

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERO ELECTRÓNICO**

**TEMA:  
ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE UN  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y CONSULTA DE DATOS PARA UNA  
EMPRESA PYME, COMPARANDO EL USO DE UN DATA CENTER  
LOCAL Y EL CLOUD COMPUTING**

**AUTOR:  
JUAN FERNANDO RUIZ LOVATO**

**DIRECTOR:  
FLAVIO VINICIO CHANGOLUISA PANCHI**

**Quito, febrero del 2015**

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaro que los conceptos, análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

-----  
Juan Fernando Ruiz Lovato

CC: 1718241522

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme la vida y salud, para continuar mi formación, siendo un apoyo incondicional para lograr cumplir mis metas en la vida.

Dedico a mi padre quien en vida fue Julio César Ruiz y a mi madre Nancy Maricela Lovato por el gran esfuerzo y sacrificio de apoyarme en mis objetivos. A mis hermanos Freddy, Patricia, Cristian y David que fueron una gran motivación para la finalización del proyecto de grado.

Además dedico a mis familiares en general por sus consejos y apoyo para la terminación de mis estudios.

Mi eterno agradecimiento a todos mis familiares.

Juan Fernando Ruiz Lovato

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana por la formación profesional y al Ing. Flavio Changoluisa como tutor del presente proyecto quien me ha orientado en todo momento en la realización del proyecto y agradeciéndole por su buena voluntad para culminar el proyecto de grado.

Juan Fernando Ruiz Lovato

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	2
<b>ANÁLISIS DEL PROBLEMA</b> .....	2
1.1 Objetivos .....	2
1.1.1 Objetivo general .....	2
1.1.2 Objetivos específicos.....	2
1.2 Justificación.....	2
1.3 Alcance .....	3
1.4 Metodología de investigación .....	3
1.4.1 Método hipotético deductivo.....	4
1.4.2 Observación.....	4
1.4.3 Formulación de hipótesis.....	4
1.4.4 Verificación o contrastación de la hipótesis .....	4
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	6
<b>MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE</b> .....	6
2.1 Marco teórico .....	6
2.1.1 Pequeñas y medianas empresas (PYMES).....	6
2.1.2 Data Center.....	8
2.1.3 Cloud Computing .....	10
2.2 Estado del arte .....	16
2.2.1 Realidad Mundial .....	16
2.2.2 A nivel regional .....	20
2.2.3 Situación en el Ecuador .....	21
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	23
<b>DISEÑO DE UN DATA CENTER LOCAL Y LA CLOUD COMPUTING PARA UNA EMPRESA PYME</b> .....	23
3.1 Diseño de un Data Center Local para una empresa PYME.....	23
3.1.1 Requerimientos de la infraestructura tecnológica para un Data Center .....	25
3.1.2 Ubicación del Data Center Local para una empresa PYME .....	40
3.1.3 Energía.....	41
3.1.4 Cableado estructurado para el Data Center .....	45
3.1.5 Aire acondicionado.....	45

3.1.6 Sistema contra incendios .....	47
3.1.7 Control de acceso .....	48
3.1.8 Piso falso .....	49
3.1.9 Equipamiento adicional TIC.....	50
3.2 Diseño de la Cloud Computing para una empresa PYME .....	50
3.2.1 Descripción de la infraestructura tecnológica para la Cloud Computing.....	50
3.2.2 Requerimientos.....	50
3.2.3 Mano de obra y servicio técnico para la instalación y configuración de servidores.....	52
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>53</b>
<b>ANÁLISIS DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>53</b>
4.1 Cumplimiento de especificaciones técnicas .....	53
4.1.1 Análisis de implementación tecnológico de un Data Center Local.....	53
4.1.2 Proveedores .....	53
4.1.3 Presupuesto para Data Center.....	54
4.1.4 Tiempo de implementación para el Data Center .....	59
4.2 Análisis de implementación tecnológico de la Cloud Computing .....	60
4.2.1 Proveedores .....	61
4.2.2 Presupuesto para Cloud Computing .....	61
4.2.3 Tiempo de implementación para la Cloud Computing.....	65
4.3 Resumen del análisis de la propuesta .....	65
4.3.1 Análisis técnico .....	65
4.3.2 Análisis económico .....	68
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>76</b>
<b>LISTA DE REFERENCIAS .....</b>	<b>77</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Data Center.....	8
Figura 2. Cloud Computing .....	11
Figura 3. Servicios de Cloud Computing.....	15
Figura 4. Distribución de espacios con medidas del Data Center para PYMES.....	24
Figura 5. Comparación del sistema operativo.....	30
Figura 6. Promedio final de los sistemas operativos.....	30
Figura 7. Cronograma de actividades para implementación del Data Center .....	60
Figura 8. Cronograma de actividades para implementación la Cloud Computing .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Participación de las PYMES en el Ecuador .....	25
Tabla 2. Calificación de comparación de los sistemas operativos .....	28
Tabla 3. Comparación de los sistemas operativos .....	28
Tabla 4. Comparación de equipos de servidores blade .....	37
Tabla 5. Comparación de equipos para Switch .....	38
Tabla 6. Comparación de equipos para Firewall.....	39
Tabla 7. Potencia necesario para el Generador .....	42
Tabla 8. Equipos para el Sistema Eléctrico.....	43
Tabla 9. Elementos para el Sistema de puesta a tierra .....	44
Tabla 10. Elementos para el cableado estructurado del Data Center .....	45
Tabla 11. Equipos para el Sistema contra incendios.....	47
Tabla 12. Características técnicas de la puerta de seguridad .....	48
Tabla 13. Características técnicas del Sistema biométrico .....	49
Tabla 14. Características técnicas de la cámara IP .....	49
Tabla 15. Elementos para el piso falso .....	50
Tabla 16. Proveedores nacionales para el Data Center .....	54
Tabla 17. Costo del sistema de energía.....	54
Tabla 18. Costo del sistema de seguridad .....	55
Tabla 19. Costo del sistema de aire acondicionado .....	55
Tabla 20. Costo del sistema de contra incendios .....	56
Tabla 21. Costo del sistema de piso falso .....	56
Tabla 22. Costo del sistema de cámara IP .....	57
Tabla 23. Costo del sistema de puesta a tierra .....	57
Tabla 24. Costo del sistema de telecomunicaciones .....	58
Tabla 25. Presupuesto total para el Data Center .....	58
Tabla 26. Presupuesto del Data Center para 3 años .....	59
Tabla 27. Proveedores nacionales para el Cloud Computing .....	61
Tabla 28. Requerimientos de almacenamiento para el Cloud Computing .....	62
Tabla 29. Costos de almacenamiento para el Cloud Computing .....	62
Tabla 30. Costos de cuentas de correos .....	62
Tabla 31. Pago del Firewall .....	63
Tabla 32. Pago de la Conectividad.....	63
Tabla 33. Pago único (DCV) .....	63
Tabla 34. Pago eventual (Soporte Firewall).....	64
Tabla 35. Presupuesto total para el Cloud Computing.....	64
Tabla 36. Presupuesto del Cloud Computing para 3 años .....	64
Tabla 37. Calificación de comparación entre el Data Center y el Cloud Computing .....	66
Tabla 38. Comparación entre el Data Center y el Cloud Computing .....	66
Tabla 39. Inversión inicial del Data Center y el Cloud Computing .....	70
Tabla 40. Fórmula de la tasa de descuento .....	71

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula para transformar de Watos a KW .....	43
Ecuación 2. Fórmula para transformar de KW a KVA.....	43
Ecuación 3. Cálculo de la capacidad del aire acondicionado.....	46
Ecuación 4. Fórmula del VAN.....	69
Ecuación 5. Fórmula del TIR.....	70

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Especificaciones técnicas del servidor blade DELL PowerEdge M910.....	84
Anexo 2. Especificaciones técnicas del switch HP V1910-48G (JE009A) .....	85
Anexo 3. Especificaciones técnicas del firewall Cisco ASA Series 5505 .....	86
Anexo 4. Cotización de equipos contra incendios .....	87
Anexo 5. Cotización de generador eléctrico de Pintulac .....	88
Anexo 6. Cotización de equipos de la empresa AYUDA CORP .....	90
Anexo 7. Cotización de equipos de cámaras de seguridad de la empresa Digital Prestige....	91
Anexo 8. Cotización de equipos de la empresa FIRMESA .....	92
Anexo 9. Cotización de equipos de la empresa AYUDACORP.....	97
Anexo 10. Cotización de puesta a tierra de la empresa ALTADEC .....	98
Anexo 11. Cotización de Servidores blade de la empresa MIPCTIENDA.....	99
Anexo 12. Mano de obra de la empresa SIDEVOX .....	100

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo investigar cual es la mejor opción para la implementación de un sistema de almacenamiento y consulta de datos para una empresa PYME comparando un Data Center Local y la Cloud Computing, teniendo en cuenta varios factores que intervienen en la implementación de cada tecnología como por ejemplo la inversión inicial de equipos, infraestructura y mantenimiento para una empresa PYME.

El Data Center Local es una arquitectura importante para las empresas, con lo cual en el presente proyecto se detalla su arquitectura y sus características principales, normas, equipos, precios y los proveedores nacionales. También analizaremos la tecnología de la Cloud Computing como sus características básicas, servicios que ofrecen, costos y proveedores en el mercado ecuatoriano.

Para la implementación de un sistema de almacenamiento en una PYME se debe tomar en cuenta varios aspectos como son el tiempo de respuesta, la flexibilidad y escalabilidad de los recursos para la gestión de las tecnologías de la información según las necesidades, como también la administración de servidores, aplicaciones, almacenamiento de datos y tiempo de implementación de cada tecnología.

Nuestra investigación pretende conseguir criterios técnicos para lograr un sistema de almacenamiento de datos eficientes verificando los beneficios y costos para las PYMES, que con lleve a ser más competitivo en el mercado, igualmente teniendo acceso a tecnologías avanzadas que les permita dar respuestas ágiles a los usuarios, ofreciendo un excelente servicio y que les permita mejorar su productividad.

Además se realiza un análisis comparativo entre el Data Center y la Cloud Computing para el almacenamiento de datos, que se detalla tanto lo técnico y económico de cada tecnología. Lo cual se puede concluir que la mejor opción para las PYMES es el Cloud Computing, porque la inversión inicial es baja con un alto nivel del servicio para los usuarios.

## **ABSTRACT**

The present work has as investigate objective which is the best option for the implementation of a storage system and consultation data for a PYME company comparing a local Data Center and Cloud Computing, taking into account various factors that intervene in the implementation of each technology as for example the initial investment in equipment, infrastructure and maintenance for a PYME company.

The Local Data Center is an important architecture for companies, which in this project is detailed architecture and their main characteristics, standards, equipment, prices and the national suppliers. We also analyze the cloud computing technology and its basic characteristics, services offered costs and suppliers in the Ecuadorian market.

For the implementation of storage system in a PYME should take into account several aspects such as response time, flexibility and scalability of resources for the management of information technology according to the needs, as server administration, applications, data storage and implementation time of each technology.

Our investigation seeks to achieve technical criteria for an efficient storage system data verifying the benefits and costs for PYMES, that may lead to be more competitive in the market, also have access to advanced technologies that allowed agile responses to users, offering an excellent service and enable them to improve their productivity.

Also is made a comparative analysis between the Data Center and Cloud Computing for Data storage, which details both technically and economically for each technology. It can be concluded that the best option for PYMES is Cloud Computing, because the initial investment is low with a high level of service to users.

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo consta de cuatro capítulos que detallan la implementación de un sistema de almacenamiento y consulta de datos para una empresa PYME, comparando el uso de un Data Center Local y el Cloud Computing.

En el capítulo uno se desarrolla los objetivos, justificación, alcance y método de investigación.

En el capítulo dos se presenta el marco teórico correspondiente para dar a conocer la descripción de los conceptos del tema mencionado.

En el capítulo tres se presenta el diseño de un Data Center Local y la tecnología de la Cloud Computing para una empresa PYME, para determinar todo lo concerniente para la implementación de un sistema de almacenamiento y consulta de datos.

En el capítulo cuatro se presenta el análisis de implementación tecnológico para un sistema de almacenamiento y consulta de datos para una pequeña y mediana empresa.

Para finalizar se presenta las conclusiones y recomendaciones del tema propuesto.

# **CAPÍTULO 1**

## **ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

### **1.1 Objetivos**

#### **1.1.1 Objetivo general**

Analizar la mejor opción de implementación de un Data Center y la Cloud Computing para una empresa PYME para un sistema de almacenamiento y consulta de datos con lo cual verificar los costos de cada tecnología.

#### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Revisar los conceptos básicos de la Cloud Computing, Data Center Local y su campo de aplicación en PYMES.
- Desarrollar el diseño de un Data Center Local enfocado a PYMES y sus costos de implementación.
- Realizar el diseño de la conectividad e implementación de la Cloud Computing para PYMES y sus costos de implementación.
- Analizar las ventajas/desventajas de la implementación para los dos planteamientos, en el almacenamiento de información de una PYME, obteniendo mayores beneficios como inversión inicial, tiempo de implementación y seguridad.

### **1.2 Justificación**

En la actualidad es indiscutible el avance de las TIC's, proporcionándonos mejores opciones con bajo costo, mayor eficiencia y optimizando los espacios físicos. Dentro del mundo de las telecomunicaciones existen las tecnologías del Data Center Local y la Cloud Computing, las mismas que consiste en un sistema de almacenamiento de datos que puede servir para las pequeñas y medianas empresas con el fin de contar con una tecnología de almacenamiento de datos.

Una parte fundamental en las PYMES es la competitividad del desarrollo de las tecnologías. El Data Center Local y el Cloud Computing se perfilan como una opción para las pequeñas y medianas empresas puedan acceder a soluciones y servicios tecnológicos que permitan optimizar su negocio y lograr una mejora significativa en sus operaciones. Al investigar las principales ventajas del Data Center Local y la Cloud Computing para adoptar este tipo de tecnologías en PYMES se debe considerar los costos y la facilidad de aumentar los recursos disponibles.

Este proyecto permitirá dar a conocer las ventajas y desventajas más relevantes que implica la implementación de cada tecnología, considerando que los administradores, gerentes y personal de decisiones de las TIC's deben conocer estas tecnologías para tomar una buena decisión, con lo cual todo tipo de empresas se beneficien con este estudio. Además esta investigación permitirá dar a conocer los costos de implementación para una empresa PYME con lo cual verificaremos si el Data Center Local o el Cloud Computing es la mejor opción para el sistema de almacenamiento y consulta de datos, para una correcta inversión inicial.

### **1.3 Alcance**

El presente proyecto de investigación se enfoca en el análisis comparativo de las tecnologías del Data Center y el uso de la Cloud Computing, para analizar sus ventajas y desventajas en la implementación para una empresa PYME y a partir de esto en lo posterior elegir la mejor opción para el sistema de almacenamiento y consulta de datos.

### **1.4 Metodología de investigación**

Con este método se desarrolla los pasos a seguir para la realización del proyecto, primeramente con el método hipotético deductivo, observación, formulación de hipótesis y verificación o contrastación de la hipótesis.

#### **1.4.1 Método hipotético deductivo**

Este método se utiliza para el presente proyecto enfocándonos en el procedimiento para investigar adecuadamente todos los conceptos, para alcanzar los objetivos planteados de nuestro estudio.

#### **1.4.2 Observación**

El presente proyecto consiste en realizar un análisis comparativo de costos en la implementación de un Data Center y el Cloud Computing para un sistema de almacenamiento para una empresa PYME.

#### **1.4.3 Formulación de hipótesis**

Durante el desarrollo del proyecto se realizará un diseño de un Data Center para las pequeñas y medianas empresas para la implementación de un sistema de almacenamiento y consulta de datos.

Como también se realizará un diseño de la Cloud Computing para una empresa PYME igualmente para un sistema de almacenamiento con los mismos requerimientos para nuestro estudio.

Con este análisis se pretende llegar a un resultado favorable para la implementación de un sistema de almacenamiento y consulta de datos para pequeñas y medianas empresas del Ecuador.

#### **1.4.4 Verificación o contrastación de la hipótesis**

Se comparará los resultados de cada tecnología para analizar la mejor opción para la implementación de un sistema de almacenamiento y consulta de datos analizando la mejor opción como en costos, tiempos, seguridad y conectividad de las dos

tecnologías mencionadas, también se debe conocer las ventajas y desventajas del Data Center y la Cloud Computing para la implementación en una empresa PYME.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

#### 2.1 Marco teórico

##### 2.1.1 Pequeñas y medianas empresas (PYMES)

Se denominan PYMES a las pequeñas y medianas empresas que de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, número de empleados y su nivel de producción o activos. (Calvache, 2012, pág. 27)

Por lo general las pequeñas y medianas empresas que se han desarrollado realizan diferentes tipos de actividades económicas como las siguientes:

- Comercio al por mayor y al por menor.
- Agricultura, silvicultura y pesca.
- Industrias manufactureras.
- Construcción.
- Transporte, almacenamiento y comunicaciones.
- Bienes inmuebles.

Las empresas en el Ecuador tienen las siguientes categorías de acuerdo a su tamaño:

**Microempresas:** Contratan hasta 10 trabajadores, y su capital fijo (descontado edificios y terrenos) puede ir hasta 20.000 dólares. (Morales, 2012, pág. 4)

**Talleres artesanales:** Se caracterizan por tener una labor manual, empleando a 20 trabajadores y un capital fijo de 27.000 dólares.

**Pequeña empresa:** Para que a una empresa se le considere como pequeña empresa, debe tener hasta 50 trabajadores.

**Mediana empresa:** A una empresa se le denomina como mediana empresa, cuando contrate entre 50 y 100 trabajadores, y el capital fijo no debe sobrepasar de 120.000 dólares.

### **Características tecnológicas de la PYME**

Las PYMES pueden tener ahorros significativos usando la tecnología en sus actividades diarias de forma natural y habitual. Los gerentes de PYMES que han utilizado las herramientas tecnológicas hacen más fácil y rentable en las empresas. (Correa, págs. 44-45)

### **Software**

En cuanto a software utilizado por la PYME, en su mayoría se encuentra el uso de procesadores de texto, hojas electrónicas, con módulos independientes para el manejo de información. (Nuñez, 2006, pág. 26)

También en las PYMES tenemos algunas soluciones de software:

- Con el uso del correo electrónico, se puede enviar o recibir documentos, imágenes.
- Skype es un servicio para llamadas gratuitas de voz entre computadoras, los empleados de las PYMES se comuniquen entre ellos de forma gratuita.

### **Hardware**

De acuerdo con el estudio realizado por el Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca MICIP en el 2002 (Diagnóstico de la Pequeña y Mediana Empresa) por los propios empresarios, el 43,6% de la maquinaria utilizada es semiautomática; el 29,1% es de accionamiento manual; el 23,6% es automática; y el 3,5% es computarizado. El uso de computadoras para el manejo de información, es débil, así el 36% de pequeñas empresas manifiesta que no cuenta con equipos de

computación. El 35% dispone de un solo computador; el 20% utilizan 2 y 3 ordenadores y el 9% más de tres. (Nuñez, 2006, págs. 24-25)

### 2.1.2 Data Center

Un Data Center es un área centralizada para el almacenamiento, manejo y distribución de los datos e información, donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización, dichos recursos consisten esencialmente en unas dependencias debidamente acondicionadas con toda la infraestructura necesaria en cuanto a computadoras y redes de comunicaciones. También se le conoce con el nombre de Centro de Procesamiento de Datos (CDP) o simplemente su traducción del inglés, Centro de Datos (CD). (Torres, 2010, págs. 31-32)

“También llamados granjas de servidores, es una instalación utilizada para alojar sistemas de cómputo y componentes asociados, como telecomunicaciones y sistemas de almacenamiento de información. Generalmente incluye los suministros de poder eléctrico de respaldo (UPS), conexiones para el trasiego de información y controles ambientales por ejemplo aire acondicionado y supresor de fuego, además de contar con dispositivos de seguridad.” (Trejos, 2009, pág. 28)



## Características

El Data Center tiene las siguientes características principales:

**Disponibilidad:** La infraestructura del Data Center debe estar operando prácticamente de forma ininterrumpida y funcionamiento para los 365 días del año. El Data Center debe contar con sistemas y equipos redundantes para que en caso de fallo, empiecen a funcionar los otros equipos y evitar tiempos fuera de servicio y puede significar menos productividad. La norma que se aplica es la TIA 942 según la exigencia que se quiera tener o necesita en el negocio. Lo que esta norma establece son 4 niveles TIER I, II, III, IV. (Córdova , 2012, pág. 123)

Además ofrece un servicio de backup para el almacenamiento local o externo de servidores ubicados en los data center que cumpla las expectativas de los clientes.

**Flexibilidad:** El diseño del Data Center debe acomodarse a los requisitos cambiantes para almacenamiento de equipos y servidores; además debe ser fácil de administrar y ajustarse para disminuir el tiempo de inactividad durante movimientos, adiciones y cambios. (Vargas, 2014, págs. 3-4)

**Escalabilidad:** La infraestructura del Data Center debe soportar el crecimiento en un futuro, tanto para el incremento del equipo electrónico como en el aumento de velocidades de transmisión de datos y estar preparado para las futuras necesidades como mayor ancho de banda.

**Seguridad:** El Data Center estará en un lugar con las debidas seguridades tanto para el acceso al área. Cuenta con puerta blindada de seguridad y puertas construidas en material anti inflamable y vidrios templados para evitar su caída en caso de rompimiento por movimiento sísmico o explosión ya sea por incendio o atentado. Tiene un sistema de control de acceso biométrico con huella para el acceso al centro de datos.

## **Ventajas y desventajas**

### **Ventajas**

- Disminución del riesgo de pérdida de información importante de la empresa.
- Garantía de continuidad de las operaciones en la empresa 24 horas 7 días 365 días.
- Aseguramiento de la integridad y seguridad de sus datos e información.
- Acondicionamiento óptimo para mejorar el rendimiento de los equipos como los servidores, ya que trabajan con procesamientos de información, lo que generan altas temperaturas y evitar recalentar los equipos.
- Acceso directo hacia los equipos.
- Sistema de mayor fiabilidad y vida útil.
- Seguridad física de equipos frente a robos o manipulación de terceros.

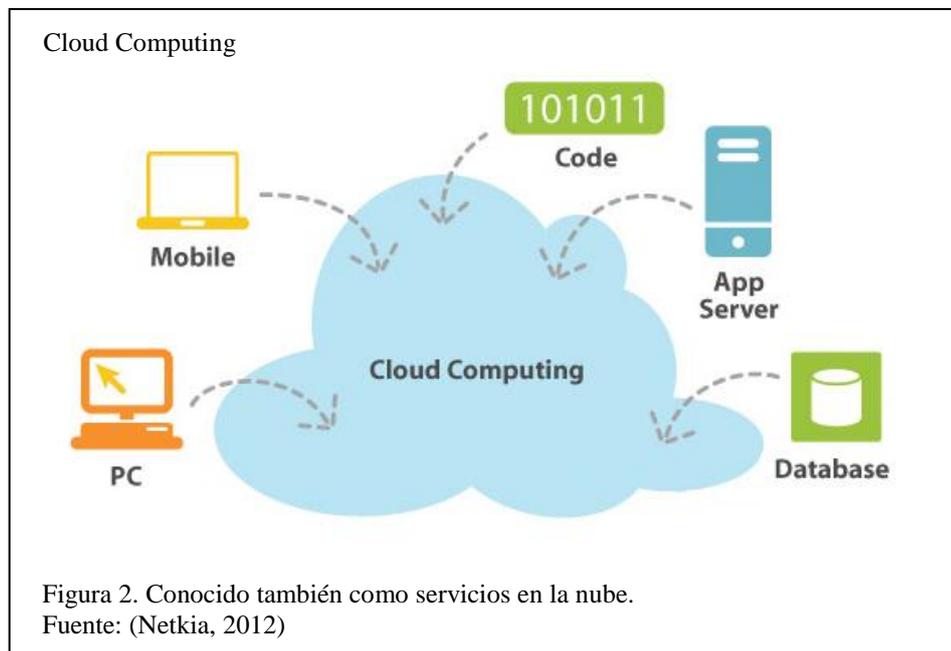
### **Desventajas**

- Aumento de la inversión en equipos de telecomunicaciones.
- Costos elevados de implementación y mantenimiento.
- Exige la disponibilidad 24 horas 7 días 365 días del personal para dar solución a problemas.
- Actualizaciones de software/hardware y escalabilidad son complicadas y costosas.
- Requiere un espacio físico para los equipos de telecomunicaciones (Rack, Servidores, UPS).
- Susceptible a inundaciones, incendios, robos y terremotos.

