mainframe, reescribir aplicaciones actuales o crear nuevas aplicaciones usando tecnología sin servidor, como funcionalidad en la nube y ejecutando la nube, mejorando las aplicaciones existentes con nuevas optimizaciones sobre la nube nativa para lograr la máxima eficiencia [31].

Viaje de migración a la nube

El viaje de migración a la nube se define por (4) etapas clave: evaluación, planificación, implementación y optimización. Las siguientes secciones describen los pasos básicos y las consideraciones que se deben tener para navegar por el proceso de migración a la nube [32].

Evaluación: Durante esta fase, debe realizar una evaluación integral y explorar su entorno existente para comprender el entorno de la aplicación y el inventario, identificar los requisitos y las dependencias de la aplicación, realizar un cálculo del costo total de propiedad (TCO) y comparar el rendimiento de la aplicación.

Planificación: Durante esta fase, debe crear la infraestructura de nube básica para sus cargas de trabajo y planificar cómo migrará sus aplicaciones. Esta planificación incluye la gestión de identidades, el proyecto y la estructura organizativa, las herramientas de red, la disposición de las aplicaciones y el desarrollo de estrategias de migración prioritarias.

Implementación: En esta fase, debe diseñar, implementar y realizar el proceso de implementación para mover sus cargas de trabajo a Google Cloud. También es posible que deba definir mejor su infraestructura en la nube para satisfacer nuevas necesidades.

Optimización: Durante esta etapa, debe comenzar a aprovechar al máximo las capacidades y tecnologías nativas de la nube para aprovechar el potencial de su negocio en términos de rendimiento, escalabilidad, recuperación ante desastres y más, costos, capacitación, etc. Integración de machine learning e inteligencia artificial para tu aplicación [32].

Figura 24.

Fases De migración propuestas por Google Cloud.



Nota. Tomado de “Beneficios de establecer un framework de migración”
<https://cloud.google.com/architecture/migration?hl=es-419>

Este recorrido no es exclusivo de Google Cloud. Pasar de un entorno a otro es una tarea tediosa, así que se requiere planificar y lleve a cabo el proceso de migración con cuidado. Independientemente de lo que esté migrando, ya sea una aplicación, una máquina virtual o un contenedor, se deben realizar tareas como crear un inventario, configurar identidades de usuarios y servicios, implementar cargas de trabajo y mejorar el rendimiento y la escalabilidad.

4.4.3.2 Certificaciones GCP

Las certificaciones de Google Cloud permiten que las personas crezcan como profesionales y brindan a los empleadores la confianza para crear equipos altamente calificados y capacitados. Cada certificación de Google Cloud comienza con un estudio formal llamado análisis de tareas laborales (JTA). En la JTA, un grupo de expertos en la materia define las habilidades, las capacidades, la experiencia y los conocimientos necesarios para que una persona desempeñe las funciones de un puesto en particular y crea una descripción detallada del puesto.

A menos que se indique expresamente lo contrario en la descripción de la prueba, todos los certificados de Google Cloud son válidos durante dos años a partir de la fecha de aprobación [33].

A continuación, las certificaciones de Google Cloud disponibles actualmente y sus principales características:

Certificación Foundational. No se requiere experiencia práctica con Google Cloud. Valida el conocimiento de los conceptos de la nube, los productos, los servicios, las herramientas, las características, los beneficios y los casos de uso de Google Cloud.

Rol: Cloud Digital Leader

Associate: Se recomiendan más de 6 meses de creación en Google Cloud. Permite obtener habilidades esenciales para implementar y mantener proyectos en la nube a nivel profesional.

Rol: Cloud Engineer

Professional: Se recomiendan más de 3 años de experiencia en la industria, lo que incluye más de 1 año con Google Cloud. Evalúa funciones laborales técnicas fundamentales y habilidades avanzadas de diseño, implementación y administración de productos de Google Cloud.

Roles: Cloud Architect

- Cloud Database Engineer BETA
- Cloud Developer
- Data Engineer
- Cloud DevOps Engineer
- Cloud Security Engineer
- Cloud Network Engineer
- Google Workspace Administrator
- Machine Learning Engineer

4.4.3.3 Costos en GCP

Google Cloud ofrece \$300 US de créditos gratis cuando se empieza a usar su servicio, y como los anteriores, Google tiene un sistema para que se pague solo por lo que se usa. Al igual que los otros proveedores, Google Cloud tiene opciones diferentes para calcular precios o costos: una lista de precios precisa donde se puede ver cada servicio a un costo por minuto, por ejemplo, o una herramienta de precios donde puede deducir el presupuesto final.

Al igual que los apartados anteriores, la estimación se realiza recopilando todos los datos y completándolos de acuerdo con lo que se necesita. Se puede seleccionar la categoría en la parte superior de la página, completar exactamente las características que necesita y al final tendrá un presupuesto estimado y detallado [34].

Figura 25.

Ejemplo de estimación de costos para máquina virtual mediante la calculadora de precios de Google Cloud.

The screenshot displays the Google Cloud Pricing Calculator interface. At the top, a blue header contains the text "Google Cloud Pricing Calculator" and a note "Prices are up to date. Last update: 30-June-2022". Below the header, a navigation bar features icons for various Google Cloud services: COMPUTE ENGINE (selected), GKE STANDARD, GKE AUTOPILOT, BACKUP FOR GKE, CLOUD TPU, CLOUD RUN, and ANTHOS. A search bar prompts the user to "Search for a product you are interested in." The main configuration area is divided into two columns. The left column, titled "Instances", includes fields for "Number of instances" (set to 1), "What are these instances for?" (set to "proposito general"), "Operating System / Software" (set to "Free: Debian, CentOS, CoreOS, Ubuntu or BYOL (Bring Your Own License)"), and "Provisioning model". The right column, titled "Estimate", shows the configuration details: "Compute Engine", "1 x proposito general", "Region: Iowa", "730 total hours per month", "Provisioning model: Regular", "Instance type: e2-standard-4" (priced at USD 97.84), and "Operating System / Software: Free". It also displays the "Estimated Component Cost: USD 97.84 per 1 month" and a section for "Persistent Disk (Accompanying)".

Nota: Ejemplo de estimación de costos realizado en “Google Cloud Pricing Calculator”
<https://cloud.google.com/products/calculator?hl=es>

Para Google Cloud Platform podemos decir que es el tercer servicio más importante del mercado actual. Ofrece menos servicios que los anteriores, pero también se encuentra gran variedad de productos y servicios para diferentes proyectos: gestión de APIs, analítica de datos, bases de datos, informática, herramientas de desarrollo o incluso contenidos multimedia y videojuegos.

4.5 DIAGNOSTICO INTERNO PARA APROPIAR LAS TECNOLOGÍAS

El siglo XXI ha sido testigo de importantes cambios en el orden del desarrollo científico y tecnológico que permitirán a las empresas operar cada vez de manera más eficiente y así sobrevivir en medio de los grandes cambios que se están produciendo en la cuarta revolución industrial.

Uno de los principales retos a los que se enfrentan la mayoría de las empresas del sector TIC resistir el empuje de los grandes consorcios económicos, que rigen la economía mundial. Las condiciones actuales exigen el uso de modelos comerciales para las PYME que sean eficientes y, lo que es más importante, efectivos o rentables.

De manera que, las empresas dedicadas al desarrollo de actividades económicas y de servicios del sector TIC para poder subsistir no pueden continuar organizando su trabajo con la aplicación de métodos que en la actualidad ya van teniendo cada vez menos competitividad por su propio carácter tradicionalista o tecnología obsoleta.

Por ello, últimamente se han desarrollado un gran número de modelos de gestión con el objetivo de promover el desarrollo y avance de las empresas, y al mismo tiempo posibilitar el crecimiento de sus actividades económicas. Entre estos modelos se destaca el llamado cloud computing debido a sus múltiples ventajas que tienden a favorecer el buen funcionamiento y emprendimiento de la gestión de cualquier empresa [35].

4.6 ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

A simple vista cuando nos referimos a la tecnología cloud computing y transformación digital podríamos estar hablando de sinónimos, aunque recordemos que el proceso de transformación digital va mucho más allá que la adquisición de una nueva tecnología para nuestra empresa o el uso de herramientas digitales.

Si bien dichos conceptos están estrechamente relacionados, podríamos definir a grandes rasgos el cloud computing como la herramienta y la transformación digital sería el proceso o la forma en que usamos dicha herramienta para poder generar valor, mediante cambio metodológico de los procesos operativos, financieros y culturales de nuestra empresa.

Aunque con la llegada de la transformación digital, muchas organizaciones están hablando de este concepto, pero ¿estamos realmente seguros de lo que significa y cómo afecta a todas las áreas de nuestro negocio? En ocasiones, este desconocimiento se convierte en un obstáculo para el crecimiento de la empresa, entre los cuales podemos encontrar el no comprender todos los beneficios que ofrece la empresa, la falta de un modelo corporativo claro, la falta de cultura digital y la falta de presupuesto pueden afectar el desarrollo de la empresa. la empresa [36].

