

ASSESSMENT A PROCESOS DE IMPLEMENTACIÓN CLOUD EN LAS STARTUPS
DE COLOMBIA.
(Monografía)

IRLEY MAUSSA.
JOHAN AGUIRRE.
MICHEL CALDERÓN.

Directores:
NATALIA QUEVEDO GONZÁLEZ
ELVIS GAONA GARCIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN
BOGOTÁ, 2023

Dedicatoria

Con el más profundo cariño y gratitud, dedicamos este trabajo a nuestros padres, quienes nos han enseñado el valor de la perseverancia y la importancia de seguir nuestros sueños. Su amor incondicional y su inquebrantable fe en nuestras capacidades han sido la luz que nos ha guiado en los momentos más difíciles.

A nuestras queridas familia por su apoyo constante, sus sabios consejos y por ser siempre una fuente de inspiración y fortaleza en nuestras vidas.

Y finalmente, a todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a nuestro crecimiento personal y profesional, esta dedicatoria es también para ustedes, como un pequeño reconocimiento a su impacto en nuestras vidas.

Agradecimientos

Primero y ante todo, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a NATALIA QUEVEDO GONZÁLEZ y ELVIS GAONA GARCIA, por su orientación inestimable, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proceso. Su sabiduría, conocimiento y compromiso con la excelencia han sido una gran fuente de inspiración para nosotros.

No puedo dejar de mencionar a nuestras familias por su amor incondicional, comprensión y aliento han sido el pilar fundamental en mi vida y en este viaje académico. Sin su apoyo y confianza, nada de esto habría sido posible.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud a la Universidad Santo Tomás, por proporcionar los recursos y el ambiente propicio para realizar este trabajo. También agradezco a cualquier entidad que haya brindado apoyo financiero o logístico para el desarrollo de esta investigación.

Tabla de Contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
ACRÓNIMOS.....	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
1. PROBLEMA.....	12
1.1. Definición del Problema.....	13
1.2 CAUSAS DEL PROBLEMAS	14
1.2.1 Falta de conocimientos técnicos.	14
1.2.2 Errores en la implementación CI/CD/ de conocimiento cultural DEVOP.	14
1.3 CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA	15
1.4 QUE SE QUIERE SOLUCIONAR	18
2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN	19
2.1 SECTOR OBJETIVO.....	21
2.2 TENDENCIAS DEL SECTOR	23
2.3 ANÁLISIS DE MERCADO	24
2.4 ÁRBOL DE OBJETIVOS	28
2.5 CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA	29
2.6 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA	30
2.7 PROPUESTA DE VALOR	32

2.8	PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN	36
3.	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA.....	38
3.1	Análisis Técnico- Aplicaciones.....	39
4.	MODELO DE NEGOCIO	42
4.1	Propuesta de Modelo de Negocio	43
5.	PROPUESTA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA	45
6.	ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	49
7.	ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN	51
8.	CONCLUSIONES	52
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
	LISTA DE ANEXOS.....	55

Tabla de Graficas.

Gráfico 1. Árbol de Problemas [1]	12
Gráfico 2. TAM, SAM, SOM. [12]	25
Gráfico 3. Árbol de Objetivos [26]	28
Gráfico 4. Hyper Cycle 2023 [17]	30
Gráfico 5. Situación esperada [18]	31
Gráfico 6. Perfil del Cliente [19].....	33
Gráfico 7. Mapa de Valor [20]	35
Gráfico 10. Propuesta de Modelo de Negocio [24].....	43
Gráfico 11. Road Map [25]	47

Tabla de Tablas.

Tabla 1. Las 5 mejores herramientas de análisis de mercado 2022 [13]	26
Tabla 2. Análisis de la Solución	36
Tabla 3. Análisis Metodológico [21].....	38
Tabla 4. Análisis Técnico – Aplicaciones [22]	39
Tabla 5. Análisis Técnico - Plataforma Cloud [23].....	40

Acrónimos

AWS: “Amazon Web Services”
CCCE: “Cámara Colombiana de Comercio Electrónico”
CEO: “chief executive officer”
CI/CD: “integración e implementación continuas”
DevOps: “development (desarrollo) y operations”
FEM: “Foro Económico Mundial”
IA: “Inteligencia Artificial”
IAC: “infraestructura como código”
IEC: “Comisión Electrotécnica Internacional”
ISO: “Organización Internacional de Normalización”
MINTIC: “Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones”
RA: “Realidad Aumentada”
RV: “Realidad virtual”
SAM: “Mercado Objetivo”
SOM: “Mercado Obtenible”
TAM: “Mercado Total”
TIC: “Tecnologías de la información y la comunicación”

Resumen

Este documento se enfoca en examinar los desafíos y oportunidades que enfrentan las startups colombianas basadas en tecnología al desarrollar aplicaciones nativas de la nube. Se propone una evaluación para determinar el nivel de madurez en la adopción de tecnologías en la nube. Los hallazgos de esta evaluación son cruciales para entender y mejorar la adopción de la nube, especialmente mediante la implementación de metodologías DevOps y procesos de Integración Continua y Despliegue Continuo (CI/CD). Esta guía ofrece una visión clara y detallada de las mejores prácticas de desarrollo, herramientas recomendadas y estrategias para gestionar el ciclo de vida de las aplicaciones en entornos de nube.

Abstract

This document focuses on examining the challenges and opportunities faced by Colombian technology-based startups when developing native cloud applications. It proposes an assessment to determine the level of maturity in the adoption of cloud technologies. The findings of this assessment are crucial to understanding and improving cloud adoption, especially through the implementation of DevOps methodologies and Continuous Integration and Continuous Deployment (CI/CD) processes. This guide offers a clear and detailed vision of the best development practices, recommended tools, and strategies for managing the lifecycle of applications in cloud environments.

INTRODUCCIÓN

La revolución digital ha cambiado radicalmente la forma de operar de las empresas y las startups colombianas están inmersas en este apasionante cambio. En este contexto, la introducción de soluciones en la nube se ha convertido en la piedra angular para mejorar la flexibilidad, eficiencia y competitividad de estas jóvenes empresas. Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en startups, respaldado por un ecosistema empresarial vibrante y apoyo gubernamental. Sin embargo, estas startups enfrentan desafíos relacionados con su naturaleza emergente, como recursos limitados y la necesidad de adaptarse a las demandas del mercado que cambian rápidamente.

Esta monografía aborda la evaluación de los procesos de implementación en la nube en startups colombianas y enfatiza la importancia de las evaluaciones en este viaje hacia la transformación digital. Estos assesment no sólo son necesarios para comprender la infraestructura tecnológica actual de una startup, sino que también son importantes para planificar estrategias o metodología efectivas de implementación en la nube.

La propuesta de aplicar un assesment de implementación de la nube brinda una evaluación integral de la infraestructura existente, identificando brechas y oportunidades de mejora. Son una guía estratégica para garantizar que su transición a la nube sea efectiva, minimizando el riesgo y maximizando el retorno de la inversión.

Este documento lo encontrarán fundamentado en la aplicación de metodologías DevOps la cual representa una filosofía de colaboración estrecha entre equipos de desarrollo y operaciones, eliminando silos y acelerando los ciclos de desarrollo. En el contexto de startups, donde la velocidad y la eficiencia son cruciales, DevOps se convierte en un habilitador clave para una entrega de software más rápida y confiable, otro término mencionado es Integración Continua (CI) y Despliegue Continuo (CD) los cuales complementa la filosofía DevOps al automatizar los procesos de desarrollo y despliegue.

Abordaremos desde la introducción a DevOps y CI/CD hasta su aplicación práctica en procesos de implementación cloud en startups. Se busca proporcionar una guía integral que sirva como recurso para startups colombianas que buscan optimizar sus procesos de desarrollo y operaciones durante su viaje hacia la nube, por medio de una análisis desarrollado en 4 fases:

Fase 1: Planeación y Código

Fase 2: Construcción y Pruebas

Fase 3: Despliegue y Release

Fase 4: Operación y Monitoreo – Retroalimentación y Mejora continua

Finalizando, esta propuesta busca iluminar la importancia crítica de las metodologías DevOps y CI/CD en el contexto de la migración a la nube para startups colombianas, destacando su capacidad para impulsar la innovación, acelerar la entrega de productos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

1. PROBLEMA

El avance de la tecnología en todo el mundo crea la necesidad de que el sector responda de manera rápida y efectiva a los requerimientos de los usuarios, por lo que es importante mejorar y automatizar procesos y digitalizar datos, comunicación y colaboración, análisis de datos, marketing digital y comercio electrónico. Todos los servicios mencionados anteriormente tendrán un impacto mayor cuando se diga que todos estos servicios están en la nube. Al ser también un proceso que en oportunidades es desconocido, se crean dudas, miedos y posibles fallas cuando se implementan procesos de migración Cloud en las Startups sin las herramientas adecuadas para para ese tipo de transiciones.

La deficiencia en los procesos de implementación Cloud en las startups, visibilizan la ausencia de conocimiento en el cómo se deben proyectar cada solución Cloud ante los requerimientos que se generan del día a día, pareciera que se creará apps con el objetivo de arrojar un resultado mas no en resolver una necesidad.

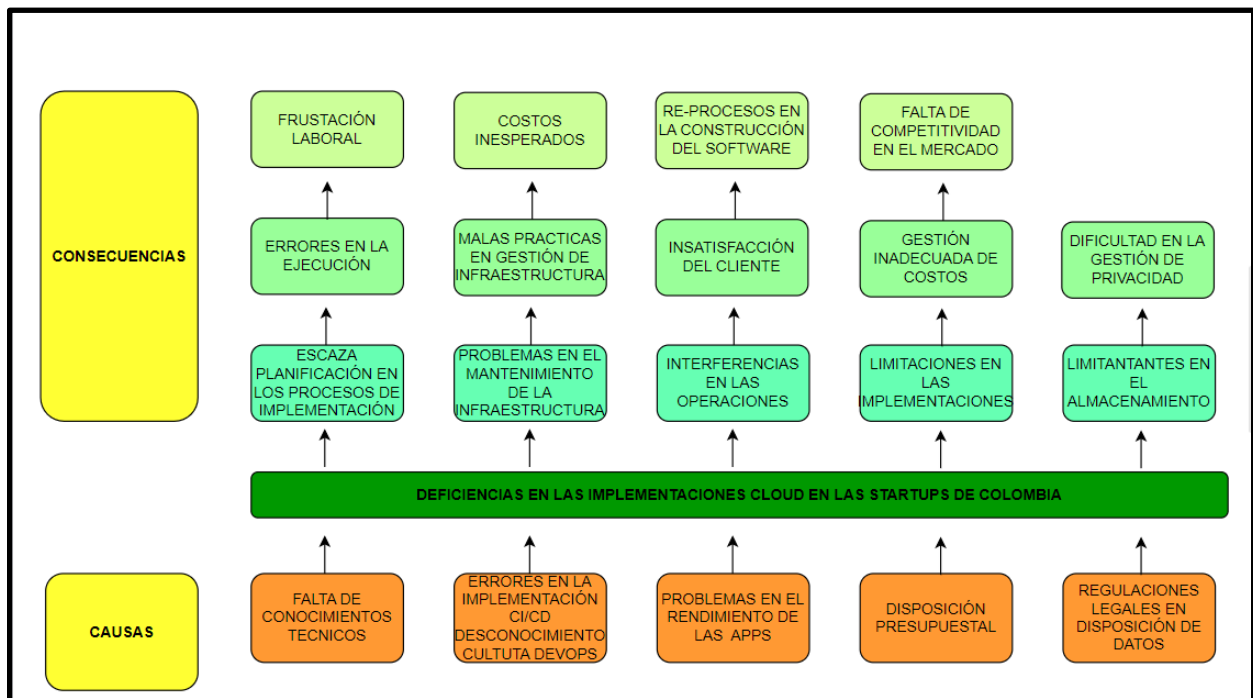


Gráfico 1. Árbol de Problemas [1]

1.1. Definición del Problema

Para las startups en Colombia que día con día nacen buscando brindar soluciones eficaces a los diferentes problemas, los sistemas On-Premise (servidores físicos en la locación de la empresa) suelen ser su primera opción, sin embargo, demanda un alto grado de mantenimiento y en algunas ocasiones adecuaciones (tanto físicas como lógicas) para que sean totalmente compatibles con las aplicaciones, datos, comunicaciones entre otros. Además de esto, se debe contar con personal altamente calificado en sectores muy específicos para operar de manera óptima y evitar interrupciones en los servicios que pueden afectar de manera negativa en las ganancias y la percepción de confiabilidad de la empresa.