### **2.1.3 Cloud Computing**

“Cloud Computing es un modelo que permite el acceso bajo demanda y a través de la red a un conjunto de recursos compartidos y configurables (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente

asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor del servicio”.  
(NIST, 2011 , pág. 6)



## Características

El Cloud Computing tiene las siguientes características principales:

**Autoservicio bajo demanda.** El usuario podrá acceder a capacidades de computación en la nube de forma automática a medida que las vaya requiriendo sin necesidad de una interacción humana con su proveedor. (Cierco, 2011, págs. 11-12)

**Múltiples formas de acceder a la red.** Los recursos son accesibles a través de la red y por medio de mecanismos estándar que son utilizados por varias opciones de dispositivos de usuario, como por ejemplo: teléfonos móviles, ordenadores portátiles o PDA (personal digital assistant).

**Compartición de recursos.** Los recursos (almacenamiento, memoria, ancho de banda, capacidad de procesamiento, máquinas virtuales, etc.) de los proveedores son compartidos por múltiples usuarios, se van asignando capacidades de forma dinámica

según sus peticiones. Los usuarios pueden desconocer el origen y la ubicación de los recursos a los que acceden.

**Elasticidad.** Los recursos se asignan y liberan de forma rápida, muchas veces de forma automática, lo que da al usuario la impresión de que los recursos son ilimitados y están siempre disponibles.

**Servicio medido.** El proveedor es capaz de medir, ha determinado nivel, el servicio entregado a cada usuario, de forma que el proveedor como usuario tienen acceso transparente al consumo real de los recursos, lo que facilita el pago por el uso de los servicios.

## **Ventajas y desventajas**

### **Ventajas**

- **Se prescinde de dispositivos de almacenamiento:** Los servicios de almacenamiento en el Cloud Computing, nacen con la pretensión de ofrecer un espacio virtual de almacenamiento online. Se dispone de un disco duro virtual para acceder y poder almacenar ingentes cantidades de información sin la necesidad de un pesado disco duro externo, a la hora de hacer copia de nuestra información. (Londoño, 2012, págs. 173-175)
- **Se evitan tareas de mantenimiento:** Tener disponible una copia en línea actualizada de la información que nosotros consideremos importante, no sólo involucra un ahorro económico; sino también a nivel de tiempo.
- **Sólo se paga por el espacio utilizado:** Las necesidades de almacenamiento pueden variar entre dos usuarios. No es lo mismo tener sincronizada en la Cloud Computing una copia de seguridad de nuestras fotos, que tener una cuenta para subir pequeños documentos de texto. Dependiendo de nuestras necesidades, estos servicios tienen diferentes planes de pago como por ejemplo cuenta gratuita inicial y versiones Premium con distintas capacidades de almacenamiento.

- **Información (casi) siempre localizada:** Mientras tengamos un dispositivo con conexión a Internet, podremos acceder a nuestra información, sin la necesidad de tener que acordarse en que memoria USB grabamos aquella hoja de cálculo. Será un factor clave a la hora de encontrar con rapidez la información que tenemos en línea.

## **Desventajas**

- **Rendimiento:** El rendimiento será menor cuando trabajemos con ficheros almacenados en la Cloud Computing. No se puede comparar en ningún caso, la velocidad de acceso a ficheros almacenados localmente, con la velocidad de acceso a ficheros vía red. (Londoño, 2012, págs. 175-177)
- **Seguridad de los datos almacenados y por almacenar:** Directamente vinculado con el problema del rendimiento, encontramos el relacionando con la seguridad de los datos que se encuentran almacenados en servidores de la Cloud Computing, así como los que en un momento dado se están sincronizando. Un corte en la conexión de red o inclusive en el suministro eléctrico, puede detener o alterar la información que en ese momento se halle en tránsito.
- **No es viable para su uso en organismos públicos:** Uno de los mayores inconvenientes con los que se encuentra la implantación de los servicios de almacenamiento de la información en la Cloud Computing, es la falta de estándares de encriptación y acceso a la información. Esto implica la imposibilidad de uso en organismos públicos y en muchas empresas, debido a infracciones de la Ley Orgánica de Protección de Datos LOPD, así sea de otras causas de confidencialidad establecidas por las empresas privadas, algunas de las cuales ya están prohibiendo el uso de estos servicios a sus empleados.

## **Tipos de Cloud Computing**

Se dispone de los siguientes tipos de Cloud Computing para el desarrollo del servicio.

**Nubes privadas:** esta red es operada únicamente por una sola organización, la cual decide dónde y cómo se ejecutan los procesos dentro de la nube. (Tiemblo, 2012, pág. 8)

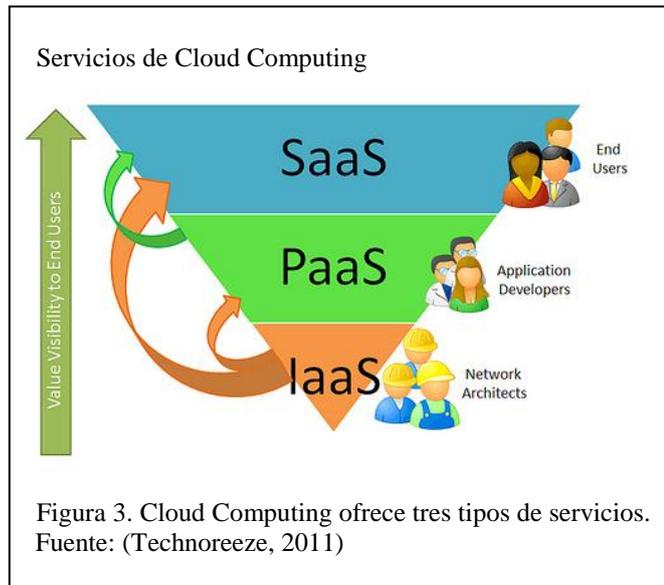
**Nubes públicas:** son redes que están bajo el control de terceros. Varios usuarios utilizan servicios a través de Internet, que son propiedad de un proveedor que gestiona la infraestructura y los servicios que brindan, y pueden compartir espacio en disco u otras infraestructuras de red con otros usuarios.

**Nubes de la comunidad:** es una nube de infraestructuras compartidas por varias organizaciones y forman una comunidad específica con intereses comunes. Puede ser gestionada por la propia comunidad o por un tercero, pero la política de seguridad y privacidad es común.

**Nubes híbridas:** esta nube de infraestructura se caracteriza por combinar redes privadas, comunitarias o públicas por separado pero unidas mediante una portabilidad de datos y aplicaciones. Por ejemplo, una empresa tiene su servidor web en la nube pública pero el servidor de bases de datos en su propia nube privada. De esta manera la nube pública y la nube privada se mantienen conectadas, los datos importantes permanecen controlados por la empresa pero el servidor web lo controla un tercero.

## **Tipos de servicios de la Cloud Computing**

La tecnología de la Cloud Computing ofrece tres niveles de servicio.



### **Infraestructura como Servicio (IaaS Infrastructure as a Service)**

Los clientes que prefieren por este tipo de Cloud se encargan de entregar una infraestructura informática (capacidad de computación, espacio de disco y bases de datos) como un servicio. Este servicio puede aumentar el tamaño de disco duro y obtener mayor capacidad de proceso o enrutadores. Evitarnos adquirir recursos como por ejemplo servidores, el espacio del centro de datos o los equipos de red optan por la externalización para el ahorro en la inversión en sistemas TIC. Con esta externalización, las facturas de este tipo de servicios se calculan en base a la cantidad de recursos consumidos por el cliente, basándose en el modelo de pago por uso. (Pérez, 2011, pág. 9)

### **Plataforma como Servicio (PaaS Platform as a Service)**

Este servicio consistente en la entrega de un conjunto de plataformas informáticas orientadas al desarrollo, testeo, despliegue, hosting y mantenimiento de los sistemas operativos y aplicaciones propias del cliente. Unas de las características de la Plataforma como Servicio es facilitar el despliegue de las aplicaciones del cliente, sin el costo y la complejidad en la compra del hardware y software.

## **Software como Servicio (SaaS Software as a Service)**

Consiste en entregar el software como un servicio mediante el cual el proveedor ofrece licencias de su aplicación a los clientes para su uso como un servicio bajo demanda. Los proveedores de los servicios SaaS pueden tener instalada la aplicación en sus propios servidores web (permitiendo a los clientes acceder, por ejemplo, mediante un navegador web), o descargar el software en los sistemas del contratante del servicio. En este último caso, se produciría la desactivación de la aplicación una vez terminado el servicio o expire el contrato de licencia de uso.

## **2.2 Estado del arte**

### **2.2.1 Realidad Mundial**

En España se realizó una encuesta donde las empresas españolas utilizarán la tecnología de la Cloud Computing, ya genera un alto ingreso económico. La mayor parte de las empresas españolas son pymes (DIRCE, 2013, pág. 2), y no cuentan con dinero suficiente para afrontar la inversión necesaria en infraestructuras y equipos TIC como es un Data Center, necesarios para garantizar su productividad y competitividad, por lo que la menor inversión inicial necesaria de la Cloud Computing, que beneficia su utilización.

Los países europeos apuesta por el mercado tecnológico que se enfoca en un ámbito digital, favoreciendo a la Cloud Computing que fortalece el sector de las Telecomunicaciones en Europa. Países como Gran Bretaña, Francia, Alemania, Canadá, cada gobierno ha invertido gran parte de dinero a la tecnología de la Cloud en diferentes aspectos como es educación, empresarial y de las Telecomunicaciones. Se realizó un estudio a nivel mundial donde los servicios de la Cloud Computing alcanzarán los 55.500 millones de dólares para el 2014 y de grandes oportunidades para las pequeñas y medianas empresas del mundo. (Blanco, Ferrari, Urueña, & Valdecasa, 2012, pág. 83)

En Costa Rica el servicio de la Cloud Computing es actualmente ofrecido por RACSA (Radiográfica Costarricense S.A.) que brindará una solución al cliente para tener disponible archivos y programas almacenados en un servidor de un centro de datos. Y ofrece al cliente la facilidad de acceder a sus datos desde cualquier computador con acceso a Internet. RACSA brinda la modalidad de virtualización de escritorios, que consiste en un equipo terminal que reemplaza a la PC y Laptop acostumbrados. El cual brinda aplicaciones básicas como correo electrónico, navegador de Internet y área de trabajo, permitiendo el almacenaje de información en servidores y discos de la plataforma de RACSA. La empresa al brindar este servicio ofrece altos estándares de seguridad por medio de un acceso personalizado. Además ofrece la modalidad de pago según el consumo, crecimiento por demanda, actualizaciones de tecnología y soporte interno de Tecnologías de Información. (Vega, 2011, págs. 38-39)

Los costarricenses pueden usar y proveer servicios de computación en nube dependiendo de una serie de factores, como la conectividad de ancho de banda del Internet. Hay poca información sobre los centros de datos en las empresas costarricenses, existe información de varios estudios que indica que las micro y pequeñas empresas tienen muy pocas computadoras e igualmente personal técnico en TIC, que apunta con mucha certeza que los centros de datos privados se encuentran principalmente en medianas y grandes empresas que operan en Costa Rica. Los centros de datos más sofisticados pertenecen a grandes empresas locales y multinacionales y a organismos gubernamentales, y empresas financieras como el Banco Nacional de Costa Rica, el Banco de Costa Rica, el Banco Popular y el Banco Central de Costa Rica, que han sido líderes en áreas de centros de datos para proteger la información. Existen escasos centros de datos dedicados a la provisión de servicios de computación en nube para el público en Costa Rica. Los centros de datos que han estado en operación durante largo tiempo pertenecen a Codisa, una compañía de TIC del sector privado, y RACSA, un proveedor de telecomunicaciones y servicios de datos del gobierno. (Hewitt & Loría, 2012, págs. 32-33-34)

En México se preocupa por el aspecto de la seguridad y las garantías que ofrece el servicio de la Cloud Computing. Analizando las ventajas de usar esta tecnología para

el almacenamiento de datos y aplicaciones en la nube. Para formar parte de esta tendencia en México es necesario combatir el fuerte rezago que existe en la parte de la seguridad y privacidad de la información. El Cloud Computing de los niveles básicos de seguridad y protección de información será una realidad para el país de México en medida en que se concreten las metas de establecimiento de infraestructura. Cuando se garantice la información y los recursos de la Cloud Computing para cumplir todos los aspectos de seguridad, las personas requieren solamente de la infraestructura de comunicación disponible y un equipo de acceso que puede ser desde un celular hasta una computadora personal. (Álvarez, Carreto, & Menchaca, 2006, págs. 116-117)

En el país de México, la adopción de la Cloud Computing, según una encuesta efectuada por la asociación de TI, ISACA (Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información), el 26% de las empresas entrevistadas reportaron que usan el Cloud Computing, mientras que el 38% no utiliza ningún servicio en la nube y el 18% no ha concluido sus planes de usar este servicio. La encuesta informa que el 40% de las empresas mexicanas piensan que los riesgos del Cloud Computing se compensan por sus beneficios, pero su preocupación es por la seguridad y privacidad de la información. El principal objetivo de los encuestados al implementar el Cloud Computing es reducir los costos y aumentar la flexibilidad operativa de la empresa a través de TI.