La transformación digital representa una revolución en la organización: el surgimiento de nuevas estrategias para soportar sus nuevos procedimientos y modelo de negocio como componente principal del cambio en la gestión de los altos directivos. Esta transformación es cada vez más necesaria para la existencia de cualquier empresa, con la transformación de los procesos operativos y una visión integral y completa en el análisis de la realidad.

La computación en la nube, como estrategia tecnológica integral para apoyar la transformación digital de nuestro negocio, permite el uso de tecnologías disruptivas para crear servicios de alto valor agregado. La computación en la nube nos permite eliminar algunas de las barreras a la especialización, la productividad y el costo, dejando a nuestro equipo la flexibilidad y agilidad para avanzar y resolver problemas importantes que demanda el mercado y la economía. Hoy en

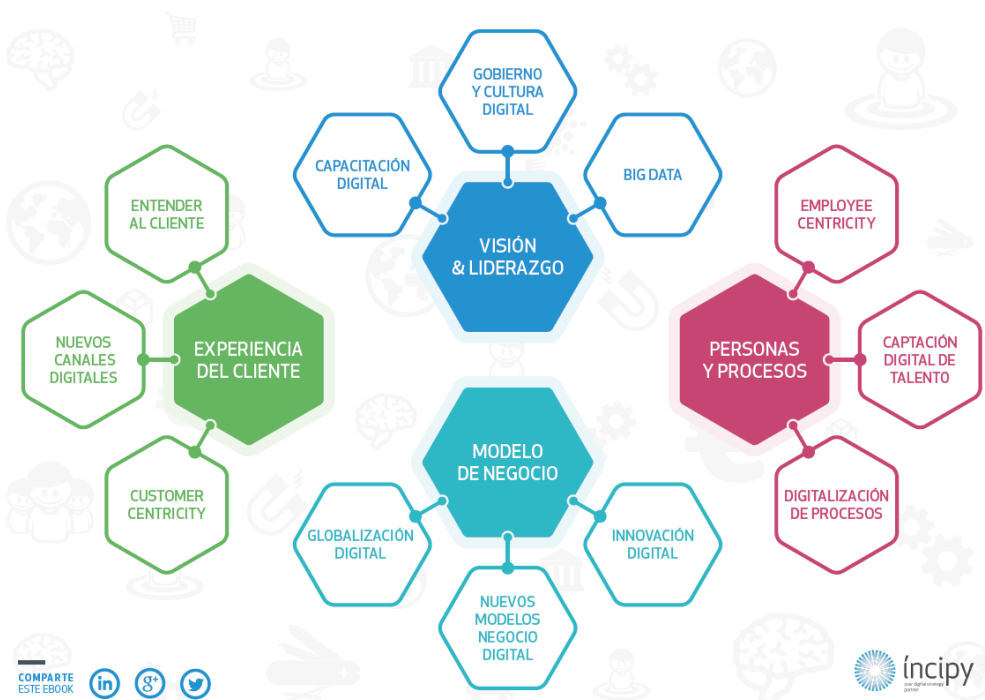
día, la computación y las operaciones en la nube se han convertido en un elemento básico indispensable para respaldar y lograr objetivos comerciales a corto, mediano y largo plazo.

Para poder profundizar en nuestro análisis de como las tecnologías de computación en la nube son una herramienta en el proceso de transformación digital es válido apalancarnos en el Modelo Íncipy de transformación e innovación digital Fuente: (Sánchez, 2017) [37], el cual viene definido por cuatro ejes clave:

- Visión y liderazgo
- Transformación digital de la experiencia del cliente
- Transformación digital de la personas y procesos
- Transformación digital de modelos de negocio

Figura 26.

Modelo íncipy de transformación e innovación digital. Ejes claves para el cambio



Nota. Tomado de Ebook Transformación E Innovación Digital Joana Sánchez
<https://www.incipy.com/ebooks/transformacion-digital.pdf>

4.6.1 Visión Y Liderazgo

El comienzo de la transformación de una organización ocurre después de que los líderes comprendan las principales tendencias y disrupciones tecnológicas, al decidir qué y cómo proponer un plan la transformación digital. No es necesario abordar todos los ejes principales del proceso de transformación al mismo tiempo o en un orden específico, pero es importante establecer una perspectiva clara y trazar una hoja de ruta con liderazgo desde los altos mandos de la compañía. Este sólido liderazgo es parte fundamental del proceso de transformación [37].

Una estrategia de nube eficaz puede impulsar la velocidad tecnológica de una empresa, estimular la transformación digital y el crecimiento empresarial.

Dentro del proceso de transformación digital se podría recomendar a las organizaciones que adopten un enfoque de "viaje" en el proceso de migración y adopción de servicios cloud, desde la comprensión de los objetivos y requisitos comerciales y de ingeniería hasta la construcción, el traslado y, en última instancia, la operación. Mediante nuestra propuesta de servicios de migración y adopción de servicios cloud en las empresas TIC, se quiere llevar a los clientes en este viaje a través de la transformación de la nube empresarial, explorando cada paso del camino con las grandes empresas que son conocedoras de la nube, las que cuentan alguna experiencia de la nube y las curiosas de la adopción de estos nuevos servicios.

4.6.2 Transformación Digital De La Experiencia Del Cliente

La transformación digital de la experiencia del cliente cuenta con tres elementos principales que son:

Conocimiento del cliente

En la nueva normalidad, las organizaciones deben adaptarse a los nuevos desafíos, uno de los cuales es aumentar rápidamente las ventas en la web y las aplicaciones móviles en comparación con el canal físico, al mismo tiempo que brindan una buena experiencia de usuario. Según el último Global Digital Review 2021 publicado por “*We are Social y Hootsuite*”, el uso de dispositivos móviles y tecnología por parte de los usuarios de Internet en Colombia, de 16 a 64 años, se ha

incrementado significativamente. *“El uso de Teléfonos inteligente (smartphone) es de un 97.5%, lo que refleja un aumento del 4.5% respecto al informe del año anterior.”* Gracias a estos cambios, las empresas tuvieron que empezar a pensar en cambiar sus modelos de negocio, integrando el uso de diferentes canales digitales para cumplir con las expectativas de los clientes. Por lo tanto, se discute la importancia de la experiencia del usuario, incluidas todas las percepciones positivas o negativas creadas por una marca, producto o servicio. Esto está relacionado a todo el recorrido o interacción del cliente o consumidor con la marca, incluyendo las distintas etapas: desde el conocimiento y aprendizaje hasta que ingresa sus datos a una la base de datos realiza una transacción o compra un producto [38].

Es en este punto donde herramientas de cloud como **Azure Synapse Analytics** el cual es un servicio de análisis ilimitado que reúne la integración de datos, el almacenamiento de datos empresariales y el análisis de macrodatos, para poder obtener experiencia unificada para ingerir, explorar, preparar, transformar, administrar y servir datos con el fin de satisfacer las necesidades de nuestros clientes y optimizar nuestros modelos de negocio. Otra herramienta importante para el análisis de datos y la experiencia del cliente es **Amazon Kinesis**, que facilita la recopilación, el procesamiento y el análisis de la transmisión de datos en tiempo real para obtener datos de manera oportuna y responder rápidamente a la nueva información. De esta manera, los datos en tiempo real, como video, audio, registros de aplicaciones, flujo de clics en sitios web y telemetría de IoT, se pueden importar para aprendizaje automático, análisis y otras aplicaciones [39].

Nuevas fuentes de ingresos

Las empresas están usando la tecnología para optimizar todos los procesos de venta y las redes comerciales se están transformando. Por ejemplo, en las redes comerciales se utilizan aplicaciones que permiten mostrar sus portafolios de productos y servicios constantemente actualizados; Las herramientas de la fuerza de ventas, desde dispositivos móviles, se utilizan para conectarse a un registro de clientes para mejorar la interacción o la planificación de pedidos. En resumen, para lograr el efecto. Una mejor percepción de los clientes ayuda a las empresas a transformar las experiencias en ventas personalizadas: la integración de los datos de compra de los clientes puede proporcionar ofertas y descuentos "personalizados", atención al cliente o incluso la creación de productos personalizados.

Sin duda alguna los servicios personalizados bajo demanda y con alta capacidad y escalabilidad son unas de las ventajas del cloud computing, solo por mencionar algunos podemos hablar de **Amazon Personalize** el cual permite que los desarrolladores creen aplicaciones con la misma tecnología de aprendizaje automático (ML) utilizada por Amazon.com para obtener recomendaciones individualizadas en tiempo real, sin necesidad de experiencia en aprendizaje automático. Facilitando a los desarrolladores la creación de aplicaciones capaces de ofrecer una amplia gama de experiencias de personalización, entre las que se incluyen las recomendaciones de productos específicos, la reclasificación de productos personalizada y el marketing directo personalizado.

Customer centricity. Puntos de contacto del cliente

Los negocios con servicios y atención multicanal requieren estrategias para pensar e implementar el cambio, con experiencias de cliente multicanal y flujos de trabajo internos que aseguren consistencia y consistencia en la tienda. La entrega de productos también se ha convertido en una opción multicanal, con sinnúmero de empresas que brindan la opción de recibir productos por correo o en la tienda. Múltiples empresas ofrecen aplicaciones móviles a los clientes en las cuales pueden mejorar cualquier punto de contacto, como comprar un producto o servicio, por ejemplo, pedir comida a domicilio.

