



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
ESPECIALIZACIÓN EN PROYECTOS INFORMÁTICOS

TRABAJO DE GRADO

**Metodología de elección de infraestructura nube o hosting local para un
servicio *Web*.**

JUAN DAVID ALARCON DIAZ

DIRECTOR: Edgar Jacinto Rincón Rojas

Bogotá D.C., 2023

Resumen

En el mercado de soluciones informáticas actual, existen diferentes métodos y oferentes para la virtualización, automatización e implementación de soluciones informáticas, ya sea de forma asistida, autónoma o administrada de forma remota. Una empresa cuyo núcleo de negocio permite la tercerización de servicios e infraestructura, necesita saber qué ventajas y desventajas tiene cada ambiente para una eventual implementación o migración de servicios de ser necesario, para optimizar sus procesos y tener una plataforma tecnológica eficiente y siempre disponible.

PALABRAS CLAVE: *Hosting, Cluod*, plataforma tecnológica, servicios *Web, Weblogic*, *Iss*, apache, dominio, red, almacenamiento distribuido.

Introducción

Los servicios *Web* en la mayoría de organizaciones y/o empresas de diferentes sectores hacen parte de la cotidianidad, desde páginas de consulta, aplicaciones *Web*, *streaming*, soporte, etc. Estos servicios tienen una infraestructura que hace posible la disponibilidad y eficiencia del servicio, aun así, con las crecientes exigencias a nivel de procesamiento y anchos de banda muchos de estos servicios deben ser migrados o implementados en nueva infraestructura que soporte el número de usuarios y rendimiento exigidos, entonces se plantea la siguiente pregunta ¿Qué infraestructura es la más adecuada para migrar o implementar el servicio *Web*? Una pregunta con muchas respuestas en la actualidad, pero esta gran disponibilidad de opciones nos presenta un escenario en el que el área de proyectos de TI debe tener en cuenta que la mejor opción depende del escenario al que se quiere llegar a nivel de cantidad de usuarios, criticidad del servicio, plataforma *Web* que soporta el sitio, recursos físicos, recurso humano y proyecciones de crecimiento.

Un método usado anteriormente remitió al encargado a revisar los servicios ofrecidos y decidirse por el más barato que se ajustara a sus necesidades, aun así esa respuesta no siempre es la adecuada pues no tiene en cuenta todos los aspectos y escenarios de saturación, fallas, ataques, actualizaciones y demás circunstancias que se abordarán en este método, con el fin de dar una visión más acertada de los aspectos más relevantes en este tipo de proyectos TI.

2.1 Planteamiento del problema de investigación

2.2 Gracias a los constantes avances en la infraestructura de red por fibra óptica y las mejoras en la estabilidad de los equipos nodo de la misma, junto con las diferentes ofertas en el área de infraestructura de cómputo tales como los sistemas *Cloud* y además los diferentes Hosting locales ofrecidos por empresas de telecomunicaciones, se hace necesario saber cómo decidir entre las opciones disponibles. Estas preguntas no pueden ser respondidas solamente analizando el precio y la capacidad de cómputo, se deben tomar en cuenta más aspectos relevantes que mejoren el criterio de evaluación, tales como compatibilidad de servicios, ubicación geográfica de servicios, carga recurrente, carga pico, infraestructura actual de la empresa etc. Aun así, para este tipo de decisiones es importante aclarar que del buen diseño e implementación dependerá en gran medida el éxito del proyecto.

2.3 Formulación del problema

Teniendo en cuenta lo planteado, se establece la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo seleccionar la infraestructura más adecuada y eficiente para desplegar o migrar un servicio *Web* ya sea en un *Cloud infrastructure* o *hosting* local o *datacenter* propio, garantizando que la elección tiene en cuenta todos los aspectos relevantes que garantice su eficiencia?

Sistematización del problema

- ¿Es suficiente tener en cuenta solo el costo beneficio que nos suministran los proveedores?
- ¿La opción *datacenter* propio es tan costosa e ineficiente como se cree?

- ¿Cómo garantizar la alta disponibilidad del servicio sin incurrir en gastos excesivos?

A continuación, se presentan los objetivos que enmarcan el desarrollo de este proyecto:

2.4 Objetivo general

Desarrollar una metodología para la validación y selección del ambiente de despliegue y / o migración de servicios *Web*.

2.5 Objetivos específicos

- Identificar los aspectos más determinantes en la alta disponibilidad y economía de los ambientes *Web*.
- Identificar los aspectos más determinantes en la alta disponibilidad y economía de los ambientes *Web*.
- Desarrollar un árbol de decisión que plasme la metodología desarrollada.

3 Justificación de la investigación

Actualmente no existe una metodología estándar que indique como escoger una infraestructura para el despliegue de servicios *Web*, esto ocurre principalmente porque todas las opciones pueden cumplir de una u otra manera con los requerimientos iniciales, aun así, ese margen de incertidumbre es donde un método puede ayudar a aprovechar recursos y dar un grado de certeza al momento de decidirse por una opción. Según IBM uno de los laboratorios de estudio tecnológico más importantes, en el año 2020 grandes empresas han gastado por primera vez más presupuesto en cómputo *Cloud* que en sus propios servidores, lo que supuso un crecimiento del 20% en licenciamiento *Cloud*.

