

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN**  
**SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS**  
**ORIENTADO HACIA LA MEDIANA EMPRESA”**

**AUTORA:**

**CYNTHYA LISBETH ESCUNTAR ESCOBAR**

**DIRECTOR:**

**Mtr. DAMIAN NICOLALDE**

**Quito, septiembre 2018**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedicó a Dios y a tres pilares fundamentales en mi vida que han hecho de mí una persona con valores, perseverancia, principios y fuerza de carácter.

A mi padre, Patricio Escuntar, por darse las formas para ser padre y empresario, sé que te tocó difícil el sacar adelante a tu empresa y hacerte cargo de nosotras, pero siempre hice todo para que estés feliz es por eso que te agradezco por darme tu apoyo incondicional en mi carrera. Eres mi guía y quien me ha enseñado todo en la vida y sobre todo que si tiene grandes obstáculos eso no te impedirá cumplir tus metas.

A mi abuela, Ana Villacis, por ser ese ángel en mi vida y quien me enseñó que las oportunidades se dan una sola vez y hay que aprovecharlas y además que con paciencia, dedicación y amor todo se puede lograr.

A mi compañera de vida, Alondra Escuntar, por acompañarme en esta ardua lucha porque a pesar de las fuertes adversidades que nos tocó pasar en la vida, somos un ejemplo de que con perseverancia se pueden superar momentos difíciles.

Cynthia Escuntar

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios por darme la sabiduría necesaria para poder culminar mi etapa de vida universitaria.

A mi padre, Patricio Escuntar, por su dedicación en todas las etapas de mi vida y por motivarme a seguir con mis estudios. Se que te sacrificaste tanto que te agradezco por tu esfuerzo y dedicación a tu primera hija.

A mi madre, Rhocio Escobar, quien marco mi destino, que a pesar de la distancia entre dos países diferentes logré hacer todo lo que me propuse en tu ausencia y este es mi último logro que te quiero mostrar.

A mi hermana, Alondra Escuntar, gracias por ayudarme a cumplir mis sueños y ser la persona que durante 23 años me ha acompañado en los buenos y malos momentos y más en este meta hecha realidad.

A mis hermanos, David y Sebastián Escuntar por ser parte de mi vida y un motor fundamental para poder alcanzar mis objetivos y que vean en mí una inspiración para lograr los suyos.

A la Pontificia Universidad Católica que además de permitirme estudiar la carrera de Ingeniería en Sistemas me dio la oportunidad de complementar mi lado académico junto con mi lado artístico permitiéndome formar parte del grupo de Danza Árabe de la PUCE.

Finalmente, a mis profesores por transmitirme sus enseñanzas en especial a Mtr. Damián Nicolalde, Mtr. Charles Escobar y Mtr. Javier Condor por el apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo.

Cynthia Escuntar

## **RESUMEN**

La mediana empresa se encuentra en la búsqueda de la mejor solución tecnológica ya que actualmente es necesario que el negocio se encuentre apoyado en una base tecnológica porque se requiere mejorar el manejo de la cadena de valor y procesos. La finalidad de este proyecto es mejorar dichos procesos tomando en cuenta que se debe realizar un análisis comparativo entre los centros de procesamiento de datos (Data Centers) para determinar la mejor opción para ser aplicada en la mediana empresa. En este análisis se utilizará una metodología por comparación en la que se ha tomado en cuenta fundamentos teóricos, después se ha evaluado los diferentes tipos de centros de procesamiento de datos físicos vs el cloud computing, seguido de esto se realizó un análisis de requerimientos de la empresa.

El cloud computing ha generado una gran cantidad de propuestas las cuales se adaptan a las necesidades de la mediana empresa, es por esto que según los resultados obtenidos en las variables de rendimiento, disponibilidad, seguridad, costos, escalabilidad y requerimientos de la empresa reflejan que la mejor opción es la contratación de Cloud computing.

Finalmente se ha llegado a la conclusión que la mediana empresa debe contratar Microsoft Azure y office 365 para sus necesidades tecnológicas y para sus servicios tecnológicos el ERP Microsoft Dynamics Nav.

## **ABSTRACT**

Nowadays, the medium-sized company is searching the best technological solution. It is currently necessary that the business have to be support on the technological because it need to improve the management of the value chain and processes. The aim of this project is to improve these processes taking into account that a comparative analysis should be carried out among the data processing centers in order to determine the best option to be applied in the medium-sized company. In this analysis it will use a methodology by comparison which theoretical foundations have been taken into account, then the different types of physical data processing centers vs cloud computing have been evaluated, followed by an analysis of the requirements of the company.

Cloud computing has generated a large number of proposals which are adapted to the needs of the medium-sized company. Therefore, according with the results obtained on the variables of: performance, availability, security, costs, scalability, and requirements of the company reflect that the best option is the hiring of Cloud computing.

Finally, it has been concluded that the medium-sized company must contract Microsoft Azure and office 365 for their technological needs and for their technological services the Microsoft Dynamics Nav ERP.

## **INTRODUCCIÓN**

Este trabajo constará de cinco capítulos en el que se encuentra basado este estudio comparativo de centro de procesamiento de datos orientado hacia la mediana empresa, cada capítulo estará compuesto por el siguiente contenido:

En el capítulo uno se desarrolló los objetivos principales, objetivos específicos y alcance de este estudio.

En el capítulo dos se investigará los fundamentos teóricos tal como historia, definiciones, clasificación, características de los centros de procesamiento de datos físicos, cloud computing y medianas empresas.

En el capítulo dos se realizará un análisis de los centros de procesamiento de datos físicos y cloud computing en base a las variables de rendimiento, disponibilidad, seguridad, escalabilidad y costos que van a permitir realizar la comparación permitiente entre ambos para determinar la mejor opción a ser aplicada en la mediana empresa.

En el capítulo tres se tomará en cuenta en análisis de requerimientos de la mediana empresa en relación la cadena de valor, procesos, servicios tecnológicos, almacenamiento y necesidades tecnológicas.

En el capítulo cuatro se realizará el diseño final de la solución en el que se considerará lo más importante como Enterprise Resource Planning (ERP), en las necesidades tecnológicas se enfocará en Infraestructura como servicio (IaaS) y Software como Servicio (SaaS) para el uso de correo electrónico

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	11
ÍNDICE DE TABLAS .....	12
CAPÍTULO 1 MARCO REFERENCIAL .....	13
1.1 Objetivos .....	13
1.1.1 Objetivo general.....	13
1.1.2 Objetivos específicos .....	13
1.2 Alcance.....	13
CAPÍTULO 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	14
2.1 Historia de los Centros de procesamiento de datos.....	14
2.2 Centro de Procesamiento de datos .....	16
2.2.1 Metas de Data Center.....	16
2.2.2 Clasificación .....	17
2.2.3 Data center requerimientos de red .....	18
2.3 Centro de datos definido por software (SDDC).....	18
2.3.1 Componentes de Centro de datos definido por software (SDDC).....	18
2.4 Cloud Computing .....	19
2.4.1 Modelos de servicio .....	20
2.4.2 Modelos según la privacidad .....	21
2.5 Medianas Empresas.....	23

2.5.1	Tecnologías de la información (TIC) en el sector empresarial.....	24
CAPÍTULO 3 CENTROS DE PROCESAMIENTO DE DATOS (DATA CENTER) Y CLOUD COMPUTING.....		
		27
3.1	Centro de Procesamiento de Datos (DATA CENTER) físico .....	29
3.1.1	Rendimiento.....	29
3.1.2	Disponibilidad.....	30
3.1.3	Seguridad .....	31
3.1.4	Escalabilidad.....	33
3.1.5	Costos.....	34
3.2	CLOUD COMPUTING .....	36
3.2.1	Rendimiento.....	36
3.2.2	Disponibilidad.....	38
3.2.3	Seguridad .....	39
3.2.4	Escalabilidad.....	41
3.2.5	Costos.....	42
CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS .....		
		45
4.1	Cadena de valor .....	45
4.1.1	Actividades primarias .....	45
4.1.2	Actividades de apoyo.....	46
4.2	Procesos de las medianas empresas utilizando tecnología.....	48

4.3	Servicios que necesitan las medianas empresas .....	50
4.3.1	Enterprise Resource Planning (ERP) .....	50
4.3.2	Customer Relationship Management (CRM) .....	52
4.4	Almacenamiento (Storage).....	53
4.5	Necesidades tecnológicas .....	54
4.5.1	Página Web .....	54
4.5.2	Aplicaciones Móviles .....	55
4.5.3	E-Commerce .....	56
4.5.4	E-marketing .....	58
4.5.5	Correo electrónico.....	59
CAPÍTULO 5 DISEÑO DE SOLUCIÓN.....		61
5.1	Servicios Tecnológicos .....	62
5.1.1	ERP .....	62
5.2	Necesidades tecnológicas .....	68
5.2.1	Infraestructura como servicio (IaaS).....	68
5.2.2	Software como Servicio (SaaS) .....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		77
Conclusiones .....		77
Recomendaciones .....		78
GLOSARIO .....		79

BIBLIOGRAFÍA .....	82
--------------------	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Centro de datos definido por software. (VMware, 2012). .....	19
Figura 2-2. Modelos de servicio. (Microsoft Azure, 2017). .....	20
Figura 2-3. Nube Pública. (Microsoft Azure, 2018). .....	22
Figura 2-4. Nube Pública. (Villafañe, 2015). .....	22
Figura 2-5. Nube Híbrida. (Peters, 2014). .....	23
Figura 2-6. Nube Pública. (Salesforce, 2018). .....	23
Figura 2-7. Inversión en TIC. (INEC, 2015). .....	24
Figura 2-8. Dispositivos Tecnológicos. (INEC, 2015). .....	25
Figura 2-9. Porcentaje de Acceso a Internet. (INEC, 2015). .....	25
Figura 2-10. Personal que accede a Internet. (INEC, 2015). .....	26
Figura 2-11. Tipo de Conexión a Internet. (INEC, 2015). .....	26
Figura 4-1. Cadena de valor. (Riquelme, 2013). .....	47
Figura 4-2. Procesos de Empresa Manufacturera. (Escuntar Escobar, 2018). .....	49
Figura 4-3. Enterprise Resource Planning(ERP). (Ibis Computer, 2018). .....	51
Figura 4-4. Customer Relationship Management. (Hambly, 2014). .....	53
Figura 4-5. Página Web. (Feeling, 2015). .....	55
Figura 4-6. Aplicaciones Móviles. (Martinez, 2014). .....	56
Figura 4-7. Comercio Electrónico. (Gill, 2018). .....	57
Figura 4-8. Email Marketing. (Pixabay, 2016). .....	58
Figura 4-9. Correo Electrónico. (Martín, 2017). .....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Disponibilidad Data Center según TIER. (Escutar Escobar, 2018) .....	31
Tabla 3-2Métricas de evaluación de rendimiento del Cloud. (Duan, 2017).....	37
Tabla 4-1.Procesos de empresa manufacturera. (Escutar Escobar, 2018) .....	47
Tabla 5-1. Análisis de Variables. (Escutar Escobar, 2018). .....	61
Tabla 5-2.SAP Business One. (SAP , 2018).....	63
Tabla 5-3. Microsoft Dynamic Nav Precios. (Microsoft Dynamics NAV, 2018).....	65
Tabla 5-4. Comparativa herramientas ERP Cloud. (Morán & Tasiguano , 2017). .....	66
Tabla 5-5.Oddo Precios. (Oddo, 2018).....	67
Tabla 5-6. Tabla de Costos Amazon EC2. (Amazon, 2018). .....	69
Tabla 5-7. Tabla de Costos Microsoft Azure. (Microsoft, 2018).....	70
Tabla 5-8. Comparación Office 365. (Microsoft, 2018).....	73
Tabla 5-9.Comparación G Suite. (Google Cloud, 2018). .....	76

## **CAPÍTULO 1      MARCO REFERENCIAL**

### **1.1    Objetivos**

#### **1.1.1    Objetivo general**

Realizar un análisis comparativo entre los centros de procesamiento de datos (Data Centers) para determinar la mejor opción para ser aplicada en la mediana empresa.

#### **1.1.2    Objetivos específicos**

- Comprender los fundamentos teóricos de los centros de procesamiento de datos.
- Identificar los diferentes tipos de centros de procesamiento de datos.
- Realizar un análisis de requerimientos que tiene la mediana empresa para la implementación de un centro de datos.
- Diseñar la mejor solución de un centro de datos para la mediana empresa.

### **1.2    Alcance**

Establecer el mejor diseño del Centro de Procesamiento de Datos (Data Center), dirigido hacia la mediana empresa para que este pueda ser implementado. Para esto se realizará un análisis comparativo de los tipos de centros de procesamiento de datos y levantamiento de requerimientos de este tipo de empresa para determinar la mejor opción.

## CAPÍTULO 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 Historia de los Centros de procesamiento de datos

Los centros de procesamientos de datos comienzan sus inicios a partir de la era informática, tomando como referencia el espacio físico que utilizaban los equipos, debido a su gran tamaño, además de disponer de acceso seguro y un entorno debidamente controlado.

A partir de 1980 comenzó la llegada y proliferación casi universal de las microcomputadoras, que inicialmente se produjo de manera incontrolada, acompañada por un enorme crecimiento en la complejidad de los sistemas de TI, pero es en la siguiente década que se vio un crecimiento masivo de la computación cliente-servidor. (Jones, Hillier, & Comfort, 2014, p. 104)

Estos dos acontecimientos llevaron a la necesidad de un ambiente más controlado para estos sistemas. Los servidores, computadores diseñados para procesar solicitudes y entregar datos a otros equipos cliente a través de una red local o Internet, cada vez más comenzaron a alojarse en cuartos o centros de datos específicos dentro de las empresas y organizaciones. (Jones, Hillier, & Comfort, 2014, p. 104)

Los centros de datos históricamente se han desarrollado de acuerdo con los requisitos técnicos operacionales de la computación que dependen de las instalaciones informáticas. El período inicial de los centros de datos está conectado con 1era, 2da y 3ra generación de mainframe computers<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Mainframe computer, es el sistema computacional grande que se utiliza principalmente para manejar enormes bases de datos ...

Para usar información de una computadora personal los centros de procesamiento de datos no eran necesarios, ya que esta información podía almacenarse en los equipos y permanecer dentro de la empresa debido a que no ocupa gran espacio.