Dentro de los múltiples servicios y de Cloud que son facilitadores en los procesos de atención cliente y comercio electrónico tenemos a **Azure Cognitive Search** el cual es un servicio de búsqueda dedicada, para aumentar considerablemente el nivel de pertinencia en los resultados de búsqueda para los clientes y usuarios.

Además, podríamos mejorar nuestro servicio al cliente con **Amazon Connect** con el cual es posible configurar un centro de contacto en minutos que puede escalarse para admitir millones de clientes [40].

4.6.3 Transformación Digital de las Personas Y Procesos

Según la experiencia de incipy “*en los procesos de transformación se ha demostrado que, aunque los proyectos de reingeniería de la experiencia del cliente son los más visibles e incluso emocionantes, son sin ninguna duda los aspectos de la transformación digital de los recursos humanos y de los procesos los que tienen mayor impacto en resultados*” [37].

Partiendo de lo anterior el proceso aprendizaje y desarrollo de habilidades digitales, específicamente en la administración, diseño y operación de servicios Cloud es clave para que las empresas puedan realizar su proceso de transformación digital de una manera menos abrupta y evitando la prueba y error en sus nuevas implementaciones. Si bien la mayoría de los Cloud Service Providers no manejan directamente sus servicios de capacitación, formación y certificación, han desarrollado plataformas multicanal muy avanzadas que en conjunto con partners especializados (training partners) en temas educativos como **Netec** (empresa independiente más grande en capacitación de tecnologías de información de Latinoamérica) [41] y **Pearson VUE** (empresa multinacional dedicada a la educación y certificación de recursos a nivel mundial para empresas de diferentes industrias) Los cuales tienen un amplio portafolio de cursos, capacitaciones y certificaciones, orientadas a obtener las habilidades y conocimientos avalados por los diferentes **Cloud Service Providers**. En la sección de *PROVEEDORES ACTUALES Y OFERTA DE SERVICIO* se detallan los diferentes niveles de formación y certificación de los principales proveedores de servicios Cloud AWS, Azure y Google Cloud.

4.6.4 Transformación Digital De Modelos De Negocio

Las empresas no solo están cambiando la forma en que operan, sino que también están redefiniendo la forma en que crean, capturan y entregan valor a sus clientes, que es a lo que nos referimos con nuestro modelo de negocios.

Los tres componentes básicos de esta transformación son:

1. La creación de nuevos negocios digitales.
2. La globalización digital.
3. Las modificaciones digitales a la empresa.

La nube tiene el poder de cambiar los escenarios competitivos, brindando una nueva plataforma para crear y brindar valor a las empresas, convirtiéndose no solo en un componente tecnológico, sino también en un impulsor de la innovación, la transformación interna, el perfeccionamiento de las relaciones con los clientes y la ampliación de su cadena de valor. El modelo de negocio se profundizará en la sección *PROPUESTA DEL MODELO DE NEGOCIO*, igualmente considero importante mencionar ciertos habilitadores de negocio que se muestran a continuación:

Figura 27.

Habilitadores del Negocio Cloud según h2i2t.com



Nota: Tomado de Modelo de negocio y el cloud computing <https://www.h2i2t.com/modelo-de-negocio-y-el-cloud-computing/>

5. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN

5.1 PROPUESTA DEL MODELO DE NEGOCIO

El modelo de negocio Canvas se introdujo en el libro *Business Model Generation* (Generación de Modelos de Negocios) de Alex Osterwalder e Yves Pigneur en el año 2010. Este enfoque implica presentar su modelo de negocio en un lienzo, que tiene nueve módulos o bloques. Allí se presenta la visión general de la empresa y las estrategias para lograr las metas establecidas.

Esta es una herramienta bastante completa para desarrollar el modelo de negocio. El plan de negocios se presenta en un lienzo que presenta una gran cantidad de opciones para lograr los objetivos de la compañía.

Figura 28.

Ejemplo Lienzo Modelo Canvas



Nota. Tomado de <https://modelocanvas.net/>

Se ha podido evidenciar que existen diferentes alternativas de solución de acuerdo con las necesidades de los clientes y para ello se definió un modelo de negocio que pueda suplir estas necesidades de acuerdo con las características propias del negocio. Generando así el lienzo de Modelo de negocio presentado en la Figura 29.

Figura 29.

Lienzo Modelo Canvas MY CLOUD ASSISTANT



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas.

Con el anterior lienzo se puede definir un modelo de negocio con la siguiente propuesta:

Con nuestra propuesta queremos que nuestros clientes tengan acceso a través de **nuestro Sitio Web y además tengan Atención Personalizada Directa.**

Donde ellos puedan tener **(Asistencia personal y/o autoservicio)**, con tan solo pagar/realizar **(Cuota por uso de software o por hora de servicio (asesoramiento profesional)).**

Para realizar la propuesta de valor, necesitamos una Plataforma Tecnológica, Profesionales especializados y ser **Partner certificados de los principales Cloud Service Provider**. Día a día vamos a ser el apoyo y guía en los Procesos de Migración y dar solución de problemas con un Soporte Especializado de la mano de Proveedor de servicios Cloud (Aws, Azure, Google) **Centros de formación Certificada e inversionistas.**

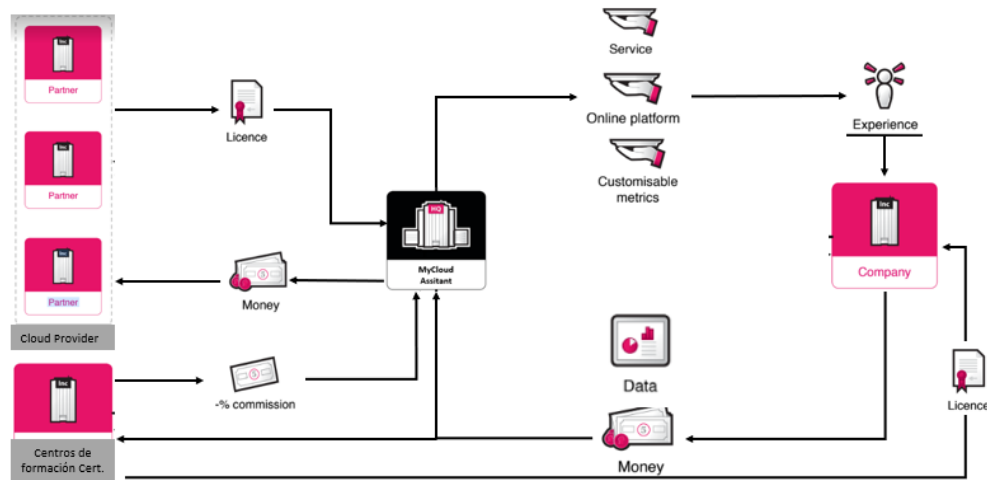
Por lo que debemos invertir en (Infraestructura tecnológica, Sueldos/Salarios Profesionales, **Membresía Partner** (Cloud Service Provider) y Marqueting.

5.1.1 Visualización del modelo de negocio

De la visualización de nuestro modelo de negocio como lo muestra la figura 11 podemos identificar a nuestra empresa como un facilitador/puente entre los proveedores de cloud, centros de formación y las MiPymes, dentro de esta sinergia se obtienen capturas de valor para el usuario como servicio personalizado, análisis de su infraestructura y cobro por demanda, lo cual genera ingreso para nuestra empresa como para los partners.

Figura 30.

Diagrama de Modelo de Negocio



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas.

5.2 VALIDACIÓN DE MODELO NEGOCIO

Es necesario crear un producto mínimo viable (PMV) para que sea evaluado por un grupo determinado de clientes. Analizar sus reacciones sean positivas o negativas, para así determinar si es efectiva la propuesta de valor.

Además, describir la herramienta de validación, resultados, análisis y conclusiones de la validación.