Así al menos lo asegura un informe de *Synergy Research Group*, según el cual el gasto empresarial en servicios de infraestructura en la nube ha crecido un 35% hasta llegar a casi los 130.000 millones de USD. Mientras, las empresas han dedicado 90 mil millones a mejorar su hardware y software para sus propios centros de datos, lo que supone un crecimiento del 6%.

Aunque el crecimiento acelerado de los proveedores *Cloud* alrededor del mundo ha crecido no hay que olvidar que dependiendo del *Core* del negocio hay compañías que mantienen infraestructura mixta y es indispensable mantener el equilibrio de la misma para no gastar de más y ser ineficientes. Esto nos muestra que no siempre la decisión es fácil para la implementación de soluciones tecnológicas para las organizaciones. Ahí se involucra en gran medida la experticia del equipo encargado de los proyectos informáticos y demás.

4 Hipótesis de la investigación

Al contar con la información libre de las soluciones en el mercado y con la experiencia y conocimiento técnico de la tecnología *Web* es posible acercarse a un modelo valido que nos acerque a ese nivel de certeza esperado. Para esto se debe realizar una investigación complementaria que aclare que amplie los escenarios posibles para la implementación de un servicio *Web*, posterior se deben analizar la información y determinar los escenarios estándar en los que la metodología sea válida basándose en los resultados estadísticos de los estudios consultados. Con toda la información y análisis se pueden encontrar puntos de coincidencia y desviaciones mínimas para así plantear la etapa de planificación y análisis de la metodología.

5 Marco Referencial

Se fundamenta mediante el marco teórico y conceptual con el fin de soportar la investigación:

5.1 Marco teórico

A continuación, se relacionan conceptos esenciales para abordar el problema:

5.1.1 Servicios *Cloud*.

La computación en nube es un modelo de entrega de recursos informáticos como software o hardware a través de Internet (Attaran & Woods, 2019). Los servicios de computación en la nube potencian la capacidad de Internet y crean oportunidades para que las

empresas reduzcan los costes operativos con agilidad y escalabilidad (Kathuria, Mann, Khuntia, Saldanha, & Kauffman, 2018).

La computación en la nube contribuye a resolver problemas organizativos como los elevados costes de implementar, mantener y dar soporte a una infraestructura de TI que probablemente no se utilice a plena capacidad en el entorno de un solo propietario (Joe-Wong & Sen, 2018). El software como servicio (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS) son diferentes modelos de computación en la nube (Mushtaq et al., 2017). SaaS es un modelo de distribución de software en el que un proveedor externo aloja aplicaciones y las pone a disposición a través de Internet (S. H. Kim, Jang, & Yang, 2017). PaaS es un modelo de computación en la nube que ofrece plataformas de aplicaciones a través de la nube (Verba et al., 2017) como servidores *Web* para que los equipos técnicos construyan y ejecuten cualquier aplicación *Web* sin necesidad de desplegar o configurar el servidor. IaaS es otra forma de computación en la nube que proporciona recursos informáticos virtualizados a través de Internet (Gonzales, Kaplan, Saltzman, Winkelman y Woods, 2017). Los propietarios de las pymes están interesados en las tecnologías y los productos SaaS porque existe la necesidad de un despliegue rápido de software empresarial software en la nube sin necesidad de implementar ninguna plataforma o infraestructura (Otuka, Tawil, & Al-Nemrat, 2017

5.1.2 Desventajas del *Cluod*.

La computación en nube tiene algunas desventajas. La seguridad y el control limitado son las dos principales desventajas de la computación en nube (Hashmi, Ranjan y Anand, 2018). Aunque la mayoría de los proveedores de servicios en la nube aplican normas de seguridad de alta calidad y certificaciones industriales, el

almacenamiento de datos y archivos críticos para el negocio en proveedores de servicios externos los expone a riesgos (J. Li, Zhang, Chen, & Xiang, 2018). Se han producido varios incidentes de hackeo y acceso no autorizado a datos privados en la nube, como el escándalo de espionaje de la NSA en 2013 y el hackeo de fotos de desnudos en *iCloud* en 2014 (de Bruin & Floridi, 2017). Estos incidentes inspiraron a los piratas informáticos a recurrir cada vez más a la nube (de Bruin & Floridi, 2017); además, los clientes de la computación en nube conservan el control de las aplicaciones, los datos y los servicios, pero pueden no tener el mismo nivel de control que los propietarios de las infraestructuras in situ (Yang et al., 2017). Por ejemplo, Amazon, un proveedor de servicios en la nube, suspendió la cuenta de WikiLeaks en los servicios en la nube de Amazon *Web Services* (de Bruin y Floridi, 2017).