Sin embargo, este desarrollo de TI no erradicó totalmente los centros de datos, otras necesidades tecnológicas y las aplicaciones de los centros de datos. Con el auge de las computadoras personales comenzadas el crecimiento de Internet y, en sentido más amplio, los datos desarrollados tecnologías de transmisión, telecomunicaciones que se transfieren a tecnologías digitales y sucedió una aguda fusión de tecnologías de información y telecomunicaciones. (Tatnall, 2012, p. 196)

Los centros de datos llegaron en la época que se conocía como "dot.com<sup>2</sup>". El crecimiento de la computación, la explosión en su uso y la popularidad de la informática móvil y los sitios de redes sociales no sólo alimentaron aún más la necesidad de centros de datos, sino que también aparecen las exigencias sobre el almacenamiento de datos que se pueden satisfacer mejor dentro de tales centros. (Jones, Hillier, & Comfort, 2014, p. 104)

La virtualización es discutida por primera vez a finales de la década de los 50 pero es IBM a inicios de los años 60, quien desarrolló un sistema de particiones lógicas que actualmente equivaldrían a máquinas virtuales, las cuales corrían en los mainframes de la época. Al crear estas particiones lógicas se solventaba la necesidad de tener varias máquinas independientes. Este tipo de arquitectura se sigue utilizando durante un tiempo, pero con la irrupción de la arquitectura x86 en los 80 se cambia el modelo en muchas empresas. Cambian su estructura de un mainframe único y muchos terminales por múltiples máquinas algunas como servidores, con lo cual la necesidad de virtualización se va perdiendo. Ya en los 90 comienza

---

<sup>2</sup> Dot.com es el boom del milenio cuando un gran número de empresas requiere rápida y constante ...

a sentirse la necesidad de la virtualización puesto que se ve absurdo el tener muchas máquinas realizando cada tarea pudiendo simplificar más el sistema invirtiendo menos dinero y facilitando la administración. (Moreno Pérez & Ramos Pérez, 2014, p. 81)

En el desarrollo posterior de los centros de procesamiento de datos, el desarrollo de tecnologías de virtualización tiene un papel importante, que actualmente concluye en la funcionalidad de computación en la nube. Según Tatnall (Tatnall, 2012) afirma que una breve línea de tiempo de la virtualización a partir de la década de los 90 es la siguiente:

- 1994: Se inicia los servicios de colocación;
- 1999: Rackspace Hosting abre su primer centro de datos para empresas;
- 1999: VMware lanza una plataforma virtual;
- 2009: inicia una transición de computación en la nube.

## **2.2 Centro de Procesamiento de datos**

Son considerados "Principalmente equipos electrónicos utilizados para procesamiento de datos (servidores), almacenamiento de datos (equipos de almacenamiento) y comunicaciones (equipos de red). Este equipo procesa, almacena y transmite información digital" (Geng, 2014, p. 4).

### **2.2.1 Metas de Data Center**

Su meta principal es el apoyo en las operaciones del negocio que generan un gran número de información durante todo el día, por otra parte, ayuda a que la empresa mantenga sus operaciones y necesidades a un menor costo, además de conseguir una consolidación, aplicación y eficiencia en los recursos informáticos, despliegue de aplicaciones, integración cliente-servidor y múltiple web-services, consolidación en el almacenamiento e incrementación de la seguridad en los centros de datos (Arregoces & Portolani, 2004).

### 2.2.2 Clasificación

Para determinar la clasificación de los centros de datos se debe tomar en cuenta los estándares internacionales. Los Tiers son un sistema de clasificación que determina la seguridad, electricidad y fiabilidad de los centros de datos que fue inventado por Uptime Institute<sup>3</sup> según el estándar ANSI/TIA-942<sup>4</sup>.

**Tier I:** es considerado como básico, debido a que nivel de disponibilidad que ofrece es el más bajo con 99,67% es susceptible a interrupciones, su tiempo de inactividad anual es de 28,82 horas aproximadamente y no posee redundancia.

**Tier II:** componentes redundantes, el nivel de disponibilidad que ofrece es de 99,74%, menor cantidad de interrupciones y su tiempo de inactividad anual es de 22,68 horas aproximadamente.

**Tier III:** mantenimiento recurrente, ofrece un nivel de disponibilidad un poco más alto con 99,98%, la cantidad de interrupciones es casi baja, su tiempo de inactividad anual es de 1,57 horas aproximadamente y tiene múltiples rutas de distribución con un solo activo.

**Tier IV:** tolerante a fallos, tiene el nivel más alto en disponibilidad con un 99,99%, las interrupciones son mínimas, su tiempo de inactividad anual es de 0,4 horas aproximadamente.

---

<sup>3</sup> Uptime Institute: estándar mundial confiable adoptado por la industria de TI para el diseño ...

<sup>4</sup> ANSI/TIA-942; **Error! Marcador no definido.**: Norma de Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos, especifica requisitos revisados para temperatura y humedad en centros de datos ...

### **2.2.3 Data center requerimientos de red**

Para lograr escalabilidad, tolerancia a fallos y un fácil manejo se debe valer de los siguientes requisitos en la red de un centro de datos. Myrose et al. (2009) afirma que los requisitos son:

Cualquier VM puede migrar a cualquier máquina física sin necesidad de un cambio en su dirección IP.

- Un administrador no debe configurar ningún conmutador antes de la implementación.
- Cualquier host final debe comunicarse eficientemente con cualquier otro host final a través de cualquier ruta disponible.
- No hay bucles de reenvío.
- Las fallas serán comunes a esta escala, y por lo tanto su detección debe ser rápida y eficiente.

### **2.3 Centro de datos definido por software (SDDC)**

Forrester (2012) lo define como: “Conjunto abstracto y agrupado de recursos compartidos. Su característica principal es la automatización que corta y asigna esos recursos compartidos bajo demanda, sin ajustes manuales”.

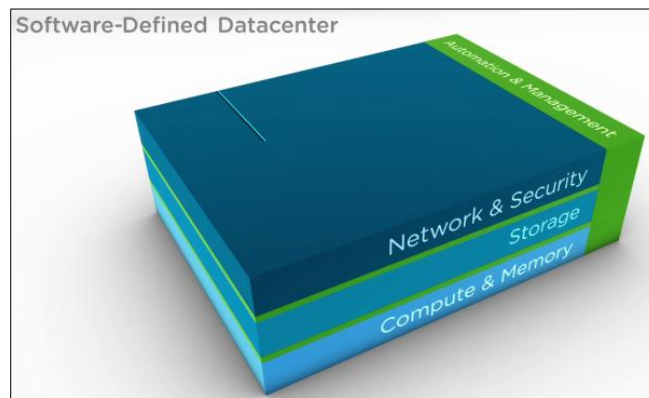
#### **2.3.1 Componentes de Centro de datos definido por software (SDDC)**

El centro de datos definidos por software tiene como enfoque central la virtualización, compuesta por 3 bloques:

**Virtualización en red:** “combina los recursos de red dividiendo el ancho de banda disponible en canales independientes que pueden asignarse o reasignarse a un servidor o dispositivo en tiempo real” (Rouse, 2013).

**Virtualización de almacenamiento:** “agrupa el almacenamiento físico de varios dispositivos de almacenamiento de red en lo que parece ser un único dispositivo de almacenamiento administrado desde una consola central” (Rouse, 2013).

**Virtualización del Servidor:** “enmascara los recursos del servidor, incluyendo el número y la identidad de servidores físicos individuales, procesadores y sistemas operativos (SO), de los usuarios del servidor” (Rouse, 2013).



*Figura 2-1. Centro de datos definido por software. (VMware, 2012).*

## 2.4 Cloud Computing

Modelo que permite el acceso a la red ubicuo, conveniente y bajo demanda a una red compartida a un grupo de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que puede aprovisionarse y liberarse rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios. (Mell & Grance, NIST, 2011, p. 6)

“Modelo en evolución caracterizado por su fácil acceso, bajo demanda, rápidamente adaptable, flexible, rentable y autoservicio para compartir un conjunto de recursos informáticos que incluyen servidores, almacenamiento, redes, aplicaciones y servicios” (Geng, 2014, p. 5).

### 2.4.1 Modelos de servicio

Existen tres modelos de servicio para Cloud Computing: Infraestructura como servicio conocido como IaaS, plataforma como servicio conocida como PaaS y software como servicio conocido como SaaS. Cada uno de estos modelos permite un nivel de abstracción y automatización de tareas.



**Figura 2-2. Modelos de servicio. (Microsoft Azure, 2017).**

**SaaS (Software como Servicio):** “Es la capa externa y es un modelo de despliegue de software en el que una aplicación es alojada como un servicio ofrecido a los clientes” (Curto Díaz, 2010, p. 210).

**PaaS (Plataforma como servicio):** Los usuarios alquilar hardware, sistemas operativos, almacenamiento y capacidad de la red a través de Internet. Este modelo permite al usuario disponer de servidores y servicios virtualizados que a menudo utilizan para desarrollo y pruebas, además de ejecutar las aplicaciones existentes. (Majed & Ahmed, 2016, p. 3)

Además de permitir a los desarrolladores la creación de aplicaciones y servicios web, pero sin tener que preocuparse por el manejo de infraestructura, base de datos, almacenamiento y red.

**IaaS (Infraestructura como servicio):** Es un proceso estandarizado que ofrece una alta automatización. Donde una organización subcontrata infraestructura que será utilizado para apoyar las operaciones, en la que consta el almacenamiento, hardware, servidores y componentes de red y ofrece el servicio al cliente bajo demanda. Los clientes pueden obtener supervisión de esta infraestructura, utilizando una interfaz basada en la web. (Majed & Ahmed, 2016, p. 2)

#### **2.4.2 Modelos según la privacidad**

Debido a la gran cantidad de información que se encuentra en la nube se desarrollaron cuatro modelos de computación en la nube que limitan el acceso a la información según sea el caso: público, privado, híbrido y comunitario.

### **Cloud pública:**

Es un modelo en la nube que ofrece almacenamiento, aplicaciones y otros servicios que son manejados por terceros de tal manera que sea accesible desde cualquier sitio en el que se encuentre a través de internet.

El funcionamiento de una nube pública se basa en varios grandes centros de datos, cada uno de los cuales ocupa un gran edificio y consume mucha energía eléctrica. Un ejemplo de una nube pública es Microsoft Azure. Otros ejemplos son la nube de servicios web de Amazon, la nube de Oracle y la nube de IBM Bluemix. (Safonov, 2016, p. 38)



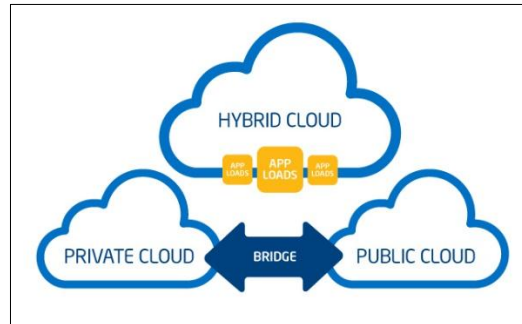
*Figura 2-3. Nube Pública. (Microsoft Azure, 2018).*

**Cloud privada:** Esta nube se enfoca con el uso de infraestructura exclusivo para una empresa específica.



*Figura 2-4. Nube Pública. (Villafañe, 2015).*

**Cloud híbrida:** “Es un modelo de nube que implementa un híbrido de varias nubes públicas, comunitarias o privadas relacionadas con el propósito de su uso conjunto para resolver algunas tareas concretas” (Safonov, 2016, p. 38).



*Figura 2-5. Nube Híbrida. (Peters, 2014).*

**Cloud comunitaria:** “es un modelo de nube más pequeño en el cual la infraestructura y los servicios de la nube están disponibles para alguna comunidad profesional” (Safonov, 2016, p. 38).



*Figura 2-6. Nube Pública. (Salesforce, 2018).*

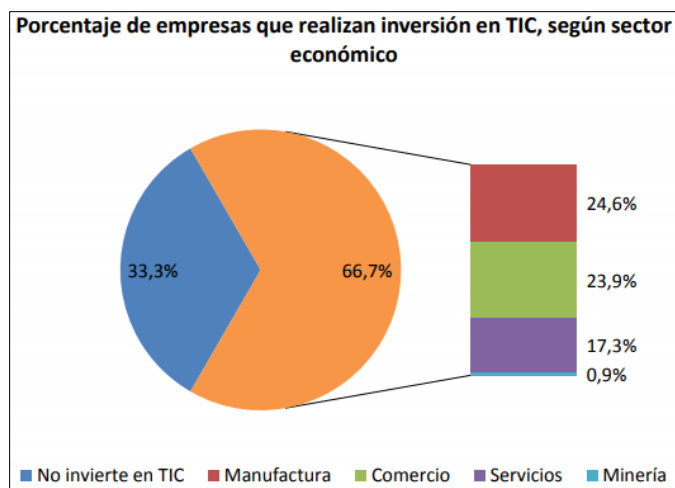
## 2.5 Medianas Empresas

Es la definición que se le da aquellas empresas por la clasificación que tiene según su tamaño. Los conceptos que la definen están comprendidos entre el número de empleados que va desde 50 a 199, valor bruto de ventas anuales 1.000.001 a 5.000.000 y su monto de activos se de US\$ 750.001 hasta US\$ 3.999.999.