El gobierno mexicano muestra interés por invertir en la nube para mejorar los servicios a las empresas, aumentando la habilidad para analizar y procesar información. Los Impactos económicos en la adopción de la Cloud Computing en México, al usar los servicios de la Cloud, tiene un impacto considerable en los presupuestos de las empresas, al eliminar la inversión inicial relacionado con TI. Permitiendo a las empresas mexicanas, especialmente a las pequeñas y medianas empresas acceder a esta tecnología con una pequeña inversión. Con lo cual las PYMES tienen la posibilidad de mayor competencia, empleo y crecimiento de las empresas. (Instituto Mexicano para la Competitividad A.C., 2011, págs. 27- 30)

En Australia, un reciente informe del Gobierno del imperio británico se refirió a los problemas de la Cloud Computing, pero no se tuvo en cuenta las oportunidades que la Cloud ofrece para algunas agencias gubernamentales. Los gobiernos de los principales países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (Canadá, Estados Unidos, México, Australia, Alemania, España entre otros) están en camino para adoptar el Cloud Computing, hay algunos indicios de que los gobiernos del imperio británico han comenzado a poner en práctica la Cloud Computing en soluciones informáticas. En el tema de seguridad y privacidad aún no se han abordado adecuadamente.

Los australianos son capaces de dar ideas y que estas no se vean frustrados por la falta de infraestructura. Los costos para el servicio de almacenamiento en el Cloud Computing, son atractivos para las nuevas empresas, de pagar solo por el espacio utilizado. Debido al bajo costo de la infraestructura para los usuarios de la nube, las nuevas empresas de los australianos puedan competir, y no tener suficientes recursos en dinero o equipos. Se espera que la eliminación del capital para el equipo de cómputo aumente nuevas empresas basadas en la Cloud. Ya hay ejemplos de instalaciones de nubes residentes en el extranjero que han permitido a numerosos australianos la creación de empresas para prestar servicios a clientes australianos. El Cloud Computing es una tecnología de punta que de aplicarse plenamente podrían ayudar a promover una cultura innovadora. (Mudge, 2010, págs. 27- 31)

El gobierno de los Estados Unidos es el principal comprador de tecnologías de la información en el mundo, gasta más de 80.000 millones de dólares al año y planea cerrar el 40% de los centros de datos para disminuir el presupuesto de tecnología y modernizar el modo en que se utilizan los computadores para la gestión de datos y proporcionar servicios a los ciudadanos. Vivek Kundra asesor tecnológico de Barak Obama informa que la reducción de los centros de datos es parte de una táctica para afrontar la computación en la era del Internet.

El gobierno de los EE UU se desplaza hacia la Cloud, donde los usuarios usan aplicaciones remotas como por ejemplo el correo electrónico. Los servicios en la Cloud Computing pueden ser proporcionados al gobierno o empresas tecnológicas

externas. El gobierno puede economizar 5.000 millones de dólares cada año para reducir la necesidad de invertir en hardware y software por las agencias gubernamentales. Aproximadamente 140.000 empleados federales se han movido al correo electrónico basado en la nube, ahorrando unos 42 millones de dólares anuales. (Joyanes, 2012, pág. 108)

Los Estados Unidos en la actualidad se encuentran más avanzadas en el uso sistemático de la Cloud Computing en el sector público. El programa federal de tecnología de la información del Gobierno de los Estados Unidos incluye una estrategia de nube llamada “Cloud First”, el cual se ha creado un portal dedicado a aplicaciones de la Cloud Computing para el sector público para agilizar su adopción. Este portal beneficia a las autoridades públicas con la contratación de los servicios de la Cloud ofrecidos por los proveedores. En los Estados Unidos, el Gobierno federal ha implementado una muestra oficial de la Cloud Computing en el sector público para organizar los procesos en la contratación de servicios de la Cloud y disminuir los costos en las agencias federales para la adquisición de estos servicios.

Los servicios de la Cloud Computing son destinados a incrementar la eficacia operativa y mejorar los servicios y soluciones comunes y ofrece flexibilidad a los usuarios para gestionar en cualquier momento y en cualquier lugar. Los resultados son una gran reducción de los costos de licencias, mantenimientos y de adquisición de hardware. (Brown & Fielder, 2012, págs. 29-35)

### **2.2.2 A nivel regional**

En Colombia con la crisis económica ha favorecido la tecnología de la Cloud Computing ya que contribuye la disminución de costos, ya que beneficia al medio ambiente al no utilizar equipos que afectan al medio ambiente y hacen más accesibles la tecnología a los países en vías de desarrollo. La Cloud Computing abre una tendencia para los proveedores de esta tecnología para nuevos consumidores como son las PYMES que pueden asumir el costo de los productos. (Cabarcas, Puello, & Rodríguez, 2012, pág. 31)

Para los países de Latino América la inversión requerida por adelantado es determinante para la creación de las empresas y el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas, por lo general, enfrenta severas restricciones financieras y no pueden realizar grandes inversiones iniciales. Es importante considerar los costos de mantenimiento para cada empresa al implementar un Data Center. (Colciago & Etro, 2011, pág. 151)

En el Perú no existen muchas cifras que muestre el panorama de la Cloud Computing en el ámbito empresarial. El uso del modelo de la Cloud Computing es la aparición de experiencias locales a través de eventos como el “Segundo Foro Global Crossing de Tecnología y Negocios”, donde la minera Chinalco Perú mostró su Private Cloud Toromocho, componentes como SaaS, PaaS y virtualización. El segundo evento es el “Cloud Computing, de la nube a la tierra”, donde la minera Yanacocha indico una solución basada en Cloud Computing.

El mayor impacto de la Cloud Computing hasta el momento se centra en pequeños proyectos que tienen poco que ver con servicios complejos de clase empresarial de computación bajo demanda. El cual varias empresas utilizan Google Apps, Microsoft BPOS y otros proveedores de Saas para aplicaciones específicas. Un ejemplo de Cloud Computing en Perú es el Grupo Romero y la Suite de productividad. Integrado por 24 empresas rentables y competitivas. Maneja altos estándares de eficiencia que abarca aspectos de administración e innovación tecnológica. (Arias, Mariaca, & Parodi, 2011, págs. 23-24)

### **2.2.3 Situación en el Ecuador**

En nuestro país se han realizado varios estudios en las universidades del Ecuador tanto los Data Center como también la Cloud Computing. Diversos estudios muestran que aproximadamente el 75% del presupuesto de TI de una empresa se gasta en mantenimiento de la estructura existente, mientras que tan sólo el 25% se dedica a innovación. (Lastras, Lázaro, & Mirón , 2007, pág. 13)

Se ejecutó un estudio de la situación de las TIC's en las PYMES del Sector G46 (Comercio al por mayor, excepto el de automotores y motocicletas) en el Distrito Metropolitano de Quito, el cual se realizó una encuesta que está dirigida a los administradores y gerentes de cada empresa. La base de datos de la Superintendencia de compañías en Octubre del 2011. Informa que las pequeñas y medianas empresas en el Distrito Metropolitano de Quito constan de 1305 empresas correspondientes al Sector G46. El estudio de la muestra es de 125 empresas. La encuesta se enfocó en cuatro secciones con 26 preguntas, como son: información general, uso y adopción de las TIC's, sistemas de información y finalizando con la inversión destinada a las TIC's. Concluyendo con la encuesta, las TIC's más usadas por las pequeñas y medianas empresa son los teléfonos fijos (94%), y móviles (93%), el correo electrónico (96%) y los paquetes contables (94%). Y las menos usadas son cámaras de video (37%) y digitales (26%), los radios de comunicacion portatiles (48%) y el comercio electrónico (16%). El promedio que poseen las PYMES en cuanto a computadores fijos es de 8 y portátiles es de 4, y en los teléfonos fijos se tiene un promedio de 8 y 10 teléfonos celulares. En las PYMES el 97% de las encuestas informa que su principal actividad en los computadores es el almacenamiento de información, redacción de documentos y procesos de información. El 100% de las empresas encuestadas informa que tienen acceso a internet. El 87% de las empresas menciona que utilizan el internet tipo banda ancha, el 33% internet inalámbrico, el 10% fibra óptica y el 1% tiene internet satelital.

Además en las pequeñas y medianas empresas las actividades que realizan en el internet son para uso de: correo electrónico (93%), contacto con proveedores (91%) y fuente de información (79%). Las herramientas de difusión por internet más utilizadas por las PYMES son el correo electrónico (84%), las páginas web (66%) y redes sociales (28%). El 81% de las encuestas informa que ha realizado inversión en tecnología de información y comunicación en los 3 últimos años, el 19% no ha realizado ninguna inversión por motivos de costos elevados. (Posso & Rodríguez, 2012, págs. 40-77)

## **CAPÍTULO 3**

### **DISEÑO DE UN DATA CENTER LOCAL Y LA CLOUD COMPUTING PARA UNA EMPRESA PYME**

#### **3.1 Diseño de un Data Center Local para una empresa PYME**

Para el diseño y puesta en funcionamiento de un Data Center Local se deben considerar las siguientes normas:

- RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- CPE INEN 19:2001: Código Eléctrico Nacional Ecuatoriano
- NFPA 72: National Fire Alarm Code
- NFPA 101: Life Safety Code
- NFPA 231: Standard for Rack Storage of Materials
- NFPA 2001: Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
- ISO-14520: Gaseous Fire Extinguishing System Standard
- TIA/EIA-942: Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers

Aquí se menciona la norma TIA-942 debido a que este estándar especifica los requerimientos mínimos para la infraestructura de telecomunicaciones en un Data Center, que garantice la continuidad de los servicios de TI, considerando los siguientes parámetros:

- Diseño y diagrama de distribución de los elementos del Data Center.
- Infraestructura de cableado.
- Energía eléctrica.
- Refrigeración.
- Niveles de fiabilidad.
- Consideraciones ambientales.
- Sistema contra incendios.
- Sistema de seguridad.



Las PYMES tienen un promedio de 22 empleados con un total de 330.000 trabajadores. Para nuestro diseño del Data Center en PYMES se toma en cuenta un promedio de 22 personas como se indica en la tabla 1.

**Tabla 1.**

Participación de las PYMES en el Ecuador

<b>SECTOR</b>	<b>NÚMERO DE EMPRESAS</b>	<b>PROMEDIO EMPLEADOS POR EMPRESA</b>	<b>TOTAL DE TRABAJADORES</b>
PYMES	15.000	22	330.000
ARTESANIAS	200.000	3	600.000
MICROEMPRESAS	252.000	3	756.000
<b>TOTAL</b>	<b>467.000</b>		<b>1.683.000</b>

Nota: Número de empleados en los sectores de artesanías, microempresas y PYMES.

Fuente: (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA, 2012)

El diseño del Data Center para una PYMES en nuestro estudio será de 22 personas.

### **3.1.1 Requerimientos de la infraestructura tecnológica para un Data Center**

Los requerimientos de la infraestructura tecnológicas para las pequeñas y medianas empresas son: (Racines , 2007, págs. 135-152)

- Servidor de archivos
- Servidor de correo
- Servidor de aplicaciones
- Switch
- Firewall o servidor de comunicaciones
- Equipamiento TIC opcional

Para cada uno de los usuarios (clientes) del Data Center se considerarán los siguientes parámetros:

1. Para el servicio de alojamiento y respaldo de información, archivos, documentos, etc. Se considera un espacio de almacenamiento en disco duro de servidor para almacenamiento de archivos y documentos (Servidor de archivos)
2. Para el servicio de correo electrónico y archivos adjuntos (Servidor de Correo) se considera un espacio de almacenamiento en disco duro de servidor.
3. Para el servicio de aplicaciones y archivos temporales (Servidor de aplicaciones) se debe considerar un espacio de almacenamiento en el disco duro del servidor.
4. Ancho de banda interno LAN (switch) de 5 Megabits/segundo por usuario.

- **Servidor de archivos**

Se requiere disponer de un espacio de almacenamiento en el servidor de archivos, para los archivos y documentos de los usuarios. Se estima un promedio de 1 GB de almacenamiento por usuario durante el período de un año. Una PYME no se dedica a descargar programas, videos e imágenes por lo que el espacio de 1 GB es suficiente para hojas electrónicas, documentos, archivos de usuarios, folletos y demás documentos digitales.