Las implementaciones en la nube son altamente populares, según itreseller.es: *“El 93,7% de las compañías mundiales considera que la nube es fundamental para satisfacer las necesidades empresariales inmediatas en plena incertidumbre por la pandemia. El mayor impulsor de la adopción de la nube híbrida es la reducción de los costes de TI, además de acelerar el despliegue de aplicaciones y servicios para aumentar la eficiencia operativa.”* [2] Como bien se menciona la nube ofrece una serie de ventajas en diversos ámbitos y las empresas suelen pensar en esta opción con el objetivo en mente de mejorar la eficiencia y reducir los costos de mantenimiento de infraestructura de una manera ágil.

Sin embargo, también se revisten de un alto grado de complejidad dado a que son muchos los elementos que abarcan desde factores de conocimientos hasta el presupuesto del cual se dispone, estos y más se deben tener en cuenta para que el proceso sea exitoso.

Los equipos de tecnología de las diversas startup tecnológicas se enfrentan ahora al desafío de encontrar una solución óptima estos retos que surgen en el camino y en muchas ocasiones de estas dependen si se decide continuar con la implementación o si se hacen las modificaciones necesarias, lo que puede retrasar el proceso y aumentar los costos.

En definitiva, implementar soluciones en la nube significa garantizar la total compatibilidad, proteger los datos sensibles y reducir el riesgo de interrupciones del servicio. Todos estos factores requieren que las empresas tomen decisiones sobre cómo abordar la migración a la nube.

1.2 CAUSAS DEL PROBLEMAS

1.2.1 Falta de conocimientos técnicos.

Es la carencia o insuficiencia de conocimientos, habilidades y experiencia en un área específica de la tecnología o de cualquier área, también falta de habilidades para realizar una tarea técnica específica hasta la incapacidad para comprender y aplicar conceptos técnicos más complejos.

1.2.2 Errores en la implementación CI/CD/ de conocimiento cultural DEVOP.

Se define como las equivocaciones o fallos que pueden ocurrir durante la implementación de procesos de integración y entrega continua (CI/CD) en un entorno DevOps, en el cual se promueve una cultura de colaboración, automatización y mejora continua.

Algunos de los errores más comunes que se pueden presentar durante la implementación de CI/CD y de la cultura DevOps son los siguientes:

- ✓ Falta de comunicación y colaboración
- ✓ Falta de automatización
- ✓ Falta de pruebas adecuadas
- ✓ Falta de conocimiento y capacitación
- ✓ Falta de atención a la seguridad

1.2.3 Problemas en el rendimiento de las apps.

Son los desafíos y escaseces que pueden aquejar la velocidad, la idoneidad de respuesta y la firmeza de una aplicación. Estos problemas pueden suponer un riesgo desfavorable con la experiencia del usuario y en la satisfacción del cliente.

1.2.4 Disposición presupuestal.

Se refiere al hecho de las limitaciones económicas y financieras que pueden llegar a tener las empresas para realizar el salto de migrar a la nube o llevar a cabo cualquier cambio de alto impacto, causando reprocesos de desarrollo, el hecho que no hay conciencia de invertir en infraestructura intangible suma ese miedo al cambio y a lo desconocido.

1.2.5 Regulaciones legales en gestión de datos.

Estas son las reglas que se aplican a la recopilación, almacenamiento, procesamiento y uso de datos por parte de empresas y organizaciones. Estas leyes establecen estándares y requisitos para garantizar la privacidad y seguridad de los datos y proteger los derechos de los interesados. En Colombia, una de las leyes más importantes en materia de manejo de datos es el Decreto 1581 de 2012, que establece un mecanismo de protección de datos personales. El propósito de la ley es garantizar el derecho de los ciudadanos a proteger la información personal y proteger el tratamiento adecuado de la información personal en el país.

Además de la Ley 1581 de 2012, Colombia cuenta con otras leyes específicas que tratan categorías y tipos de información específicos, como la Ley 1266 de 2008, que regula el manejo de la información crediticia, y la Ley 1712 de 2014, a su vez, regula el derecho a la información pública.

1.3 CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA

1.3.1 Escasa planificación en los procesos de implementación.

Es la falta de planificación, preparación y consideración adecuadas antes de implementar los servicios, aplicaciones o datos a la nube. Una planificación inadecuada tiene muchos matices sin embargo el no contar con unos prerrequisitos como seguridad, cumplimiento, complejidad del proceso de migración, compatibilidad de las aplicaciones, costos, impacto a largo plazo y no contar con un plan de contingencia en caso de emergencia o interrupciones del servicio, hacen que en momentos de crisis no se sepa cuál es el camino para seguir.

1.3.2 Errores en la ejecución.

Se refieren a las equivocaciones o fallos que pueden ocurrir durante el proceso de instalación, configuración e implementación de soluciones o servicios en la nube. Estos errores pueden ser originados por una multitud de factores incluyendo falta de conocimientos técnicos, falta de planificación, problemas de configuración y problemas de seguridad.

1.3.3 Frustración laboral

Es la insatisfacción, descontento, inseguridad que pueden sentir los empleados ante la presión por afrontar los retos asignados que conllevan la implementación y desarrollo de servicios a un entorno Cloud.

1.3.4 Problemas en el mantenimiento de la infraestructura.

Son desafíos y dificultades que pueden surgir al mantener y administrar los componentes de la infraestructura de un sistema, como servidores, redes, bases de datos, almacenamiento, entre otros. Estos problemas pueden afectar el rendimiento, la disponibilidad, la seguridad y la escalabilidad del sistema. Algunos ejemplos de problemas en el mantenimiento de la infraestructura son:

- ✓ Fallos de hardware
- ✓ Problemas de software
- ✓ Escalabilidad limitada
- ✓ Falta de actualizaciones
- ✓ Dificultad para resolver problemas
- ✓ Costos elevados
- ✓ Administraciones Compartidas
- ✓ Alcance contractual

1.3.5 Costos inesperados.

El mantenimiento de la infraestructura puede ser costoso, ya que puede requerir la contratación de personal especializado, la adquisición de nuevos equipos y herramientas, y la implementación de nuevas soluciones y tecnologías. Asimismo, el alcance de los servicios y cubrimiento de las garantías influye de manera significativa en los costos.

1.3.6 Interferencia en las operaciones.

Es cualquier situación que afecte negativamente la capacidad de una organización para realizar sus operaciones diarias de manera eficiente y efectiva. Esta interferencia puede provenir de una amplia variedad de fuentes, como problemas técnicos, fallas de los sistemas, errores humanos, desastres naturales, problemas políticos o económicos, entre otros.

1.3.7 Insatisfacción del cliente.

Es la percepción negativa que un cliente tiene acerca de un producto, servicio o experiencia proporcionada por una empresa. Hay muchos motivos para las quejas de los clientes, incluida la calidad del producto, la falta de respuesta oportuna a las necesidades del cliente, el mal servicio al cliente, la mala comunicación en este caso causado por problemas de rendimiento de las Apps.

1.3.8 Reprocesos en la construcción de software.

Es la necesidad de volver a realizar una tarea o actividad que ya se había completado previamente. Estos reprocesos pueden ser necesarios debido a varios factores, como errores de diseño o codificación, cambios en los requisitos del cliente o problemas en la implementación.

1.3.9 Limitaciones en las implementaciones

Son las restricciones u obstáculos técnicos, de recursos humanos, de tiempo y financieras que una organización puede enfrentar al intentar implementar una nueva solución o tecnología. Estas limitaciones pueden impedir que una empresa acepte el reto de invertir en recursos necesarios para implementar una nueva solución de manera efectiva.

1.3.10 Gestión inadecuada de costos

Es la falta de planificación, seguimiento y control de los costos asociados con un proyecto o una iniciativa. Esto puede generar una serie de problemas que pueden afectar negativamente el éxito del proyecto y la eficacia de la organización.

1.3.11 Falta de competitividad en el mercado

Se refiere a la incapacidad de una empresa o industria para mantenerse al día con sus competidores en términos de precio, calidad, innovación, servicio al cliente y otros factores importantes que influyen en el éxito comercial.

1.3.12 Limitantes en el almacenamiento

Son las restricciones o limitaciones que existen en la capacidad de almacenamiento disponible para una empresa u organización. Estas limitantes pueden estar determinadas por diferentes factores, entre ellos:

- ✓ Capacidad de almacenamiento físico
- ✓ Costo en el mantenimiento
- ✓ Tecnología
- ✓ Disponibilidad de recursos
- ✓ Normativas y regulaciones

1.3.13 Dificultad en la gestión de la privacidad

Son los desafíos que enfrentan las empresas y organizaciones para la protección de la información sobre sus clientes, usuarios y empleados. Algunas de las causas de esta dificultad pueden incluir:

- ✓ La creciente cantidad de datos
- ✓ La falta de conocimiento y capacitación
- ✓ El uso de proveedores y terceros
- ✓ La evolución constante de las tecnologías
- ✓ Falta de implementación de controles de seguridad

1.4 QUE SE QUIERE SOLUCIONAR

1.4.1 Foco a la acción

Los startups en Colombia necesitan conocer por medio de una análisis el estado de sus procesos de implementación Cloud con el fin de aprovechar todos los recursos tecnológicos, económicos y humanos.

2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN

¿Por qué se plantea ahora la solución?