## 2.5.1 Tecnologías de la información (TIC) en el sector empresarial

### 2.5.1.1 Inversión en TIC

Según las últimas estadísticas publicadas por el INEC en el período 2012- 2015 se obtuvieron los siguientes resultados en la inversión de tecnologías de la información según el sector económico:

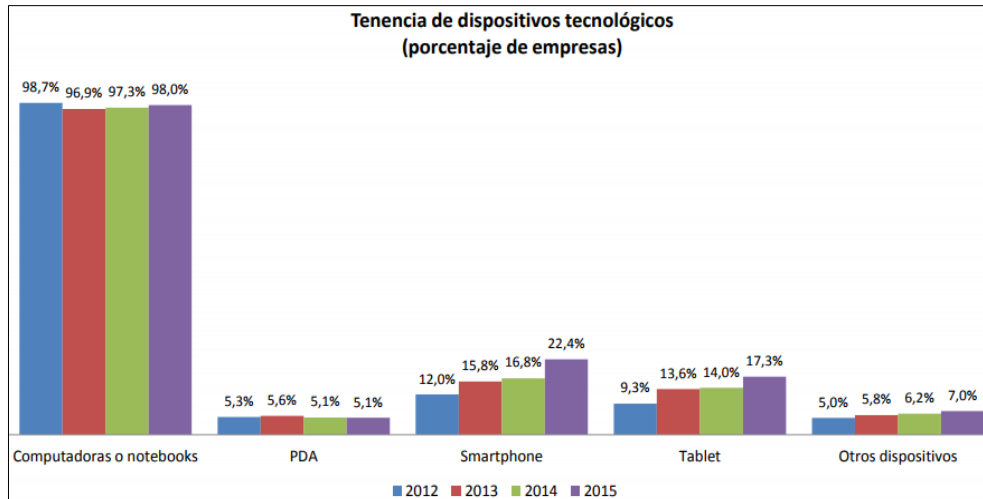


*Figura 2-7. Inversión en TIC. (INEC, 2015).*

El mayor porcentaje de este sector está enfocado en el sector de manufactura con un 24,6 %.

### 2.5.1.2 Dispositivos tecnológicos

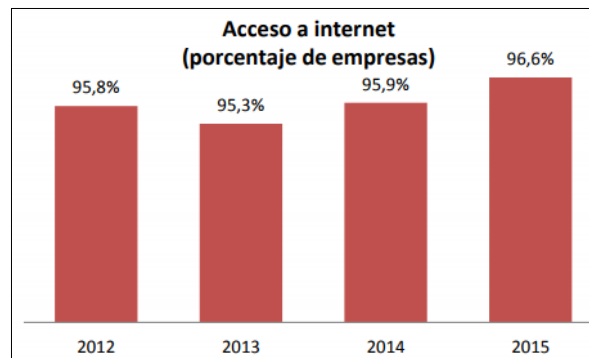
En el periodo 2012-2015, el smartphone es el dispositivo que más aumenta (10,4 puntos porcentuales). Para el 2015, el dispositivo con el que más cuentan las empresas investigadas corresponde a computadoras o notebooks; el 98% cuenta al menos con un equipo de este tipo en ese año. (INEC, 2015, p. 15)



**Figura 2-8. Dispositivos Tecnológicos. (INEC, 2015).**

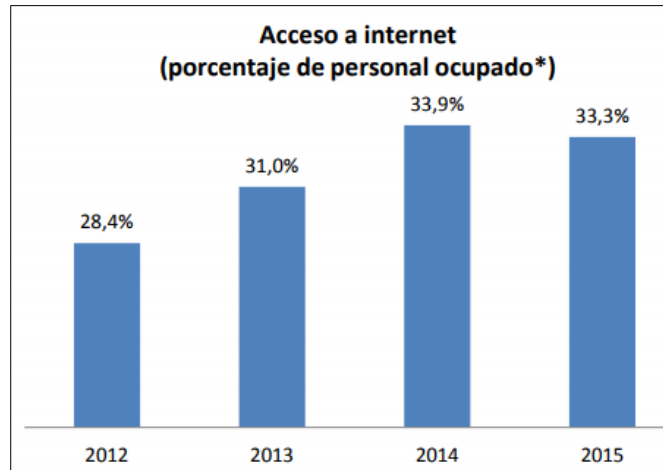
### 2.5.1.3 Acceso a Internet

Se puede decir que el 96,6% de empresas cuenta con acceso a internet, es decir en comparación con años anteriores a existido un crecimiento en la contratación de internet por parte de las empresas



**Figura 2-9. Porcentaje de Acceso a Internet. (INEC, 2015).**

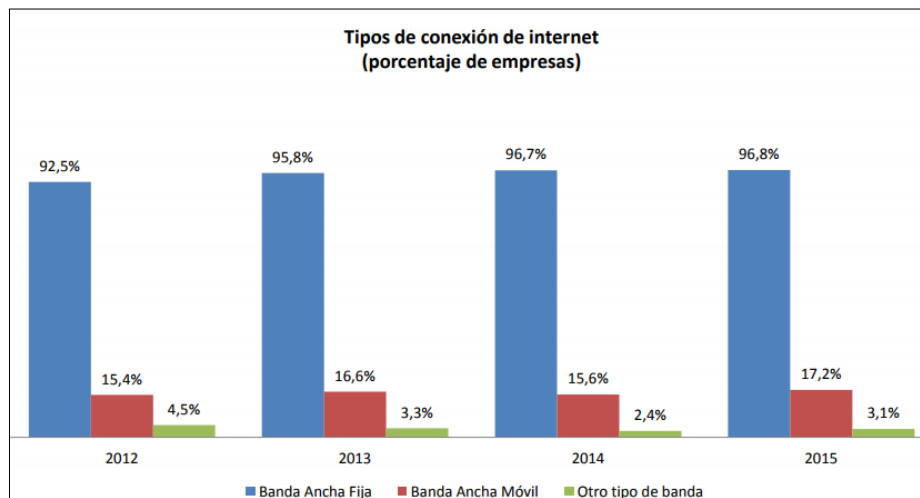
Además de existir un incremento de parte del personal en la ocupación del internet, ya sea para uso de software contratado o aplicativos en la web.



*Figura 2-10. Personal que accede a Internet. (INEC, 2015).*

#### **2.5.1.4 Internet**

De los tipos de bandas utilizadas por las empresas, se puede observar que el 96,8% utiliza banda ancha para poder navegar en internet.



*Figura 2-11. Tipo de Conexión a Internet. (INEC, 2015).*

### CAPÍTULO 3      CENTROS DE PROCESAMIENTO DE DATOS (DATA CENTER) Y CLOUD COMPUTING

En base al análisis de la literatura, en este capítulo se determinan las variables para el estudio que van a permitir comparar un centro de procesamiento de datos físico con uno en la nube.

Las variables a considerar son:

- **Rendimiento:** “El benchmarking en TI es el proceso de evaluar y comparar diferentes componentes o todos los sistemas de acuerdo a cualidades específicas, como puede ser el enfoque en la medición de los recursos” (Bermbach, Wittern, & Tai, 2017, p. 5).
- **Disponibilidad:** Es el tiempo de actividad en el que debe estar funcional alguna plataforma o servicio.
- **Seguridad:** para que exista seguridad informática se debe tener en cuenta el cumplimiento de CIDAN<sup>5</sup>:
  - **Confidencialidad:** “solo pueden acceder a los datos las personas autorizadas, y esto debe preservarse tanto en el acceso a los datos como en la transferencia de los mismos” (Caballero Gonzalez & Clavero García, 2017, p. 72).
  - **Integridad:** Asegura la veracidad y mantiene inalterados los datos a través de todo su ciclo de vida, de forma que estos no se modifiquen de forma no autorizada y, en caso de ser modificados, siempre será de forma autorizada y quedará registrada toda la información implicada en cada modificación. (Caballero Gonzalez & Clavero García, 2017, p. 72)

---

<sup>5</sup> CIDAN: se conoce en informática como las siglas de confidencialidad, integridad, disponibilidad, autenticación y no repudio ...

- **Disponibilidad:** “El servicio debe estar disponible en todo momento, evitando caídas o cortes del servicio” (Berenguel Gomez, 2016, p. 16).
- **Autenticación:** “es el proceso que tiene que realizar un usuario para tener acceso a los recursos de un sistema” (Caballero Gonzalez & Clavero García, 2017, p. 111). Por lo general este acceso se da mediante el ingreso de un usuario y contraseña.
- **No repudio:** “es la capacidad que se le otorga al sistema de evitar que un usuario niegue haber efectuado determinadas acciones, como haber originado ciertos datos, haberlos recibido o haberlos enviado” (Baca Urbina, 2016, p. 13).
- **Escalabilidad:** “Se refiere a la propiedad de aumentar la capacidad de trabajo o de tamaño de un sistema sin comprometer el funcionamiento y calidad normales del mismo. Cuando un sistema tiene esta propiedad, se le refiere comúnmente como sistema escalable” (Castro, 2016).
- **Costos:** es el valor que genera un bien o un servicio en el proceso de transformación, aquí se detallará el valor económico que tiene la adopción de un centro de datos físico y cloud computing.

### **3.1 Centro de Procesamiento de Datos (DATA CENTER) físico**

#### **3.1.1 Rendimiento**

El indicador que se usa para el rendimiento de un centro de procesamiento de datos físico es el factor de eficiencia de uso de energías (PUE). Para realizar este cálculo se utiliza la siguiente fórmula:  $PUE = P_{Total} / P_{Carga\ TI}$ , donde  $P_{Total}$  es la cantidad de energía consumida por el centro de datos físico y  $P_{Carga\ TI}$  es la energía consumida por la carga de TI. El PUE debe ser lo más cercano a 1, esto quiere decir que tiene un mejor rendimiento caso contrario entre más alto sea, se puede decir que el rendimiento energético es menor.

Es recomendable que este cálculo se lo realice en un período de tiempo extenso para poder realizar así un análisis global con intervalos específicos.

El rendimiento en un centro de procesamiento de datos será considerado de la siguiente manera:

1. Se evaluará el factor de eficiencia de energía PUE.
2. Utilizar la siguiente fórmula para el cálculo del  $PUE = P_{Total} / P_{Carga\ TI}$
3. Una vez realizado el cálculo se debe proceder a definir el rango en el que se encuentra considerando como respuesta es mayor a 1.
4. Tener anotaciones históricas para considerar si el rendimiento aumenta o disminuye.

### 3.1.2 Disponibilidad

La disponibilidad de los centros de procesamiento de datos según

(Wiboonrat , 2008, p. 3) depende de los siguientes aspectos:

- Fiabilidad y mantenimiento de sus componentes: incluida la tasa de fallas y el tiempo de reparación de la característica inherente del componente distribución, efectos de modos de falla y análisis de criticidad, y efectos de operación ambiental.
- Diseño del sistema o topología de conectividad del sistema (configuración o topología, dependencia, y detección de fallas).
- Comportamiento de operación del sistema (operativo características, procedimientos de conmutación y servicios de mantenimiento).

“Un data center con 99.9 de disponibilidad muestra que de las 8760 horas en un año 8,76 horas no va estar disponible. En 99.999 se puede esperar que no estén disponibles durante 5.256 minutos de un año” (Sankar, Gauthier, & Gurumurthi, 2014, p. 1).

La disponibilidad se genera según TIER de la siguiente manera:

**Tier I:** proporciona una disponibilidad del 99.671%.

**Tier II:** proporciona un 99.741% de disponibilidad

**Tier III:** proporciona un 99.982% de disponibilidad.

**Tier IV:** proporcionando un 99.995% de disponibilidad.

Nivel	Disponibilidad	Tiempo de parada por año
<b>TIER I(Básico)</b>	99,67%	28,82 h
<b>TIER II (Componentes redundantes)</b>	99,75%	22 h
<b>TIER III (Mantenimiento y operación simultánea)</b>	99,98%	1,6 h
<b>TIER IV (Tolerancia a fallas)</b>	99,99%	0,4 h

*Tabla 3-1. Disponibilidad Data Center según TIER. (Escuntar Escobar, 2018)*

Para la disponibilidad se deben tomar en cuenta los siguientes parámetros:

1. Definir un contrato de nivel de servicio (SLA) del datacenter
2. Determinar según la infraestructura que nivel de disponibilidad y tiempo de falla por año se generará según la norma TIA-942.
3. Analizar la disponibilidad por un mes e inferir con estos datos para todo un año.
4. A partir de esto se podrá empezar una tabla de históricos de la disponibilidad obtenida, después de cada análisis.

### 3.1.3 Seguridad

#### 3.1.3.1 Seguridad en la información

La protección de la información está considerada en tres aspectos fundamentales:

**Centro de sistemas informáticos:** la información sensible puede ser procesada en el centro o en un multiproceso del computador.

- Enlaces de comunicaciones
- Terminales remotas

Para la seguridad lógica se debe tomar en cuenta enrutador y firewall, administración, auditoría, escaneo de servidores, vulnerabilidad, escaneo de evaluación. En la seguridad física se debe considerar el acceso electrónico, personal de seguridad en el sitio 7x24, detección y prevención en el caso de que se presente fuego y humo, salvaguardas de desastres. (Reinier, 2004, p. 6)

**Encriptación:** Se utiliza el cifrado selectivo, que adopta diferentes claves de cifrado para diferentes tuplas, y distribuye selectivamente claves a usuarios autorizados. Cada usuario puede descifrar y por lo tanto acceda a un subconjunto de tuplas, según las claves que conozca. La política de autorización la regulación de qué usuario puede leer qué tupla está definida por el propietario de los datos antes relación de subcontratación. (Khan & Zomaya, 2015, p. 961)

**Privacidad de mejora:** cajas fuertes o gerentes de identidad virtual para la informática de confianza plataformas. Logrando así reducir el riesgo de romper los principios de privacidad y el cumplimiento legal, minimizar la cantidad de datos que tienen los individuos, permitir que las personas mantengan el control de su información en todo momento. (Khan & Zomaya, 2015, p. 1029)

La evaluación de la seguridad de los centros de procesamientos de datos es la siguiente:

1. La seguridad de la información mediante la utilización de la Norma ISO 27001:2013, que es un estándar para la seguridad basado en la confidencialidad, integridad y disponibilidad.
2. La confidencialidad se logrará mediante: solo personas autorizadas podrán acceder mediante el proceso de autenticación, es decir; un usuario es ingresado al sistema

y asignado con su respectivo rol, después este ingresará al sistema con su usuario y contraseña, el que será respectivamente verificado mediante la comprobación de las credenciales ingresadas.

3. Integridad: verificar que en el momento que se realice alguna sentencia de insert, update o delete los datos sean afectados correctamente, además de no ser modificados por terceros.
4. Disponibilidad: los datos deberán estar presentes cada vez que sea solicitado por el cliente.
5. Seguridad sobre eventos ambientales: se cuenta con infraestructura y equipo necesario en caso de que exista un desastre natural, incendio, etc.
6. Seguridad Física: accesos seguros, cámaras de vigilancia y personal de seguridad previamente capacitado para la protección de los centros de datos.