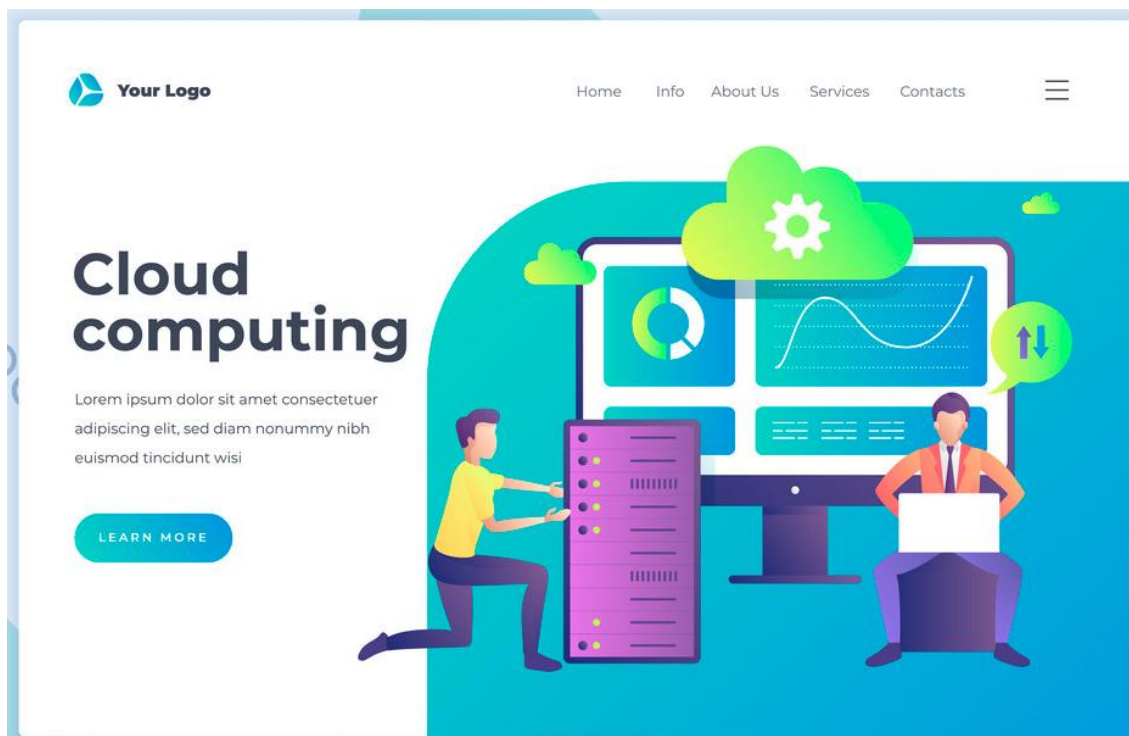
5.2.1 Producto mínimo viable (PMV)

Landing page

En nuestro modelo de negocio canvas planteamos la propuesta de una plataforma virtual, antes de tener la capacidad de prestar servicios de soporte debe ser capaz de mostrar nuestra estructura como empresa en forma de un PMV.

Figura 31.

Boceto Landing page **My Cloud Assistand** Empresa especializada en migración y adopción de servicios Cloud para las empresas TIC.



Tomado de <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/landing-page-template-cloud-computing-concept-vector-27098991>

5.2.2 Herramienta(s) de validación del modelo de Negocio

Encuesta de validación Modelo Negocio *MYCLOUD ASSISTANT PARA EMPRESAS TIC*

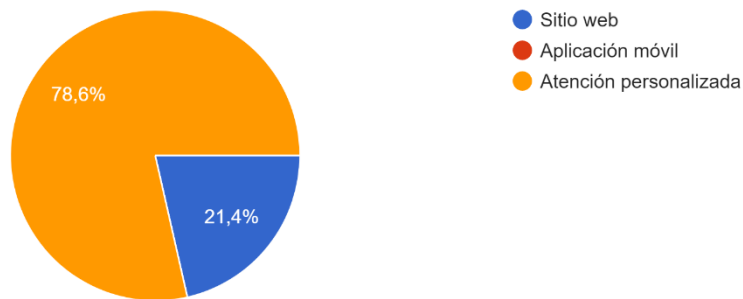
En esta encuesta validamos los puntos más importantes de nuestro modelo de negocio canvas, en donde nuestro segmento cliente nos da la información necesaria para fortalecer el modelo. Como muestra referencial de nuestro **segmento cliente se encuestaron a 14 personas que trabajan en EMPRESAS DE TECNOLOGÍA**, aunque la muestra fue pequeña arrojó resultados interesantes que permitieron ajustar varios parámetros del modelo de negocio.

Figura 32.

Resultados de encuesta a personal de Empresas de Tecnología acerca del conocimiento y apropiación de servicios Cloud

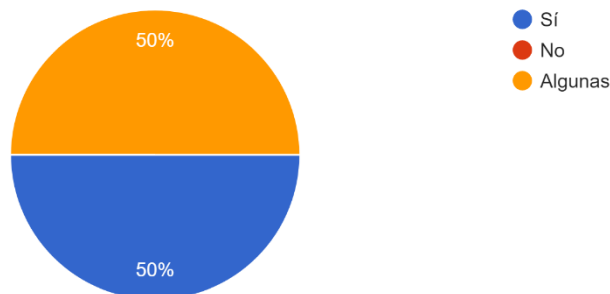
¿Por cual de estos canales preferiría obtener soporte o asistencia en su proceso de migración a Cloud?

14 respuestas



¿Conoce las ventajas que ofrece la migración de servicios On premise a Cloud?

14 respuestas



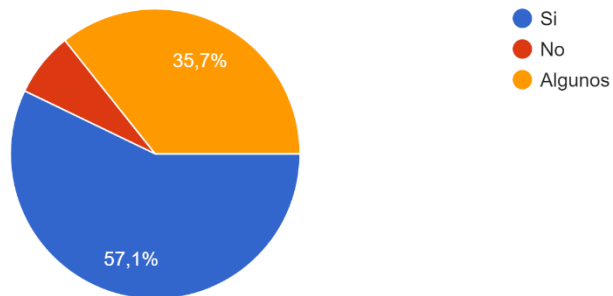
¿Qué tan necesario considera que las MiPymes (micro, pequeñas y medianas empresas) migren sus servicios Cloud?

14 respuestas



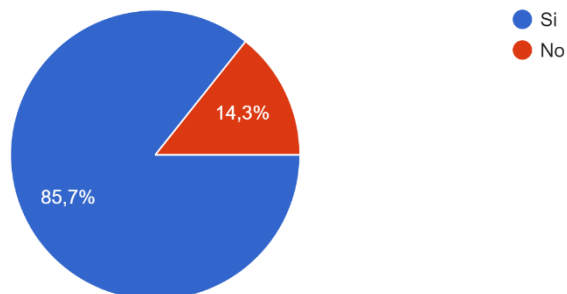
¿Conoce los proveedores de servicios Cloud como AWS, Azure, Google, entre otros?

14 respuestas



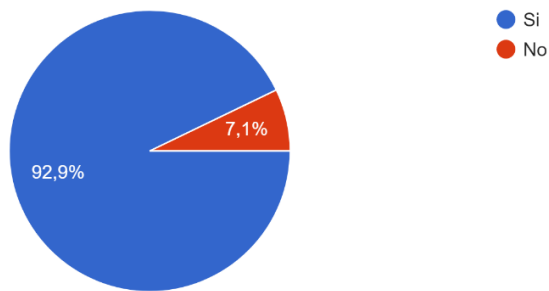
¿Ha considerado iniciar el proceso de migración a Cloud para su empresa?

14 respuestas



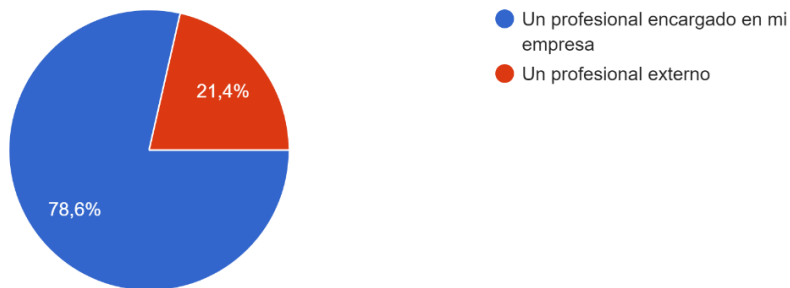
¿Le gustaría que una empresa externa lo ayudara en el proceso de migración a Cloud?

14 respuestas



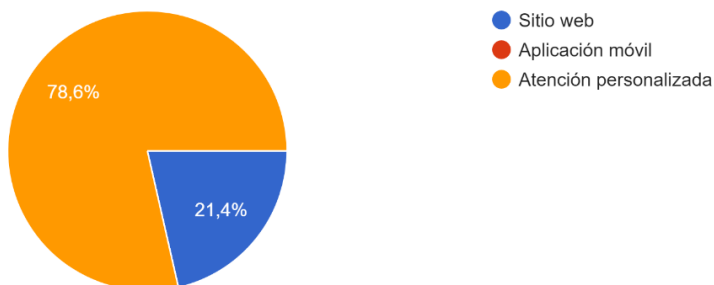
Una vez hecha la migración ¿Prefiere tener un profesional de soporte en su empresa encargado de los servidores Cloud o pagar periódicamente por d...o soporte a un profesional externo a la empresa?

14 respuestas



¿Por cual de estos canales preferiría obtener soporte o asistencia en su proceso de migración a Cloud?

14 respuestas



Nota: Encuesta realizada mediante la herramienta Formularios de Google:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfgjs5f9304BJCtPHqn-FVYw6zVdjrWQ6X6PVFPLS1P0Qt5Mq/viewform?usp=sf_link

Análisis de la encuesta

Después de obtener los resultados y la revisión de los mismos se identificaron ciertas tendencias y resultados contundentes con respecto a determinadas preguntas que permitieron sintetizar los resultados en las siguientes afirmaciones:

- ✓ Los posibles clientes no conocen todo el potencial de trabajar sobre la nube
- ✓ El 100% de los encuestados consideran que la migración es muy necesaria
- ✓ La mayoría quiere que una empresa externa se haga cargo de la migración
- ✓ Hay resistencia al soporte vía digital
- ✓ En cuanto a soporte y mantenimiento, las MiPymes prefieren tener un profesional encargado que pertenezca a la empresa

¿La herramienta y los datos obtenidos nos sirve para mejorar el modelo de negocio?