Los avances tecnológicos y la necesidad de contar con la tecnología suficiente y necesaria han convertido la computación en la nube en la opción más atractiva para las startups tecnológicas, las diversas ventajas que ofrecen dichas implementaciones, siendo la eficiencia de los costes asociados una de las que más resalta o la que más cobra relevancia, como lo indica una de las nubes públicas más utilizadas en el mundo. Con la nube, puede reemplazar los costos fijos (por ejemplo, centros de datos, servidores físicos) con costos variables y pagar sólo por lo que utiliza de sus recursos informáticos. Además, debido a las economías de escala, los costos variables son menores de lo que se pagaría por administrar estos recursos. [3]. Sin embargo, depende de los equipos de tecnología (desarrollo, infraestructura entre otros) garantizar una estrategia sólida que permita mantener una relación coste/beneficio idóneo, para ello es necesario contar con una metodología que permita definir un flujo claro que brinde agilidad en los despliegues de nuevas aplicaciones o características. La opción más popular hoy en día se conoce como “cultura DevOps” como indica el siguiente artículo “Toda organización, antes de implementar cualquier proceso, herramienta o tecnología debe enfocarse en crear un ambiente de aprendizaje, experimentación y adaptación, que resulta fundamental para iniciar el camino hacia DevOps (acrónimo inglés de development y operations). Esta práctica está centrada en la unión de personas, procesos y tecnología para ofrecer valor a los clientes de forma constante.” [4].

Esta cultura DevOps suele estar comúnmente dividida en varios pilares que se retroalimentan entre sí las cuales son:

- ✓ Desarrollo: Los equipos de desarrollo se encargan de codificar las aplicaciones, features requeridas.
- ✓ Operaciones: Se despliega el código compilado en las infraestructuras definidas.
- ✓ Integración continua: Garantiza la calidad del software desarrollado, evitando así problemas que puedan afectar de manera negativa la operación.

- ✓ Entrega continua: Desplegar software de calidad a demanda.
- ✓ Monitoreo: Asegurar que existan problemas en todo el flujo de integración o de las apps en producción.

Todo lo anterior está apalancado en un concepto clave “automatización”, cuyo foco es disminuir de forma sustancial las actividades que requieran intervención humana ya esto está inherentemente asociado a errores, generando un impacto negativo en las funcionalidades y por ende en la experiencia del cliente. Según RedHat, uno de los sistemas más utilizados en el ámbito empresarial: “La automatización consiste en usar la tecnología para realizar tareas con muy poca intervención humana. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas. Sin embargo, es más común en aquellos relacionados con la fabricación, la robótica y los automóviles, así como en el mundo de la tecnología: en el software para la toma de decisiones empresariales y los sistemas de TI.” [5]

Sumado a lo anterior, la automatización de actividades y/o procesos permiten que las implementaciones que se realicen en cualquier solución basada en public cloud o modelos híbridos (si se da el caso) estén adecuadas a las necesidades de este, es decir, que se ajusten a los requerimientos de tráfico o de desempeño por la tarea que se está ejecutando. Existen diversos métodos tanto cloud native, por ejemplo, auto escalado en AWS (Amazon Web Services) u otras soluciones customizadas. Esto se suele conocer como elasticidad “Cuando hablamos sobre elasticidad en la nube estamos hablando de la propiedad que tiene esta tecnología para aumentar o reducir los recursos de CPU, memoria y almacenamiento. Esto hace que los servicios y los profesionales que se ofrecen en cloud computing puedan adaptarse a las demandas cambiantes de los clientes.” [6]

Debido a la diversidad de nubes, tecnologías es realmente complejo diseñar una estrategia de implementaciones que sean transversales y aplicables a todas, sin embargo, se puede definir una metodología que utilizando la cultura DevOps como base permita adecuar estas características únicas de cada una de las nubes a los procesos internos utilizando, por ejemplo, IAC (infrastructure as code) en lugar de la consola propietaria. *“La Infraestructura como Código (IaC) es la gestión y el aprovisionamiento de infraestructura a través de código en lugar de mediante procesos manuales.*

Con IaC, se crean archivos de configuración que contienen las especificaciones de la infraestructura, lo que facilita la edición y distribución de las configuraciones. También garantiza que siempre se aprovisiona el mismo entorno. Al codificar y documentar sus especificaciones de configuración, IaC facilita la gestión de la configuración y le ayuda a evitar cambios de configuración no documentados y ad hoc.

El control de versiones es una parte importante de IaC, y sus archivos de configuración deben estar bajo control de código fuente como cualquier otro archivo de código fuente de software. Desplegar su

infraestructura como código también significa que puede dividir su infraestructura en componentes modulares que luego pueden combinarse de diferentes maneras mediante la automatización.

Automatizar el aprovisionamiento de la infraestructura con IaC significa que los desarrolladores no necesitan aprovisionar y gestionar manualmente servidores, sistemas operativos, almacenamiento y otros componentes de la infraestructura cada vez que desarrollan o despliegan una aplicación. La codificación de su infraestructura le proporciona una plantilla a seguir para el aprovisionamiento y, aunque esto todavía se puede realizar de forma manual, una herramienta de automatización, como Red Hat® Ansible® Automation Platform, puede hacerlo por usted.” [7]

2.1 SECTOR OBJETIVO

2.1.1 Definición del sector

Las startups en Colombia independientemente de su foco de acción, suelen utilizar plataformas tecnológicas innovadoras que las ubican en el sector de Software y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Este sector engloba empresas que desarrollan y venden software, hardware, dispositivos móviles, soluciones de nube, productos y servicios relacionados con la tecnología.

Dentro de este sector, las startups en Colombia tienen un papel importante, suelen ser empresas innovadoras y ágiles que pueden desarrollar soluciones disruptivas y diferenciadas que les permiten competir con grandes empresas establecidas en el mercado. Además, estas, también pueden impulsar la innovación y el desarrollo económico al crear nuevos productos y servicios que satisfagan las necesidades de los consumidores y las empresas.

En Colombia no hay una cifra exacta acerca de la cantidad de startups existen actualmente. Sin embargo, según el informe "Radiografía del Ecosistema de Emprendimiento en Colombia 2023" publicado por Impulsa Colombia, se estima que hay alrededor de 7.358 empresas en etapa temprana en el país, de las cuales aproximadamente el 16% se dedica al sector tecnológico. [8]

Además, según el informe Global Startup Ecosystem Report 2021 de Startup Genome, la ciudad de Bogotá se encuentra entre las 100 mejores ciudades del mundo para startups, lo que demuestra la importancia del ecosistema de emprendimiento en Colombia y su potencial de crecimiento. [9]

2.1.2 Descripción del Sector

Según el "Estudio de Madurez del Ecosistema de Emprendimiento Digital en Colombia" de Apps.co, las startups de tecnología en Colombia se caracterizan por:

- Ser empresas innovadoras con una base tecnológica, que utilizan la tecnología para resolver problemas y ofrecer soluciones innovadoras en el mercado.
- Tener un alto potencial de crecimiento y escalabilidad, debido a la naturaleza de sus productos o servicios y su capacidad para llegar a un gran número de usuarios o clientes.
- Estar orientadas a la búsqueda constante de soluciones para mejorar sus productos o servicios, y adaptarse rápidamente a los cambios del mercado.
- Tener una mentalidad ágil y emprendedora, con un enfoque en la innovación y la experimentación constante.
- Enfocarse en sectores como la tecnología financiera (fintech), el comercio electrónico (e-commerce), la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), entre otros.

El estudio también destaca los principales desafíos que enfrentan las startups de tecnología en Colombia, como la falta de acceso a financiamiento y capital de riesgo, la falta de talento especializado en tecnología, la competencia en el mercado y la falta de apoyo del gobierno y las instituciones financieras. [10]

2.1.3 Aplicaciones del sector

Según el informe "El impacto de las startups en la economía digital de Colombia" de la Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (CCCE). Los startups de tecnología en Colombia tienen una amplia gama de aplicaciones en diferentes sectores, incluyendo:

E-commerce: Enfocadas en comercio electrónico han tenido un gran impacto en el mercado colombiano, ofreciendo soluciones innovadoras en línea para la venta de productos y servicios, y facilitando el proceso de compra para los consumidores.

Fintech: Dedicadas a los servicios financieros han tenido un gran crecimiento en Colombia en los últimos años. Las empresas fintech ofrecen soluciones innovadoras en

el ámbito de pagos, transferencias de dinero, préstamos y gestión de inversiones, entre otros.

Salud: Las enfocadas en salud ofrecen soluciones innovadoras para mejorar el acceso a la atención médica y la calidad de los servicios de salud en Colombia. Estas empresas utilizan la tecnología para mejorar la comunicación entre médicos y pacientes, facilitar el diagnóstico y la prevención de enfermedades, y ofrecer soluciones en línea para la gestión de la salud.

Turismo: Ofrecen soluciones innovadoras para facilitar la planificación y reserva de viajes, así como para mejorar la experiencia de los turistas durante su estancia en Colombia.

Educación: Han tenido un gran impacto en Colombia, ofreciendo soluciones en línea para la educación y la formación profesional. Estas empresas utilizan la tecnología para facilitar el acceso a la educación, mejorar la calidad de la enseñanza y la formación, y ofrecer soluciones personalizadas para los estudiantes y profesionales. [11]

2.1.4 La relación de las aplicaciones con la propuesta.

La relación se centra en el interés por mantener el crecimiento que viven estas empresas en este momento, la necesidad de ser escalables debido a la alta demanda de sus productos y servicios en cada uno de sus sectores. Una metodología tipo ágil, engranada con automatización, integración, entrega y monitoreo continuo mejora la eficiencia, calidad y rapidez de los procesos de implementación de soluciones cloud y software en general. La propuesta se basa en crear una metodología tipo guía que instruya cuales son las mejores prácticas para implementaciones de Apps en las startups de tecnología.

2.2 TENDENCIAS DEL SECTOR

Las características más relevantes de las startups son pequeñas empresas enfocadas al desarrollo en su gran mayoría las cuales operan con bajos costos y reciben financiación por medio de inversionistas que esperan el retorno de los dividendos de forma ágil. Lo que conlleva a enfocar nuestro estudio en el sector de las TIC. Y basados en un estudio del FEM (Foro Económico Mundial) el cual indica que el 2023 será un excelente año para los emprendedores y que 4 de cada 10 empresas lograrán publicar sus proyectos. Es por esto por lo que, la tendencia de este tipo de compañías de migrar sus operaciones a servicios Cloud se basa en la modernización de sus procesos y generar mayor confianza a sus clientes. En ese sentido, se prioriza el uso de la nube por las siguientes razones:

- Mejorar la capacidad, elasticidad y recuperación ante desastres más efectiva.
- Funcionalidades mejor estructuradas como Docker, kubernetes, servicios de hosting entre otros.
- Habilitar servicios como inteligencia artificial, web 3.0, IoT, machine learning entre otros.

Por lo anterior, en el sector del software y TI se puede aplicar sin lugar a duda como, por ejemplo, los servicios de hosting para páginas web a los cuales se les pueda ofrecer una integración de las aplicaciones CORE y a su vez habilitar servicios de analítica los cuales darán un valor agregado para la optimización y mejora de los procesos o servicios ofrecidos a sus colaboradores tanto internos como externos. A nivel de desarrollo, se pueden generar Docker, Kuberbetes o super aplicaciones las cuales automatizan procesos y aminoren los gastos generados por infraestructuras tradicionales.