#### **3.1.4 Escalabilidad**

Se exige escalabilidad en las redes de los data centers (DCN<sup>6</sup>) debido a que deben soportar físicamente miles e incluso millones de nodos para alimentar el computacional tareas y almacenamiento de datos. En la práctica, las DCN son construidos con una parte de componentes integrados porque los inversores a menudo prefieren un bajo costo de inicio y luego se amplía la escala a medida que el negocio se expande. Por lo tanto, DCNs debería permitir la expansión incremental de manera eficiente y tal la expansión debería minimizar. (Xie, Deng, Min, & Zhou, 2016, p. 1)

---

<sup>6</sup> DCN: Data center network o redes de centros de datos son aquellas que alimentan todos los recursos ...

La escalabilidad de un Centro de procesamiento de datos se debe evaluar de la siguiente forma:

1. Verificar que exista una planificación para futuros cambios tanto en espacio físico, conectividad y capacidad de almacenamiento.
2. El diseño del centro de procesamiento de datos debe ser modular.
3. Análisis para considerar si en base a la escalabilidad es la mejor alternativa en el mercado.

### 3.1.5 Costos

Los costos en centros de datos actuales según (Xie, Deng, Min, & Zhou, An Incrementally Scalable and Cost-efficient, 2016, p. 1) contienen cuatro componentes principales:

- 45% va a servidores (sistemas de CPU, memoria y almacenamiento)
- 25% va a la infraestructura (potencia distribución y refrigeración)
- 15% va al consumo de energía eléctrica (costos de servicios públicos)
- 15% va a la red (enlaces, tránsito y equipo)

El costo de un Data center está definida por la siguiente ecuación: Costo total= Costo de espacio + Costo de energía de hardware + Costo de enfriamiento + Costo de operación.

**Costo de espacio:** se debe tomar en cuenta los enfriadores de planta, sistemas de generación de energía y otros subsistemas auxiliares; sin embargo, el ingreso operativo generalmente solo se realiza en esa parte del centro de datos que se encuentran los equipos informáticos. Utilizando la siguiente ecuación. (Chandrakant & Amip, 2005)

$$\text{Costo Espacio} = \frac{(\text{NOI}/\text{ft}^2)(\text{A data center})(\% \text{Espacio})}{\text{tasa de capitalización}}$$

NOI= Ingreso neto

A data center= área del datacenter

Tasa de capitalización= relación P / E (precio / ganancias)

**Costo de energía:** el sistema de entrega de energía en un centro de datos debe incluir aire acondicionado, respaldo de batería, generación de energía en el sitio y redundancia tanto en la entrega como en la generación. (Chandrakant & Amip, 2005)

**Costo de enfriamiento:** se encuentra definido por el costo directos de energía de red en \$/kwh y costos indirectos de electricidad (factores de carga), además de los costos de amortización y mantenimiento de la entrega de energía en \$/kwh. (Chandrakant & Amip, 2005)

**Costo Operacional:** se toman en cuenta varios puntos entre estos están los siguientes:

**Costo del personal:** se mide en términos de cantidad de tecnología de la información (TI) instalaciones y recursos administrativos utilizados por rack por mes. El personal interno (excluyendo los cubiertos por contratos de mantenimiento preventivo de energía y equipo de enfriamiento) utilizado por rack en un centro de datos. Incluyendo los costos para el promedio número de personal de TI por rack (M1), la cantidad promedio de personal de las instalaciones por rack (M2), y el número promedio de personal administrativo por rack (M3). (Chandrakant & Amip, 2005)

**Depreciación:** Se utiliza una depreciación la línea recta en base al costo de la compra de un rack dividido para su vida útil (3 años).

**Software y licencias:** para determinar este valor se debe tomar en cuenta el costo total de la licencia para el número de racks que van a ser utilizadas por la data center.

Los costos en el centro de datos de hoy contienen cuatro componentes principales: 45% va a los servidores (CPU, memoria, y sistemas de almacenamiento), el 25% se destina a infraestructura (distribución de energía y refrigeración), el 15% se destina al consumo de

energía (electricidad costos de servicios públicos), y 15% va a la red (enlaces, tránsito y equipo). (Xie, Deng, Min, & Zhou, 2016, p. 1)

Los costos de los centros de procesamientos de datos serán evaluados según las siguientes consideraciones:

1. Búsqueda de proveedores en el mercado
2. Análisis de requerimientos del cliente
3. Comparación de costo vs beneficio
4. Elección del proveedor y servicio a contratar

## **3.2 CLOUD COMPUTING**

### **3.2.1 Rendimiento**

El rendimiento del servicio en la nube se clasifica en función de sus metodologías de investigación en dos categorías principales: métodos basados en la medición y análisis métodos basados en modelos.

**Métodos basados en mediciones:** se debe realizar el siguiente proceso: en primer lugar, los investigadores deben especificar el objeto y alcance de la evaluación y, a continuación, identificar las características / aspectos de los servicios en la nube que se van a evaluar. El siguiente paso es determinar los parámetros de rendimiento que serán analizados y seleccionar aplicaciones puntos de referencia apropiados para la prueba. Finalmente, un entorno experimental debe ser configurado y experimentos de pruebas se pueden realizar. (Duan, 2017, p. 2)

Las mediciones que se utilizan son las detalladas a continuación:

METRICA	DESCRIPCIÓN
<b>Tiempo de respuesta de servicio (retardo)</b>	El tiempo de latencia entre la solicitud de servicio y finalización del servicio
<b>Rendimiento del servicio</b>	El número de puestos de trabajo que puede ser procesada por el proveedor de servicios en una unidad de tiempo
<b>Servicio disponible</b>	La probabilidad de que una solicitud de servicio puede ser aceptada por el proveedor de servicios
<b>Utilización del sistema</b>	El porcentaje de los recursos del sistema que están ocupados por la prestación de servicios
<b>Resistencia del sistema</b>	La estabilidad de rendimiento del sistema con el tiempo, especialmente bajo cargas por ráfagas
<b>Escalabilidad del sistema</b>	La capacidad de un sistema para así el rendimiento cuando se cambia de tamaño o volumen
<b>Elasticidad del sistema</b>	La capacidad de un sistema para adaptarse a los cambios en sus cargas

*Tabla 3-2 Métricas de evaluación de rendimiento del Cloud. (Duan, 2017).*

Evaluación del rendimiento basada en el modelado analítico para servicios en la nube:

Es menos costoso para analizar el rendimiento del servicio en la nube porque ahorran el costo de los experimentos de test requeridos por mediciones métodos. Además, los métodos analíticos pueden analizar el impacto de un gran espacio de parámetros en el rendimiento del servicio, incluso en etapas de planificación y diseño de nuevos servicios, lo que no se puede hacer fácilmente con un método basado en la medición. (Duan, 2017, p. 5)

Para determinar la variable de rendimiento en cloud computing se lo realizará de la siguiente manera:

1. Se debe identificar qué modelo de computación se va a utilizar si cloud privada, pública, comunitaria e híbrida.
2. Se van a considerar las métricas de tiempo de respuesta de servicio, servicio disponible y la escalabilidad.
3. Se realizará una tabla de comparación de las métricas, para su respectiva evaluación.
4. Finalmente se utilizar la herramienta de Google llamada PerfKit Benchmarker, que permitirá la comparación del rendimiento de varias opciones en el mercado de cloud.

### **3.2.2 Disponibilidad**

La disponibilidad se logra con múltiples proveedores en la nube, los productos SaaS existentes han establecido un alto estándar en este ámbito.

Alta disponibilidad (HA) es la capacidad de la nube para continuar funcionando después de un fallo de uno o más de los componentes de hardware o software. En última instancia, significa que no hay ningún punto único de fallo y el servicio en la nube no baja y sigue sirviendo peticiones, incluso si un componente del sistema falla. HA se ha logrado mediante la incorporación de características específicas, tales como la redundancia de conmutación por error y la replicación de equilibrio de carga, en cada uno de los componentes del sistema sin la necesidad de hardware especializado costoso y software. (Riley, Noss, Dillingham, Cuff, & Llorente, 2017, p. 2)

Para poder evaluar la disponibilidad del cloud se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

1. Definir que modelo de servicio con el que se va a trabajar: IaaS<sup>7</sup>, PaaS<sup>8</sup> y SaaS<sup>9</sup>.
2. Verificar el acuerdo de nivel de servicio (SLA) que ofrece el proveedor de servicio en la nube.
3. Se tomará en cuenta las horas de disponibilidad y el número de horas de caída por fallo.
4. Realizar el calculo de disponibilidad mediante la formula:

$$\text{Disponibilidad} = \left( \frac{\text{Horas Disponibles} - \text{Horas de Fallo}}{\text{Horas Disponibles}} \right) * 100\%$$

5. Analizar el porcentaje de disponibilidad según la tabla de disponibilidad y tiempos de caída permitidos.

### 3.2.3 Seguridad

Según (Singh & Chatterjee, 2016) hay seis requisitos de seguridad: autenticación o identificación, autorización, confidencialidad, integridad, no repudio y disponibilidad. Cada modelo de servicio (IaaS, PaaS y SaaS) requiere autorización para la nube pública para prohibir el acceso no autorizado. La nube híbrida es más seguro en comparación con la nube pública y privada porque el modelo de nube híbrida requiere parámetros de alta seguridad en comparación con la nube pública y privada. Además, las opciones de integración, añaden una capa adicional de seguridad en la nube híbrida. Todos los modelos de seguridad en la nube, la integridad son requisito esencial, para comprobar la exactitud de los datos.

---

<sup>7</sup> IaaS, Infraestructura como servicio, Es un proceso estandarizado que ofrece una alta ...

<sup>8</sup> PaaS, Plataforma como servicio, Los usuarios alquilar hardware, sistemas operativos ...

<sup>9</sup> SaaS, Software como servicio, Es la capa externa y es un modelo de despliegue ...

La privacidad y seguridad de la computación en nube dependen principalmente de si el proveedor de servicio en la nube ha implementado controles de seguridad robusta y una política de privacidad requerida por sus clientes. Los clientes necesitan confianza y transparencia sobre el desempeño del sistema de nubes y lo bien que se maneja.

Según ( Ravi Kumar, Herbert Raj, & Jelciana, 2017) los pasos se pueden utilizar para mantener un CIA<sup>10</sup> adecuada en la nube son:

- Una vez creados los datos, clasificar los datos, identificar los datos confidenciales, definir políticas, y crear métodos de acceso a diferentes tipos de datos. Además de crear políticas para el archivo de datos y destruir datos.

- Almacenar datos con protección de seguridad física y lógica adecuada, incluyendo el plan de copia de seguridad y recuperación.

- Identificar el tipo de datos que puede ser compartida, quién y cómo se puede compartir y definir las políticas de intercambio de datos. En la computación en nube, muchas de estas políticas se denominan colectivamente como Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA).

- Crear un plan de acciones correctivas en caso de datos está dañado o hackeado debido a la red de comunicación o dispositivos, fallas de seguridad, mientras que los datos están en tránsito.

En cuanto a la confidencialidad las posibilidades de que una persona no autorizada tendrá acceso a los datos se incrementan ya que muchos usuarios están utilizando los mismos recursos, por ejemplo, el mismo almacenamiento, red, datos, e incluso el mismo programa. (Bashari Rad, Diaby, & Ehsan Rana, 2017, p. 1)

---

<sup>10</sup> CIA: Confidencialidad, integridad y disponibilidad

Para contemplar la seguridad en el cloud se tendrá los siguientes parámetros para su evaluación:

1. Utilizar la Norma ISO 27001:2013, que contiene los estándares de seguridad internacional.
2. Para tener mayor énfasis en la seguridad también se analizará la Norma ISO/IEC 27017 que incluye controles de servicio en la nube tanto para clientes como para proveedores.
3. Certificación que ofrece Cloud Security Alliance (CSA), que se dedica a verificar las mejores prácticas para la seguridad en la nube.

### **3.2.4 Escalabilidad**

“La escalabilidad es una cifra estadística que refleja la capacidad de Clouds para permitir que una infraestructura virtual escale los recursos hacia arriba y hacia abajo en función de la demanda” (Abbadi, 2014, p. 140).

La escalabilidad puede ser de dos tipos:

**Escalabilidad horizontal:** también llamada escalabilidad hacia abajo, se relaciona con la cantidad de recursos(servidores) que necesitarían agregarse a un sistema para satisfacer un aumento de la demanda.

**Escalabilidad vertical:** conocida también como escalabilidad hacia arriba, se basa en el aumento de capacidad de hardware o software existentes.

Cloud ofrece un cambio de tamaño automático de recursos de hardware virtualizados. La escalabilidad requiere una reconfiguración dinámica: a medida que el sistema escala necesita ser reconfigurado de manera automatizada.

La escalabilidad y la autogestión es más simple en una sola entrada de dominio administrada, pero se pueden encontrar muchos problemas en fronteras organizacionales, por lo que en el caso de Clouds son operadas por compañías individuales. (Vaquero, Rodero, Caceres, & Lindner, 2008, p. 54)

Para determinar la escalabilidad se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Definir que modelo de servicio con el que se va a trabajar: iinfraestructura como servicio, plataforma como servicio y software como servicio.
2. El almacenamiento en la nube sea escalable, es decir, si se decide empezar con un almacenamiento mínimo, después debe existir la posibilidad de aumentarlo.
3. Existencia de escalabilidad horizontal, si el rendimiento del software sufre algún fallo los demás nodos siguen trabajando.
4. La capacidad de escalar los sistemas según las necesidades del cliente.
5. Cantidad de usuarios que puedan acceder a la aplicación.
6. Permitir escalar los recursos informáticos, como, por ejemplo:
7. Escala de plataforma, tanto para la replicación de los componentes como de la base de datos.

### **3.2.5 Costos**

En el cloud se utiliza el pago por uso Pague la capacidad de proceso por segundo, sin compromisos a largo plazo ni pagos por adelantado. Aumente o disminuya la capacidad de proceso bajo petición. Empiece o detenga un trabajo en cualquier momento y pague solo por lo que usa.

Se tomará en cuenta los tres proveedores más grandes para este servicio que son: Amazon Web Services, Microsoft Azure y Google Cloud Plataform.