Si, a partir de los resultados tenemos que replantear muchos de los servicios que se van a prestar, ya que algunos como los de capacitación son muy requeridos, pero en cuanto a soporte, las MiPymes prefieren hacerse cargo.

Entrevista al personal Administrador de Cloud Azure en Empresa de Telecomunicaciones.

Cargos y especialidades de los 4 profesionales del área de Cloud TI entrevistados acerca de su conocimiento y experiencia en servicios Cloud:

Cargo	Especialidad
Product Owner Inf. Cloud	Bases de Datos y S.O
Profesional Cloud T.I.	S.O
Consultor Cloud	Virtualización
Consultor Cloud	Seguridad y Redes

Se realizó una entrevista al personal administrativo del área de cloud de la empresa telefónica entre ellos se encontraban el jefe de área los consultores de seguridad bases de datos y sistemas operativos, dentro de la entrevista se cuestionaron temas como la estimación de costos, los criterios de selección de proveedor de nube, las prácticas o recomendaciones usadas en los procesos de migración entre otros factores considerados de vital importancia dentro de la migración a cloud.

Preguntas realizadas durante la entrevista:

1. ¿Por qué surgió la necesidad de migración de On-premise a Cloud publica?

R:Se analizo y para ciertos servicios los costos vs mayor diversidad de servicio se consideraron mejor Cloud ya que ofrece menores costos de administración, mayor escalabilidad, además existen servicios con valor agregado en comparación a On-premise, adicional hay una mejor Gestión de prioridades (esfuerzo orientados al servicio final), también es importante el factor Flexibilidad/escalabilidad.

2. ¿Según su criterio recomendaría la migración de servicios a Cloud en las PYMES?

Si, Aunque el análisis del tamaño y variedad de la infra estructura es muy importante para definir el modelo de arquitectura.

Criterio de selección según el tamaño de la empresa según los ingenieros de Cloud Telefónica:

- Pequeñas: Cloud
- Medianas: On premise/Hibrido
- Grandes Cloud/Hibrido

3. ¿Dentro de la evaluación de costos para la migración a Cloud que se tuvo en cuenta desde su perspectiva?

R:El presupuesto se orienta a Opex y no a Capex, ya que este lleva agregados costos adicionales como de obsolescencia (3 años), mantenimiento de instalaciones, arriendo y pago de servicios (energía eléctrica) por lo tanto dependiendo el caso de negocio si la comparación en administración y costos es mejor en nube se realiza la migración.

Otro factor dentro de la evaluación de costos desde la perspectiva de mercado es el Time to Market (ser más dinámicos) menor tiempo de despliegue lo que permite ser más competitivos. Evaluar cada caso de migración no siempre la nube es la mejor opción.

4. ¿Por qué se escogió el servicio de nube publica con Azure?

R:Dentro de los factores conocidos encontramos:

- Negociación contractual (contratos preexistentes), directiva Gerencial, soporte y exclusividad contractual
- Valor agregado de Azure condiciones de soporte y precio más favorables q otras marcas.

- Acompañamiento en la migración (soporte personalizado), que no ofrecían otros proveedores.

5. ¿Valdría la pena tener Cloud con más de un proveedor?

R:/ Si, dependiendo de la necesidad de la empresa respecto si un solo proveedor no tiene todos los servicios Cloud que se requieran. Que necesita el negocio, versatilidad y variedad en la oferta de cada proveedor. Diversificación de servicios.

6. ¿Qué consideraciones de seguridad se deben tener en cuenta en el proceso de migración a Cloud?

- Ataques internos y externos.
- Alta disponibilidad.
- Comunicación segura entre On-premise y Cloud.
- Infraestructura aislada de manera controlada.
- Optimización hardening de infraestructura vs migración como servicio.

7. ¿Qué criterios se deben tener a nivel de conectividad antes y durante y después de la migración?

R:/Encontramos los siguientes criterios relevantes:

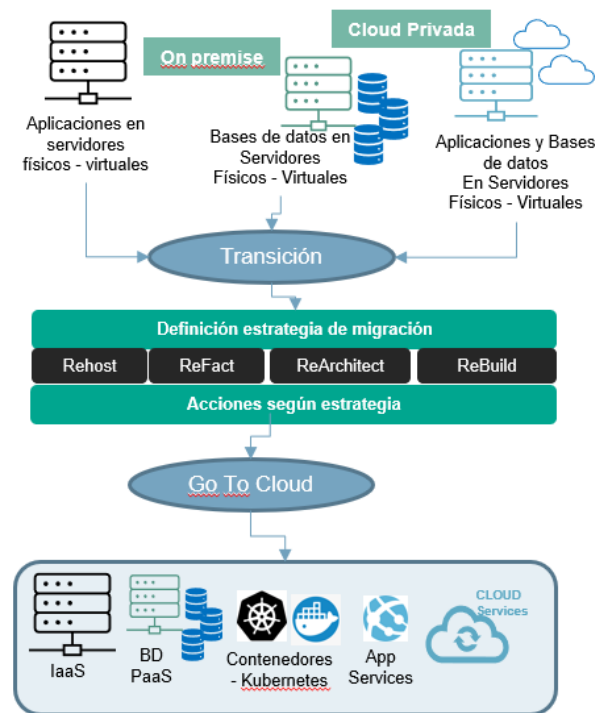
- Direccionamiento Ip On-premise vs Cloud, aplicativos que requieren conservar la IP (legados).
- Conectividad Cloud vs On-premise (VPN, canal dedicado, Wan2Cloud).
- Seguridad vs Capacidad de recursos (infraestructura de seguridad Firewall Ips, WAF).
- Modelos de responsabilidad, definiendo el alcance del administrador de Red On-premise y el de Cloud.

8. ¿Existe un plan de plan de migración definido?

R:/ Se estableció el modelo *Journey to cloud* donde se definen criterios como estado actual de la solución costos de migración y optimización y definición de recursos a migrar, selección de modelo de servicio.

Figura 32

Modelo de migración Journey to Cloud usado en la Empresa Telefónica Colombia.



Nota. Tomado de Documento Journey to Cloud Telefónica Colombia.

9. ¿Cuáles son los beneficios tangibles obtenidas de los servicios migrados a Cloud?

R:/ Resaltamos lo siguientes:

- La migración del servicio (sin infraestructura) (modelos de Cloud).
- Tiempos de despliegue.
- Optimización de recursos.
- Escalabilidad manual/ automática.
- Redundancia Geográfica

10. ¿Qué desventajas podría mencionar acerca de la migración de servicios a Cloud?

Consideramos las siguientes:

- Pérdida de control de la infraestructura.
- Se requiere una planeación y control de los costos más rigurosa para los despliegues para evitar sobre costos por servicios facturados no utilizados.

Análisis de la entrevista

La entrevista realizada permitió tener una visión más detallada, y con un criterio más acertado acerca de cómo se debe administrar, diseñar y ejecutar un proceso de migración de servicios a Cloud. Temas como el manejo de inventarios, estimación de costos, evaluación de las aplicaciones y la adquisición de conocimientos en Nube son factores indispensables para el proceso. Además, a lo anterior también se pueden plantear las siguientes conclusiones de la entrevista:

- No se debe eliminar completamente la infraestructura On-premise en las medianas y grandes empresas, siempre evaluar la necesidad y costos.
- Hay que evaluar cada caso de la migración ya que no siempre la nube es la mejor opción ni la más económica.
- Hay que diversificar los servicios y contar con más de un proveedor para así tener una mayor oferta
- Es muy importante definir el mercado objetivo y tener claro que en el sector hay bastante competencia por tal motivo los servicios ofrecidos deben ser diferenciales con respecto a los de la competencia.

5.3 PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Con los recursos de la nube ahora ampliamente disponibles, muchas organizaciones pueden mejorar de manera proactiva su infraestructura de TI para garantizar que continúen teniendo éxito en mercados cada vez más competitivos. A veces, al mantener un statu quo no óptimo, las organizaciones sofocan inadvertidamente la innovación y desperdician el capital interno, lo que aumenta su vulnerabilidad a las turbulencias del mercado y la competencia agresiva.

Sin embargo, una transformación digital implementada correctamente hará más que mantenerlo competitivo... lo coloca en el centro de atención, liberando al personal de TI de tareas que requieren mucho tiempo y poco valor para que puedan enfocarse en innovaciones de alto impacto. Además, al reemplazar (o complementar) los sistemas heredados con tecnologías más nuevas, puede reducir la complejidad y el costo de operación, y aprovechar las herramientas nativas de la nube para una mejor inteligencia comercial y operativa.