Otra desventaja potencial es que los propietarios de las pymes podrían considerar que el proceso de actualización es un riesgo porque los usuarios de ERP no conocen las razones ni el calendario de las actualizaciones de los sistemas basados en la nube (Bjelland & Haddara, 2018). Los proveedores de software en la nube controlan y planifican el proceso de actualización del sistema ERP basado en la nube. Es probable que la actualización del software incluye funciones mejoradas y la corrección de errores, pero los usuarios del ERP basado en la nube carecen de conocimientos sobre el desarrollo futuro del sistema y sobre cuándo se actualizará el sistema (Claybaugh, Ramamurthy, & Haseman, 2017). Además, los usuarios no deciden cuándo se producen las actualizaciones, lo que complica su capacidad para dar cabida a los usuarios que podrían necesitar formación sobre los sistemas actualizados (Haddara & Moen, 2017). Otro desafío es la limitada capacidad de personalización de las soluciones ERP basadas en la nube (Makki, Van Landuyt, Lagaisse, & Joosen, 2018). La estrategia de los proveedores de ERP en la nube es diseñar un solo software para todos los clientes

(Rodrigues, Ruivo, Johansson, & Oliveira, 2016). Esta estrategia podría afectar a la capacidad de los empresarios para innovar, ya que necesitan personalizar el sistema ERP en función de sus requisitos exclusivos para lograr una ventaja competitiva (Olson, Johansson, & De Carvalho, 2018).

5.1.3 Ventajas del *Cloud*.

La computación en nube presenta varias oportunidades y beneficios para las PYME. Las pymes y las empresas en línea pueden utilizar la computación en la nube para crear valor y disminuir los costes de operación (Attaran & Woods, 2019). En el caso del software ERP, los líderes de la empresa pueden suscribirse con un proveedor de ERP en la nube para acceder a un sistema ERP en línea sin necesidad de construir una infraestructura local de hardware o software (Savla & Churi, 2019). Los líderes de las organizaciones que adoptan el software basado en la nube se beneficiarán del ahorro de costes de infraestructura, la escalabilidad, la flexibilidad, la movilidad y el fiable proceso de recuperación de desastres (Rashid & Chaturvedi, 2019). Varios motivadores tecnológicos y de ahorro de costes motivadores de ahorro están atrayendo a los líderes de las organizaciones a adoptar soluciones ERP basadas en la nube soluciones basadas en la nube (Zadeh, Akinyemi, Jeyaraj, & Zolbanin, 2018). SaaS es una solución rentable en comparación con los sistemas locales. El ahorro de costes ahorro en este modelo se produce principalmente por la reducción de la infraestructura de TI y los costes relacionados con la TI costes y uso de recursos (Salim et al., 2015). Además, el proveedor de SaaS, en lugar del propietario de la empresa, es responsable del mantenimiento y las actualizaciones del sistema también son responsabilidad del proveedor de SaaS. La energía, el mantenimiento del

hardware, las actualizaciones del software y el ahorro de costes del personal informático son las principales ventajas del ERP basado en la nube (Ke, Yeh, & Su, 2017).

5.2 Marco conceptual

A continuación, se mencionan conceptos empleados en el proceso de investigación:

1. Distribución de red clientes-servicio:

- **Clasificación servicios *Web*:** Gracias a la información de análisis disponible en la red y a estudios revisados, se puede lograr identificar y clasificar los servicios *Web* más comunes, de tal forma que sea posible analizar sus diferencias y comportamientos en las diferentes opciones de infraestructura (Latencies of Service Invocation and Processing of the REST and SOAP *Web* Service Interfaces).
- **Escalabilidad *Cloud*:** Se obtuvieron varias investigaciones y datos con los cuales se pueden observar las verdaderas capacidades de los ambientes *Cloud* para diferentes tipos de servicios IaaS (infraestructura como servicio), PaaS (plataforma como servicio) y SaaS (software como servicio)(Aihkisalo & Paaso, 2012).

5.2.1 Tipos de servicios *Web* según su arquitectura

Los servicios *Web* se pueden clasificar de muchas formas, aun así, por la naturaleza de su arquitectura y el protocolo de aplicación nos centraremos en la clasificación SOAP y REST, los cuales abarcan soluciones empresariales de todo tipo, además de aplicaciones móviles y *Web* (A Comparison of RESTful vs. SOAP *Web* Services in Actuator Networks).

5.2.1.1. Servicios SOAP (*Simple Object Access Protocol*).

SOAP se centra en el uso de protocolos XML complejos para la comunicación, utiliza protocolos XML complejos como el protocolo de transporte y está enfocado en objetos, tanto para su comunicación, transporte y representación.

5.2.1.2. Servicios REST (*Representational State Transfer*).

REST es un estilo de arquitectura *Web* que utiliza URI (*siglas de uniform resource identifier*) para exponer los servicios del negocio (ref soap vs rest), normalmente se apoya en una infraestructura de programación muy robusta capaz de exponer servicios *Web* por transferencia de recursos a través de HTTP. Los recursos se representan en formatos ligeros como JSON o XML.