Los costos del cloud serán evaluados según las siguientes consideraciones:

1. Búsqueda de proveedores en el mercado
2. Análisis de requerimientos del cliente
3. Comparación de costo vs beneficio
4. Elección del proveedor y servicio a contratar

En base a fundamentos teóricos sobre las variables consideradas entre el centro de procesamiento de datos (Data Center) y la nube se ha llegado a obtener las siguientes opciones:

- Rendimiento: si bien se ha avanzado hacia el conocimiento profundo sobre los comportamientos de rendimiento de los distintos servicios en la nube, todavía hay varios problemas. (Duan, 2017, p. 9)

Disponibilidad: considerada como una de las características más importantes para la infraestructura de gestión de la nube. Ofrece un 99.999% de disponibilidad en un entorno de producción para minimizar el tiempo de inactividad del servicio por cualquier tipo de Sistema fallas o desastres. (Xi Liu, Qiu, & Ming Zhang, 2014, p. 1)

- Escalabilidad: “la escalabilidad es una de las principales ventajas por el paradigma de la nube y, más específicamente, el que lo hace diferente a una solución de outsourcing avanzado" (Vaquero, Rodero Merino, & Buyya, Dynamically Scaling Applications in the Cloud, 2011).

- Seguridad: “La seguridad de Cloud Computing no está garantizada, debido a que la información del negocio y los activos críticos de tecnología de información son externos a la organización cortafuegos en localizaciones del proveedor de servicios” (Bashari Rad, Diaby, & Ehsan Rana, 2017, p. 1).
- Costos: El costo que presenta el cloud computing es menor al de un centro de procesamiento de datos físico.

## CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

En este capítulo se realizará el análisis de requerimientos que tienen las medianas empresas, con un enfoque dirigido hacia la cadena de valor, procesos, servicios tecnológicos, almacenamiento y necesidades tecnológicas.

### 4.1 Cadena de valor

La cadena de valor es un modelo teórico que permite fijar tiempo y costos a las principales actividades de una empresa. Su finalidad es asignar a cada actividad el mayor valor posible, minimizando los costos para que se maximice el margen o rentabilidad entre lo que el cliente está dispuesto a pagar y el costo de producirlo y entregarlo. (Porter, 2015, p. 31)

Clasificada en dos grupos que permiten la competencia, denominados actividades primarias y actividades de apoyo:

#### 4.1.1 Actividades primarias

“Son aquellas directamente relacionadas con la creación y desarrollo del producto, su producción, la logística y comercialización y los servicios de post-venta” (Sosa Flores & Hernández Pérez, 2007, p 17).

- **Logística interna:** “Actividades necesarias para la recepción, almacenaje y distribución de los insumos necesarios para transformar las materias primas y materiales en productos” (Porter, 2015, p. 32).
- **Producción/operaciones:** “Actividades necesarias para la recepción, almacenaje y distribución de los insumos necesarios para transformar las materias primas y materiales en productos” (Porter, 2015, p. 32).

- **Logística externa:** “Las actividades que son necesarias para almacenar y distribuir los productos y ponerlos a disposición de los clientes” (Porter, 2015, p. 32).
- **Marketing y ventas:** “Las actividades relacionadas con las acciones de dar a conocer, promocionar y vender los productos” (Porter, 2015, p. 32).
- **Servicio:** “Las actividades necesarias para dar soporte, mantenimiento y atención al cliente una vez que adquirió el producto” (Porter, 2015, p. 32).

#### 4.1.2 Actividades de apoyo

Son las encargadas de dar soporte a las actividades primarias y están clasificadas de la siguiente manera:

- **Infraestructura empresarial:** “Actividades que apoyan a toda la compañía, como infraestructura física, finanzas, sistemas, etcétera” (Porter, 2015, p. 32).
- **Gestión de los recursos humanos:** “Actividades relacionadas con el reclutamiento, selección y contratación del personal idóneo para cada puesto en la empresa” (Porter, 2015, p. 32).
- **Desarrollo de la tecnología:** “Las actividades de investigación, desarrollo y adquisición de la tecnología necesaria para apoyar a todas las demás actividades” (Porter, 2015, p. 32).
- **Compras:** “Las actividades necesarias para aprovisionar a la empresa de todo lo necesario para realizar todas sus actividades” (Porter, 2015, p. 32).



**Figura 4-1. Cadena de valor. (Riquelme, 2013).**

Tomando en cuenta la cadena de valor se ha diseñado un modelo dirigido específicamente para las medianas empresas manufactureras. En la Tabla 4-1. Procesos de empresa manufacturera. se explica de manera más detallada la estructura de la cadena de valor para este tipo de empresas.

Tipo	Actividad	Detalle
<b>Actividad de Apoyo</b>	Infraestructura empresarial	Planificación Dirección general Finanzas Contabilidad Asuntos legales
	Gestión de los Recursos Humanos	Reclutamiento Capacitación Remuneración y estimulación
	Desarrollo de la tecnología	Investigación de mercado. Diseño e innovación de productos.
	Compras	Maquinaria. Materia Prima.

**Tabla 4-1. Procesos de empresa manufacturera. (Escuntar Escobar, 2018)**

<b>Actividades Primarias</b>	Logística Interna	Recepción de materiales Clasificación de materiales Almacenamiento de materiales
	Producción/operaciones	Diseño Fabricación de producto Verificación de calidad
	Logística Externa	Procesamiento de pedidos Despacho de producto
	Marketing y Ventas	Publicidad Promoción Ventas
	Servicio	Servicio al cliente Resolución de quejas Devoluciones Sugerencias

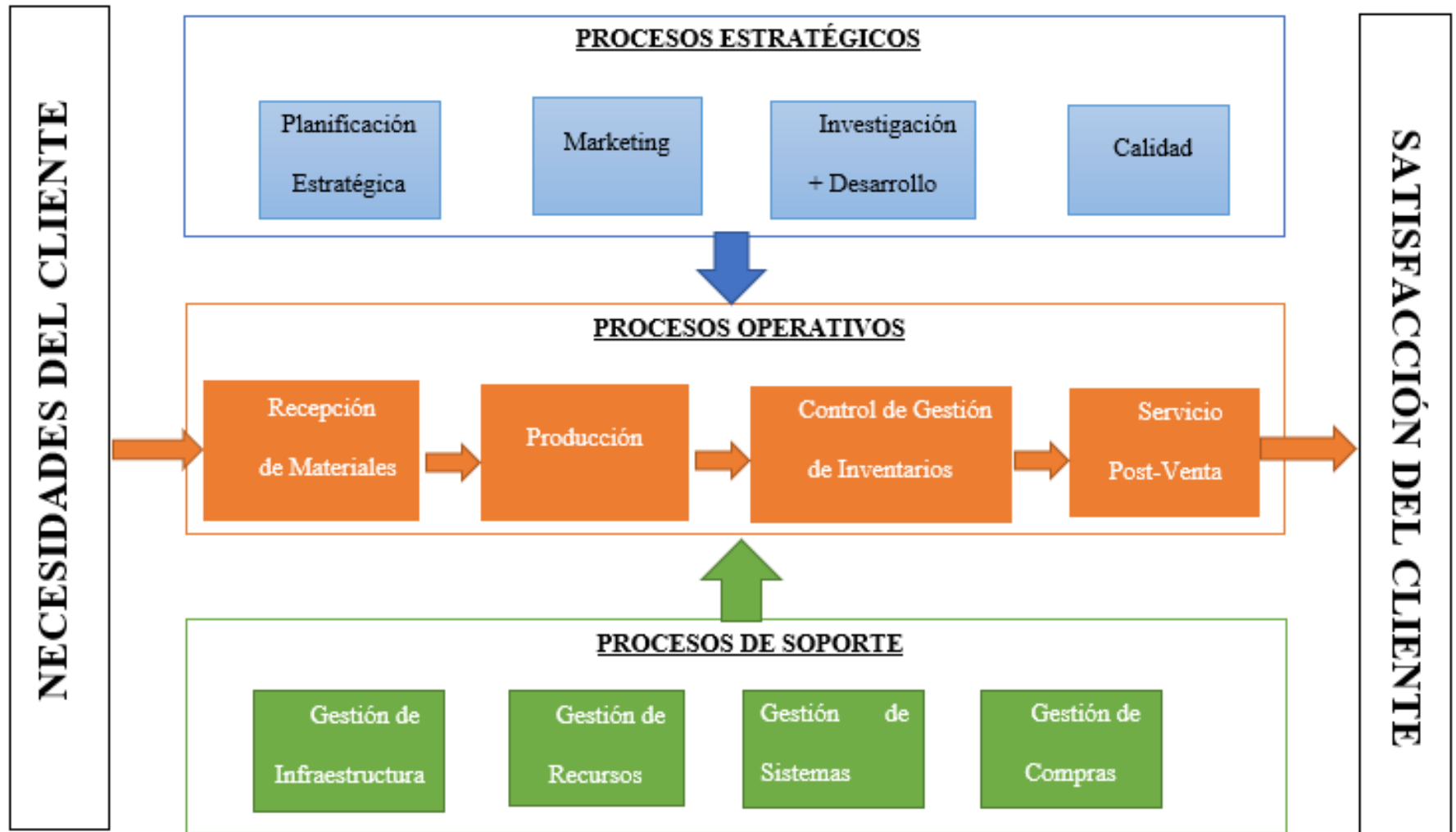
#### 4.2 Procesos de las medianas empresas utilizando tecnología

Toda empresa necesita tener estructurado sus procesos, estos son conocidos como la entrada de una secuencia de actividades que son transformados y dan como resultado una salida del producto final enfocado en la satisfacción del cliente.

Los procesos que se consideren necesarios para la organización deben estar alineados a la misión, visión y objetivos de la empresa.

Los procesos se clasifican en: procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de soporte. Cada uno de estos puede variar según la el tipo y tamaño de la empresa.

Para entender mejor los procesos de una empresa manufacturera se ha realizado un mapa de procesos como se puede ver en la **Figura 4-2. Procesos de Empresa Manufacturera..**



*Figura 4-2. Procesos de Empresa Manufacturera. (Escuntar Escobar, 2018).*

### **Apoyo tecnológico a procesos:**

- La tecnología permite que los procesos puedan ser automatizados logrando así un mejor control empresarial.
- Las opciones tecnológicas que existen logran que el manejo de los procesos se pueda dar desde cualquier lugar mediante la utilización de un dispositivo móvil o equipo.
- El análisis de los procesos de la empresa se da de manera más rápida con el uso tecnológico lo que permite verificar si se encuentran bien estructurados o necesitan algún tipo de mejora.

Todos los procesos son automatizados mediante el uso tecnológico de ERP, CRM, páginas web y herramientas para la gestión de la cadena de valor con la finalidad de que la empresa obtenga ventaja competitiva en el mercado.

### **4.3 Servicios que necesitan las medianas empresas**

Las necesidades que posee este sector empresarial se basan en la situación actual, su crecimiento hacia el futuro y el tipo de actividad comercial a la que se dedica. Los principales servicios tecnológicos que las medianas empresas utilizan para su diario labor son los siguientes:

#### **4.3.1 Enterprise Resource Planning (ERP)**

En español se denomina “Planeación de los recursos de la empresa” y según (Laporta, 2016, p. 126) son programas de computación de gestión empresarial integrados que se apoyan en una única base de datos, permitiendo gestionar todos los procesos del negocio de una organización.

## Características:

Las principales características que hacen referencia a un ERP son:

- **Integralidad:** un sistema ERP permite la integración de los datos de varios departamentos de la empresa, logrando así un control de los procesos.
- **Modulares:** cada departamento tiene su propio módulo en el sistema haciendo referencia a las necesidades de cada uno, permitiendo a la empresa la contratación por módulos según sus requerimientos vayan aumentando.
- **Adaptabilidad:** tiene la capacidad de adaptarse a las necesidades de la empresa mediante la parametrización y configuración de los procesos.
- **Base de datos centralizada:** todos los datos se encuentran almacenados en solo uno, permitiendo que los datos no sean ingresados en cada módulo requerido.



*Figura 4-3. Enterprise Resource Planning(ERP). (Ibis Computer, 2018).*

### **4.3.2 Customer Relationship Management (CRM)**

Las siglas CRM en español tiene como significado Gestión de la relación con los clientes, logra la administración de los clientes y estrategias de negocio mediante el uso de tecnología conocido como software CRM, el cual almacena información del cliente para mantenerlo satisfecho e identificar nuevos clientes.

#### **Características:**

1. Mediante características del cliente el CRM logra la fusión de esta información para obtener futuras ventas.
2. Ofrece un mejor servicio con el cliente y mantiene contacto con él.
3. Permite conocer al cliente y a sus necesidades según su comportamiento desde el inicio hasta el final de la relación con la empresa.
4. Busca mantener una estrecha relación con el cliente desde el proceso de creación.
5. Escalabilidad, durante el crecimiento de la empresa.

#### **Porque las empresas usan un CRM**

1. Seguimiento del comportamiento del cliente según su interacción previas.
2. Campañas de marketing y ventas dirigidas hacia la demanda del cliente.
3. Trabaja hacia un enfoque de mejora en la retención y lealtad del cliente.
4. Permite una estrecha relación entre el cliente, debido a que se predice lo que él desea.



*Figura 4-4. Customer Relationship Management. (Hambly, 2014).*

#### **4.4 Almacenamiento (Storage)**

El almacenamiento de información de la empresa se considera según el volumen de datos que se produce, ya sea diario, mensual o anual.

Existen formas de almacenamiento de la información que son utilizadas por las medianas empresas:

1. En las computadoras de la organización o discos externos.
2. En un Data Center local que se encuentra dentro de la empresa.
3. En la nube, mediante servidores remotos.

Los datos que son considerados de suma importancia en una empresa son:

1. Correos electrónicos
2. Documentos financieros
3. Información histórica de la empresa.
4. Documentos que contengan información del cliente.
5. Archivos que contengan expedientes del personal.
6. Archivos de proyectos actuales y futuros de la empresa.

## **4.5 Necesidades tecnológicas**

La definición de necesidades tecnológicas está más relacionadas a la tecnología y a las diferentes soluciones que se las pueden dar, en este caso definiremos algunas necesidades que son imprescindibles en las medianas empresas.

### **4.5.1 Página Web**

Es un documento que muestra contenido de texto plano, imágenes, videos y redireccionamiento a redes sociales a través de un navegador de internet.