Para el disco duro se debe considerar un promedio de 22 empleados. Se le asignará a cada empleado 1 GB para el espacio de almacenamiento y una memoria RAM de 256 MB. (Bonilla & Carrasco, 2010, pág. 291)

Disco Duro = 22 empleados x 1GB = 22 GB

**Para 1 año**

Disco Duro = 22 GB x 12 meses

**Disco Duro = 264 GB anuales**

Memoria RAM de 2 GB con capacidad de expansión a 4 GB

- **Servidor de correo**

El servidor de correo debe tener la capacidad de espacio en el disco duro para almacenar todas las cuentas de los usuarios de correo, con la suficiente velocidad y acceso al mismo. Considerando un promedio de 22 empleados cada uno con 1 GB, a cada empleado el uso máximo de 10 MB por conexión, con un promedio de 500 KB por mensaje. (Bonilla & Carrasco, 2010, pág. 289)

Disco Duro = 22 empleados x 1GB = 22 GB

**Para 1 año**

Disco Duro = 22 GB x 12 meses

**Disco Duro = 264 GB anuales**

Memoria RAM de 2 GB con capacidad de expansión a 4 GB

- **Servidor de aplicaciones**

Estos realizan los procesos de información que son requeridas por las aplicaciones. (Pongo & Shing, 2013, pág. 22) A continuación se detallan las características del servidor de aplicaciones.

**Para 1 año**

Disco Duro = 22 GB para software y archivos temporales

Disco Duro = 22 GB x 12 meses

**Disco Duro = 264 GB anuales**

Memoria RAM de 2 GB con capacidad de expansión a 4 GB

## Requerimientos de los equipos

Con las consideraciones de almacenamiento anteriormente indicadas, se describe a continuación las características de software y hardware.

### Software

Es importante la correcta elección del sistema operativo para los servidores de archivos, correo y aplicaciones. En la tabla 3 se compara dos sistemas operativos Windows Server 2003 y GNU/Linux. (Aguirre, 2009, págs. 92-114)

Los resultados son obtenidos cuantitativamente lo que permite una correcta selección del sistema operativo, la calificación de cada criterio de comparación está basada en la tabla 2:

**Tabla 2.**

Calificación de comparación de los sistemas operativos

<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Muy Bueno</b>	<b>Excelente</b>
< 20 %	> = 20 % y < 50 %	> = 50 % y < 80 %	> = 80 %

Nota: La calificación es cuantitativa para los criterios de comparación.

Fuente: (Aguirre, 2009, pág. 90)

**Tabla 3.**

Comparación de los sistemas operativos

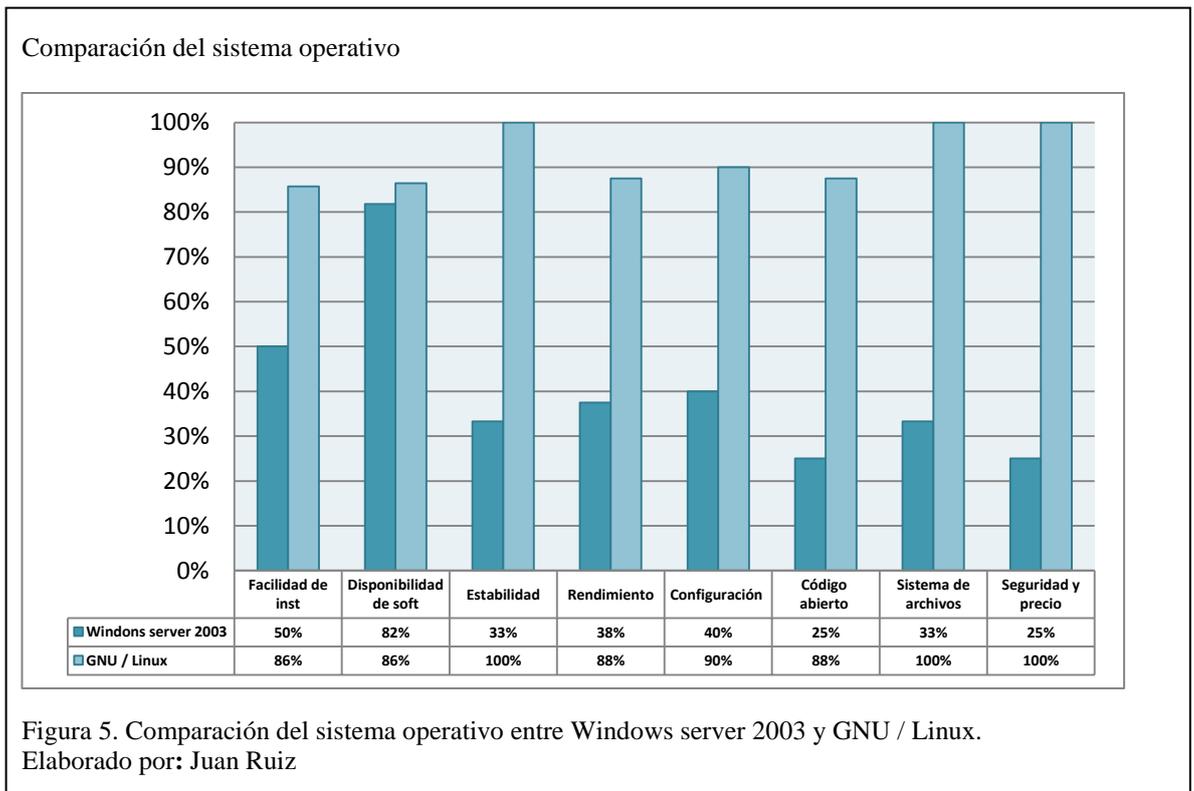
<b>Sistema Operativo</b>	<b>Criterios de Comparación</b>	<b>Windows server 2003</b>	<b>GNU / Linux</b>
Facilidad de instalación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interfaz gráfica</li><li>• Personalizar paquetes a instalar</li><li>• Gestor de arranque</li><li>• Drivers</li><li>• Tiempo de instalación</li></ul>	50 % Muy bueno	85.72 % Excelente
Disponibilidad de software	<ul style="list-style-type: none"><li>• Internet</li><li>• Oficina</li><li>• Grabación de CDs - DVDs</li><li>• Desarrollo Java</li></ul>	81.81 % Muy bueno	86.40 % Excelente

Estabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Pantalla azul</li> <li>• Entornos gráficos</li> <li>• Reinicios forzados</li> </ul>	33.33 % Bueno	100 % Excelente
Utilización de recursos y Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de RAM</li> <li>• Fragmentación del disco</li> <li>• Usuarios del Sistema</li> <li>• Paquetes de Actualización</li> <li>• Instalación/Desinstalación de Programas</li> </ul>	37.50 % Bueno	87.50 % Excelente
Configuración vs Facilidad de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compilación del kernel</li> <li>• Configuración de la red</li> <li>• Configuración de Servicios</li> </ul>	40 % Bueno	90 % Excelente
Código abierto vs Código propietario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas propios de la plataforma</li> <li>• Facilidad para conseguir programas</li> <li>• Estabilidad y eficacia en la ejecución</li> <li>• Actualización de los programas</li> </ul>	25 % Bueno	87.50 % Excelente
Sistema de archivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte de sistemas de archivos</li> <li>• Sistema de archivos nativo</li> <li>• Extensión de archivos</li> </ul>	33.33 % Bueno	100 % Excelente
Seguridad y precios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio de licencias</li> <li>• Aplicaciones y administración de usuarios</li> <li>• Acceso remoto</li> <li>• Parches de seguridad</li> </ul>	25 % Bueno	100 % Excelente
<b>Promedio Total</b>		<b>40.75 % Bueno</b>	<b>92.14 % Excelente</b>

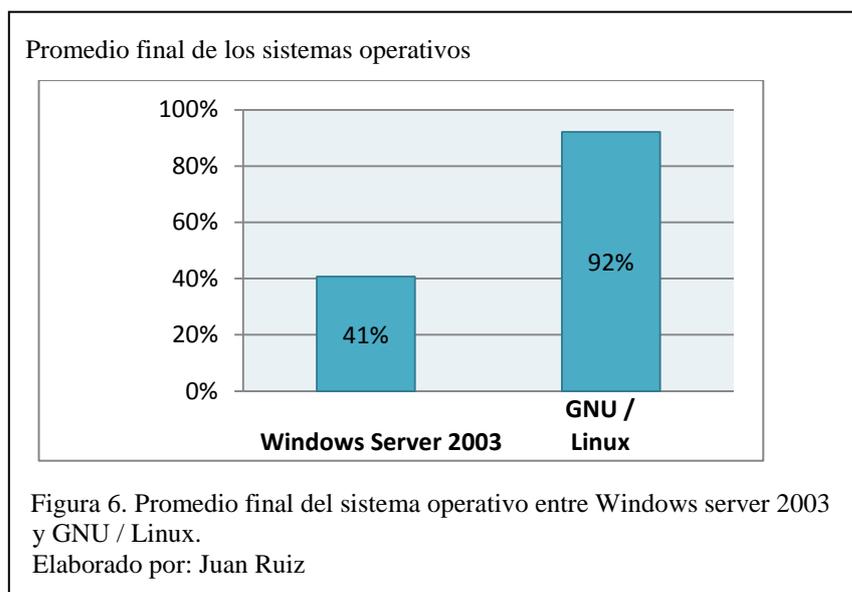
Nota: Se compara entre Windows server 2003 y GNU / Linux para elegir el sistema operativo del servidor.

Fuente: (Aguirre, 2009, págs. 92-114)

En el figura 5 se indica los resultados de la comparación de los sistemas operativos.



La figura 5 se muestra que el sistema operativo GNU/Linux supera en la mayoría de aspectos. Lo cual se obtiene un promedio final de 40.75% y 92.14 % como se indica en la figura 6.



Se puede concluir con la figura 6 que el sistema operativo a escoger para los servidores sería GNU/Linux ya que tiene varias ventajas como son: seguridad, estabilidad y costos. Ya que las PYMES no pueden pagar costosas licencias de software. Al disponer de esta tecnología pueden ser más competitivas con otras empresas.

Es importante destacar que aquí solamente se están considerando los costos del hardware de los equipos, ya que se tiene planeado utilizar Linux para los servidores; dicho en otras palabras, no se consideran costos de licencias de software para el Data Center.

Linux es una combinación de una versión de Kernel, con un conjunto de aplicaciones orientadas a una tarea específica. Existe un gran número de distribuciones entre las cuales se puede nombrar: Red Hat, Mandrake, Debian, Knoppix, Fedora, Centos, entre otras. Las distribuciones están basadas en Kernel, se debe escoger correctamente una distribución adecuada. Se eligió Centos 6.5 que está enfocada para el uso en servidores. (Racines , 2007, págs. 140-142)

## **Hardware**

Es fundamental dimensionar adecuadamente los equipos: servidores de archivos, correo, aplicaciones, switch y firewall para la empresa. El correcto dimensionamiento del servidor permitirá un mejor aprovechamiento del hardware disponible, evitando los sobredimensionamientos en capacidad de los servidores. Se debe enfocar en los requerimientos del procesador, memoria RAM y disco duro del servidor, velocidad de los puertos, tipos de interfaces, etc.