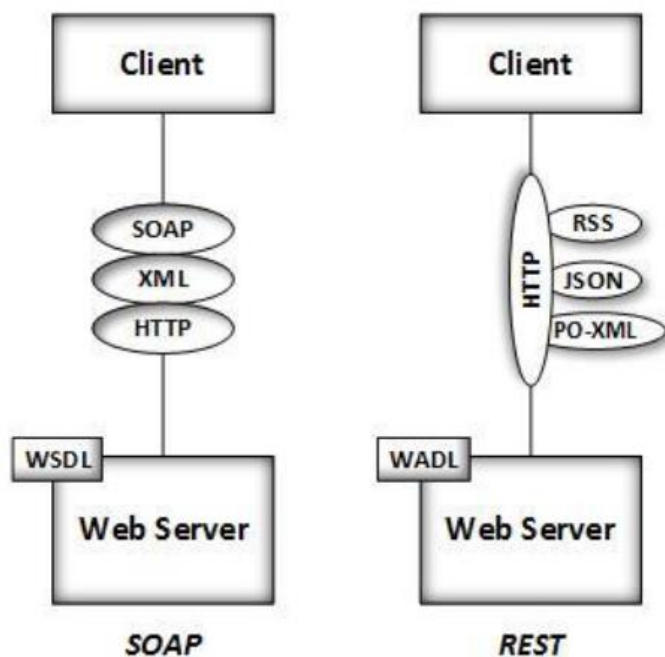


Figura 1. Diagrama conceptual de arquitecturas. (Malik & Kim, 2017)

Teniendo en cuenta que los servicios *Web* se pueden diferenciar en estos dos tipos de arquitectura, las cuales presentan grades diferencia a nivel de infraestructura, podemos obtener métricas que evidencien la diferencia en la exigencia inicial de un proyecto a implementar.

A continuación, vemos en la tabla varios ejemplos de servicios *Web* comunes y su tipo de arquitectura:

Aplicación	Estilo de servicio	Descripción de los usuarios	Tipo de servidor <i>Web</i>	Transmisión de datos
Amazon <i>Web</i> Services	REST	Desarrolladores y empresas que utilizan servicios de alojamiento en la nube y computación en la nube.	Apache, Oracle <i>Web</i> Logic	Los datos se transmiten en formato JSON o XML a través de HTTP/HTTPS.
PayPal	SOAP	Comerciantes y consumidores que utilizan servicios de pago en línea y transferencias de dinero.	Apache Tomcat, Oracle <i>Web</i> Logic	Los datos se transmiten en formato XML a través de HTTP/HTTPS.
Google Maps	REST	Desarrolladores y empresas que utilizan servicios de mapas y ubicación para sus aplicaciones <i>Web</i> y móviles.	Google <i>Web</i> Server, Oracle <i>Web</i> Logic	Los datos se transmiten en formato JSON o XML a través de HTTP/HTTPS.
Twitter	REST	Usuarios individuales y desarrolladores que utilizan servicios de publicación y seguimiento de tweets en tiempo real.	Twitter Server, Oracle <i>Web</i> Logic	Los datos se transmiten en formato JSON o XML a través de HTTP/HTTPS.
UPS	SOAP	Empresas y organizaciones que utilizan servicios de envío y seguimiento de paquetes y logística.	IBM <i>Web</i> Sphere, Oracle <i>Web</i> Logic	Los datos se transmiten en formato XML a través de HTTP/HTTPS.
Facebook	REST	Usuarios individuales y desarrolladores que utilizan servicios de interacción social, publicación y	Facebook Server, Oracle <i>Web</i> Logic	Los datos se transmiten en formato JSON o XML a través de HTTP/HTTPS.

		seguimiento de contenidos.		
--	--	----------------------------	--	--

Tabla1. Sitios ejemplo y su arquitectura.(*Analytics | Página principal*, s. f.)

Como conclusión la infraestructura necesaria para servicios SOAP es en promedio 3 veces más que la necesaria para servicios REST de similar número de usuarios, esto se debe a el tipo de arquitectura y la complejidad de los servicios. Se podría hacer la pregunta por qué aún se utilizan servicios con arquitectura SOAP, si su costo informático es mayor, la respuesta es que, aunque la arquitectura REST ofrece soluciones de menor costo informático, estas dependen del tipo de cliente y muchos otros factores que la hacen muy difícil de implementar que la arquitectura SOAP, aunque cada vez la arquitectura REST es más usada y la SOAP menos(Aihkisalo & Paaso, 2012).

5.2.2. MADUREZ AREA TI INFRAESTRUCTURA.

Como siguiente factor importante a tener en cuenta en el desarrollo de la metodología, aparece la madurez organizacional de las instituciones, ya que como se ha concluido en estudios como (Davis et al., 2008), una organización debe tener ciertas características para aprovechar el uso de la tecnología y obtener sus beneficios no solo como herramienta de trabajo, si no como parte de su negocio facilitando y mejorando sus procesos en todos los aspectos organizacionales. Ahora bien, dado el objetivo de la investigación solo se abordará la madurez en el área de infraestructura, pero no se hará un minucioso estudio de dichas teorías, se referenciará como una organización de un nivel determinado aprovecha la tecnología en favor de costos de operación.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de como la madurez en infraestructura esta relacionada con los aspectos mas relevantes de un servicio *Web* los cuales son la calidad de servicio, los costos de computo y los costos de operación.