En la actualidad son de gran importancia para las empresas de cualquier tamaño debido a que permite dar a conocer a la empresa desde un enfoque a nivel mundial, logrando así el crecimiento de la empresa.

#### **Ventajas:**

- La información, productos y proyectos de la empresa está disponible en todo momento para el cliente.
- Exposición de productos, para que el cliente pueda observarlos y adquirirlos de manera rápida y sencilla.
- Rompe las barreras del comercio, logrando ventas a nivel mundial, desde cualquier parte del mundo.
- Publicidad y comunicación online, una página web también permite anclar las redes sociales de la empresa, para que el cliente se mantenga informado sobre descuentos, nuevos productos, etc.

## Herramientas:

Las medianas empresas que cuentan con una página web la adquirieron según las siguientes opciones:

- Un Gestor de Contenidos Web (CMS) como lo es WordPress, Joomla y Drupal.
- Html5, CSS y JavaScript



*Figura 4-5. Página Web. (Feeling, 2015).*

### 4.5.2 Aplicaciones Móviles

Es una aplicación personalizada según las necesidades de la empresa, que es desarrollada para dispositivos móviles o tablets. Localizada en las tiendas de apps que se encuentran dentro del teléfono, para que pueda ser utilizado por el usuario debe ser descargado e instalado en el teléfono.

#### Ventajas:

- La empresa estará siempre presente en la mente del consumidor debido a que los usuarios siempre están conectados.
- Solo se necesitará que el usuario abra la app para que pueda conocer sobre la empresa o adquiera un producto.

- Permite a la empresa según su giro del negocio apps para la localización de empleados, vehículos o productos.
- Envío de notificación de productos o descuentos para los usuarios.

#### **Desventajas:**

- El costo puede variar según las necesidades de la empresa y el tipo de lenguaje en el que será desarrollado.
- Necesita la aprobación de las tiendas de apps para poder estar disponible en dicha plataforma.



*Figura 4-6. Aplicaciones Móviles. (Martinez, 2014).*

#### **4.5.3 E-Commerce**

Conocido en español como comercio electrónico es el intercambio comercial que permite la compra y venta a través de internet, ya sea mediante un portal web o redes sociales.

#### **Ventajas**

- Facilidad de acceso para la compra o venta de un producto o servicio a través de internet.
- Segmentación de clientes, permite crear nuevas campañas de marketing de manera personalizada.

- El cliente optimiza su tiempo, con un simple clic puede adquirir su producto o servicio desde cualquier lugar del mundo.
- Creación de mejores oportunidades para el negocio, que ha generado la plataforma de presentación en el mercado.



*Figura 4-7. Comercio Electrónico. (Gill, 2018)*

### **Desventajas**

- El acceso a internet debe ser indispensable para poder acceder en cualquier momento.
- No poder probar el producto o servicio de manera física, hasta que este llegue a manos del cliente.
- Retrasos en la entrega de productos al cliente, la adquisición de un producto por internet requiere de una empresa de entrega.

#### 4.5.4 E-marketing

Es la comunicación digital que existe entre el proveedor y el cliente mediante herramientas desarrolladas para generar publicidad.

##### **Ventajas:**

- Ahorro en costos, ya que la publicidad se realiza mediante medios electrónicos y ya no impresos.
- Nuevos modelos de campañas publicitarias.
- Rápida distribución de publicidad.
- Permite generar estadísticas de productos y consumidores activos.
- Segmentación de clientes utilizando un programa de e-marketing

##### **Desventajas**

- No se puede llegar a tener la captación de clientes deseados debido a que se debe contar con la aprobación del usuario para que este sea un correo deseado y no sea considerado como spam.

##### **Herramientas:**

- MailChimp
- Constant Contact
- Get Response



*Figura 4-8. Email Marketing. (Pixabay, 2016).*

#### **4.5.5 Correo electrónico**

Es un medio de comunicación que se utilizan en las empresas para enviar y recibir mensajes mediante una red interna o una conexión a internet.

##### **Ventajas:**

- Logra la comunicación entre los diferentes departamentos de la empresa.
- Rapidez en el envío de un documento al destinatario.
- Permite enviar uno o varios archivos, fotos y presentaciones.
- Contacto entre la persona que requiere el servicio y la persona encargada de solventar el problema.
- Contiene la herramienta de calendario que es de gran ayuda para la agenda de reuniones.

##### **Desventajas:**

- Tiene una capacidad de almacenamiento limitado, por lo que es necesario archivar ciertos correos cada cierto tiempo para que sigan llegando los correos nuevos.
- La configuración lo tiene que realizar un especialista, debido a que es un correo para una empresa.

##### **Herramientas:**

Los medios de correo electrónico más utilizados en las medianas empresas son:

- Outlook
- Office 365



*Figura 4-9. Correo Electrónico. (Martín, 2017).*

Entre los servicios el de principal uso en una mediana empresa es el Enterprise Resource Planning (ERP) porque permite la integración de los distintos departamentos mediante un solo sistema, además de aumentar la productividad debido a que el tiempo de respuesta es menor.

El almacenamiento (Storage) es de gran importancia para la media empresa debido a que la información es el activo más importante porque contiene tanto información de la empresa como de sus clientes, lo que demanda realizar respaldos mensuales o anuales según la actividad de la empresa, para que esta información se encuentre disponible en cualquier momento que se lo solicite.

Entre las necesidades tecnológicas la que tiene mayor utilidad es el e-commerce por es un complemento de las tiendas físicas porque permite que los clientes conozcan la empresa, compren productos y se mantengan en contacto desde cualquier parte del mundo, rompiendo las barreras de horarios de atención.

## CAPÍTULO 5 DISEÑO DE SOLUCIÓN

Una vez que se conoce los tipos de centros de procesamientos de datos y los requerimientos que tiene la mediana empresa en este capítulo se procederá a realizar el diseño final.

Según las variables de rendimiento, disponibilidad, seguridad, costos y escalabilidad se ha realizado la siguiente tabla:

VARIABLES	SOLUCIÓN
<b>Rendimiento</b>	Centro de procesamiento de datos físico
<b>Disponibilidad</b>	Cloud
<b>Seguridad</b>	Centro de procesamiento de datos físico
<b>Costos</b>	Cloud
<b>Escalabilidad</b>	Cloud

*Tabla 5-1. Análisis de Variables. (Escutar Escobar, 2018).*

En base a estos resultados se puede decir que la mejor opción para la mediana empresa es la contratación del Cloud.

Tomando en cuenta la cadena de valor, procesos, servicios tecnológicos, almacenamiento y necesidades tecnológicas se ha subdivido cada proveedor del cloud según dichas necesidades.

## **5.1 Servicios Tecnológicos**

### **5.1.1 ERP**

Se ha tomado en cuenta a los principales proveedores de ERP del cloud para este estudio, los cuales serán detallados a continuación:

#### ***5.1.1.1 SAP Business One:***

Es un ERP diseñado para pequeñas y medianas empresas que consta de varios módulos que logran su integración entre sí generando una optimización de los procesos de la empresa, además de obtener información estratégica y permitir la toma de decisión en tiempo real.

#### **Módulos:**

- Gestión financiera
- Ventas y gestión de clientes
- Compras y control de inventario
- Inteligencia de Negocio
- Análisis e informes
- Almacén y producción
- Movilidad

#### **Características:**

- No se ocupa del funcionamiento
- Mantenimiento hardware incluido / Se ahorra consumo energético
- Movilidad total de usuarios / Licencia del software se compra en propiedad
- Disponible 24h 365 días

**Costos:** SAP maneja una estructura modular es decir se paga por una tarifa mensual de licencia que incluye una cantidad de usuarios iniciales para su adquisición y si la empresa se ve en la necesidad de adquirir más licencias se procederá con un pago adicional.

	PAQUETE BÁSICO	PAQUETE ESTANDAR
<b>PRECIO</b>	\$116,67 aprox (Por usuario/mensual)	\$220,83 aprox (Por usuario/mensual)
<b>MÓDULOS</b>	Contabilidad de costos y activos fijos	Gestión de contabilidad y finanzas.
	Gestión de ventas.	Gestión de ventas.
	Gestión de la relación con los clientes (CRM).	Gestión de la relación con los clientes (CRM).
	Gestión de compras y operaciones.	Gestión de compras y operaciones.
	Gestión de inventario y distribución.	Gestión de inventario y distribución.
	Sin administración de datos	Creación de informes y administración de datos.
<b>FORMA DE PAGO</b>	Pago de una tarifa mensual a un proveedor de servicios.	Pago de una tarifa mensual a un proveedor de servicios.
<b>USUARIOS</b>	1-100	100 - en adelante

*Tabla 5-2.SAP Business One. (SAP , 2018).*

#### 5.1.1.2 Microsoft Dynamics Nav

Es un ERP que integra sus procesos (ventas, contabilidad, operaciones, compras y gestión de inventario) adaptable para pequeñas y medianas empresas que busca ser una solución de planificación de recursos para satisfacer las necesidades de la empresa.

#### **Módulos:**

- Gestión financiera
- Ventas y marketing
- Almacén
- Compras

- Fabricación
- Proyectos
- Recursos
- Servicio
- Recursos humanos

#### Características:

- Incluye Office 365
- Ofrece la opción de apps móvil para Android, iOS y Windows phone.
- Puede generar reportes en Power BI.

#### Costos

	PAQUETE BÁSICO	PAQUETE EXTENDIDO
<b>PRECIO</b>	\$92,25 aprox (Por usuario/mensual)	\$180,61 aprox (Por usuario/mensual)
<b>MÓDULOS</b>	“Administración financiera (Contabilidad, gestión bancaria, presupuestos, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).	“Administración financiera (Centros de responsabilidad, contabilidad de costes y/o empresas vinculadas, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).
	“Cadena de suministros (Gestión de envíos, inventarios, almacenes, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).	“Cadena de suministros (Calendarios, precios de campañas, ubicación, recepción, gestión de almacenes, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).
	“Gestión de proyectos (Gestión de capacidad, presupuestos y estimaciones, tareas, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).	“Gestión de proyectos (Gestión de capacidad, presupuestos y estimaciones, tareas, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).
	“CRM (Administración de contactos y tareas, integración de cliente de Outlook)” (Morán & Tasiguano , 2017).	“CRM (Clasificación de contactos, gestión de campañas, pedidos, precios, artículos, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).
	Configuración y desarrollo (Report designer, table designer, Query designer, etc.)	“Configuración y desarrollo (Report designer, table designer, Query designer, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).
	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Recursos Humanos

	Idiomas Múltiples	Idiomas Múltiples
	“Adicionales funcionalidades Nav (Hojas de horas, dimensiones básicas y avanzadas, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).	“Adicionales funcionalidades Nav (Hojas de horas, dimensiones básicas y avanzadas, etc.)” (Morán & Tasiguano , 2017).
	No dispone	Fabricación (Ordenes de producción, materiales, planificación de suministros y capacidad, etc.)
<b>FORMA DE PAGO</b>	Pago de una tarifa mensual a un proveedor de servicios.	Pago de una tarifa mensual a un proveedor de servicios.
<b>USUARIOS</b>	Cantidad limitada	Ilimitado

*Tabla 5-3. Microsoft Dynamic Nav Precios. (Microsoft Dynamics NAV, 2018).*

Finalmente se ha tomado un cuadro comparativo de los proveedores de ERP en la nube:

<b>FUNCIONALIDADES</b>	<b>MICROSOFT DYNAMICS NAV</b>	<b>SAP BUSINESS ONE</b>
<b>Servicio</b>	Online	Online
<b>Servidor Web</b>	Previsto por el proveedor	Previsto por el proveedor
<b>Actualización</b>	Automática	Automática
<b>Despliegue</b>	Alojado en la nube	Alojado en la nube
<b>Línea de negocio</b>	PYMES	PYMES
<b>Experiencia</b>	Más de 30 años	Menos de 20 años
<b>Versatilidad</b>	Se adapta a cualquier mercado	Su adaptación es limitada
<b>Puntos fuertes</b>	Se integra con facilidad con aplicaciones de Microsoft	Permite exportar e importar de Excel y conectar Outlook con CRM
<b>Formación de usuarios</b>	Si. Con menor tiempo de formación	Si. Con mayor tiempo de formación
<b>Integración solución CRM</b>	Integración con Microsoft CRM	Soporta integración de CRM de terceros
<b>Roadmap12 de producto</b>	Claro y bien definido	Claro, solo en la versión Hana. Incierto para el resto
<b>Facilidad de uso</b>	Interface de usuario intuitiva, familiar y fácil de usar	Sistema complejo, poco intuitivo
<b>Partners con capacidad de implantación 13</b>	178 Partners en España y unos 3.500 a nivel mundial	30 Partners en España y unos 800 a nivel mundial
<b>Programa certificación de Partners</b>	ERP Silver y Gold Revisión anual de las certificaciones obtenidas	Proporciona un reconocimiento en función a las capacidades

<b>Implantación</b>	Implantación Express en entorno Cloud De 3 meses a 1 un año para adquisición de licencia	Implantación de 4 a 8 meses
<b>Soporte técnico</b>	Continuo por parte del proveedor	Más enfocado más al ERP SAP All in One

**Tabla 5-4. Comparativa herramientas ERP Cloud. (Morán & Tasiguano , 2017).**

### **5.1.1.3 Oddo**

Es un ERP de código abierto y totalmente integrado, el cual ha pasado por varias transformaciones entre ellas anteriormente conocido como OpenERP y TinyERP especialmente diseñado para pequeñas y medianas empresas.

#### **Módulos:**

- Gestión de compraventa.
- CRM.
- Gestión de proyectos.
- Sistema de gestión de almacenes.
- Manufactura.
- Contabilidad analítica y financiera.
- Puntos de venta.
- Gestión de activos.
- Gestión de recursos humanos.
- Gestión de inventario.
- Ayuda técnica.
- Campañas de marketing.
- Flujos de trabajo.

### Características:

- Es considerado uno de los ERP más completos de código abierto
- No requiere ningún pago de licencia
- Interfaz amigable al usuario.
- Tiene la opción de contratar los módulos que la empresa necesite, es decir, no es necesario contratar todo el paquete de módulos.
- Además de ser un ERP tiene la posibilidad de trabajar con CRM.