De acuerdo con lo mencionado en un blog del diario el Tiempo, indica que las tendencias del sector BPO en 2023, estará enfocada en el nivel de experiencia del cliente y empleado para lo cual se utiliza IA para mejorar la competitividad. La utilización de herramientas para incrementar la enseñanza e incrementar las habilidades de los trabajadores incrementará la competitividad, lo que permitirá mejorar los procesos para atender de manera eficaz y eficiente a los usuarios los cuales responderán con alto grado de satisfacción. De igual manera, el proceso se puede complementar con aplicaciones como chatbot o automatización de flujos de trabajo los cuales apoyaran los procesos de TI o de desarrollo de software. Adicionalmente, para los procesos de desarrollo de software se pueden implementar metodologías ágiles enfocadas a la automatización de despliegues las cuales se pueden generar por medio de devops el cual trae beneficios como alta velocidad, entrega rápida, estabilidad y fiabilidad del sistema, escalabilidad, seguridad, mayor satisfacción del cliente y ventaja competitiva del mercado. Otra herramienta significativa que permite aplicar las mejores prácticas es el control de versiones el cual genera seguridad al momento de realizar los despliegues. La gestión de la configuración, Pruebas y Monitoreo. Lo cual se encuentra en las diferentes plataformas de nube o en nubes híbridas.

2.3 ANÁLISIS DE MERCADO

Se utiliza para reunir información de sectores, competidores y conocer el comportamiento de los clientes de esta manera se logra establecer la oferta y la demanda de un producto o necesidad en particular.

El análisis del mercado es fundamental para establecer un plan de negocio, en el cual las empresas se basan en variables tales como:

- Tamaño del mercado
- Penetración del mercado
- Crecimientos esperados
- Concentración
- Mercados nuevos
- Ventajas competitivas
- Regulación

Por lo anterior, es importante conocer aspectos como son la economía del país o los sectores donde se comercializará el producto o servicio, además de normas comerciales; datos culturales, sociales y demográficos, como se encuentra el país respecto a la naturaleza del mercado a intervenir.

De igual manera, analizar los alcances que tendrá la compañía, de qué manera optimiza los procesos y brinda un valor agregado al usuario final; con lo cual será competitiva frente a otras empresas que comercialicen productos o servicios similares.

En la siguiente grafica se analiza el nicho de mercado para Colombia haciendo énfasis en el crecimiento de las startups de Bogotá.

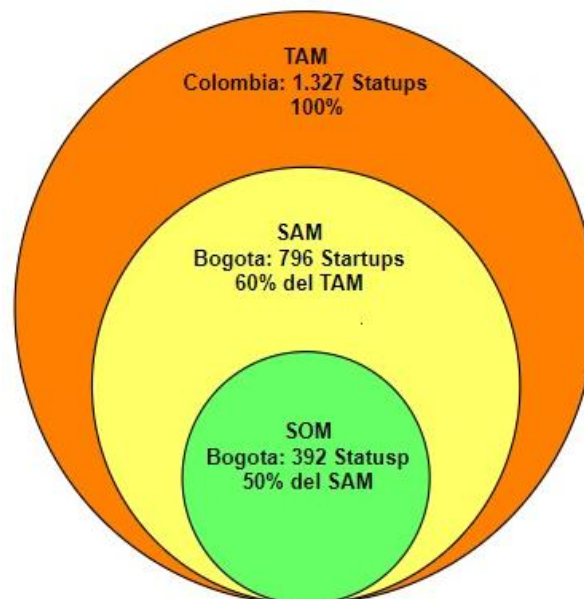


Gráfico 2. TAM, SAM, SOM. [12]

Para hacer un debido análisis del mercado se deben tener en cuenta aspectos tales como, definir el objetivo, asignar tareas al grupo de trabajo, investigar, estructurar la información y presentar lo analizado.

En este sentido en el mercado se encuentran herramientas que nos permitirán generar análisis del mercado las cuales logren ayudar a focalizar y mejorar la dirección de la empresa tales como:

Herramienta	Tipo de herramienta
Medias móviles (MA)	Análisis técnico
Índice de fuerza relativa (RSI)	Análisis técnico
Índice de Arms/Índice de trading a corto plazo (TRIN)	Análisis técnico
Inspector de acciones	Inspector
Compromisos de los traders de la CFTC	Análisis del sentimiento

Tabla 1. Las 5 mejores herramientas de análisis de mercado 2022 [13]

2.3.1 Casos de éxito.

De acuerdo con un estudio publicado en “Forbes Colombia” el pasado 4 de noviembre de 2022 emite un ranking de los 100 mejores startups [14], en las cuales se da a conocer las aplicaciones en diferentes sectores o servicios como:

- Agricultura
- Alimentos
- Big Data
- Costumer experience
- Comercio Electrónico
- Educación
- Empleo
- Energía
- Fintech
- Intereses y Comunicaciones
- Logística
- Marketing y Contenido
- Proptech
- Recursos humanos
- SaaS
- Salud
- Servicios
- Software

- Transporte
- Turismo

De las anteriores, se toman dos casos de uso, una del sector de las Fintech y otra de la Educación:

- Addi [15], una compañía fundada en el 2018 en Bogotá, Colombia, por Santiago Suarez, la empresa de tecnología que hace servicios financieros 100% digitales. Algunos apartados del caso de éxito contado por sus propios creadores *“Nike, Puma, Apple, Claro, Arturo Calle y Mario Hernández, son algunos de los comercios que tienen el botón de pago de Addi, que aprueba los créditos con el documento de identificación y Whatsapp y que no cobra intereses en las primeras tres cuotas si se trata de compras de hasta de 600.000 pesos colombianos (cerca de 150 dólares).”*
- Platzi [16], compañía fundada en 2014 en Bogotá, Colombia, por Freddy Vega, de 33 años (foto), y Christian Van Der Henst de 37 años, su fundamento se basa en dictar cursos para desarrollo web, entre otras plataformas de tecnología.
Algunos apartados de una serie de reportajes del caso de éxito *“El lanzamiento de este satélite es el inicio de un programa de varias etapas con el que Platzi, la plataforma de educación profesional enfocada en tecnología más grande en español planea preparar a sus estudiantes para que se adentren en la exploración espacial y logren comunicarse con un satélite en el espacio”*

2.4 ÁRBOL DE OBJETIVOS

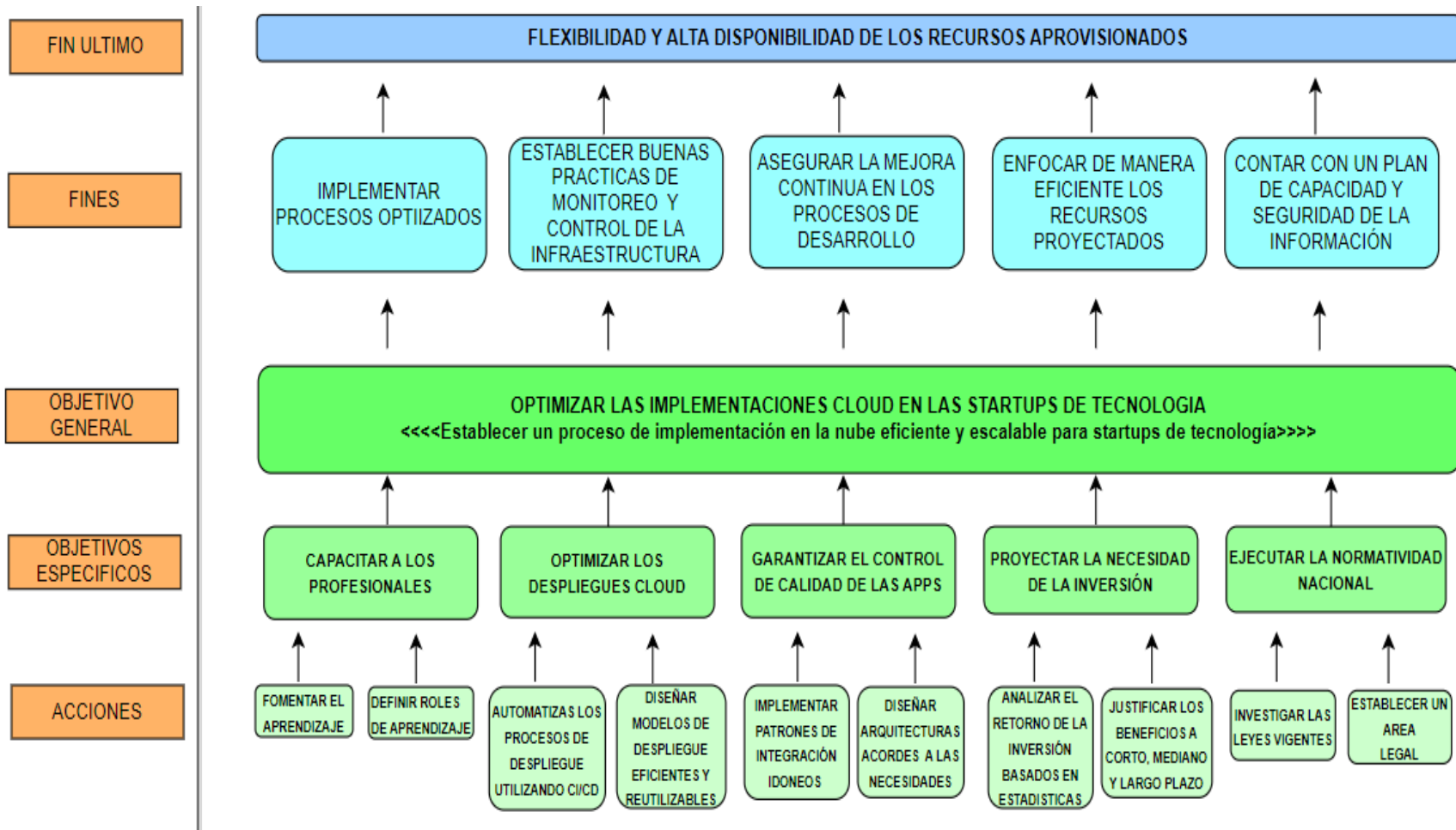


Gráfico 3. Árbol de Objetivos [27]

2.5 CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA

La implementación de soluciones en la nube utilizando metodologías DevOps y CI/CD es una de las formas más eficientes de desarrollar, desplegar y mantener aplicaciones y servicios en línea. DevOps es una metodología que combina el desarrollo de software (Dev) con las operaciones de TI (Ops) para crear un proceso continuo de entrega de software. Por otro lado, CI/CD (Integración Continua/Entrega Continua) es una metodología de desarrollo de software que automatiza el proceso de compilación, prueba y entrega de software, lo que permite a los equipos de desarrollo lanzar nuevas versiones de software de manera rápida y confiable.

Juntos, DevOps y CI/CD permiten a los equipos de desarrollo y operaciones trabajar juntos de manera más efectiva para crear soluciones más rápidas y de mayor calidad. Con estas metodologías, los equipos pueden automatizar procesos de compilación, pruebas y despliegue, lo que reduce los errores humanos y acelera el tiempo de entrega. La implementación de soluciones en la nube con DevOps y CI/CD también proporciona una mayor flexibilidad y escalabilidad, ya que las aplicaciones y los servicios se pueden escalar hacia arriba y hacia abajo de manera flexible según las necesidades del usuario. Además, la nube brinda alta disponibilidad y seguridad con herramientas de monitoreo y conmutación por error integradas en la plataforma.