Nivel de Madurez	Descripción	Costos de Cómputo Promedio	Calidad de Servicios Web	Talento Humano del Área TI	Costos de Operación
Nivel 1	Inicio: Infraestructura mínima o nula.	Bajos	Regular	Personal básico en TI	Bajos
Nivel 2	Experimentación: Exploración de nuevas tecnologías.	Moderados	Buena	Personal con habilidades básicas	Moderados
Nivel 3	Estándar: Establecimiento de estándares y mejores prácticas.	Moderados a Altos	Buena a Excelente	Equipo de TI calificado	Moderados a Altos
Nivel 4	Optimización: Enfoque en optimizar infraestructura.	Altos	Excelente	Equipo de TI especializado	Altos
Nivel 5	Innovación: Liderazgo en adopción de tecnologías emergentes.	Altos	Excelente	Equipo de TI de vanguardia	Altos

Tabla 2. Nivel de madurez y su impacto en los servicios *Web*.(Davis et al., 2008)

Dependiendo del nivel de maduración de la infraestructura de una organización lo cual va de la mano con el nivel en el que se encuentra el talento humano del área TI, existe la capacidad o no de realizar despliegues de servicios *Web* de ciertas características, como nos centramos en la infraestructura física y su locación en computo en la nube o centros de datos locales incluidos los Hosting de proveedores, se puede mostrar como en las organizaciones nivel 1 y nivel 2 el nivel de madurez no es suficiente para manejar sistemas distribuidos geográficamente o en un *Cloud service*, en otros aspectos también se puede evidenciar falencias dependiendo del nivel de madurez del área TI. A continuación, se presenta un cuadro resumen de como el nivel de madurez afecta o limita ciertas características importantes al momento de realizar una implementación *Web*.

Nivel de Madurez	Calidad De Soporte	Disponibilidad	Escalamiento	Infraestructura
Nivel 1	Baja	Inconsistente y limitada	Escasa o inexistente	Local
Nivel 2	Básica	Regular	Limitado	Local
Nivel 3	Buena	Mayor disponibilidad que el nivel anterior	Escalabilidad limitada	Nube o Local
Nivel 4	Muy buena	Alta disponibilidad	Escalabilidad razonable	Nube o Local
Nivel 5	Excelente	Máxima disponibilidad	Alta escalabilidad y adaptabilidad	Nube o Local

Tabla 3. Nivel de madurez como impacta la infraestructura *Web*.(Davis et al., 2008)

5.3 METRICAS *Hosting*.

Se realizo la recolección de información sobre servicios *Web* de empresas colombianas estas métricas se basan en numero de usuarios promedio por mes, con esto se puede

dimensionar el tamaño del dominio *Web*, también se recopiló las ip registradas del dominio *Web* y con ello poder realizar la traza para obtener datos de su locación física, también se logró obtener la información de la locación física, esto nos muestra que tipo de servidores se utilizan y como se distribuye su carga.

sitio	tipo	nameservers ips	localizacion	datacenter	# usuarios/mes	reg
 exito.com	e- commerce	NS2.TELMEXLA.NET.CO 190.157.8.71 NS3.TELMEXLA.NET.CO 190.157.8.71	Distrito Capital de Bogota	Telmex Colombia S.A.	6.9M	GoDaddy.com, LLC
 muisca.dian.gov.co	GOV/TAX	muisca.dian.gov.co SOA@190.157.8.71 o dcalderonp@dian.gov.co 2023050403 3600 600 1209600 86400 muisca.dian.gov.co 190.157.8.71	Distrito Capital de Bogota	muisca.dian.gov.co	2.9M	DIAN GOV
 shd.gov.co	GOV/TAX	www.shd.gov.co 190.157.8.71 shd.gov.co 190.157.8.71	Distrito Capital de Bogota	telecom/movistar	1.0M	shd GOV
 bancolombia.com.co	bank	grupobancolombia.com 190.157.8.71 grupobancolombia.com 190.157.8.71 www.grupobancolombia.com 190.157.8.71	California	IBM CLOUD	2.6M	NS4
 homecenter.com.co	e- commerce	104.17.196.60 / 104.17.195.60 / 104.17.192.60 (rafe.ns.cloudflare.com dns@cloudflare.com 2309067351 10000 2400 604800 3600)	California	cloudfare/ hybrid	6.7M	Whois.mi.com.co
 ET eltiempo.com	news	ns1.markmonitor.com 149.112.160.1 ns2.markmonitor.com 176.97.158.1 ns3.markmonitor.com 149.112.161.1	canada	service	52.3M	aws
 bancocajasocial.com	bank	200.9.94.176	Distrito Capital de Bogota	telecom/movistar	1.9M	no registra
 ecopetrol.com.co	Corp	ns2.telmxla.net.co 190.157.8.71 ns3.telmxla.net.co 190.157.8.71	Distrito Capital de Bogota	Telmex Colombia S.A.	374.6K	GoDaddy.com, LLC
 compensar.com	Health	NS2.TELMEXLA.NET.CO 190.157.8.71 NS3.TELMEXLA.NET.CO 190.157.8.71	Distrito Capital de Bogota	Telmex Colombia S.A.	2.5M	no registra

Tabla 4. resumen métricas de análisis de sitios colombianos de diferentes tipos. (Website Traffic - Check and Analyze Any Website, s. f.; What Is My IP Address?, s. f.; WHOIS Search, Domain Name, Website, and IP Tools - Who.is, s. f.)