Cada uno de estos beneficios puede aportar un valor tremendo a la empresa, que es, después de todo, el corazón de la transformación digital. Desafortunadamente, aunque muchas organizaciones están listas para adoptar la transformación digital a través de la nube, diseñar una estrategia de migración efectiva puede ser un desafío. Se necesitan enfoques prácticos, educativos y reflexivos en el contexto de los requisitos técnicos, los objetivos comerciales y una comprensión profunda de la tecnología de la nube. Esto le permitirá aprovechar los beneficios de la nube en términos de costo, eficiencia, agilidad e innovación [42].

Hemos preparado esta **propuesta de la solución** para ayudar a las empresas en su proceso de migración y adopción de servicios Cloud, ya que nuestra solución más que un producto o servicio es una metodología donde se incluyeron una recopilación de buenas prácticas, pautas organizacionales simples y recomendaciones técnicas para facilitar la parte más importante de la transformación digital: El inicio. La metodología de transformación digital propuesta mediante para la apropiación de servicios cloud de manera efectiva y eficiente plantea 6 etapas bien definidas:

1. Evaluación
2. Planeación
3. Preparación
4. Pruebas
5. Despliegue
6. Optimización

Figura 32

Propuesta de proceso para la migración de servicio a Cloud en empresas TIC como solución tecnológica.



Nota: Elaboración propia por Fredy Cardenas.

5.3.1 Evaluación

Es un proceso importante en el que personas y empresas se plantean la posibilidad de dar el salto a la nube, ya que comparan las opciones que tienen y las ventajas que ofrece la nube, surgiendo las siguientes dudas:

- ¿Deberíamos migrar a Cloud?
- ¿Qué es lo que ganamos y qué es lo que perdemos?

Adicional a esto se deben considera las siguientes recomendaciones:

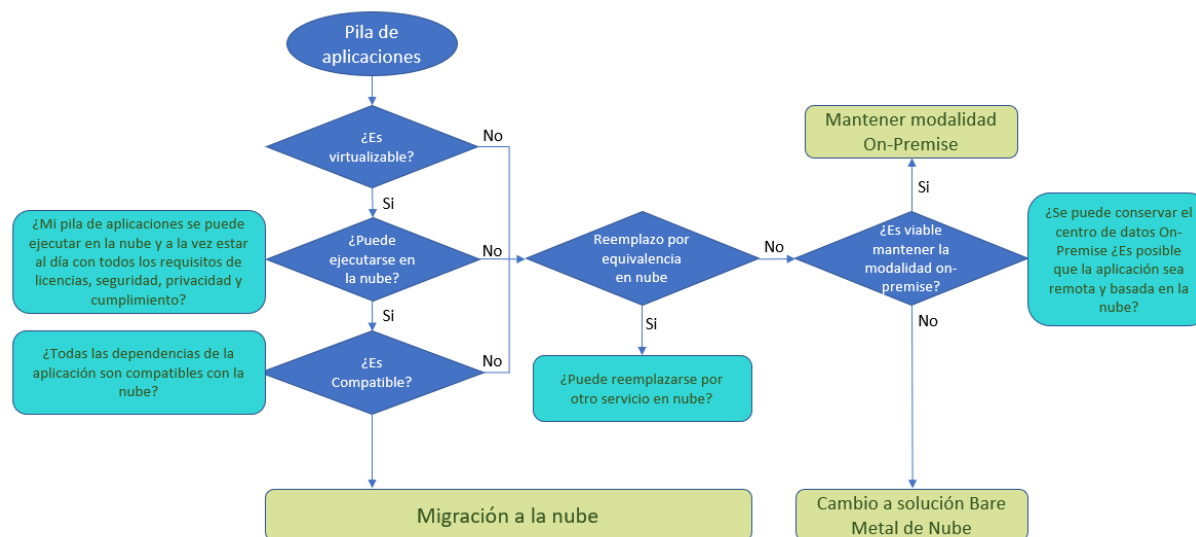
Crear inventario de aplicaciones, infraestructura y servicios: Un aspecto importante de un proceso de migración exitoso es saber qué aplicaciones se encuentran en su entorno actual (bases de datos, servidores, bases de datos, dispositivos de red) y sus dependencias entre aplicaciones. Debe enumerar todos los dispositivos, especificaciones de hardware, sistemas operativos, licencias, aplicaciones y servicios que utiliza.

Detectar y evaluar las aplicaciones, bases de datos e infraestructura. [28].

Utilizando las herramientas automatizadas que los diferentes proveedores ofrecen será mucho más fácil evaluar cada aplicación e identificar sus interdependencias, también será necesario tener un inventario de la infraestructura para poder evaluar el entorno actual y así poder conocer la cantidad adecuada de recursos, estimación de costos, métricas de rendimiento y cargas de trabajo actuales. En la siguiente figura se muestra un diagrama que permitiría determinar cuál es la solución más adecuada para migración de aplicaciones dependiendo de las características, relaciones y limitaciones de las aplicaciones.

Figura 33.

Diagrama de evaluación de aplicaciones para migración a Cloud.



Nota: Adaptado de Grafico "Migración a Google Cloud: comienza ahora"
https://cloud.google.com/architecture/migration-to-gcp-getting-started?hl=es-419#the_migration_path

Estimación de costos. Si planea migrar a una infraestructura de nube pública, deberá elegir el proveedor de nube y el modelo de precios correctos. Esta no es una tarea fácil, porque el sistema de precios que ofrecen los proveedores de servicios de nube pública no es sencillo. Los precios de la nube pueden variar ampliamente dependiendo de una serie de factores. Algunos de ellos son:

- Especificación y número de servidores que desea implementar.
- El volumen de datos que necesita almacenar y transferir.
- El sistema operativo y el software que implemente.
- Pagando por minuto, hora o mes.
- Optar por un pago por uso, instancias reservadas o un contrato a largo plazo.

Todo lo anterior se mostró solo abordando el tema de manera superficial. Los principales proveedores como AWS, Azure y Google Cloud Platform ofrecen cientos de servicios diferentes. Cada uno tiene su propio programa de precios y miles de opciones de configuración y variaciones de precios.

Como ejemplo para poder conceptualizar algunos de los costos de una implementación en nube, se realizó una comparación entre los principales proveedores de IaaS: AWS, Azure y Google Cloud Platform analizando la posibilidad de un despliegue combinado de alojamiento en nube público de servidores y almacenamiento.

Esto se realizó mediante la herramienta **Cloudorado** que es una página web la cual permite elegir especificaciones básicas como potencia de CPU, RAM, requisitos de almacenamiento y sistema operativo. Con esta configuración básica, se pueden comparar servicios de diferentes proveedores para tarifas mensuales.

Para este ejemplo, he introducido la siguiente configuración:

- Numero de CPU: 4
- RAM: 8 GB
- ROM: 1 TB
- OS: Linux
- IP Privada
- Región: Norte América
- Uso mensual: 100%

Figura 34.

Comparación de costos de infraestructura realizada para un servidor Linux en www.cloudorado.com.

	Custom Machine 8 GB RAM / 4x CPUs show details	\$126	Go to Provider
	A4 v2 show details	\$159	Go to Provider
	EC2 c5.xlarge + 1 TB SSD EBS show details	\$225	Go to Provider

Nota: Tomado de https://www.cloudorado.com/cloud_hosting_comparison.jsp

Si bien este es un ejercicio bastante simplificado, lo que se quiere mostrar es que con las herramientas adecuadas y el conocimiento indicado es posible hacer una estimación de costos en poco tiempo y permitiendo así tener una estimación un poco más aproximada a lo que podría llegar a costar la adquisición de un servicio en nube y poder comparar precios y características entre los diferentes proveedores.

5.3.2 Planeación

Cuando migrar un servidor o centro de datos a la nube se considera una opción viable, es importante considerar y planificar los próximos pasos, se recomienda contar con expertos que ayuden en este proceso. Las preguntas formuladas en esta etapa podrían ser:

¿Cuál sería nuestra estrategia si decidiéramos seguir adelante?

¿Qué pasos debemos dar para lograr el objetivo?

Además de esto es indispensable **elaborar un caso de negocio para la migración y modernización** donde se mida el potencial ahorro de costos de la migración a Nube evaluando y comparando el costo total de propiedad (TCO) de Cloud con el de una implementación On-Premise. Otras recomendaciones fundamentales en esta etapa son:

Identificar objetivos cuantificables de arriba hacia abajo

Para garantizar la aceptación ejecutiva y, lo que es más importante, el éxito general de la migración a la nube deberá establecer objetivos positivos, medibles y de arriba hacia abajo que obliguen a su organización a escalar más rápido de lo que lo harían normalmente. Veamos un ejemplo de una aplicación de AWS para ilustrar este punto [43].

Crear un plan integrado

Hay que considerar priorizar las cargas de trabajo, los cronogramas, los puntos de control, los recursos y la financiación. A continuación, fraccione el plan general en proyectos de migración más pequeños, cada uno con un conjunto relacionado de cargas de trabajo teniendo en cuenta la optimización y simplificación. Todo esto con la aprobación de la junta directiva y el enfoque de todo el grupo de trabajo [28].