En resumen, la implementación de soluciones en la nube mediante métodos DevOps y CI/CD permite que los equipos de desarrollo y operaciones colaboren de manera eficaz, rápida y confiable para crear soluciones de alta calidad con flexibilidad, escalabilidad, disponibilidad y seguridad.

2.6 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA

2.6.1 Situación actual

Las siguientes imágenes muestran el avance de las diversas tecnologías, la mayoría de estas, pueden ser abordadas con enfoque DevOps.

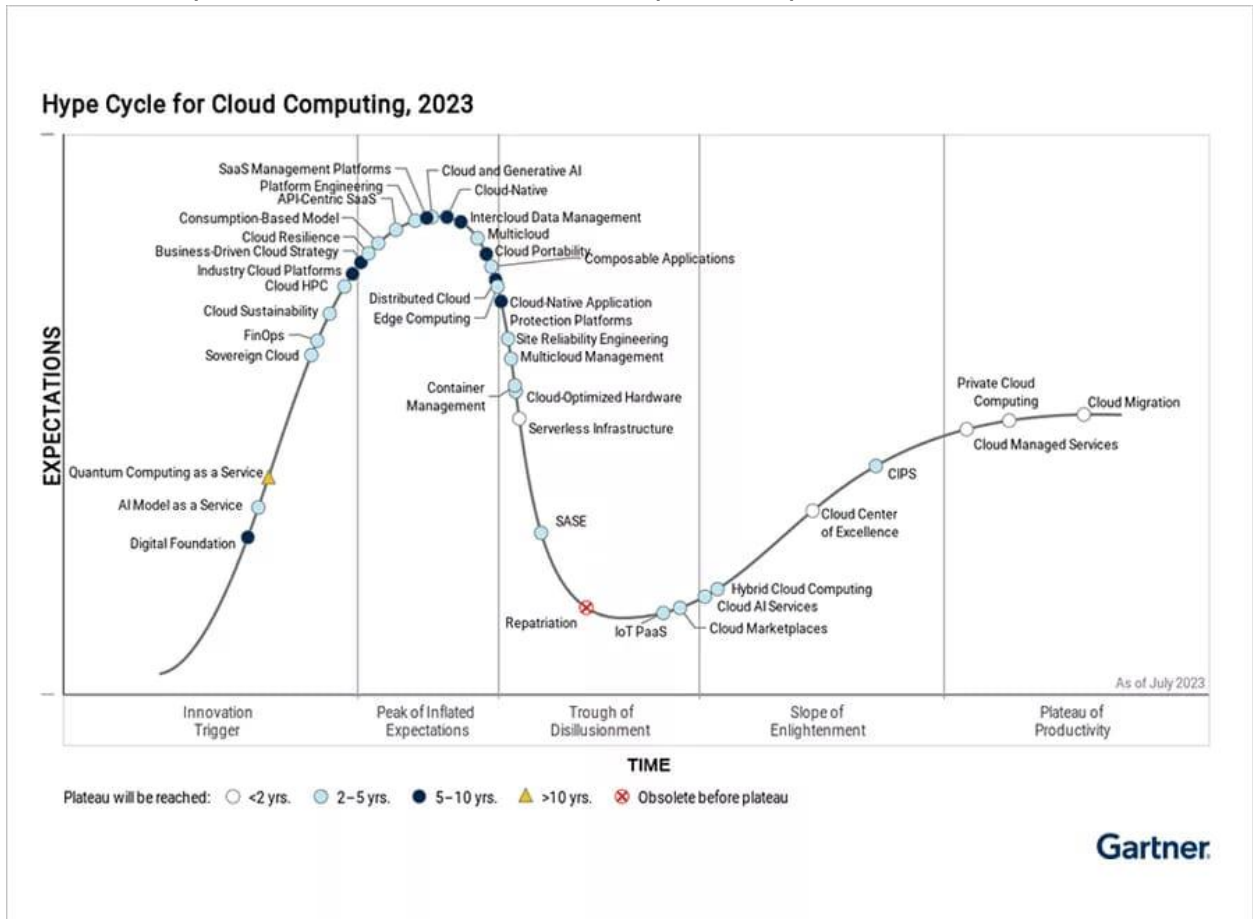


Gráfico 4. Hyper Cycle 2023 [17]

2.6.2 Situación esperada.

Ventajas de utilizar metodologías luego de realizar un análisis que permitan una rápida adopción.

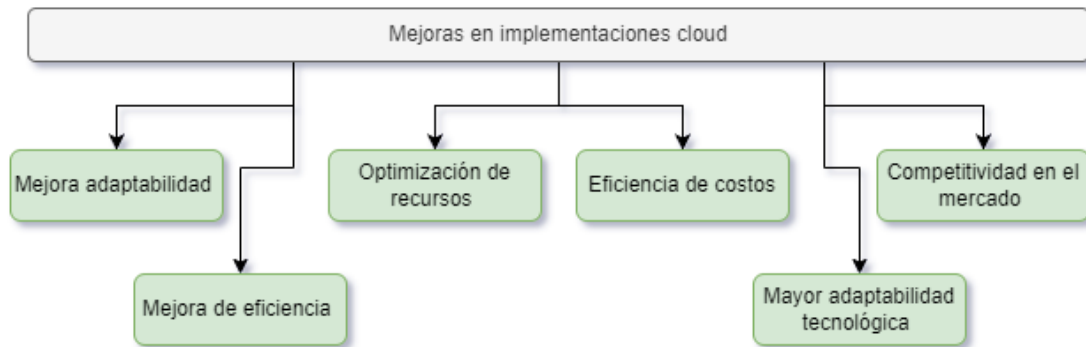


Gráfico 5. Situación esperada [18]

2.7 PROPUESTA DE VALOR

Brindar un lineamiento que permita delimitar los diferentes actores y las tecnologías facilita el proceso de implementaciones, acotando las soluciones y enfocando estas a La implementación de DevOps y CI/CD en la nube pública puede ser un proceso complejo que requiere atención a una variedad de habilidades técnicas.

Los pasos necesarios para implementar con éxito estos métodos se describen a continuación: Para seleccionar un año público:

El proyecto debe elegir la nube pública adecuada que proporcione las capacidades DevOps y CI/CD necesarias. Los ejemplos de nubes públicas incluyen Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud Platform.

- ✓ **Configuración de recursos en la nube:** Las aplicaciones en la nube deben adaptarse a los requisitos del proyecto. Esto puede incluir la creación de una máquina virtual, la copia de seguridad de los datos y la creación de una red.
- ✓ **Implementación de la automatización de infraestructura:** Se debe implementar la automatización de la infraestructura utilizando herramientas como Chef, Puppet, Ansible o Terraform para administrar y configurar la infraestructura de manera programática.
- ✓ **Implementación de integración continua (CI):** Se debe implementar un flujo de trabajo de integración continua utilizando una herramienta de CI, como Jenkins, Travis CI o CircleCI. Este proceso debe incluir la construcción de la aplicación, las pruebas unitarias y la generación de informes de prueba.
- ✓ **Implementación de entrega continua (CD):** Una vez que se ha completado la integración continua, se puede implementar la entrega continua utilizando herramientas de automatización de implementación, como AWS CodeDeploy, Azure DevOps o Google Cloud Build. Esto permite que los cambios de código se implementan automáticamente en la nube pública.
- ✓ **Configuración de seguimiento y registro de aplicaciones:** La supervisión y el registro de aplicaciones deben mejorarse para identificar y resolver rápidamente los problemas de las aplicaciones. Esto se puede lograr con herramientas como Splunk, Loggly, Grafana y Prometheus.
- ✓ **Almacenamiento en la nube:** La seguridad en la nube debe implementarse con herramientas como AWS CloudTrail, Azure Security Center y Google Cloud Security **Command Center**. Esto garantiza que los datos y las aplicaciones estén siempre seguros.
- ✓ **Creación de escalabilidad y disponibilidad:** Finalmente, la escalabilidad y la disponibilidad deben diseñarse para que la aplicación pueda manejar grandes cantidades de tráfico y mantener una alta disponibilidad. Esto se puede lograr con

herramientas como Auto Scalling Groups, Load Balancers y Availability Zones. En general, la implementación de DevOps y CI/CD en la nube pública requiere elegir la nube pública adecuada, crear un plan de nube, herramientas poderosas, implementación continua, implementación de operaciones continuas, implementación de rendimiento y registro de aplicaciones, implementación de seguridad en la nube. y creando escalabilidad y disponibilidad.

2.7.1 Perfil del cliente

Cliente: Startups con base tecnológica que quieren agilizar sus procesos de implementación, desarrollo y optimización de los recursos.

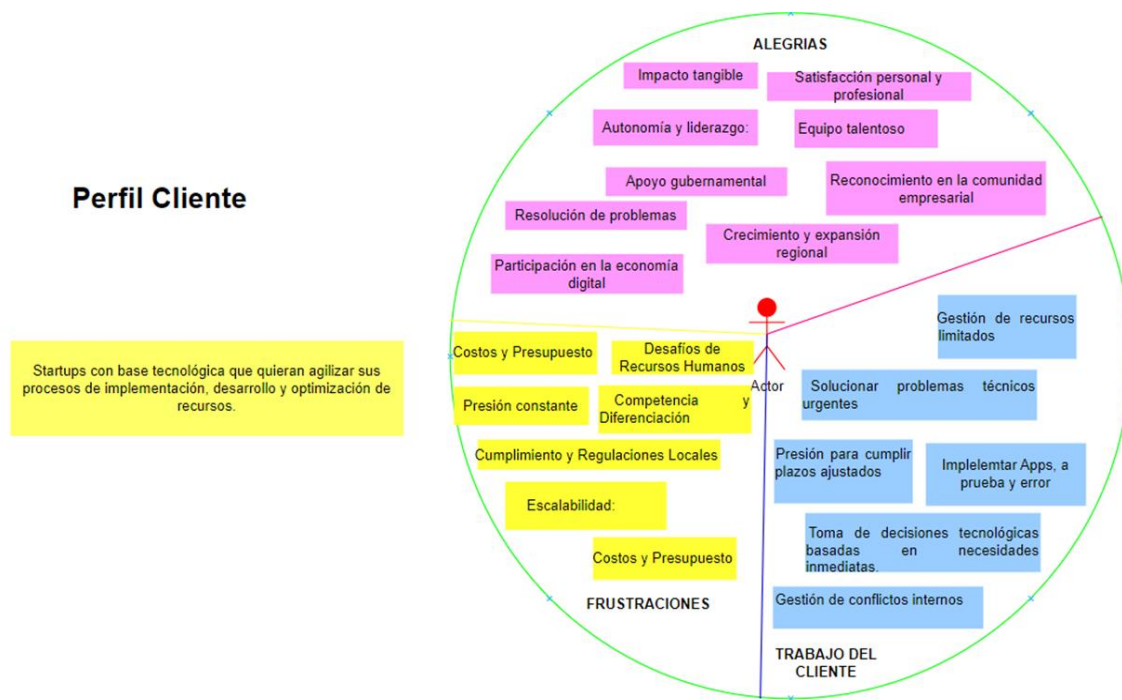


Gráfico 6. Perfil del Cliente [19]

- **Alegrías:**

- ✓ Impacto tangible
- ✓ Autonomía y liderazgo:
- ✓ Apoyo gubernamental
- ✓ Resolución de problemas
- ✓ Participación en la economía digital
- ✓ Crecimiento y expansión regional

- ✓ Reconocimiento en la comunidad empresarial
- ✓ Equipo talentoso
- ✓ Satisfacción personal y profesional

- **Frustraciones:**

- ✓ Costos y Presupuesto
- ✓ Presión constante
- ✓ Cumplimiento y Regulaciones Locales
- ✓ Escalabilidad:
- ✓ Costos y Presupuesto
- ✓ Desafíos de Recursos Humanos
- ✓ Competencia y Diferenciación

- **Trabajo del Cliente:**

- ✓ Gestión de conflictos internos
- ✓ Toma de decisiones tecnológicas basadas en necesidades inmediatas.
- ✓ Presión para cumplir plazos ajustados
- ✓ Implementar Apps, a prueba y error
- ✓ Solucionar problemas técnicos urgentes
- ✓ Gestión de recursos limitados

2.7.2 Mapa de valor



Gráfico 7. Mapa de Valor [20]

2.7.3 Definición de la propuesta de valor

La propuesta de valor de esta solución es la optimización de las implementaciones cloud en las startups de tecnología, porque ofrece un enfoque estructurado y sistemático para la implementación de soluciones cloud, lo que ayuda a las empresas a lograr sus objetivos empresariales de manera más efectiva y eficiente. Esta metodología se basa en las mejores prácticas y estándares reconocidos en la industria, lo que permite a las startups mejorar la calidad de sus soluciones cloud, reducir la probabilidad de errores y problemas técnicos, y gestionar los riesgos potenciales de manera efectiva.