6. Aspectos metodológicos

A continuación, se aborda el tipo de investigación y todo el diseño metodológico a implementar con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

6.1 Tipo de investigación

Se identifica un tipo de investigación exploratoria, ya que se realizará una búsqueda en las bases de datos de la IEEE y en internet académico y corporativo de las metodologías ya existentes, verificando tipos de metodología y evaluando cuales fueron obtenidas por medio de simulaciones de ambientes, por simulaciones en modelos complejos y cuales por observación de ambientes ya implementados. Una vez se tengan clasificadas las metodologías más relevantes se proceder a buscar toda la información técnica de los *ambientes Cloud y hosting* versión más actualizada. También se identifica un tipo de investigación descriptiva teniendo en cuenta que se debe fundamentar la metodología que se va a desarrollar.

6.2 Desarrollo de la metodología-

La metodología exploratoria exige una búsqueda del estado del arte, en la cual se tomaron 9 artículos relevantes para fundamentar la metodología referenciados en el documento, la cual fue desarrollada en base a los conocimientos y experiencia del investigador. La información obtenida y analizada, se sintetizó en el planteamiento de la metodología que se mostrará, la cual cuenta con datos actuales a la fecha de emisión de este trabajo.

6.3 CONSTRUCCION DEL ARBOL DE DECISION.

Teniendo en cuenta los datos recolectados, la información bibliográfica y la experiencia del investigador se procede con la evaluación de los aspectos relevantes en la toma de la decisión de la asignación de infraestructura para un servicio *Web*, para ello se construyó una matriz comparativa por pares con el fin de calcular un peso relativo de cada aspecto dando como resultado la Matriz 1:

ASPECTOS	madurez de infraestructura	Arquitectura (Rest o Soap)	Costos Operativos	Costos administrativos	Localizacion usuarios (Intranet/internet)	Localizacion usuarios (Colombia/Internacional)
madurez de infraestructura	1	1.5	3	3	2	4
Arquitectura (Rest o Soap)	0.66666667	1	2	3	1.5	3
Costos Operativos	0.33333333	0.5	1	0.8	1	2
Tipo de servicio	0.33333333	0.33333333	1.25	1	1.5	2
Localizacion usuarios (Intranet/internet)	0.5	0.66666667	1	0.66666667	1	2
Localizacion usuarios (Colombia/Internacional)	0.25	0.33333333	0.5	0.5	0.5	1

Matriz 1. Comparativa relativa de importancia.

Con la matriz se aplicó el método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), Con el que se calcularon los siguientes pesos relativos finales:

ASPECTOS	peso %
madurez de infraestructura	31.54465375
Arquitectura (Rest o Soap)	24.0933563
Costos Operativos	11.87130296
Tipo de servicio	13.40899664
Localizacion usuarios (Intranet/internet)	12.48017964
Localizacion usuarios (Colombia/Internacional)	6.601510719

Tabla 5. Pesos relativos.

6.4 ARBOL DE DECISION.

Para la construcción del árbol de decisión es importante tener en cuenta un umbral de certeza, como resultado de la investigación y el conocimiento del investigador se fija un valor de certeza del 70%, esto nos da un margen de decisión aceptable sin olvidar que el método busca apoyar con un sustento valido decisiones que normalmente se toman con niveles de certeza muy bajos o nulos en su mayoría.

Para este documento la implementación de infraestructura en un *datacenter* propio o un hosting local se tomará como lo mismo y será infraestructura local, los servicios *Cloud* indiferentemente del proveedor se tomarán como infraestructura en la nube.

Se presenta el siguiente árbol de decisión, este tiene en cuenta los aspectos relevantes estudiados, el aspecto económico no se tuvo en cuenta debido a la volatilidad actual de los mercados.