Pensar en el hardware que debe tener el servidor es una tarea muy importante en el armado de una red. Lo que implica el ahorro de recursos para centralizar muchas actividades y tareas en el servidor. Las principales funciones del servidor son: administración de usuarios, dispositivos compartidos, cuentas de e-mail, seguridad y backups. (Budris, 2011, pág. 54)

## **Procesador**

“Existen básicamente dos empresas desarrolladoras de procesadores (Intel y AMD), ambas poseen diferentes modelos orientados a las necesidades de cada usuario. Hay modelos de procesadores que tienen un núcleo y otros que tienen hasta cuatro núcleos. Hay micros que procesan dos datos por ciclo de reloj. Esta arquitectura se la conoce con el nombre de procesador de 32 bits. Los microprocesadores que procesan cuatro datos por ciclo de reloj, que se denominan procesadores de 64 bits, Las ventajas de rendimiento de los procesadores de 64 bits sobre los de 32 bits deberían ser bien amplias.” (Cottino, 2010, pág. 49)

Un microprocesador que tiene muy buena fama y recomendado para servidores, es el Intel Xeon, pero continuamente aparecen nuevas opciones que pueden ser viables, especialmente para empresas de tamaño reducido. El Xeon de Intel es un procesador muy utilizado para servidores por su alto rendimiento. (Budris, 2011, págs. 56-57)

## **Memoria**

“La memoria RAM es una parte importante, porque de ella depende muchísimo el rendimiento del servidor. Aunque veremos que los requerimientos son bastantes más bajos, la realidad nos muestra que no se puede pensar en un servidor que tenga menos de 2 o 4 GB de memoria RAM.” (Budris, 2011, pág. 58)

## **Almacenamiento**

Entre las características de capacidad y velocidad de los medios de almacenamiento, es muy importante guardar los datos de la empresa. Por lo que se utiliza un sistema de protección que usa varios discos duros, se denomina (Redundant Array of Independent Disks) RAID. Se logra a partir de la escritura en varios discos al mismo tiempo. El RAID 1 utiliza dos discos de igual tamaño lo que duplica toda la información, en otras palabras un disco es el espejo del otro. La ventaja es la

seguridad para resguardar los datos, la desventaja es el espacio que ocupa para almacenar todo por duplicado. (Budris, 2011, págs. 62-63)

### **Virtualización de los servidores**

Los Data Center son sistemas complejos con diferentes tipos de servidores, con sistemas operativos y aplicaciones que interactúan entre ellos. Para los departamentos de TI, el mantenimiento de estas plataformas es un reto. Implementar la tecnología de virtualización en servidores disminuye los costos en tecnología, incrementa la utilización del hardware al 100%, optimiza la infraestructura de negocios y de red que mejora la disponibilidad de los servidores y sus servicios. El beneficio de la virtualización es la consolidación del servidor, puesto que permite a un servidor el tomar la carga del trabajo de múltiples servidores, además provee fiabilidad de la red, escalabilidad, seguridad y flexibilidad. No hay ninguna duda de que la virtualización tiene muchos beneficios para las empresas y puede ayudar a aliviar muchos de los problemas que están afectando el diseño de los Data Center, en especial aquellos con espacio limitado y poco presupuesto. (Maldonado, 2010, pág. 153)

De acuerdo a las necesidades tecnológicas de las PYMES estudiadas en el 3.1.1 se determina los requerimientos para la infraestructura tecnológica.

A continuación se indican las características técnicas mínimas de los equipos.

### **Servidor de archivos**

Se utilizará un servidor de archivos, en el cual es importante la capacidad de disco duro para el almacenamiento de documentos, hojas electrónicas y demás archivos del usuario. Se detallan las características técnicas mínimas para el servidor de archivos.

- Procesador Xeon
- Memoria caché externa L3 de 20 MB
- Memoria 1 TB de RAM

- Soporte de disco duro SATA (300 GB) dos discos para formar RAID 1 por software
- Almacenamiento interno mínimo de 2 TB
- Puertos USB
- Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base Tx, RJ-45
- Unidad de CD-ROM 24x o superior
- Alimentación eléctrica a 110 V / 60 Hz

El sistema operativo previsto es Linux CENTOS 6.5 o superior.

### **Servidor de correos**

El servidor de correo debe brindar la suficiente capacidad de espacio en el disco duro para almacenar el correo entrante y saliente de todos los usuarios, junto con los posibles archivos adjuntos que entran y salen. Las características técnicas mínimas del servidor de correo son las siguientes.

- Procesador Xeon
- Memoria caché externa L3 de 20 MB
- Memoria 1 TB de RAM
- Discos SATA 2 GB libres en disco para software y 300 GB para almacenamiento de mensajes, esto es, dos discos SATA de 320 GB configurados en RAID 1 por software
- Almacenamiento interno mínimo de 2 TB
- Puertos USB
- Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base Tx, RJ-45
- Unidad de CD-ROM 24x o superior
- Alimentación eléctrica a 110 V / 60 Hz

El sistema operativo previsto es Linux CENTOS 6.5 o superior.

## **Servidor de aplicaciones**

La función de un servidor de aplicaciones es diferente ya que los recursos que le son confiados no son simples archivos estáticos, sino que contienen el código que se va a encargar de ejecutar en nombre de los clientes que realicen la petición. (Groussard, 2010, pág. 16)

Se detallan las características técnicas mínimas para el servidor de aplicaciones.

- Procesador Xeon
- Memoria caché externa L3 de 20 MB
- Memoria 1 TB de RAM
- Discos SATA 8 GB libres en disco para software y 14 GB para archivos temporales.
- Almacenamiento interno mínimo de 2 TB
- Puertos USB
- Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base Tx, RJ-45
- Unidad de CD-ROM 24x o superior
- Alimentación eléctrica a 110 V / 60 Hz

El sistema operativo previsto es Linux CENTOS 6.5 o superior.

Se decide por un servidor core i8 de procesamiento para maximizar el rendimiento, debido a los requerimientos de almacenamiento de datos, ya que se opta por la virtualización del servidor.

## **Switch**

Las Pymes típicamente se encuentran formadas por miembros que desempeñan cargos administrativos, operativos, o de comercialización. El organigrama de las Pymes están dividido por departamentos como mantenimiento, ventas, contabilidad entre otras. (Granda, 2011, págs. 10-11)

Se toma en cuenta un switch de capa 3 para la administración de la red. El diseño que nos ocupa necesita de un switch (conmutador) para interconectar los diferentes equipos de red. A continuación se detalla las características técnicas mínimas del switch.

- 48 puertos Ethernet 10/100/1000 Base Tx, RJ-45
- Nivel de conmutación: 3 (switch de capa 3)
- DRAM de 128 MB Memoria
- Flash de 16 MB
- Alimentación de energía a 110 V / 60 Hz

### **Firewall**

El firewall debe proteger la red contra el acceso no autorizado. Ya que para el diseño del Data Center el firewall debe brindar por lo menos 25 usuarios. Las características técnicas mínimas son las siguientes.

- Número limitado de usuarios (hasta 32)
- Rendimiento de 100 Mbps de tráfico VPN
- 25 sesiones de usuarios VPN
- 512 de RAM, 64 MB de flash
- 4 puertos Ethernet 10/100/1000 Base Tx RJ-45
- 2 puertos USB 2.0
- IPv6
- Alimentación de AC 120 / 230 V (50 / 60 Hz)

### **Selección de equipos**

Se presenta tres diferentes opciones de equipos para tener una visión objetiva y elegir la mejor opción para el diseño del Data Center.

Se opta por virtualización de servidores ya que en el punto de virtualización se observa que se tiene mayores ventajas con respecto al hardware. Por lo que solo se cotiza un servidor físico.

### Servidor blade

En la selección para el servidor de archivos, correo y aplicaciones se opta por la elección de un servidor blade, lo cual se deben analizar tres modelos de equipos que cumplan con los requerimientos en común, entre las diferencias son la capacidad de disco duro y la memoria RAM entre otras. En la tabla 4 se indican las tres opciones de servidores blade con los requerimientos del diseño.

**Tabla 4.**

Comparación de equipos de servidores blade

<b>Características</b>	<b>HP</b>	<b>IBM</b>	<b>DELL</b>
<b>Imagen</b>			
<b>Modelo</b>	ProLiant BL460c (Gen8)	Servidor blade HX5	PowerEdge M910
<b>Procesador de 64 bits CORE I8, 1066 MHz FSB</b>	✓	✓	✓
<b>Memoria caché externa L3 de 20 MB</b>	✓	✓	✓
<b>Memoria RAM de 1 TB</b>	✗	✓	✓
<b>Unidad de disco duro SATA mínimo de 1 TB</b>	✗	✓	✓
<b>Almacenamiento interno mínimo de 2 TB</b>	✓	✗	✓
<b>Puertos USB</b>	✓	✓	✓
<b>Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base Tx, RJ-45</b>	✓	✓	✓

<b>Sistemas operativos:</b> <b>Microsoft Windows, Red Hat Linux, VMware, Citrix Xen Server</b>	✓	✓	✓
<b>Alimentación eléctrica 110 V / 60 Hz</b>	✓	✓	✓

Nota: La elección del servidor blade se compara tres modelos de equipos.

Elaborado por: Juan Ruiz

Las características técnicas de los servidores blade son tomadas de las páginas web de HP, IBM y DELL.

Al terminar de analizar la tabla 4 se puede concluir que la mejor opción para el servidor de archivos, correo y aplicaciones es el servidor blade DELL PowerEdge M910 ya que cumple con todos los requerimientos propuestos para el servidor. Además es ideal para las aplicaciones más exigentes en los Data Center, así como la capacidad de soportar la virtualización más exigente o carga de trabajo. Está diseñado para ayudar en los gastos de operación como en la eficiencia energética, escalabilidad, flexibilidad del producto, y el uso eficiente del espacio del Data Center. (Ver Anexo 1).

## Switch

En la selección del switch se presenta tres opciones de equipos, en la tabla 5 se detallan los requerimientos del diseño.

**Tabla 5.**

Comparación de equipos para Switch

<b>Características</b>	<b>HP</b>	<b>D-LINK</b>	<b>CISCO</b>
Imagen			
Modelo	Switch HP V1910-48G (JE009A)	DES-3052	Cisco SF300-48

48 puertos Ethernet 10/100/1000 Base Tx, RJ-45	✓	✓	✓
Nivel de conmutación: 3 (switch de capa 3)	✓	✗	✓
DRAM de 128 MB Memoria	✓	✗	✓
Flash de 16 MB	✓	✗	✓
Alimentación de energía a 110 V / 60 Hz	✓	✓	✓

Nota: La selección del switch se compara tres opciones de equipos.  
Elaborado por: Juan Ruiz

Las características técnicas de los equipos switch son tomadas de las páginas web de HP, D-LINK y CISCO.

En la tabla 5 se puede observar que dos equipos cumplen con todos los requisitos pero el equipo HP V1910-48G (JE009A) posee características como 128 MB de memoria flash, 128 MB de RAM y conmutación de nivel 3 que supera al equipo de CISCO (Ver Anexo 2).

## Firewall

En la tabla 6 se indican tres opciones de firewall y se indican los requerimientos del diseño que cumple cada equipo.

**Tabla 6.**

Comparación de equipos para Firewall

Características	WATCHGUARD	CISCO	SONICWALL
Imagen			
Modelo	XTM 25	Cisco ASA Series 5505	SonicWALL NSA 240

Número limitado de usuarios (hasta 32)	✓	✓	✓
Rendimiento de 100 Mbps de tráfico VPN	✗	✓	✓
25 sesiones de usuarios VPN	✗	✓	✓
512 de RAM, 64 MB de flash	✗	✓	✗
4 puertos Ethernet 10/100/1000 Base Tx RJ-45	✓	✓	✗
2 puertos USB 2.0	✗	✓	✓
IPv6	✓	✓	✓
Alimentación de AC 120 / 230 V (50 / 60 Hz)	✓	✓	✓

Nota: La selección del firewall se compara tres opciones de equipos.  
Elaborado por: Juan Ruiz

Las características técnicas de los equipos firewall son tomadas de las páginas web de WATCHGUARD, CISCO y SONICWALL.

Después de comparar en la tabla 6 se elige el equipo Cisco ASA Series 5505 porque cumple con todos los requerimiento propuestos para el diseño (Ver Anexo 3).

### 3.1.2 Ubicación del Data Center Local para una empresa PYME

El lugar que se elija para ubicar el Data Center es muy importante ya que se basa en muchos factores. Uno de ellos es si va a construir un nuevo Data Center se debe analizar el costo de la obra civil, o si se lo readecua las instalaciones existentes. La ubicación es fundamental para considerarlo flexible y negociable. (Maldonado, 2010, pág. 19)

Los Data Center debe tener los siguientes 4 elementos dependiendo de la capacidad o disponibilidad.

- **Capacidad física:** se debe tener espacio suficiente para alojar el equipo y conocer cuál es el peso de los mismos para asegurar que el piso pueda resistir.
- **Alimentación eléctrica:** sin corriente eléctrica nada puede funcionar, si se necesita que los equipos funcionen sin interrupciones en el Data Center (uptime) es necesario el uso de UPS.
- **Enfriamiento:** si no está aclimatado correctamente el cuarto que contiene los equipos, estos no podrán funcionar por mucho tiempo debido al sobrecalentamiento que se produciría por falta de circulación de aire que mantenga la temperatura óptima para trabajar los equipos en el Data Center.
- **Ancho de banda:** sin un ancho de banda adecuado el Data Center pierde el valor. El tipo y calidad del ancho de banda depende de los dispositivos.