Usar metodologías para la optimización de las implementaciones cloud también se centra en los objetivos empresariales de las startups, lo que garantiza que los proyectos de implementación se alineen con las metas y objetivos estratégicos de la empresa. Esto ayuda a las startups a utilizar sus recursos y esfuerzos de manera más eficiente y efectiva, lo que se traduce en un mayor éxito en el mercado.

Esta propuesta proporciona un marco de trabajo bien definido que ayuda a las empresas a planificar y ejecutar sus proyectos de implementación de manera más efectiva y eficiente. Esto significa que las startups pueden lograr resultados más rápidamente y reducir el tiempo y los costos asociados con la implementación de soluciones cloud.

2.8 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

2.8.1 Análisis de la solución

Posible solución	Deseable	Viable	Factible	Sostenible
Assesment	Análisis web realizado con base en 4 preguntas donde se analiza los procesos de implementaciones Cloud de las startups de Colombia	Si	Si	Si
Metodología	Conjunto de procesos, técnicas, herramientas y procedimientos sistemáticos y estructurados, que se utilizan para implementar soluciones Cloud en las startups de tecnología	Si	Si	Si
Cursos Online	Cursos para startups de tecnología que fundamente conocimiento sobre TI, proyectos de desarrollo de software y operaciones de sistemas.	Si	Si	Si

Tabla 2. Análisis de la Solución [21]

2.8.2 Identificación de las tecnologías

Para implementar esta propuesta se considera que la opción de Metodología y Transformación digital se ajustan en la solución que se desea dar a la problemática.

Por lo anterior, se establecerá el siguiente plan metodológico para abordar la solución:

- Planteamiento del proceso o actividad a corregir.
- Diseño el cual debe contemplar aspectos técnicos y económicos.
- Planificación, está orientado a la descripción de tareas y los equipos encargados a su ejecución.
- Determinar el riesgo de las tareas en la etapa de planeación.
- Ejecución de las actividades basados en un cronograma y con tiempos establecidos.
- Evaluar cada una de las actividades para determinar el grado de efectividad.

Adicional a lo anterior, se puede establecer el ciclo de vida de la gestión de servicio de itil en su versión 4.0, lo cual le permitirá a la empresa emergente, determinar la estrategia de servicio ideal para la implementación de la mejora continua y la documentación y estructuración del gobierno de servicios.

3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

Para darle solución al problema expuesto en esta monografía “*Dentro de las alternativas técnicas para la solución del problema se comparan diferentes metodologías para las implementación Cloud*”

Análisis Metodológico

METODOLOGÍAS			
CRITERIOS	 SRE	 DEVOPS	 TRADICIONAL
Características	Objetivo de nivel de servicio o SLO Automatización Balance de errores Monitoreo	Colaboración Automatización Mejora continua Acción centrada en el cliente Crear con el objetivo en mente	Secuencial y lineal Requisitos definidos desde el principio Enfoque basado en documentación Planificación inicial Enfoque orientado a resultados
Fases	1. Definición de Objetivos de Servicio. 2. Monitoreo y Recopilación de Datos. 3. Cambios y Desarrollo de Software. 4. Automatización. 5. Escalamiento. 6. Planificación de la Capacidad. 7. Cumplimiento de SLAs. 8. Análisis de Incidentes y Postmortems. 9. Implementación de Cambios Controlados. 10. Mejora Continua.	1. Planeación 2. Desarrollo 3. Integración continua 4. Despliegue 5. Operación 6. Monitorización	1. Requisitos 2. Analisis 3. Diseño 4. Programación 5. Pruebas 6. Operaciones

Tabla 3. Análisis Metodológico [22]

3.1 Análisis Técnico- Aplicaciones

Fase	Herramienta Seleccionada	Descripción	Alternativas
Planificación	JIRA: Permite la gestión de proyectos y el seguimiento de errores, lo que ayuda a planificar y organizar las tareas y los sprints del equipo de desarrollo.	Gestión de proyectos y seguimiento de errores.	Trello: Es una herramienta de gestión de proyectos visual que utiliza tableros, listas y tarjetas para organizar tareas y proyectos. Es fácil de usar, flexible y se adapta bien a equipos pequeños o proyectos menos complejos.
Codificación	Git: Es un sistema de control de versiones distribuido, lo que significa que un clon local del proyecto es un repositorio de control de versiones completo.	Sistema de control de versiones.	Mercurial: Es un sistema de control de versiones distribuido que es fácil de aprender y usar, y proporciona un rendimiento rápido y confiable. Perforce: Ofrece gestión de versiones y colaboración en código para equipos grandes y proyectos con grandes bases de datos de código.
Integración	Jenkins: Jenkins es una herramienta de integración continua (CI) y entrega continua (CD) de código abierto, que facilita la automatización de partes del proceso de desarrollo de software.	Automatización de la integración continua (CI).	Travis CI: Ofrece integración continua y despliegue continuo, es fácil de configurar y tiene buena integración con GitHub. CircleCI: Proporciona una plataforma de CI/CD rápida y personalizable con una configuración sencilla y una amplia variedad de opciones de personalización. GitLab CI: Está integrado con GitLab, proporcionando una solución unificada para el control de versiones y CI/CD.
Entrega	Docker: Docker es una plataforma de contenedores que permite a los desarrolladores y administradores de sistemas construir, empaquetar y distribuir aplicaciones como contenedores. Un contenedor es una unidad de software estandarizada que incluye el código de la aplicación junto con todas sus dependencias (librerías, entorno de ejecución, etc.)	Automatización de la entrega mediante contenedores.	Kubernetes: Es una plataforma de orquestación de contenedores que automatiza la implementación, el escalado y la gestión de aplicaciones en contenedores. OpenShift: Es una plataforma de Kubernetes que proporciona herramientas de desarrollador y operacional para desarrollar, desplegar y operar aplicaciones.
Operación	Puppet: Puppet es una herramienta de automatización y gestión de configuraciones que permite a los administradores de sistemas y a los ingenieros de DevOps administrar la infraestructura de TI de manera eficiente y en gran escala.	Automatización de la gestión de configuraciones.	Ansible: Es una herramienta de automatización de configuraciones que es fácil de aprender y usar, y no requiere agentes en los nodos gestionados. Chef: Es una potente herramienta de automatización que permite gestionar infraestructuras como código. SaltStack: Ofrece gestión de configuraciones y automatización de operaciones, permitiendo la gestión de infraestructuras a gran escala.
Monitoreo	Grafana: Es una plataforma de monitoreo y observabilidad de código abierto que permite monitorear múltiples fuentes de datos en un solo panel.	Monitoreo del sistema y alertas.	Zabbix: Es una solución de monitoreo de código abierto que proporciona monitoreo de redes, servidores, aplicaciones y servicios. Nagios: Es una plataforma de monitoreo de sistemas que proporciona alertas y monitoreo de infraestructuras de TI para asegurar que los sistemas funcionen correctamente.

Tabla 4. Análisis Técnico – Aplicaciones [23]

3.2 Análisis técnico- Plataforma Cloud

Logo y URL	Plataforma	Reseña	Características y Calificación del Producto
 https://bitrise.io/	Bitrise	Bitrise es la mejor plataforma para implementar aplicaciones móviles. Tiene un gran DX para equipos de desarrollo. Puedes jugar con canalizaciones y automatizar tu proceso de construcción desde una interfaz de usuario.	Escalabilidad 4.6  (78) Integración 4.6  (78) Personalización 4.5  (78) Facilidad de implementación, administración y mantenimiento. 4.6  (78)
 https://buddysystem.eu/es/	Buddy	Súper fácil de usar, cuando necesitas automatizar tu proceso de implementación y no tienes mucha experiencia con herramientas clásicas tal vez necesites dedicar mucho tiempo, pero con Buddy puedes comenzar	Escalabilidad 4.6  (36) Integración 4.7  (36) Personalización 4.8  (36) Facilidad de implementación, administración y mantenimiento. 4.8  (36)
 https://acortar.link/W8V2UJ	AWS	Con este producto es fácil replicar recursos en múltiples cuentas para procesos CI/CD	Escalabilidad 4.7  (60) Integración 4.5  (60) Personalización 4.2  (60) Facilidad de implementación, administración y mantenimiento. 4.2  (59)
 https://resources.github.com/ci-cd/	GITHUB	La plataforma DevOps fue un punto de inflexión para mí en mi viaje de desarrollo de código, ya que integra diferentes equipos y automatiza las canalizaciones de CI/CD. Especialmente para desarrollos grandes y complejos, podemos trabajar en diferentes equipos/partes/módulos según nuestros requisitos. y puede seguir el progreso en tiempo real.	Escalabilidad 4.7  (54) Integración 4.5  (54) Personalización 4.2  (54) Facilidad de implementación, administración y mantenimiento. 4.4  (53)
 https://acortar.link/hVd29k	AZURE	Es una excelente herramienta de gestión de proyectos de Microsoft tanto para proyectos pequeños como para proyectos grandes. Puede gestionar Sprints (pequeños o grandes) según sus necesidades y hay numerosas personalizaciones disponibles según nuestras necesidades. Con la ayuda de Azure Las personas de DevOps, como desarrolladores, controles de calidad y propietarios de productos, pueden realizar un seguimiento del progreso de cualquier elemento bajo un mismo techo. Y no tienen que depender de múltiples herramientas para realizar un seguimiento de cualquier error o mejora. En general, es una excelente herramienta todo en uno para abordar. DevOps desde un solo lugar.	Escalabilidad 4.5  (57) Integración 4.3  (58) Personalización 4.3  (58) Facilidad de implementación, administración y mantenimiento. 4.2  (58)

Tabla 5. Análisis Técnico - Plataforma Cloud [24]

De acuerdo con la tabla anterior, se relacionan los servicios y plataformas aplicados a la zona de AMERICA LATINA y la inversión menor a 50 millones de dólares.