5.3.3 Preparación

La decisión está tomada y es hora de pasar a la nube Publica. Por eso, debes preparar todo lo necesario, comenzando por los colaboradores. Pero es esencial que el entorno y la información estén listos para todo el proceso de migración. Por eso destacamos los siguientes items básicos para continuar:

- Las personas que ayudarán y acompañarán el proceso.
- La información que se va a migrar a la nube.
- Tener los entornos preparados.

Otros aspectos importantes en esta etapa serian:

Adquirir conocimientos de la nube. Es necesario que se capacite a los equipos de TI y desarrollo de aplicaciones en tecnología de nube, herramientas de migración y operaciones. Invertir en aprendizaje de manera previa ayuda a ejecutar el proceso de migración de manera más eficiente y prepara a la organización para que todo marche según lo planeado.

Configurar una zona de aterrizaje para sus cargas de trabajo. Usando las mejores prácticas sobre las áreas de aterrizaje se logra evitar problemas administrativos durante y después de la reubicación. Las zonas de aterrizaje preconfiguradas contienen elementos de red, identidad, administración, seguridad y gobernanza para cumplir de manera flexible con los estándares regulatorios.

Revise los procedimientos recomendados de preparación de los proveedores de Cloud. Revisar la documentación, herramientas de migración y buenas prácticas recomendadas por los proveedores de Cloud fundamental para que el equipo este alineado con las políticas y procedimientos del proveedor seleccionado.

Confíe en el proceso y aproveche las oportunidades de modernización. Es entendible que cada migración es diferente; sin embargo, con una empresa colaboradora con gran conocimiento en servicios de migración y conociendo de manera detalla las necesidades del negocio, es posible formar un proceso de migración estandarizado [43].

Elija el patrón de migración adecuado y adopte la TI híbrida. Hay más de una forma de migrar una aplicación. Los patrones de migración comunes suelen seguir patrones básicos, con conocimiento y experiencia es fácil definir un patrón de migración que ya haya sido probado y validado en migraciones anteriores, apoyarse en la experiencia de otros siempre es valioso [43].

5.3.4 Pruebas

Si el nuevo sistema y proceso son viables no está determinado por las suposiciones y la teoría, y la implementación es lo que nos mostrará qué errores se pueden cometer para corregirlos y evitarlos en el proceso. Por ello, las sospechas habituales suelen ser:

- ¿Funciona correctamente el esquema de migración que creamos?
- ¿Cuánto tiempo nos llevará?

Las pruebas de migración a la nube ayudan a los equipos de TI a garantizar que las aplicaciones continúen funcionando como deberían después de migrar a la nube y también ayudan a garantizar una mejor experiencia de usuario. Para hacer esto, necesitan medir el rendimiento de las aplicaciones en ambos lados de la ecuación: cómo se ejecutan localmente y cómo funcionan cuando están en la nube.

Las métricas de prueba de migración a la nube ayudan a identificar e identificar problemas; Por otro lado, las comparaciones basadas en suposiciones consumen tiempo y recursos del personal de TI. Las métricas clave incluyen el inicio de la aplicación y los tiempos de respuesta, el rendimiento máximo y bajo, y la usabilidad en todas las plataformas, entre otros factores.

Además, las pruebas de migración a la nube revelan dónde pueden los equipos de TI ajustar el rendimiento o la capacidad para justificar el mantener esa aplicación en la nube [44].

Por último, otra parte importante de la fase de Pruebas es **elegir una prueba de concepto (PoC)** y, luego, implementarla o experimentar con productos de Cloud para validar casos prácticos o cualquier área de incertidumbre.

5.3.5 Despliegue

Llegando a este punto de la migración a la nube de debería tener gran certeza de lo que va a pasar, o al menos de lo que podría pasar. Las etapas anteriores a esta generalmente se caracterizan por:

- Transferir datos y herramientas de manera eficiente.
- Resolver los problemas que puedan surgir durante este proceso.

Dentro de las recomendaciones ofrecidas por los proveedores de cloud se destacan las siguientes:

Evite las paradas, mantenga y acelere el impulso. Elegir el patrón de migración correcto, para las cargas de trabajo correctas puede ayudarlo a evitar estancamientos y ralentizaciones en el proceso. Dichas paradas o barreras pueden afectar el proceso de migración y es vital identificarlas y eliminarlas o controlarlas.

Una de las barreras que podemos indicar es:

Evite el Plan de ciclo lento con grandes cargas. Intentar migrar demasiado a la vez durante un período de tiempo demasiado largo, el llamado "enfoque Big Bang", Básicamente querer abordar la migración en una sola etapa y con cargas de trabajo muy grandes que dificultan el cierre de etapas en tiempos cortos, lo ideal sería definir objetivos más razonables e ir avanzando paso a paso y no llevando varias cargas en paralelo.

Como conclusión en esta etapa es fundamental el seguimiento, monitoreo y control del proceso de migración, para esta etapa es posible apoyarse con las herramientas de gestión de recursos, monitoreo de eventos y seguimiento de recursos y aplicaciones que ofrece la nube con cualquiera de los proveedores que se haya seleccionado previamente.

5.3.6 Optimización

Una vez que se hayan implementado todos los cambios en el proceso, es hora de permitir que los Clientes continúen el viaje hacia la cloud con los conocimientos y herramientas que permitan disfrutar de todos los beneficios que la nube tiene para ofrecer. Las anteriores etapas deben garantizar lo siguiente:

- Acompañar a todos los usuarios en la puesta en marcha del nuevo entorno.
- Preparar todas las posibles tareas administrativas en Cloud.
- Retirar los entornos On-Premise o generar un modelo híbrido o mixto eficiente.

Después de implementar las cargas de trabajo, se puede comenzar a optimizar el entorno destino. En esta fase de optimización, las siguientes actividades entre áreas pueden ayudar a perfeccionar este entorno:

- Supervisar, automatizar y codificar todo lo posible
- Usar los servicios administrados en lugar de los autoadministrados
- Optimizar el rendimiento y la escalabilidad
- Reducir costos

Como conclusión tener un buen plan de optimización de recursos es la mejor manera de mejorar los servicios en nube. Los recursos de una empresa en la nube son fundamentales para su funcionamiento en el entorno digital en el que operamos hoy. Ser capaz de obtener el mejor rendimiento de cada servicio en la nube utilizado debe ser una prioridad para cada empresa.

Cuando se trata de la optimización de la nube, siempre hay que tener en cuenta la automatización y el monitoreo, que son las principales herramientas para aprovechar al máximo los recursos de una empresa en la nube.

6. ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACION

La Ley de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones N° 1341 del 30 de julio de 2009 establece que el Estado garantizará la libre aplicación de la tecnología, así como la competencia justa y libre dentro del Estado.

Aunque los aspectos legales y de contratación no son parte fundamental del desarrollo de esta monografía, es importante mencionar que como en todo proceso comercial y empresarial es fundamental investigar las normativas vigentes para el tipo de servicio a ofrecer, por tal motivo cabe mencionar que es de vital importancia conocer la normatividad en temas como la Política de tratamiento de protección de datos personales, Gestión y responsabilidad contractual de las partes cliente proveedor, y todo los temas de uso de software legal por solo mencionar algunos.

Finalmente podemos decir que el marco de referencia de la arquitectura empresarial para la gestión de TI por definición establece un principio de neutralidad tecnológica. Este determina que los estados no deben priorizar ninguna tecnología o proveedores, por lo que las agencias gubernamentales evalúan las opciones de inversión, aplican criterios y evalúan todas las posibilidades para lograr resultados superiores de manera equitativa. Relación costo-beneficio [45].

CONCLUSIONES

La migración de servicios a Nube es una realidad que actualmente enfrentan muchas empresas grandes y pequeñas por tal motivo es de vital importancia tener un buen conocimiento en el uso y apropiación de buenas prácticas en procesos de migración ya que esto facilitará el proceso, reducirá costos y maximizará los beneficios que la nube ofrece.

La presente monografía mostró las ventajas y los retos de la utilización de tecnologías de Cloud Computing y cómo éstas ayudan a las empresas a innovar, optimizar y desarrollar su Transformación Digital no sólo en la creación de nuevos productos y servicios, sino también en la en el proceso de migración de servicios a Cloud, además se describió la forma en la que se interactúa con los otros elementos de la cadena de valor de modelo de negocio, permitiendo entender por qué las organizaciones deben conocer y adoptar buenos procesos de migración a Cloud.

Si bien el desarrollo de esta monografía se realizó de manera general y sin profundizar en detalles técnicos específicos del proceso de Migración. Únicamente teniendo como fuente documental la información de los principales proveedores de servicios Cloud, empresas del gremio y otras investigaciones previas contrastada con información obtenida mediante encuestas y entrevistas a profesionales que conocen y trabajan con tecnologías de Cloud. Este documento puede servir de referencia en el momento que cualquier empresa o profesional decida iniciar el proceso de migración de servicios On-premise a la Cloud Publica.