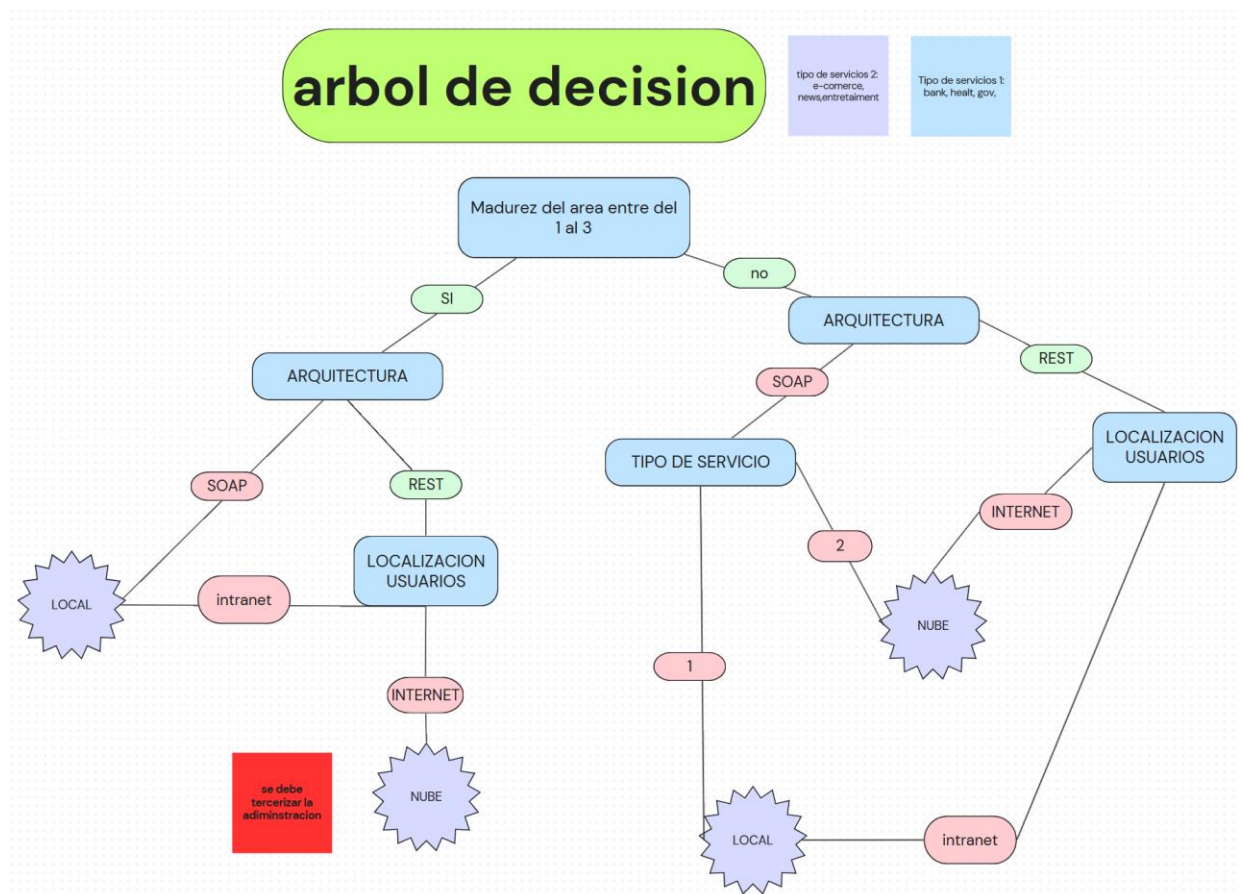


Fig. 2. Árbol de decisión.

6.5 Técnicas de recolección de información.

Se aplicaron las siguientes técnicas de recolección de la información:

- **Búsqueda de información:** Se obtuvieron todos los datos técnicos y comerciales de una plantilla de servidor *Web* estándar para 3 proveedores de servicios *Cloud*, así mismo se recopilamos los datos para hosting locales, para la data de *datacenter* local se obtuvieron datos estadísticos de herramientas de análisis inteligente disponibles en la red

(analytics.google.com y www.alexa.com), en el caso de los costos de mantenimiento y disponibilidad para *datacenter* local se realizó el mismo ejercicio teniendo en cuenta los grados de madures y niveles de desarrollo estimados para las área TI en general.

- **Mediciones:** Por medio de analytics.google.com se obtendrán las medidas necesarias en los siguientes aspectos:
 - * **Procesamiento:** Se medirán las transacciones por minuto.
 - * **Red:** Se medirá el tráfico de entrada y salida, discriminando el tráfico efectivo y el común.
 - * **Costos:** Se estimarán los costos por hora de cada caso, esos costos serán aproximados según el mercado a la fecha de realizada la investigación.

6.4 Tratamiento de la información

La información que será obtenida por los distintos medios de recopilación se manejará para su completo análisis, por tanto, se verá sometida a las siguientes operaciones:

- Lectura, escritura, ordenación, clasificación, comparación, archivo, análisis.

De igual manera toda la información será procesada manualmente ya que no se usará algún software o herramienta automatizada que la procese y arroje algún resultado.

7. Alcance y Limitaciones

7.1 Alcance

El alcance del proyecto estará dado por los siguientes ítems:

- Una vez finalizada la obtención de la metodología, se realizará una comparación con datos estadísticos y estudios relevantes con el fin de evaluar el aporte y concluir sobre él.
- Todos los resultados se documentarán y se anexarán al documento final

7.2 Limitaciones

Se identifican las siguientes limitaciones en el proyecto de investigación:

- Validación de la metodología. Debido a los tiempos y recursos disponibles no será posible en este documentar validar de forma practica la metodología, aunque dada la confiabilidad de los estudios y estadísticas actuales sobre servicios *Web* no se hace necesario.
- Variabilidad de costos. En la actualidad es complicado asegurar que los costos de un bien o servicio se mantendrán por un periodo de más de tres meses.
- Solo se puede contrastar el método con unos pocos existentes en investigaciones académicas no comerciales.

8. Productos esperados

Documento estructurado que contiene metodología propuesta para la elección de infraestructura de servicios *Web*.

9. Conclusiones.

La madurez del área TI de las organizaciones dicta en gran medida el curso de los proyectos *Web*, pues si es insuficiente los proyectos no cuentan con el respaldo técnico ni de talento humano necesarios, afectando en gran medida su desarrollo y gestión a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Si una organización logra concebir un proyecto de implementación *Web* desde todos los aspectos relevantes mencionados en el documento, su gestión y buen término se realizará con un nivel de certeza muy alto, lo que en términos prácticos hará que todos los *stakeholders* del proyecto tengan los niveles de confianza necesarios para el buen desarrollo y término.