4. MODELO DE NEGOCIO

Assessment en procesos de implementaciones Cloud en las startups de Colombia es una propuesta dirigida a nacientes startups con base tecnológica que desean aprovechar al máximo los recursos contratados en las diferentes nubes. Por medio de una encuesta de 5 preguntas, se espera conocer de forma general el estado tecnológico y metodológico de la empresa, una vez conocido los resultados de la encuesta, el paso a seguir es realizar un análisis profundo y asesoría con buenas prácticas de implementaciones cloud, basado en un plan estructurado de adopción en cultura de DevOps. La propuesta de valor se trata de asesoramiento mas no de línea de venta y postventa, de allí que el segmento de clientes son dueños de startups, CEO, líderes de tecnología que, si bien conocen de Cloud, no implica que apliquen metodología ágiles, DevOps, CI/CD en sus implementaciones para el negocio. Como actividades claves lo primero es captar el interés de los posibles clientes, evidenciar necesidades, plasmar plan de trabajo según el resultado del análisis, asesoría guiada, aplicar cambios, educar con base en las buenas prácticas y realizar seguimiento.

Las fuentes de ingreso de este modelo de negocio vienen de servicios profesionales de análisis, asesoría y/o métodos de suscripción, no se busca revender servicios Cloud.

Para el ítem de canales de distribución, utilizar medios digitales para la promoción, como el marketing en línea, redes sociales y colaboraciones con incubadoras de startups. También se pueden establecer asociaciones con proveedores de servicios en la nube o consultoras locales y contactos laborales, en cuanto a la parte de relación con el cliente, establecer relaciones de consultoría proactiva, colaborativa, proporcionar informes detallados y presentaciones personalizadas para explicar los hallazgos y recomendaciones. Entre las ventajas competitivas se considera el diferenciarse mediante la experiencia técnica, la comprensión profunda de las necesidades específicas de las startups en Colombia y la capacidad para ofrecer soluciones prácticas y personalizadas, generando una evolución del Modelo de Negocio al estar atento a las tendencias tecnológicas emergentes y evolucionar el servicio para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado. Podría incluir la expansión de servicios o la incorporación de nuevas tecnologías. Ser guía continua para la implementación de cambios sugeridos afianza la relación con cualquier cliente.

4.1 Propuesta de Modelo de Negocio

A continuación, se plasma el modelo Canvas para analizar y desarrollar la estrategia de negocio de este proyecto.



Gráfico 8. Propuesta de Modelo de Negocio [25]

4.2 Validación del Modelo de Negocio

Las startups en fase inicial, donde el enfoque tecnológico representa la esencia de los servicios que ofrecen, encontrarán un valor significativo al evaluar el nivel de adopción de sus procesos DevOps.

Esta evaluación no solo proporciona perspectivas valiosas sobre la eficiencia y eficacia de sus operaciones, sino que también destaca áreas de mejora, permitiendo una optimización continua. Al comprender el grado de integración y adopción de las prácticas DevOps las startups pueden realizar un refinamiento a sus estrategias y operaciones para

estar mejor alineadas con las exigencias del mercado y las expectativas de los clientes siendo así competitivos.

Tener un monitoreo continuo del nivel de adopción de DevOps puede ser beneficioso en la identificación temprana de desafíos que conlleva la adopción, permitiendo una respuesta proactiva que contribuye a la entrega de servicios de alta calidad y a la construcción de relaciones duraderas con los usuarios. También, esta evaluación meticulosa puede servir como una herramienta persuasiva al buscar inversión, demostrando a los posibles inversores el compromiso de la startup con la excelencia operativa y la innovación continua.

Conocer los casos de éxito de las diferentes empresas que implementaron de manera satisfactoria los procesos que impulsa la metodología DevOps, ayuda a comprender la importancia de estos.

5. PROPUESTA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Se propone la creación de un análisis técnico por medio de un cuestionamiento web de 5 preguntas basados en la integración de metodología Devops, y de herramientas fáciles de seguir a los equipos de tecnologías de las startups.

En el cuerpo de esta propuesta se ha mencionado la aplicación de las DevOps que combina desarrollo y operaciones para lograr una entrega continua y confiable de software. Al aplicar DevOps en la nube, se busca optimizar el desarrollo, implementación y gestión de aplicaciones en entornos Cloud. Algunos aspectos clave son:

- ✓ Infraestructura como código (IaC):
- ✓ Contenedores
- ✓ Orquestación de contenedores
- ✓ Monitorización y registro
- ✓ CI/CD en la nube:
- ✓ Control de versiones
- ✓ Integración Continua
- ✓ Entrega Continua.
- ✓ Pruebas automatizadas
- ✓ Infraestructura como código
- ✓ Monitoreo y retroalimentación

Nuestro análisis se basa en 4 fases.

A partir de un requerimiento dependiendo del modelo de negocio de la startups se define plan de capacidad y seguridad de la información de este requerimiento.

Una vez definido lo anterior se inicia con:

Fase 1: Planeación y Código:

En esta parte se define el equipo de trabajo con una estructura desarrollada, líder, plan de trabajo, viabilidad, estimaciones de esfuerzo, prioridades y tiempos de entregas.

En código hace referencia al código que se emplea en ese desarrollo en específico que junto con el grupo de trabajo se valida la calidad y si cumple con lo requerido.

Fase 2: Construcción y Pruebas:

En esta fase se construye, se deben generar las primeras entregas internas para someterlas a prueba y validaciones que según el punto inicial deben cumplir con requerimientos a nivel de seguridad y si maneja datos sensibles con la regulación colombiana sobre el manejo de información en las leyes vigentes.

Fase 3: Despliegue y Release:

En esta sección de despliegue se pasa de un entorno de prueba a pre- producción utilizando herramientas que automaticen y estandarice el proceso de implementación. Aquí se libera la construcción realizada ya definida el entorno Cloud

Fase 4: Operación y Monitoreo – Retroalimentación y Mejora continua:

En esta fase se pasa a un entorno productivo y de constante monitoreo, se deben emplear herramientas que gestionen ese monitoreo en tiempo real, para que se generen informes tipo primera hora, x cantidad de transacciones, así como rendimiento, con esa información se realizan ajuste y nuevamente se debe ajustar el monitoreo del cambio aplicado, lo recomendable es que esto sea un proceso no perceptible por el usuario final

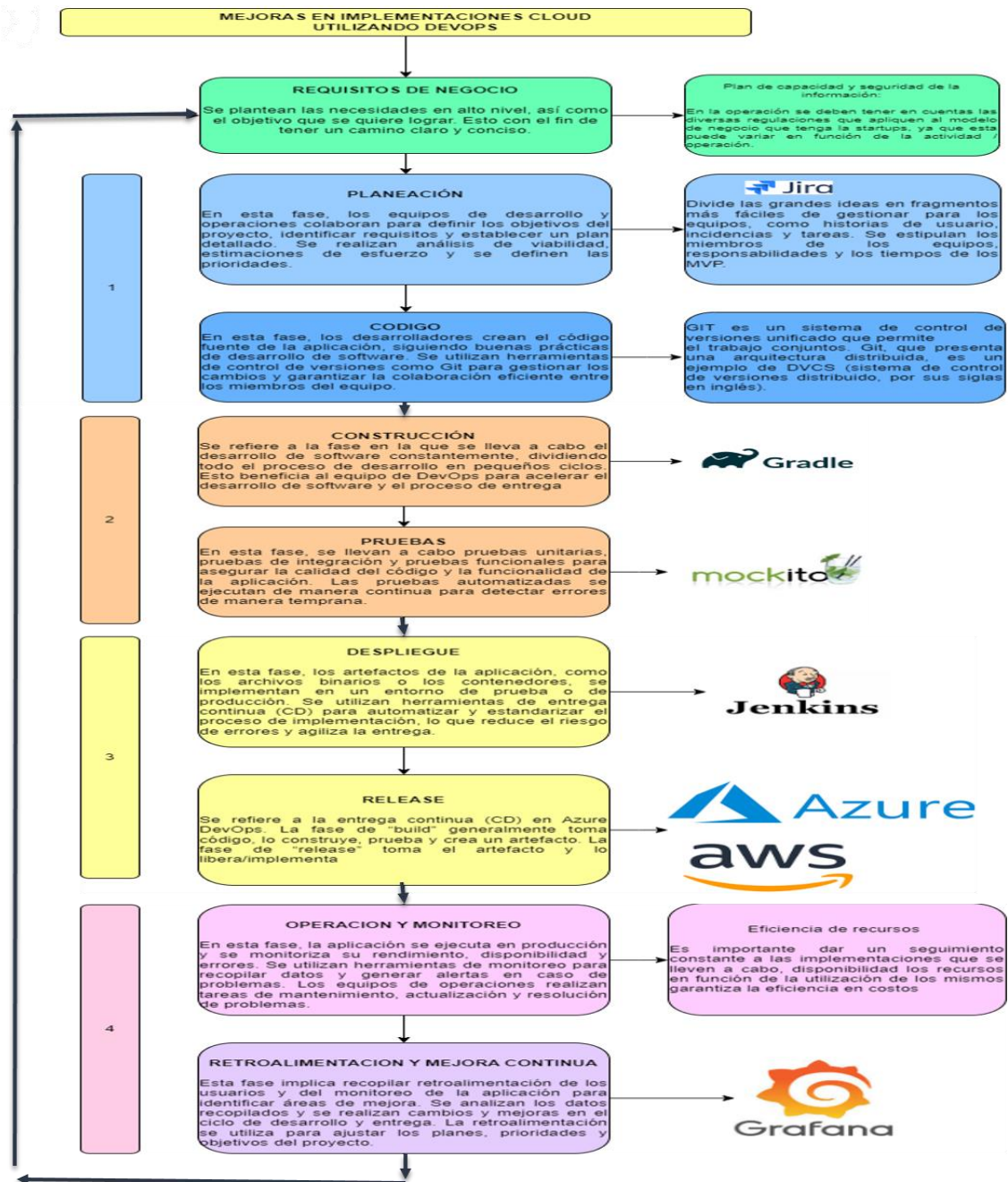


Gráfico 9. Road Map [26]

Herramientas de gestión de configuración:

- ✓ **Ansible:** Permite la configuración y administración automatizada de servidores y aplicaciones.
- ✓ **Puppet:** Proporciona una gestión de configuración declarativa y automatizada para la infraestructura y las aplicaciones.

Plataformas de orquestación de contenedores:

- ✓ **Docker Swarm:** Ofrece una solución nativa de orquestación de contenedores para administrar aplicaciones en múltiples hosts.
- ✓ **Apache Mesos:** Proporciona una plataforma escalable y de alta disponibilidad para la ejecución y administración de contenedores y otros recursos.

Plataformas de CI/CD:

- ✓ **GitLab CI/CD:** Ofrece un conjunto completo de herramientas para implementar pipelines de CI/CD de principio a fin, incluyendo integración, prueba y despliegue.
- ✓ **Azure DevOps:** Proporciona una plataforma integral de desarrollo y colaboración que incluye funciones de CI/CD.