### Costos:

	BÁSICO	ENTERPRISE
<b>PRECIO</b>	\$90,5 aprox (Por usuario/mensual)	\$160,42 aprox (Por usuario/mensual)
<b>MÓDULOS</b>	No dispone de código de barras	Gestión de compraventa.
	CRM.	CRM.
	Gestión de proyectos.	Gestión de proyectos.
	Sistema de gestión de almacenes.	Sistema de gestión de almacenes.
	No dispone	Manufactura.
	Asientos básicos	Contabilidad analítica y financiera.
	Puntos de venta.	Puntos de venta.
	Gestión de activos.	Gestión de activos.
	Gestión de recursos humanos.	Gestión de recursos humanos.
	No dispone	Gestión de inventario.
	Ayuda técnica.	Ayuda técnica.
	Campañas de marketing.	Campañas de marketing.
	Flujos de trabajo.	Flujos de trabajo.
<b>FORMA DE PAGO</b>	Pago de una tarifa mensual	Pago de una tarifa mensual
<b>USUARIOS</b>	Ilimitado	Ilimitado

*Tabla 5-5.Oddo Precios. (Oddo, 2018).*

## **5.2 Necesidades tecnológicas**

En base al estudio realizado las medianas empresas necesitan contar con una página web y aplicaciones móviles, es por eso que las empresas pueden optar por contratar servicios Infraestructura como servicio (IaaS) para la utilización de servidores y para la utilizar correo electrónico empresarial se debe optar por la plataforma en la nube que abarca estos temas que es Software como Servicio (SaaS). Tomando en cuenta tanto IaaS como SaaS se realizará un análisis de los principales proveedores.

### **5.2.1 Infraestructura como servicio (IaaS)**

#### **5.2.1.1 Amazon Web Services (AWS)**

Ofrece una gran variedad de productos, pero el que se va a analizar es Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) es un servicio web escalable y adaptable a las necesidades del cliente permitiendo hospedar sistemas de software logrando así un ahorro en hardware.

#### **Características:**

- Ofrece una capa gratuita con acceso a determinados servicios durante 12 meses a partir de la fecha de inscripción.
- Posee un escalamiento hacia arriba o hacia abajo es decir permite aumentar o disminuir la capacidad según sea necesario.
- Trabaja en conjunto con Amazon VPC para ofrecer una red segura y sólida.
- Ofrece una disponibilidad del 99,99%

## Costos:

	Micro	Small	Medium	Large	Xlarge
<b>Precio Mensual</b>	\$ 135,65	\$ 220,18	\$ 317,23	\$ 577,01	\$1.305,07
<b>Cantidad de</b>					
<b>Aplicaciones web, móviles o de API</b>	10	200	400	600	800
<b>Espacio en disco</b>	1GB	2GB	50GB	250GB	1TB
<b>RAM</b>	1GB	2GB	4GB	8GB	16GB

*Tabla 5-6. Tabla de Costos Amazon EC2. (Amazon, 2018).*

### **Alojamiento de sitios web estáticos**

Los sitios web estáticos suministran código HTML, JavaScript, imágenes, videos y otros archivos a las visitas de su sitio web y no contienen código de aplicación del lado del servidor, como PHP o ASP.NET. Normalmente, se utilizan para entregar sitios de marketing o personales. (Amazon, 2018)

### **Hospedaje sencillo para sitios web**

Normalmente, los sitios web simples consisten en un servidor web único que ejecuta o bien un sistema de gestión de contenido (CMS), como WordPress, una aplicación de eCommerce, como Magento, o un stack de desarrollo, como LAMP. El software facilita la creación, actualización, administración y provisión del contenido de su sitio web. (Amazon, 2018)

### 5.2.1.2 Microsoft Azure

Es uno de los proveedores de Infraestructura como servicio (IaaS) que ofrece administrar la infraestructura.

#### Ventajas:

- **Hospedaje de servicios web:** “ofrece precios más económicos que el hospedaje tradicional” (Microsoft , 2018).
- **Almacenamiento, copias de seguridad y recuperación:** “controlar la demanda impredecible y la necesidad cada vez mayor de almacenamiento” (Microsoft , 2018).
- **Aplicaciones web:** “permite el escalamiento vertical de infraestructura soportando almacenamiento, aplicaciones y servidores web. Posee infraestructura aplicaciones web, como almacenamiento, servidores web y de aplicaciones, y recursos de red” (Microsoft Azure, 2018).

#### Costos:

Para sitios web, bases de datos pequeñas y medianas, y otras aplicaciones habituales.

	Gratis	Básico	Estándar	Premium	Aislado
Precio Mensual	\$ -	\$ 216,00	\$ 288,00	\$ 576,00	\$1.152,00
Cantidad de Aplicaciones web, móviles o de API	10	100	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
Espacio en disco	1GB	1GB	50GB	250GB	1TB
RAM	1GB	7GB	7GB	14GB	14GB

*Tabla 5-7. Tabla de Costos Microsoft Azure. (Microsoft, 2018).*

## 5.2.2 Software como Servicio (SaaS)

### 5.2.2.1 Office 365

Es una herramienta de correo electrónico desarrollada por Microsoft que incluye Outlook y además Excel, Word, PowerPoint, OneNote, OneDrive, Publisher y Access, que incluye una versión en línea y de escritorio.

#### Costo:

Microsoft ofrece tres opciones office 365, office 365 premium, office 365 essentials.

#### Tabla de precios y aplicaciones

	OFFICE 365 ESSENTIALS	OFFICE 365	OFFICE 365 PREMIUM
<b>Precio</b>	\$5 usuario/mes	\$8,25 usuario/mes	\$12,50 usuario/mes
<b>Aplicaciones</b>	No incluye Aplicaciones office	Outlook, word, excel, PowerPoint, OneNote, Access	Outlook, word, excel, PowerPoint, OneNote, Access
<b>Servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ One Drive</li><li>➤ Share Point</li><li>➤ Skype for business</li><li>➤ Microsoft Teams</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ One Drive</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ One Drive</li><li>➤ Share Point</li><li>➤ Skype for business</li><li>➤ Microsoft Teams</li></ul>

<b>Correo Electrónico</b>	“Hospedaje de correo electrónico con buzón de 50 GB y dirección de dominio de correo personalizada” (Microsoft , 2018).	No dispone	“Hospedaje de correo electrónico con buzón de 50 GB y dirección de dominio de correo personalizada” (Microsoft , 2018).
<b>Versión de escritorio</b>	No dispone	“Versiones de escritorio Office 2016: Outlook, Word, Excel, PowerPoint, OneNote” (Microsoft , 2018).	“Versiones de escritorio Office 2016: Outlook, Word, Excel, PowerPoint, OneNote” (Microsoft , 2018).
<b>Almacenamiento</b>	“1 TB de almacenamiento en OneDrive” (Microsoft , 2018).	“1 TB de almacenamiento en OneDrive” (Microsoft , 2018).	“1 TB de almacenamiento en OneDrive” (Microsoft , 2018).
<b>Usuarios</b>	Número máximo de 300 personas	Número máximo de 300 personas	Número máximo de 300 personas

<b>Escalabilidad</b>	Nivel de servicio del 99.9% con sus usuarios.	Nivel de servicio del 99.9% con sus usuarios.	Nivel de servicio del 99.9% con sus usuarios.
<b>Seguridad</b>	Seguridad de última generación, con cinco niveles de seguridad y supervisión proactiva	Seguridad de última generación, con cinco niveles de seguridad y supervisión proactiva	Seguridad de última generación, con cinco niveles de seguridad y supervisión proactiva

*Tabla 5-8. Comparación Office 365. (Microsoft, 2018).*

#### **5.2.2.2 Google Cloud Plataform**

Es un servicio de herramientas web ofrecido por Google que también es conocido como G Suite en el que se incluye correo electrónico, almacenamiento de documentos, calendario y compartición de archivos

#### **Características:**

1. Permite a las empresas tener su propio dominio en su correo electrónico.
2. 30gb de almacenamiento o para tener una mayor cantidad se utiliza las ediciones business o Enterprise.
3. Sincronización con dispositivos móviles que busca proteger los datos de la empresa.
4. Ofrece 14 días de uso gratuito.

**Tabla de precios y servicios que ofrece**

	<b>BASIC</b>	<b>BUSINESS</b>	<b>ENTERPRISE</b>
<b>Precio</b>	\$5 usuario/mes o \$50 por usuario al año más impuestos.	\$10 /usuario/mes o \$120 por usuario al año más impuestos.	\$25 /usuario/mes o \$300 por usuario al año más impuestos.
<b>Aplicaciones</b>	Documentos, hojas de cálculo y prestaciones.	Documentos, hojas de cálculo y prestaciones.	Documentos, hojas de cálculo y prestaciones.
<b>Servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Drive</li> <li>➤ Google Hangouts</li> <li>➤ Google Voice</li> <li>➤ Calendario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Drive</li> <li>➤ Google Hangouts</li> <li>➤ Google Voice</li> <li>➤ Calendario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Drive</li> <li>➤ Google Hangouts</li> <li>➤ Google Voice</li> <li>➤ Calendario</li> </ul>
<b>Correo Electrónico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correo Electrónico</li> <li>➤ Mensajería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correo Electrónico</li> <li>➤ Mensajería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Correo Electrónico</li> <li>➤ Mensajería</li> </ul>
<b>Versión de escritorio</b>	No dispone	No dispone	No dispone
<b>Almacenamiento</b>	“30 GB de almacenamiento en la	“Almacenamiento ilimitado o 1 TB por	“Almacenamiento ilimitado o 1 TB por

	nube” (Google Cloud, 2018).	usuario” (Google Cloud, 2018).	usuario” (Google Cloud, 2018).
<b>Usuarios</b>	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
<b>Escalabilidad</b>	Nivel de servicio del 99.9% con sus usuarios.	Nivel de servicio del 99.9% con sus usuarios.	Nivel de servicio del 99.9% con sus usuarios.
<b>Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “Controles de seguridad y administración” (Google Cloud, 2018).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “Controles de seguridad y administración” (Google Cloud, 2018).</li> <li>➤ “Archivar y establecer políticas de retención para correos y chats” (Google Cloud, 2018).</li> <li>➤ “Detección electrónica para correos, chats y archivos”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “Controles de seguridad y administración” (Google Cloud, 2018).</li> <li>➤ “Archivar y establecer políticas de retención para correos y chats” (Google Cloud, 2018).</li> <li>➤ “Detección electrónica para correos, chats y archivos”</li> </ul>

		(Google Cloud, 2018). ➤ “Informes de auditoría para seguimiento de actividad de usuarios”	(Google Cloud, 2018). ➤ “Informes de auditoría para seguimiento de actividad de usuarios”
		(Google Cloud, 2018).	(Google Cloud, 2018).  ➤ “Prevención de pérdida de datos Gmail y drive” (Google Cloud, 2018).

**Tabla 5-9. Comparación G Suite. (Google Cloud, 2018).**

Con la presentación de las propuestas presentadas en este capítulo se ha tomado la siguiente resolución presentando las mejores alternativas: para las necesidades tecnológicas que tiene la mediana empresa se debe contratar Microsoft Azure y office 365 y para servicios tecnológicos el ERP Microsoft Dynamics Nav.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Tomando en cuenta el análisis realizado a las variables de rendimiento, disponibilidad, escalabilidad, escalabilidad y costos se puede decir que la mejor opción es el cloud computing ya que ofrece un 99.999% de disponibilidad, la facilidad en la escalabilidad en la nube de manera horizontal o vertical y el costo que presenta es menor al de un centro de procesamiento de dato físico.
- En Ecuador se ha dado un incremento en la inversión tecnológica por parte de las empresas con la finalidad de mejorar sus procesos, buscando así la mejor alternativa según costo vs beneficio.
- Después de la comparación realizada de las necesidades tecnológicas de la mediana empresa se pudo resolver que las mejores opciones son Microsoft Azure y office 365.
- En la comparación que se realizó de los servicios tecnológicos, la contratación de un ERP es fundamental para el cumplimiento de los procesos de la mediana empresa es por esto que se ha tomado a Microsoft Dynamics Nav como la respuesta a dicho requerimiento.

## **Recomendaciones**

- Tomar en cuenta que los servicios a contratar cumplan con los requerimientos según el giro del negocio de la mediana empresa.
- Este análisis está enfocado para medianas empresas en el caso de que la empresa tenga un crecimiento es necesario evaluar otras alternativas.
- Al momento de realizar la contratación es necesario tomar en cuenta el tiempo en que tardará la migración de la información a la nube.