### 3.1.3 Energía

La energía eléctrica es parte importante de un Data Center. En caso de que ocurra un corte de energía se puede producir una falla en el servidor y dejar fuera de servicio a los equipos de TI. Se debe garantizar un suministro de energía confiable para brindar el servicio y satisfacer las exigencias solicitadas. (Córdova , 2012, pág. 101)

#### Requerimientos de suministro eléctrico

- Sistema de alimentación ininterrumpida conocido como UPS (en inglés uninterruptible power supply): es un dispositivo que suministra energía eléctrica por un tiempo limitado a todos los equipos que tengan conectados durante un corte de energía.
- Planta de generación eléctrica: son máquinas destinadas a transformar la energía mecánica en eléctrica, trabajo en base a algún combustible, su tiempo de respuesta es muy rápido. Pueden funcionar en largos periodos de tiempo.
- Tierra física: se define como un sistema de conexión formado por electrodos y líneas de tierra de una instalación eléctrica. Se debe instalar en los centros de trabajo donde tengan equipos eléctricos o electrónicos ya que puedan surgir descargas por fenómenos naturales como los rayos o sobre cargas.

- Alimentación y acometida de energía de la empresa de servicio.
- Reguladores de voltaje: se encarga de proteger contra altas y bajas de voltajes y sobrecargas temporales.

### **Generador eléctrico y UPS**

El UPS solamente proporciona electricidad por un tiempo limitado ya que utiliza baterías químicas. El generador en cambio utiliza combustible como gasolina o diésel para generación de electricidad. Mientras que el UPS es silencioso, el generador es ruidoso así que entre ambos se deben complementar para obtener un rendimiento adecuado y una protección adecuada. Generalmente el UPS se encarga de proveer electricidad a los equipos durante el tiempo suficiente para que el generador entre en funcionamiento.

Tomando en cuenta las recomendaciones del Tier I, el Data Center no requiere redundancia en el generador, aire acondicionado y UPS. El generador y el UPS deben ser compatibles para que no exista ningún problema en el suministro de energía. El generador debe ser capaz de suministrar energía en el sistema de aire acondicionado para evitar sobrecarga térmica y apagón de los equipos.

El generador por lo general se ubica en la parte posterior del edificio en un área bien ventilada. En la elección de un generador se debe calcular la potencia que necesita tener en los equipo para cubrir los requerimientos. Se realiza una suma de todas las potencias de los equipos a instalar en el Data Center. (Polo, 2012, pág. 156)

**Tabla 7.**

Potencia necesario para el Generador

<b>Equipos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (W) unitaria</b>	<b>Potencia (W) total</b>
Servidor blade	1	2360 W	2360 W
Switch 48 puertos	1	170 W	170 W
Aire Acondicionado	1	5000 W	5000 W
Firewall	1	96 W	96 W
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>		<b>7626 W</b>

Nota: Se presenta los valores de potencia de cada equipo para el generador.  
Elaborado por: Juan Ruiz

Como se indica en la tabla 7 el generador eléctrico a utilizar debe por los menos generar 7626 Watios. Para este diseño se tomara en cuenta lo siguiente.

Ecuación 1. Fórmula para transformar de Watios a KW

$$KW = \text{Watios} / 1000$$

$$KW = 7626 (W) / 1000$$

$$KW = 7.626 \text{ KW}$$

Ecuación 2. Fórmula para transformar de KW a KVA

$$KVA = KW / 0.8$$

$$KVA = 7.626 (KW) / 0.8$$

$$KVA = 9.5325 \text{ KVA}$$

Los UPS están diseñados especialmente para satisfacer las necesidades de los clientes con aplicaciones para los Data Center. Es una solución escalable, flexible y modular con un alto nivel de fiabilidad. Podemos encontrar de 3 KVA, 6 KVA, 9 KVA, 12 KVA y 18 KVA. (Eaton Corporation, 2010, pág. 1)

- Se utiliza solo 1 UPS que es de 12 KVA de potencia.
- El generador debe suministrar 12 KVA de energía eléctrica.
- Se debe considerar también un tablero de transferencia automático de la alimentación de la red pública a la alimentación desde el generador y hacia el UPS.
- En el rack de servidores se instalarán regletas de 10 tomas que estarán conectadas con el sistema de UPS.

En la tabla 8 se indican los equipos a utilizar para el sistema eléctrico del Data Center.

**Tabla 8.**

Equipos para el Sistema Eléctrico

<b>Elemento</b>	<b>Características</b>	<b>Cantidad</b>
Generador	12 KVA	1

UPS	12 KVA	1
Tablero de transferencia	Totalmente testado y regulado	1

Nota: Se detalla los equipos para el sistema de energía del Data Center.  
Elaborado por: Juan Ruiz

## Puesta a tierra

En el diseño se debe tomar en cuenta el sistema adecuado de puesta a tierra porque mejora el tiempo de vida de los equipos. En el estándar ANSI/TIA/EIA-607 se describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones. Con el propósito de dirigir los voltajes y corrientes pasajeras hacia la tierra. (Rubio, 2012, pág. 49)

## Características eléctricas

- **Resistencia:** No puede exceder 9.38 ohm / 100 m. No puede haber diferencias de más de 5% entre cables del mismo par.
- **Capacitancia:** No puede exceder 6.6 nF a 1 kHz.
- **Impedancia característica:** 100 ohm +/- 15% en el rango de frecuencias de la categoría del cable.

La tabla 9 se indica los diferentes componentes básicos para el diseño del sistema de puesta a tierra.

**Tabla 9.**

Elementos para el Sistema de puesta a tierra

Descripción	Cantidad
Tira para enlace a tierra	1
Jumper de conexión a tierra	10

TGB (Barras de tierra para telecomunicaciones) de cobre de 10 agujeros	1
TMGB (Barra principal de tierra para telecomunicaciones) de cobre de 10 agujeros	1
Cable conductor #6 AWG	6 Metros
Escalerilla metálica de 10 x 7 cm	1

Nota: Se detalla los materiales para el sistema de puesta a tierra del Data Center.  
Elaborado por: Juan Ruiz

### 3.1.4 Cableado estructurado para el Data Center

Para el diseño del cableado estructurado se toma en cuenta la norma ANSI/TIA/EIA-568-B, en la tabla 10 se detalla los elementos del cableado estructurado para el Data Center.

Se ha elegido la categoría 6A para soportar gigabit Ethernet (Ethernet de 1000 Megabits por segundo), VOIP, telefonía sobre IP, y transmisión de video, servicios que si bien no son necesarios en este estudio, se requerirán en breve tiempo.

**Tabla 10.**

Elementos para el cableado estructurado del Data Center

Descripción	Cantidad
Cableado estructurado categoría 6A	10 puntos (solo en el Data Center)
Escalerilla de 15 x 7 cm	1

Nota: Se detalla los materiales para el cableado estructurado del Data Center.  
Elaborado por: Juan Ruiz

### 3.1.5 Aire acondicionado

El Data Center requiere de un sistema de aire acondicionado el cual aparte de mantener un control de temperatura en el sitio entre 18° a 24°, realizará además un control de humedad del 30% a 55% establecido en la norma.

En el aire acondicionado para el Data Center, se debe seguir la recomendación de la Norma TIA 942 definiendo que los racks de los equipos se disponen en filas alternas de pasillos calientes y fríos. (TIA-942 , 2005, pág. 38)

### **Cálculo de capacidad**

Para calcular la capacidad del sistema de aire acondicionado se utiliza la siguiente fórmula: (Polo, 2012, pág. 155)

Ecuación 3. Cálculo de la capacidad del aire acondicionado

$$C = 230 * V + (\#PyE * 476)$$

Dónde:

**230** = Factor calculado para América Latina “Temperatura máxima de 40°C” (en BTU/hm<sup>3</sup>)

**V** = Volumen del área donde se instalará el equipo en m<sup>3</sup>.

**#PyE** = Número de personas + Electrodomésticos instalados en el área.

**476** = Factores de ganancia y pérdida aportados por cada persona y/o Electrodomésticos (en BTU/h).

El volumen del cuarto se toma las dimensiones del Data Center de la figura 4:

$$V = \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Altura}$$
$$V = 4.62 \text{ m} \times 4.04 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} = 46.662 \text{ m}^3$$

El número de personas y equipos en el cuarto son:

$$\#PyE = 2 \text{ personas} + 4 \text{ equipos} = 6$$

Se reemplaza en la fórmula:

$$C = (230 \times 46.662) + (6 \times 476)$$
$$C = 13588.26 \text{ BTU}$$

Al terminar de calcular la capacidad del equipo podemos considera un aire acondicionado tipo mochila, ya que es un sistema auto contenido eficiente, el cual está diseñado para ofrecer la máxima climatización inferior a un costo bajo y utilizando el mínimo espacio disponible. Este aire acondicionado es ideal para aplicaciones de telecomunicaciones. Con capacidad de 16400 BTU que es ideal para nuestro diseño. (Firmesa, 2014)

- Se necesita un aire acondicionado tipo mochila de 16400 BTU
- Cumpliendo con norma del Tier I el cual solo se necesita un aire acondicionado para el Data Center.

### 3.1.6 Sistema contra incendios

Los sistemas contra incendio y extintores portátiles deben cumplir con la norma NFPA-75. Los factores de riesgo a tener en cuenta para la protección de un Data Center se pueden clasificar en cuatro áreas principales. (TIA-942 , 2005, pág. 108)

1. La seguridad de las personas o bienes afectados por la operación (sistemas de soporte vital, las telecomunicaciones, controles de proceso).
2. Amenaza de fuego a las personas en un lugar cerrado o a la amenaza de la propiedad (registros, almacenamiento en disco).
3. La pérdida económica de la interrupción del negocio debido a la inactividad de la empresa.
4. Además de la pérdida económica de los equipos.

En la tabla 11 se detallan los equipos para el sistema contra incendio.

**Tabla 11.**

Equipos para el Sistema contra incendios

Descripción	Cantidad
Extintor de 10 Lbs Halotron Automático Taiwan	1
Central de alarma de incendio Marca BOSCH	1
Detector de humo fotoeléctrico direccionable	1
Cable Anti flama No. 18 Rollo x 305 Mts	1

Base para Detectores Direccionables de 2 hilos(BOSCH)	2	1
---	---	---

Nota: Se detalla los materiales para el sistema contra incendios del Data Center.  
Elaborado por: Juan Ruiz

### 3.1.7 Control de acceso

El data center necesita ser asegurado y debe facilitar el acceso a personal autorizado, debido a que en este lugar se encuentra equipos e información muy importante para la empresa y los clientes, para esto se deberá instalar: puerta de seguridad con un sistema de autenticación para su ingreso, un sistema de cámaras IP.

#### Puerta de seguridad

La puerta de acceso de seguridad debe tener un mínimo de 1 m de ancho y 2,13 m de alto, las bisagras deben abrir hacia el exterior. Las puertas deben ser provistas de cerraduras. Y deberán cumplir los requisitos de la AHJ. (TIA-942 , 2005, pág. 28)

La puerta de seguridad debe retrasar el fuego en caso de incendio y que solo el personal autorizado pueda ingresar en el Data Center.

#### Tabla 12.

Características técnicas de la puerta de seguridad

Descripción	Cantidad
Puerta de seguridad (1,20 x2,10 m) resistencia al fuego de 1000 F° por 1 hora	1

Nota: Se detalla las características de la puerta de seguridad para el Data Center.  
Elaborado por: Juan Ruiz

#### Sistema de autenticación para el ingreso al Data Center

En el Data Center el sistema de control de acceso puede ser monitoreado el ingreso y salidas del mismo. El cual se utilizara un sistema biométrico para el personal autorizado.

**Tabla 13.**

Características técnicas del Sistema biométrico

Descripción	Cantidad
Sistema biométrico Modelo INFINISCAN S07 capacidad para 500 usuarios	1
Cerradura electromagnética	1

Nota: Se detalla las características del sistema biométrico para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

### **Sistema de cámaras IP**

Las cámaras IP en el Data Center son una parte fundamental para la seguridad de la información de la empresa. Se debe utilizar el NVR para tener respaldo de los videos en caso de emergencia, para las 24 horas con lo cual se requiere un disco duro de 500 GB a 2 TB de espacio para almacenar.

**Tabla 14.**

Características técnicas de la cámara IP

Descripción	Cantidad
Cámara IP tipo Domo para interiores Lente de 3.6 mm	1
Equipo Grabador Digital (DVR) 4 canales de video, 1 canal de audio	1

Nota: Se detalla las características de la cámara IP para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

### **3.1.8 Piso falso**

Es la estructura que se coloca sobre el piso para soportar los equipos y personas. Se toma en cuenta la altura mínima del piso falso de 30 cm cumpliendo con la norma del Tier I. El área a cubrir como se indica en la figura 4 es de 18.66 m<sup>2</sup> con una rampa de acceso de 1.2 m x 1.2 m x 0.3 m. En la tabla 15 se indican los elementos del piso falso.