Aunque el uso del servicio *cloud* se ha generalizado y se dice que es el presente y futuro de la infraestructura en general, la realidad es que esto no se cumple debido a la gran cantidad de variables que hacen inviable despliegues en la nube o su sostenibilidad.

Siempre la decisión de donde se debe desplegar la infraestructura amerita un estudio previo y una evaluación con datos de la conveniencia o no de el tipo de infraestructura para el proyecto, las áreas comerciales de las diferentes opciones nunca mostrarán las falencias de sus soluciones.

10. Bibliografía y referencias bibliográficas

12.1 Bibliografía

Jakóbczyk, M. T. (2020). Practical oracle *Cluod* infrastructure: Infrastructure as a service, autonomous database, managed kubernetes, and serverless. Apress. ISBN 781484255056

12.2 Referencias bibliográfica

Attaran, M., & Woods, J. (2019). Cloud computing technology: Improving small business performance using the Internet. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 31, 495–519. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1466850>

Badewi,

Gonzales, D., Kaplan, J. M., Saltzman, E., Winkelman, Z., & Woods, D. (2017). Cloud-Trust—A security assessment model for infrastructure as a service (IaaS) clouds. *IEEE Transactions on Cloud Computing*, 5, 523–536. <https://doi.org/10.1109/TCC.2015.2415794>

Hashmi, A., Ranjan, A., & Anand, A. (2018). Security and compliance management in cloud computing. *International Journal of Advanced Studies in Computer Science and Engineering*, 7(1), 47–54. Retrieved from <http://www.ijascse.org/>

Kathuria, A., Mann, A., Khuntia, J., Saldanha, T. J. V., & Kauffman, R. J. (2018). A strategic value appropriation path for cloud computing. *Journal of Management Information Systems*, 35, 740–775. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1481635>

- Mushtaq, M. F., Akram, U., Khan, I., Khan, S. N., Shahzad, A., & Ullah, A. (2017). Cloud computing environment and security challenges: A review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(10), 183–195. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2017.081025>
- Makki, M., Van Landuyt, D., Lagaisse, B., & Joosen, W. (2018). A comparative study of workflow customization strategies: Quality implications for multi-tenant SaaS. *Journal of Systems and Software*, 144, 423–438. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.07.014>
- Zadeh, A. H., Akinyemi, B. A., Jeyaraj, A., & Zolbanin, H. M. (2018). Cloud ERP systems for small-and-medium enterprises: A case study in the food industry. *Journal of Cases on Information Technology*, 20(4), 53–70. <https://doi.org/10.4018/JCIT.2018100104>
- Aihkisalo, T., & Paaso, T. (2012). Latencies of Service Invocation and Processing of the REST and SOAP Web Service Interfaces. *2012 IEEE Eighth World Congress on Services*, 100-107. <https://doi.org/10.1109/SERVICES.2012.55>
Analytics | Página principal. (s. f.). Recuperado 17 de mayo de 2023, de <https://analytics.google.com/analytics/web/#/p376059964/reports/intelligenthome>
- Consulting, D. (s. f.). *Identificación y Secuenciamiento de Actividades*. 4.
- Davis, J., Miller, G. J., & Russell, A. (2008). *La revolución de la información cómo utilizar el modelo de evolución de la información para que su empresa crezca*. Bresca Profit.
- Hamdar, A. (s. f.). *Implementing Cloud-Based Enterprise Resource Planning Solutions in Small and Medium Enterprises*.
- Litoiu, M. (2002). Migrating to Web services—Latency and scalability. *Proceedings. Fourth International Workshop on Web Site Evolution*, 13-20. <https://doi.org/10.1109/WSE.2002.1134085>
- Malik, S., & Kim, D.-H. (2017). A comparison of RESTful vs. SOAP web services in actuator networks. *2017 Ninth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN)*, 753-755. <https://doi.org/10.1109/ICUFN.2017.7993893>

- McGrath, M. G., Raycroft, P., & Brenner, P. R. (2015). Intercloud Networks Performance Analysis. *2015 IEEE International Conference on Cloud Engineering*, 487-492.
<https://doi.org/10.1109/IC2E.2015.85>
- Wan, Z. (2010). Cloud Computing infrastructure for latency sensitive applications. *2010 IEEE 12th International Conference on Communication Technology*, 1399-1402.
<https://doi.org/10.1109/ICCT.2010.5689022>
- Website Traffic—Check and Analyze Any Website*. (s. f.). Similarweb. Recuperado 17 de mayo de 2023, de <https://www.similarweb.com/>
- What Is My IP Address? IP Address Tools and More*. (s. f.). WhatIsMyIPAddress. Recuperado 17 de mayo de 2023, de <https://whatismyipaddress.com/>
- WHOIS Search, Domain Name, Website, and IP Tools—Who.is*. (s. f.). Recuperado 17 de mayo de 2023, de <https://who.is/>
- Zhitao Wan, Ping Wang, Jing Liu, & Wei Tang. (2013). Power-Aware Cloud Computing Infrastructure for Latency-Sensitive Internet-of-Things Services. *2013 UKSim 15th International Conference on Computer Modelling and Simulation*, 617-621.
<https://doi.org/10.1109/UKSim.2013.118>