## GLOSARIO

---

### *A*

#### ANSI/TIA-942

Norma de Infraestructura de telecomunicaciones para Centros de Datos en el que se establecen requisitos para la instalación de centros de datos. · 17

---

### *D*

#### DCN

Data center network o redes de centros de datos son aquellas que alimentan todos los recursos de la organización dentro de un centro de procesamiento de datos · 33, 34

---

### *I*

#### **IaaS**

Es un proceso estandarizado en el que la empresa realiza la subcontratación de infraestructura como lo es almacenamiento, servidores entre otros. · 6, 9, 10, 20,21,39, 40, 70, 71, 73

---

## *P*

### **PaaS**

Conocida como plataforma como servicio en el que se puede alquilar hardware, sistemas operativos, servidores, herramientas de desarrollo es por esto que es recomendable para empresas de desarrollo de software · 10,20, 21,39,40

---

## *S*

### **SaaS**

Software como servicio en el que se encuentran varias aplicaciones para ser alquiladas por los clientes. · 6,10,20,39,40,71,74

Software como servicio en el que se encuentran varias aplicaciones para ser alquiladas por los clientes. · 40

### **SLA**

Es el acuerdo a nivel de servicio que ofrece la empresa proveedora para sus clientes. · 31,40,42

---

## *T*

### **TI**

Se conoce como tecnología de la información que permite el almacenamiento, transmisión y recuperación de información a través de ordenadores. · 13,14,16,27,29, 35, 36

---

## *U*

### **Uptime Institute**

Estándar mundial confiable adoptado por la industria de TI para el diseño de Data Center  
en base a certificaciones TIER. · 16

## BIBLIOGRAFÍA

- Ravi Kumar, P., Herbert Raj, P., & Jelciana, P. (2017). Exploring Data Security Issues and Solutions in Cloud Computing. *Elsevier*, 4. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917328570>
- ABB Review. (2013). Centros de datos. *ABB Review*, 84. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de [https://library.e.abb.com/public/a53d14ca3eea7516c1257c4000329fe8/Revista%20ABB%204-2013\\_72dpi.pdf](https://library.e.abb.com/public/a53d14ca3eea7516c1257c4000329fe8/Revista%20ABB%204-2013_72dpi.pdf)
- Abbadi, I. (2014). *Cloud Management and Security*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Incorporated. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/puce/reader.action?docID=1701403&query=Cloud+Management+and+Security>
- Amazon. (2018). *Amazon Web Services*. Obtenido de Amazon Web Services: <https://aws.amazon.com/es/websites/>
- Amazon. (2018). *Amazon Web Services*. Obtenido de Amazon Web Services.: <https://aws.amazon.com/es/ec2/pricing/on-demand/>
- Amazon Gartner. (2017). *pages.awscloud.com*. Obtenido de [https://pages.awscloud.com/gartner-2017-storage-services-mq.html?sc\\_channel=ha&sc\\_campaign=gartnerstoragemq2017\\_010&sc\\_geo=mult&sc\\_country=global&sc\\_outcome=field&trk=ha\\_hero](https://pages.awscloud.com/gartner-2017-storage-services-mq.html?sc_channel=ha&sc_campaign=gartnerstoragemq2017_010&sc_geo=mult&sc_country=global&sc_outcome=field&trk=ha_hero)
- Arregoces, M., & Portolani, M. (2004). *Data Center Fundamentals*. Indianapolis, USA: Cisco press. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de

[https://books.google.com.ec/books?id=DRlryrLoxKkC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=DRlryrLoxKkC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Baca Urbina, G. (2016). *Introducción a la seguridad informática*. México: Grupo Editorial Patria. Recuperado el 8 de Enero de 2018, de <https://books.google.com.ec/books?id=IhUhDgAAQBAJ&pg=PA13&dq=no+reputio+seguridad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjNoMz-k8nYAhUBm-AKHQDfABQQ6AEIMDAC#v=onepage&q=no%20reputio%20seguridad&f=false>

Bashari Rad, B., Diaby, T., & Ehsan Rana, M. (2017). Cloud Computing Adoption: A Short Review of Issues and. *ACM Digital Library*, 1-5. Obtenido de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3108426&dl=ACM&coll=DL>

Berenguel Gomez, J. (2016). *Desarrollo de aplicaciones web distribuidas*. España: Ediciones Paraninfo S.A. Recuperado el 8 de Enero de 2018, de [https://books.google.com.ec/books?id=AZ3gDAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=AZ3gDAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Bermbach, D., Wittern, E., & Tai, S. (2017). *Cloud Service Benchmarking*. Berlin: Springer.

Caballero Gonzalez, C., & Clavero García, J. (2017). *Salvaguarda y seguridad de los datos*. España: Ediciones Paraninfo S.A. Recuperado el 8 de Enero de 2018, de <https://books.google.com.ec/books?id=5IU7DwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Castro, L. (9 de Agosto de 2016). *About español*. Obtenido de About español: <https://www.aboutespanol.com/que-es-escalabilidad-157635>

Chandrakant, P., & Amip, S. (9 de Junio de 2005). *ACM Digital Library*.

- Curto Díaz, J. (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona: UOC. Recuperado el 5 de Octubre de 2017, de <http://site.ebrary.com/lib/pucesp/reader.action?docID=10647203>
- DELL. (23 de Octubre de 2015). *Dell community*. Obtenido de [http://en.community.dell.com/dell-groups/dell\\_it\\_efficiency\\_metrics/w/data\\_center\\_performance\\_metrics](http://en.community.dell.com/dell-groups/dell_it_efficiency_metrics/w/data_center_performance_metrics)
- Duan, Q. (23 de Mayo de 2017). *Science Direct*. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352864816301456>
- Escuntar Escobar, C. L. (2018). *Estudio comparativo de centro de procesamiento de datos orientado hacia la mediana empresa*. Quito: PUCE.
- Feeling. (7 de Junio de 2015). *Feeling*. Obtenido de Feeling: <https://feelingperu.com/ocho-razones-para-rediseñar-tu-web/>
- Forrester. (24 de Julio de 2012). *Go forrester*. Obtenido de [https://go.forrester.com/blogs/12-07-24-vmware\\_doubles\\_down\\_on\\_heterogeneity\\_with\\_nicira\\_acquisition\\_steers\\_course\\_toward\\_the\\_software\\_defined/](https://go.forrester.com/blogs/12-07-24-vmware_doubles_down_on_heterogeneity_with_nicira_acquisition_steers_course_toward_the_software_defined/)
- García Llorente, J. (2015). *Gestión de contenidos web. Manual teórico*. CEP. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=supCDwAAQBAJ&dq=Las+nubes+privadas+est%C3%A1n+en+una+infraestructura+bajo+demanda,+gestionada+para+un+solo+cliente&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=supCDwAAQBAJ&dq=Las+nubes+privadas+est%C3%A1n+en+una+infraestructura+bajo+demanda,+gestionada+para+un+solo+cliente&source=gbs_navlinks_s)
- Geng, H. (2014). *Data Center Handbook*. Wiley. Recuperado el 2 de Octubre de 2017, de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/puce/reader.action?docID=1882156>

- Gill, S. (6 de Marzo de 2018). *1069thex*. Obtenido de 1069thex: <http://www.1069thex.com/2018/03/06/e-commerce-taking-over-retail-sales-in-canada/>
- Google Cloud. (2018). *Google Cloud*. Obtenido de Google Cloud: <https://gsuite.google.com/intl/es-419/pricing.html>
- Hambly, C. (24 de Marzo de 2014). *Audana*. Obtenido de Audana: <https://audana.com/the-minimalist-guide-to-customer-relationship-management/>
- Horner, N., & Azevedo, I. (2017). Power usage effectiveness in data centers: Overloaded and. *The Electricity Journal*, 9. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040619016300446>
- Ibis Computer. (7 de Marzo de 2018). *Ibis Computer*. Obtenido de Ibis Computer: <https://www.ibiscomputer.com/blog-ibiscomputer/502-como-ayuda-un-erp-a-mi-empresa>
- INEC. (2015). *INEC*. Obtenido de INEC: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Tecnologia\\_Inform\\_Comun\\_Empresas-tics/2015/2015\\_TICEMPRESAS\\_PRESENTACION.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Tecnologia_Inform_Comun_Empresas-tics/2015/2015_TICEMPRESAS_PRESENTACION.pdf)
- Instituto Nacional de tecnología y estándares. (13 de Julio de 2017). *NIST*. Recuperado el 22 de Octubre de 2017, de NIST: <https://www.nist.gov/programs-projects/nist-cloud-computing-program-nccp>
- Jones, P., Hillier, D., & Comfort, D. (2014). Data centres in the UK: property and planning issues. *Property Management*, 31(2), 103-114. doi:10.1108/02637471311309418
- Kachris, C., Bergman, K., & Tomkos, I. (2013). *Optical Interconnects for Future Data Center Networks*. New York: Springer. Recuperado el 3 de Noviembre de 2017

- Khan, S., & Zomaya, A. (2015). *Handbook on Data Centers*. New York: Springer.
- Laporta, R. (2016). *Costos y gestión empresarial: incluye costos con ERP*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Recuperado el 26 de Enero de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/pucesp/reader.action?docID=4870523&query=erp#>
- Liu, Y., Muppala, J., Veeraraghavan, M., Lin, D., & Hamdi, M. (2013). *Data Center Networks Topologies, Architectures and*. Hong Kong: Springer.
- Majed , A., & Ahmed, E. (2016). Cloud Computing Antecedents, Challenges, and Directions. *ACM Digital Library*, 5. Obtenido de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2896401>
- Martín, C. (8 de Agosto de 2017). *Next Pyme*. Obtenido de Next Pyme: <https://www.nextpyme.com/razones-para-tener-pagina-web/>
- Martinez, F. (18 de Febrero de 2014). *Cioal*. Obtenido de Cioal: <http://www.cioal.com/2014/02/18/mexico-quiere-mas-aplicaciones-moviles/>
- Mell, P., & Grance, T. (28 de Septiembre de 2011). *NIST*. Obtenido de NIST: <https://www.nist.gov/publications/nist-definition-cloud-computing>
- Mell, P., & Grance, T. (16 de Julio de 2012). *National Institute of Standards and Technology NIST*. Obtenido de National Institute of Standards and Technology NIST: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6248654/>
- Microsoft . (2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-iaas/>
- Microsoft. (2018). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft: <https://products.office.com/es/compare-all-microsoft-office-products?tab=2>
- Microsoft. (2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/details/app-service/windows/>

- Microsoft Azure. (2017). *Azure*. Obtenido de Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-saas/>
- Microsoft Azure. (2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/>
- Microsoft Dynamics NAV. (2018). *Microsoft Dynamics NAV* . Obtenido de Microsoft Dynamics NAV : <https://dynamics.microsoft.com/es-es/nav-overview/>
- Morán , S., & Tasiguano , G. (Agosto de 2017). *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14006>
- Moreno Pérez, J., & Ramos Pérez, A. (2014). *Sistemas operativos y aplicaciones informáticas*. Madrid: RA-MA. Recuperado el 17 de Octubre de 2017, de <http://puceftp.puce.edu.ec:2057/lib/pucesp/detail.action?docID=11046433&p00=sistemas+operativos+aplicaciones+inform%C3%A1ticas>
- Myrose, N., Pamboris, A., Farrington, N., Mini, P., Huang, N., Radhakrishnan, S., . . . Vahdat, A. (2009). *A scalable fault-tolerant layer 2 data center network*. portland: ACM SIGCOMM Compu.
- Oddo. (2018). *Oddo*. Obtenido de Oddo: [https://www.odoo.com/es\\_ES/pricing#pl=74&num\\_users=1&hosting=online&implementation\\_service=self&pack=25&force\\_country=EC&integrating\\_partner\\_id=0&price\\_by=monthly](https://www.odoo.com/es_ES/pricing#pl=74&num_users=1&hosting=online&implementation_service=self&pack=25&force_country=EC&integrating_partner_id=0&price_by=monthly)
- Peters, C. (29 de Enero de 2014). *Intel IT Peer Network*. Obtenido de <https://itpeernetwork.intel.com/the-business-case-for-hybrid-cloud/>
- Pixabay. (22 de Abril de 2016). *Pixabay*. Obtenido de Pixabay: <https://pixabay.com/es/correo-electr%C3%B3nico-ic%C3%B3nico-1346077/>

- Porter, M. (2015). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior* (2a. ed.). Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/pucesp/detail.action?docID=4824579&query=michael+porter#>
- Reinier, A. (30 de Septiembre de 2004). *Google Scholar*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2017, de Google Scholar: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/US20040193476.pdf>
- Riley, J., Noss, J., Dillingham, W., Cuff, J., & Llorente, I. (2017). A High-Availability Cloud for. *IEEE Computer*, 91-95. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017
- Riquelme, M. (2013). *Webyempresas*. Obtenido de Webyempresas: <https://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>
- Rouse, M. (7 de Marzo de 2013). *TeachTarget*. Recuperado el 5 de Octubre de 2017, de <http://searchconvergedinfrastructure.techtarget.com/definition/software-defined-data-center-SDDC>
- Safonov, V. (2016). *Trustworthy Cloud Computing*. Hoboken: John Wiley & Sons, Incorporated. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/puce/detail.action?docID=4386910&query=cloud>
- Salesforce. (2018). *Salesforce*. Obtenido de Salesforce: <https://www.salesforce.com/es/products/community-cloud/pricing/>
- Sankar, S., Gauthier, D., & Gurusurthi, S. (20 de Mayo de 2014). *ACM DL Digital Library*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2017, de ACM DL Digital Library: [https://dl.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=2597920&ftid=1474095&dwn=1&#URLTOKEN#](https://dl.acm.org/ft_gateway.cfm?id=2597920&ftid=1474095&dwn=1&#URLTOKEN#)

- SAP . (2018). *SAP*. Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/products/business-one.html>
- Seguridad Informática. (21 de Diciembre de 2017). *Seguridad Informática*. Obtenido de Seguridad Informática: <https://seguridadinformaticasmr.wikispaces.com/TEMA+1-+SEGURIDAD+IFORM%C3%81TICA>
- Singh, A., & Chatterjee, K. (2016). Cloud security issues and challenges: a survey. *ScienceDirect*, 11. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084804516302983>
- Sosa Flores , M., & Hernández Pérez, F. (2007). *La cadena de valor y el costeo ABC: herramientas fundamentales para el proceso de toma de decisiones*. Córdoba: El Cid Editor. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/pucesp/detail.action?docID=3175145&query=michael+porter>
- Tatnall, A. (2012). *Reflections on the History of Computing*. USA: Springer.
- Vaquero, L., Rodero Merino, L., & Buyya, R. (Enero de 2011). Dynamically Scaling Applications in the Cloud. *ACM Digital Library*, 45-52. Obtenido de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1925861.1925869>
- Vaquero, L., Rodero, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2008). *A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition*. España: CCR. Obtenido de <http://ccr.sigcomm.org/online/files/p50-v39n11-vaqueroA.pdf>
- Villafañe, Y. (17 de Septiembre de 2015). *blogspot*. Obtenido de [blogspot: http://nubestipos.blogspot.com/2015/09/tipos-de-nubes.html](http://nubestipos.blogspot.com/2015/09/tipos-de-nubes.html)
- VMware. (19 de Noviembre de 2012). *VMware*. Obtenido de [VMware: https://blogs.vmware.com/partner/2012/11/sddc-tools.html](https://blogs.vmware.com/partner/2012/11/sddc-tools.html)

Wiboonrat , M. (3 de Septiembre de 2008). *IEE*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2017, de IEE: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4617456/>

Xi Liu, X., Qiu, J., & Ming Zhang, J. (23 de Mayo de 2014). *IEEE*. Obtenido de IEEE: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7312309/>

Xie, J., Deng, Y., Min, G., & Zhou, Y. (2016). *An Incrementally Scalable and Cost-efficient*. China: IEEE. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <http://ieeexplore.ieee.org/document/7745911/>

Xie, J., Deng, Y., Min, G., & Zhou, Y. (16 de Noviembre de 2016). *Ieeexplore*. Obtenido de Ieeexplore: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7745911/>