Plataformas de pruebas de carga y rendimiento:

- ✓ **Apache JMeter:** Permite realizar pruebas de carga y estrés para evaluar el rendimiento de aplicaciones y servidores web.
- ✓ **Gatling:** Proporciona una herramienta de pruebas de rendimiento basada en Scala para simular cargas de usuarios concurrentes.

Plataformas de monitoreo y registro:

- ✓ **Splunk:** Ofrece una solución de monitoreo y análisis de registros que permite obtener información valiosa sobre el rendimiento y la salud de las aplicaciones.
- ✓ **Dynatrace:** Proporciona una plataforma de monitoreo de aplicaciones y análisis de rendimiento en tiempo real.

6. ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La transformación digital se ha vuelto esencial para las empresas modernas y las startups colombianas no son una excepción. En particular, el proceso de implementación de soluciones en la nube se ha convertido en una parte central de este cambio. Aquí brindamos un análisis detallado del proceso de transformación digital y una evaluación de la adopción de soluciones en la nube en las startups colombianas.

- 1. El contexto de la transformación digital en las startups colombianas:** Las startups colombianas enfrentan la necesidad de adaptarse rápidamente a un entorno empresarial dinámico y globalizado. La transformación digital se considera un catalizador para mejorar la eficiencia, la flexibilidad y la competitividad en el mercado.
- 2. La importancia de la adopción de la nube en las startups:** La implementación de soluciones en la nube ofrece flexibilidad, escalabilidad y acceso a recursos tecnológicos de última generación. Esto permite a las nuevas empresas centrarse en su negocio principal subcontratando la gestión de la infraestructura.
- 3. Desafíos generales en la implementación de un servicio en la nube:** Costos iniciales: aunque es rentable a largo plazo, el costo inicial de pasar a la nube puede ser un factor disuasorio para algunas empresas emergentes. Seguridad y cumplimiento: la seguridad de los datos y el cumplimiento normativo pueden ser preocupaciones críticas, especialmente en industrias reguladas.
- 4. Los pasos más importantes en el proceso de implementación de servicios en la nube, Evaluación de Requisitos:** Identificar y alinear las necesidades específicas de una startup con soluciones en la nube. Planificación y estrategia: Desarrollar un plan detallado que incluya comunicación, capacitación del personal y medidas de seguridad. Implementación por etapas: Etapas de implementación para minimizar las interrupciones y permitir la adaptación cuando sea necesario. Monitoreo y optimización continuos: el monitoreo y la optimización continuos son esenciales para la eficiencia y el rendimiento.
- 5. Impacto en la eficiencia operativa:** La introducción de soluciones en la nube permite una mayor movilidad, colaboración remota y acceso en tiempo real a la información, lo que mejora la eficiencia operativa.
- 6. Caso de éxito y mejores prácticas:** Explorar los casos de startups colombianas que han logrado una transformación digital exitosa a través de la implementación efectiva de soluciones en la nube. Identificando las mejores prácticas que otras startups puedan replicar.
- 7. Desarrollo de habilidades y cultura digitales:** La transformación digital implica no sólo tecnología, sino también una mentalidad organizacional ágil y una cultura abierta a la innovación. Programas de formación y desarrollo de habilidades digitales.

- 8. Evaluación del retorno de la inversión (ROI):** Medir los impactos financieros y operativos de la adopción de soluciones en la nube. Evaluación del ROI a corto y largo plazo.
- 9. Retos y tendencias futuras:** Abordar retos emergentes como la gestión de grandes volúmenes de datos y la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial. Tendencias futuras de la nube y adaptabilidad continua.
- 10. Recomendaciones finales:** Recomendaciones específicas para startups colombianas considerando o en pleno proceso de transformación digital mediante la adopción de soluciones en la nube.

Este análisis proporciona una visión integral del proceso de transformación digital de las startups colombianas, enfocándose en la adopción de soluciones en la nube. La adaptabilidad, la planificación estratégica y la cultura organizacional son factores críticos para el éxito de este proceso dinámico y en evolución. De aquí la importancia de realizar un análisis de los procesos implementados, es posible encontrar empresas del sector tecnología que iniciaron sin una planificación y hoy día sus métodos no están organizados ni parametrizados. Conocer el estado actual y aplicar metodologías que permitan llevar la empresa a un estado de constante evaluación, aplicación de mejores prácticas, hará que las startups estén preparadas para los cambios que genera el ecosistema de la transformación digital.

7. ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN

En Colombia se cuenta con 4 leyes para la formación de empresa, que directa o indirectamente influye en la constitución de Startups, las cuales se deben tener presente si se desea crear empresa, como lo son:

- ✓ La ley MIPYME.
- ✓ La ley de fomento a la cultura del emprendimiento.
- ✓ La ley de ciencia y tecnología.
- ✓ La ley de racionalización del gasto público.

Enfocándonos en el tema de implementaciones y/o migraciones Cloud para las startups y dependiendo su enfoque comercial, se deben tener en cuenta normatividades adicionales como es, Ley Estatutaria 1581 de 2012, que regula la protección de datos personales, la cual es crucial para garantizar que cualquier dato personal recopilado, procesado o almacenado en la nube cumpla con estas disposiciones. En cuanto a la parte de seguridad todas la startups deben garantizar la seguridad de la información y cumplir con estándares aceptados internacionalmente. La ISO/IEC 27001 es un estándar reconocido para la gestión de la seguridad de la información.

Al ser una propuesta centrada en un Assesment en los procesos Cloud, es fundamental tener claro la normatividad con el servicio de nube que se contrate y si esta se alinea al cumplimiento normativo que se desea aplicar y si cumple con la normativa local, que para este caso una de ella es la Ley Estatutaria 1581 de 2012.

También se tienen la relacionadas a continuación si aplican según la:

- ✓ Ley 1273 de 2009 - Delitos Informáticos
- ✓ Decreto 620 de 2005 - Seguridad de la Información en Entidades del Estado
- ✓ Ley 527 de 1999 - Comercio Electrónico
- ✓ Resolución 1333 de 2018 - Política de Seguridad de la Información para el Estado Colombiano

Esta assesment debe validar si a nivel de normatividad se cumple con la regulaciones existentes, dentro de sus labores es garantizar que todos los procesos cumplen regulatoriamente.

8. CONCLUSIONES

La implementación de DevOps en las empresas modernas enfocada a la nube es importante no sólo para aumentar la productividad sino también para aumentar la competitividad en el mercado de productos. DevOps fomenta una cultura de colaboración y eficiencia al integrar equipos de desarrollo y operaciones. Esto reduce significativamente las barreras entre las diferentes fases del desarrollo de software y permite un flujo de trabajo más ágil.

La integración y entrega continuas garantizar que el producto se pruebe y actualice periódicamente, mejorando la calidad y estabilidad del producto final. Además, DevOps permite a las empresas adaptarse y responder rápidamente a las cambiantes demandas del mercado. Esta es una enorme ventaja competitiva en una industria donde la innovación y la velocidad son clave.

DevOps va más allá de la eficiencia interna para impactar positivamente la percepción del cliente y la satisfacción del usuario final. Esto fortalece la lealtad del cliente y proporciona una ventaja competitiva sostenible. Además, facilita arquitecturas de sistemas e infraestructuras más flexibles y escalables, que son esenciales para las empresas en crecimiento.

En conclusión, el conocimiento y uso de DevOps es de gran importancia para las empresas que no solo quieren aumentar la productividad, sino también fortalecer su posición en el competitivo mercado. La mejora continua y la adaptabilidad hacen de DevOps una herramienta esencial para mantenerse competitivo en un entorno empresarial en constante evolución.

Referencias Bibliográficas

- [1] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Árbol de Problemas». Colombia 15 04 2023.
- [2] i. -. Magazine, «itReseller,» 15 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://www.itreseller.es/cloud/2021/02/6-de-cada-10-empresas-de-todo-el-mundo-ya-utilizan-o-estan-probando-la-nube-hibrida>.
- [3] A. -. ¿. e. l. i. e. l. nube?, «AWS,» 2023. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/>.
- [4] I. C. Calderi, «¿Qué es la Cultura DevOps y para qué le sirve a las empresas?,» *ámbito.com*, p. 1, 2020.
- [5] A. Fabricante, «RedHat,» 10 5 2022. [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/automation>.
- [6] T. School, «Tokio School,» 31 3 2022. [En línea]. Available: <https://www.tokioschool.com/noticias/elasticidad-nube/>.
- [7] RedHat, «RedHat,» 11 5 2022. [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/en/topics/automation/what-is-infrastructure-as-code-iac>.
- [8] I. Colombia, «Innpulsa Colombia,» 9 6 2023. [En línea]. Available: <https://www.innpulsacolombia.com/colombia-y-11-ciudades-del-pais-se-posicionaron-entre-los-mejores-ecosistemas-emprendedores-del-mundo/>.
- [9] S. Genome, «Startup Genome,» San francisco USA, 2021.
- [10] E. Colombia, «Ministerio de las TIC,» 12 2019. [En línea]. Available: https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-175894_recurso_1.pdf.
- [11] Multivende, «Camara Colombiana de Comercio Electrónico,» Bogotá, 2022.
- [12] C. C. GARCÉS, «En Colombia hay un aproximado de 1.327 startups, un 19% más que el año pasado,» *La Republica*, p. 1, 9 10 2023.
- [13] S. Miley, «Las 5 mejores herramientas de análisis de mercado 2022,» 14 11 2022. [En línea]. Available: <https://hmarkets.com/es/mejores-herramientas-de-analisis-de-mercado/>.
- [14] J. Caparroso, «Las 100 mejores startups de Colombia 2022,» 4 11 2022. [En línea]. Available: <https://forbes.co/2022/11/04/editors-picks/las-100-mejores-startups-de-colombia-2022>.
- [15] J. Caparroso, «Forbes,» 20 12 2021. [En línea]. Available: <https://forbes.co/2021/12/20/emprendedores/addi-capta-us200-millones-y-llevara-su-compra-ahora-paga-despues-a-mexico>.

- [16] J. Caparroso, «Forbes,» 6 12 2021. [En línea]. Available:
<https://forbes.co/search?s=platzi>.
- [17] Gartner, «Mirantis,» 2023. [En línea]. Available:
<https://www.mirantis.com/resources/2023-gartner-hype-cycle-for-cloud-computing/>.
- [18] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Situación esperada». Bogotá 2023.
- [19] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Perfil del Cliente». Bogotá 2023.
- [20] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Mapa de Valor». Bogotá 2023.
- [21] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Análisis de la solución». Bogotá 2023.
- [22] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Análisis metodológico». Bogotá 2023.
- [23] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Análisis Técnico - Aplicaciones». Bogotá 2023.
- [24] Gartner, «Gartner,» 2023. [En línea]. Available:
<https://www.gartner.com/reviews/market/devops-platforms>.
- [25] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Propuesta de Modelo de Negocio». Bogotá 2023.
- [26] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Road Map». Bogotá 2023.
- [27] I. M. y. M. C. Johan Aguirre, «Árbol de Objetivos». Bogotá 2023.

LISTA DE ANEXOS