REFERENCIAS

- [1] Neposit, «Infraestructura On-Premise vs Cloud | Características, Ventas y Desventajas,» 13 Julio 2021. [En línea]. Available: <https://www.neposit.com/infraestructura-on-premise-vs-cloud-caracteristicas-ventas-y-desventajas/>.
- [2] CINTEL, «<https://cintel.co/>,» 2018. [En línea]. Available: <https://cintel.co/asesoria-y-consultoria-tecnologica/transformacion-digital/>. [Último acceso: 21 03 2022].
- [3] IONOS Cloud S.L.U., «On-premises: el modelo de software basado en el servidor,» 20 Octubre 2020. [En línea]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-on-premises/>.
- [4] Azure Microsoft 2022, «¿Qué es una nube pública?,» 2022. [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-a-public-cloud/>. [Último acceso: 21 Marzo 2022].
- [5] Colombia Productiva, «Software y TI,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-sectores/servicios/software-ti>.
- [6] Instituto Vasco de Estadística, «Sector TIC,» 2022. [En línea]. Available: https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_373/elem_12878/definicion.html.
- [7] S. Defelipe, «Un ‘mapa’ para conocer mejor la Industria TIC Made in Colombia,» Impacto Tic, 16 Marzo 2021. [En línea]. Available: <https://impactotic.co/un-mapa-para-conocer-mejor-la-industria-tic-made-in-colombia/>.
- [8] J. E. Cote, «Industria del software: un sector con visión de crecimiento,» forbes.co, 09 Julio 2021. [En línea]. Available: <https://forbes.co/2021/07/09/red-forbes/industria-del-software-un-sector-con-vision-de-crecimiento/>.
- [9] G. Morales, Interviewee, *Ventajas de la Cloud en empresas de desarrollo*. [Entrevista]. 14 03 2022.
- [10] J. LORDUY, «Blockchain y ciberseguridad, tendencias ‘tech’ para el 2022,» Portafolio.co, 22 Diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.portafolio.co/innovacion/las-tendencias-tecnologicas-para-el-2022-559915>.
- [11] IBM, «¿Qué es la tecnología de blockchain?,» IBM, 2022. [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/co-es/topics/what-is-blockchain#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20blockchain%3A%20Blockchain%20es,en%20una%20red%20de%20negocios..>

- [12] Telefonica, «Qué es el 5G y qué diferencias tiene con el 4G,» Telefonica S.A, 2022. [En línea]. Available: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-es-el-5g-y-que-diferencias-tiene-con-el-4g/>.
- [13] Y. P. Alexander Osterwalder, Generacion De Modelos De Negocio, Barcelona: Deusto S.A. Ediciones, 2011.
- [14] bancolombia.com, «Conoce todo sobre las pymes en Colombia,» bancolombia.com, 12 Julio 2018. [En línea]. Available: <https://www.bancolombia.com/negocios/actualizate/legal-y-tributario/todo-sobre-las-pymes-en-colombia>.
- [15] J. Lorduy, «Portafolio.co La nube, un negocio que sigue en auge después de pandemia,» 28 Octubre 2021. [En línea]. Available: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/la-nube-un-negocio-que-sigue-en-auge-despues-de-pandemia-557912>.
- [16] M. B. PARDO y F. S. JAÉN, Cloud Computing, tecnología y negocio, Madrid: Paraninfo, 2013.
- [17] T. Yun, «modelocanvas.net,» Tatyana Yun, 2022. [En línea]. Available: <https://modelocanvas.net/>.
- [18] S. Vennam, «Ibm.com ¿Qué es cloud?,» Ibm.com, 18 Agosto 2020. [En línea]. Available: <https://www.ibm.com/co-es/cloud/learn/cloud-computing#:~:text=Cloud%20o%20la%20computaci%C3%B3n%20en,proveedor%20de%20servicios%20en%20la>.
- [19] Y. R. S. Molina, «Guía para del uso de cloud computing como mecanismo de recuperación ante desastres tecnológicos en pymes colombianas,» Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogota D.C, 2019.
- [20] Claranet, «Claranet Cloud Computing: Tipos de nubes,» 10 Septiembre 2012. [En línea]. Available: <https://www.claranet.es/noticias/cloud-computing-tipos-de-nubes>.
- [21] Universidad de San Martin de Porres, «CURSO VIRTUAL HERRAMIENTAS COLABORATIVAS DE GOOGLE,» Universidad de San Martin de Porres, 2008. [En línea]. Available: <https://sites.google.com/a/uvirtual.edu.pe/herramientas-google-apps/cloud-computing>.
- [22] TIC.PORTAL, «Tic.PORTAL Amazon Web Services,» European Knowledge Center for Information Technology, 2022. [En línea]. Available: <https://www.ticportal.es/temas/cloud-computing/amazon-web-services>.
- [23] Amazon Web Services, Inc, «AWS Informática en la nube con AWS,» Amazon Web Services, Inc, 2022. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/>.

- [24] I. o. s. e. a. Amazon Web Services, «AWS Migración a la nube,» Amazon Web Services, Inc, 2022. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/cloud-migration/>.
- [25] Amazon Web Services, Inc. o sus empresas afiliadas, «AWS Herramientas de administración de AWS,» Amazon Web Services, Inc, 2022. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/products/management-tools/>.
- [26] Amazon Web Services, Inc. o sus afiliados, «AWS Entrenamiento y Certificación,» 2022. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/training/teams/aws-skills-guild/>.
- [27] Amazon Web Services, Inc. o sus empresas afiliadas, «AWS Formación y Certificación,» Amazon Web Services, Inc., 2022. [En línea]. Available: https://aws.amazon.com/es/certification/?nc2=sb_ce_co.
- [28] Azure Microsoft, «Migración y modernización,» Microsoft, 2022. [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-es/migration/migration-journey/#faq>.
- [29] Azure Microsoft, «Microsoft Certifications,» Microsoft, 2022. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/certifications/>.
- [30] E-NGENIUM INFRAESTRUCTURA S. DE R.L. DE C.V., «Inbest.cloud ¿Qué es Google Cloud?,» Inbest Team, 13 Julio 2021. [En línea]. Available: <https://www.inbest.cloud/comunidad/qu%C3%A9-es-google-cloud>.
- [31] Google.org, «Google Cloud Migración de centros de datos a la nube,» Google.org, 2022. [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/solutions/migration-center?hl=es-419>.
- [32] Google.org, «Google Cloud Migración a Google Cloud: Elige tu ruta de migración,» Google.org, 2022. [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/architecture/migration?hl=es-419>.
- [33] Google.org, «Google Cloud Certificación de Google Cloud,» Google.org, 2022. [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/certification?hl=es-419>.
- [34] Google.org, «Google Cloud Resuelva desafíos empresariales reales en Google Cloud,» Google.org, 2022. [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/free>.
- [35] P. M. F. S. V. M. C. B. Diana Martínez, «Diagnóstico del uso de la tecnología Cloud Computing en la administración de las empresas de servicios de la ciudad de Ambato,» *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. III, nº 33, pp. 3-5, 2018.
- [36] A. Heredia, «revistaempresarial.com,» 2021. [En línea]. Available: <https://revistaempresarial.com/tecnologia/tendencias/la-importancia-del-cloud-computing-en-la-transformacion-digital/>.
- [37] J. Sanchez, Transformación e innovación digital, Barcelona : Incipy, 2018.

- [38] PORTAFOLIO, «Portafolio: La transformación digital transformó la experiencia del cliente,» <https://www.portafolio.co/>, 07 Noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.portafolio.co/tendencias/la-transformacion-digital-transformo-la-experiencia-del-cliente-558230>.
- [39] Azure Microsoft, «Azure Synapse Analytics,» Microsoft, 2022. [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-es/services/synapse-analytics/#overview>.
- [40] Amazon Web Services, Inc. o sus empresas afiliadas, «AWS Amazon Connect,» Amazon Web Services, Inc., 2022. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/connect/>.
- [41] Netec, «Netec.com,» Netec, 2022. [En línea]. Available: <https://www.netec.com/sobre-nosotros-netec>.
- [42] Google.org, «Google Cloud Guia de Migracion,» Google.org, 2021. [En línea]. Available: https://inthecloud.withgoogle.com/solving-for-innovation-21/SPA_wp_cios_guide_to_application_migraton.pdf.
- [43] I. Amazon Wen Services, 8 Best Practices to Make Your Cloud Migration a Success, Aws, 2020.
- [44] B. Kirsch, «Guía para crear una estrategia de pruebas de migración a la nube,» computerweekly.es, 12 Enero 2022. [En línea]. Available: <https://www.computerweekly.com/es/cronica/Guia-para-crear-una-estrategia-de-pruebas-de-migracion-a-la-nube>.
- [45] R. J. B. E. Rozo Juan, «G.ST.02 Guía de Computación en la nube,» 15 Mayo 2017. [En línea]. Available: https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/directiva_documento_0002_2018.htm.
- [46] M. B. PARDo.
- [47] G. Morales, Interviewee, *Ventajas de los servicio Cloud en mas MYPYMES TIC*. [Entrevista]. 14 Marzo 2022.
- [48] Gartner, «Magic Quadrant de Gartner,» Gartner, 2022. [En línea]. Available: <https://www.gartner.es/es/metodologias/magic-quadrant#:~:text=Un%20Magic%20Quadrant%20de%20Gartner,posiciones%20relativas%20de%20sus%20competidores..>