**Tabla 15.**

Elementos para el piso falso

Descripción	Cantidad
Paneles de 61 cm x 61 cm	38
Paneles perforados	3
Pedestales y travesaños	68
Rampa de acceso	1

Nota: Se detalla los materiales del piso falso para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

### **3.1.9 Equipamiento adicional TIC**

El equipamiento adicional comprende switch de contingencia, patchcords de repuesto, supresores de picos (regletas). Posiblemente un Punto de Acceso (Access Point), una extensión telefónica o Video Cámara.

### **3.2 Diseño de la Cloud Computing para una empresa PYME**

En el diseño de la Cloud Computing se considera igualmente para 22 empleados con los mismos parámetros de almacenamiento de archivos, correo y aplicaciones.

#### **3.2.1 Descripción de la infraestructura tecnológica para la Cloud Computing**

El almacenamiento en la Cloud Computing toma varias formas, dependiendo de las necesidades. Se requiere aproximadamente la siguiente infraestructura de almacenamiento para:

- Archivos
- Correo electrónico
- Aplicaciones

#### **3.2.2 Requerimientos**

Como en el análisis del subcapítulo 3.1.1 de los requerimientos del Data Center se toma los mismos parámetros para el almacenamiento de archivos, correo y aplicaciones. Los requerimientos de servidor para Cloud Computing se resumen en:

- **Almacenamiento de archivos:**

Disco Duro = 22 empleados x 1GB

Disco Duro = 22 GB

**Para 1 año**

Disco Duro = 22 GB x 12 meses

**Disco Duro = 264 GB anuales**

Se requiere aproximadamente 2 GB de memoria RAM.

**Ancho de banda**

Se requiere aproximadamente 2 Mbits/segundo

- **Almacenamiento de correo**

Disco Duro = 22 empleados x 1GB

Disco Duro = 22 GB

**Para 1 año**

Disco Duro = 22 GB x 12 meses

**Disco Duro = 264 GB anuales**

Se requiere aproximadamente 2 GB de memoria RAM.

**Ancho de banda**

Se requiere aproximadamente 2 Mbits/segundo

- **Almacenamiento de aplicaciones:**

Disco Duro = 22 empleados x 1GB

Disco Duro = 22 GB

### **Para 1 año**

Disco Duro = 22 GB x 12 meses

**Disco Duro = 264 GB anuales**

Se requiere aproximadamente 2 GB de memoria RAM.

### **Ancho de banda**

Se requiere aproximadamente 2 Mbits/segundo

### **3.2.3 Mano de obra y servicio técnico para la instalación y configuración de servidores**

Se considera un costo adicional para la instalación y configuración del servicio de la Cloud Computing que comprende:

- Configuración del sistema operativo
- Configuración de paquetes
- Creación de usuarios
- Asignación de permisos
- Administración de cuentas y cuotas
- Solución de problemas que puedan presentarse

## **CAPÍTULO 4**

### **ANÁLISIS DE LA PROPUESTA**

#### **4.1 Cumplimiento de especificaciones técnicas**

Las especificaciones técnicas requeridas para la solución de almacenamiento de datos para una empresa PYMES son:

- Un promedio de 22 empleados
- Almacenamiento de archivos
- Servicio de correo para el personal de la empresa
- Servicio de aplicaciones para los trabajadores
- Servicio de firewall para seguridad de la información

##### **4.1.1 Análisis de implementación tecnológico de un Data Center Local**

Para el cumplimiento de las especificaciones técnicas se requiere implementar un Data Center con la siguiente estructura:

- Sistema Eléctrico
- Sistema de puesta a tierra
- Sistema contra incendios
- Climatización
- Sistema de control de ingresos
- Seguridad física y lógica
- Piso falso
- Mano de obra
- Mantenimiento

##### **4.1.2 Proveedores**

Los proveedores más conocidos en el Ecuador son:

**Tabla 16.**

Proveedores nacionales para el Data Center

<b>Proveedores Nacionales</b>	<b>Dirección</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Email</b>	<b>Dirección web</b>
<b>Firmesa CIA. LTDA</b>	Quito: Leonidas Batallas E9-28 (175) y Av. 6 de Diciembre	(593-2) 250-7219 / 250-7220 / 250-9483	contactenos@firmesa.com	www.firmesa.com
<b>TECNOMEGA</b>	Quito: Ruiz de Castilla entre Murgeón y San Gabriel	(593-2) 228-218	victorsilva@tecnomega.com	www.tecnomega.com
<b>X-PC ECUADOR</b>	Quito: Av. América N37-155 y Barón de Carondelet	(593-2) 450-090	info@xpc.com.ec	www.xpc.com.ec
<b>Ecuatepi S.A.</b>	Quito: Av. América N17-207 y Santiago	(593-2) 229-444	info@ecuatepi.com	www.ecuatepi.com

Nota: Se indica los proveedores nacionales para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

### 4.1.3 Presupuesto para Data Center

#### Sistema de Energía

El costo de los equipos para el sistema de energía es cotizado por las empresas de Pintulac (Ver Anexo 5) y AYUDA CORP (Ver Anexo 6).

**Tabla 17.**

Costo del sistema de energía

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Generador 12 KVA	1	\$ 1.102,50	\$ 1.102,50
UPS 12 KVA	1	\$ 6.480,00	\$ 6.480,00
Tablero de transferencia	1	\$ 380,00	\$ 380,00
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 7.962,50</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de energía para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

## Sistema de seguridad y control de acceso

El costo de los equipos para el sistema de seguridad y control de acceso es cotizado por la empresa FIRMESA (Ver Anexo 8).

**Tabla 18.**

Costo del sistema de seguridad

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Puerta de seguridad (1.20x2.10x0.15m)	1	\$ 3.370,00	\$ 3.370,00
Sistema biométrico INFINISCAN S07	1	\$700,00	\$700,00
Cerradura electromagnética	1	\$140,00	\$140,00
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 4.210,00</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de seguridad para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

## Sistema de aire acondicionado

El costo de los equipos para el sistema de aire acondicionado es cotizado por la empresa FIRMESA (Ver Anexo 8).

**Tabla 19.**

Costo del sistema de aire acondicionado

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Sistema de aire acondicionado tipo mochila Marca Bard	1	\$ 5,500,00	\$ 5.500,00
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 5.500,00</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de aire acondicionado para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

## Sistema de contra incendios

El costo de los equipos para el sistema de contra incendios es cotizado por la empresa Ecuatepi S.A. (Ver Anexo 4).

**Tabla 20.**

Costo del sistema de contra incendios

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Extintor de 10 Lbs Halotron Automático Taiwan	1	\$ 450,00	\$ 450,00
Central de alarma de incendio Marca BOSCH	1	\$ 600,00	\$ 600,00
Detector de humo fotoeléctrico direccionable	1	\$ 95,00	\$ 95,00
Cable Anti flama No. 18 Rollo x 305 Mts.	1	\$ 372,00	\$ 372,00
Base para Detectores Direccionables de 2 hilos (BOSCH)	1	\$ 15,00	\$ 15,00
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 1.532,00</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de contra incendios para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

### **Sistema de piso falso**

El costo de los equipos para el sistema de piso falso es cotizado por la empresa FIRMESA (Ver Anexo 8).

**Tabla 21.**

Costo del sistema de piso falso

<b>Descripción</b>	<b>M2</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Paneles de 61 cm x 61 cm Marca IT FLOORS	18.66	\$ 90,00	\$ 1.679,40
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 1.679,40</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de piso falso para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

### **Sistema de cámara IP**

El costo de los equipos para el sistema de cámara IP es cotizado por la empresa Digital Prestige (Ver Anexo 7).

**Tabla 22.**

Costo del sistema de cámara IP

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Cámara IP tipo Domo para interiores Lente de 3.6 mm	1	\$ 45,00	\$ 45,00
Equipo Grabador Digital (DVR) 4 canales de video, 1 canal de audio	1	\$ 200,00	\$ 200,00
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 245,00</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de cámara IP para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

**Sistema de puesta a tierra**

El costo de los equipos para el sistema de puesta a tierra es cotizado por la empresa ALTADEC (Ver Anexo 10).

**Tabla 23.**

Costo del sistema de puesta a tierra

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Tira para enlace a tierra	1	\$ 123,58	\$ 123,58
Jumper de conexión a tierra	10	\$ 5,04	\$ 50,4
TGB (Barras de tierra para telecomunicaciones) de cobre de 10 agujeros	1	\$ 124,18	\$ 124,18
TMGB (Barra principal de tierra para telecomunicaciones) de cobre de 10 agujeros	1	\$ 135,02	\$ 135,02
Cable conductor #6 AWG	6 Metros	\$ 2,76	\$ 16,56
Escalerilla metálica de 10 x 7 cm	1	\$ 65,00	\$ 65,00
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 514,74</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de puesta a tierra para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

## Sistema de telecomunicaciones

El costo de los equipos para el sistema de telecomunicaciones es cotizado por las empresas de AYUDA CORP (Ver Anexo 6) y MIPCTIENDA (Ver Anexo 11).

**Tabla 24.**

Costo del sistema de telecomunicaciones

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Rack cerrado de 42 U	1	\$ 980,00	\$ 980,00
Pach panel 48 cat 6a	1	\$ 70,00	\$ 70,00
Servidor blade (cuchillas)	1	\$ 8.999,00	\$ 8.999,00
Chasis para el servidor blade	1	\$ 2.789,00	\$ 2.789,00
Switch	1	\$ 980,00	\$ 980,00
Firewall	1	\$ 474,00	\$ 474,00
Cableado estructurado categoría 6a	10	\$ 95,00	\$ 950,00
Escalerilla metálica de 15 x 7 cm	1	\$ 75,00	\$ 75,00
<b>Subtotal:</b>			<b>\$ 15.317,00</b>

Nota: Se detalla los costos del sistema de telecomunicaciones para el Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

## Presupuesto total para el Data Center

**Tabla 25.**

Presupuesto total para el Data Center

<b>Sistemas</b>	<b>Subtotal</b>
Sistema de Energía	\$ 7.962,50
Sistema de seguridad y control de acceso	\$ 4.210,00
Sistema de aire acondicionado	\$ 5.500,00
Sistema de contra incendios	\$ 1.532,00
Sistema de piso falso	\$ 1.679,40
Sistema de cámara IP	\$ 245,00
Sistema de puesta a tierra	\$ 514,74
Sistema de telecomunicaciones	\$ 15.317,00

<b>Subtotal:</b>	<b>\$ 36.960,64</b>
Mantenimiento 10 %	\$ 3.696,06
Mano de obra (Ver Anexo 12)	\$ 3,264.80
<b>Total:</b>	<b>\$ 43.921,50</b>

Nota: Se detalla el presupuesto total para el Data Center.  
Elaborado por: Juan Ruiz

Se ha considerado un costo de Mantenimiento de los equipos del Data Center, de acuerdo al concepto de Luis Navarro en su libro “Gestión Integral del Mantenimiento” que indica “El costo de mantenimiento se sitúa entre el 5 y 10% del total”, por ello se considera un tiempo de 3 años de mantenimiento, como se muestra en el cuadro anterior. (Ortiz, 2014, pág. 132)

**Tabla 26.**

Presupuesto del Data Center para 3 años

<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Total</b>
\$ 43.921,50	\$ 3.696,06	\$ 3.696,06	<b>\$ 51.313,62</b>
(Costo inicial)	(Solo mantenimiento)	(Solo mantenimiento)	

Nota: Se muestra el presupuesto para 3 años del Data Center.  
Elaborado por: Juan Ruiz

Al revisar la Ley del Régimen Tributario Interno, se considera un tiempo de duración de equipos de cómputo y software de 3 años. (LEY DE REGIMEN TRIBUTARIO INTERNO, 2013, pág. 24) Para el Data Center se analiza un tiempo de 3 años como se detalla en la tabla 26. En el primer año es la inversión inicial de \$ 43.921,50. Para el segundo y el tercer año solo consideramos el mantenimiento que es de \$ 3.696,06. Dándonos un total de \$ 51.313,62.

#### **4.1.4 Tiempo de implementación para el Data Center**

Para el Data Center se realiza un cronograma de actividades con el programa Smartsheet como se indica en la figura 7.

## Cronograma de actividades para implementación del Data Center

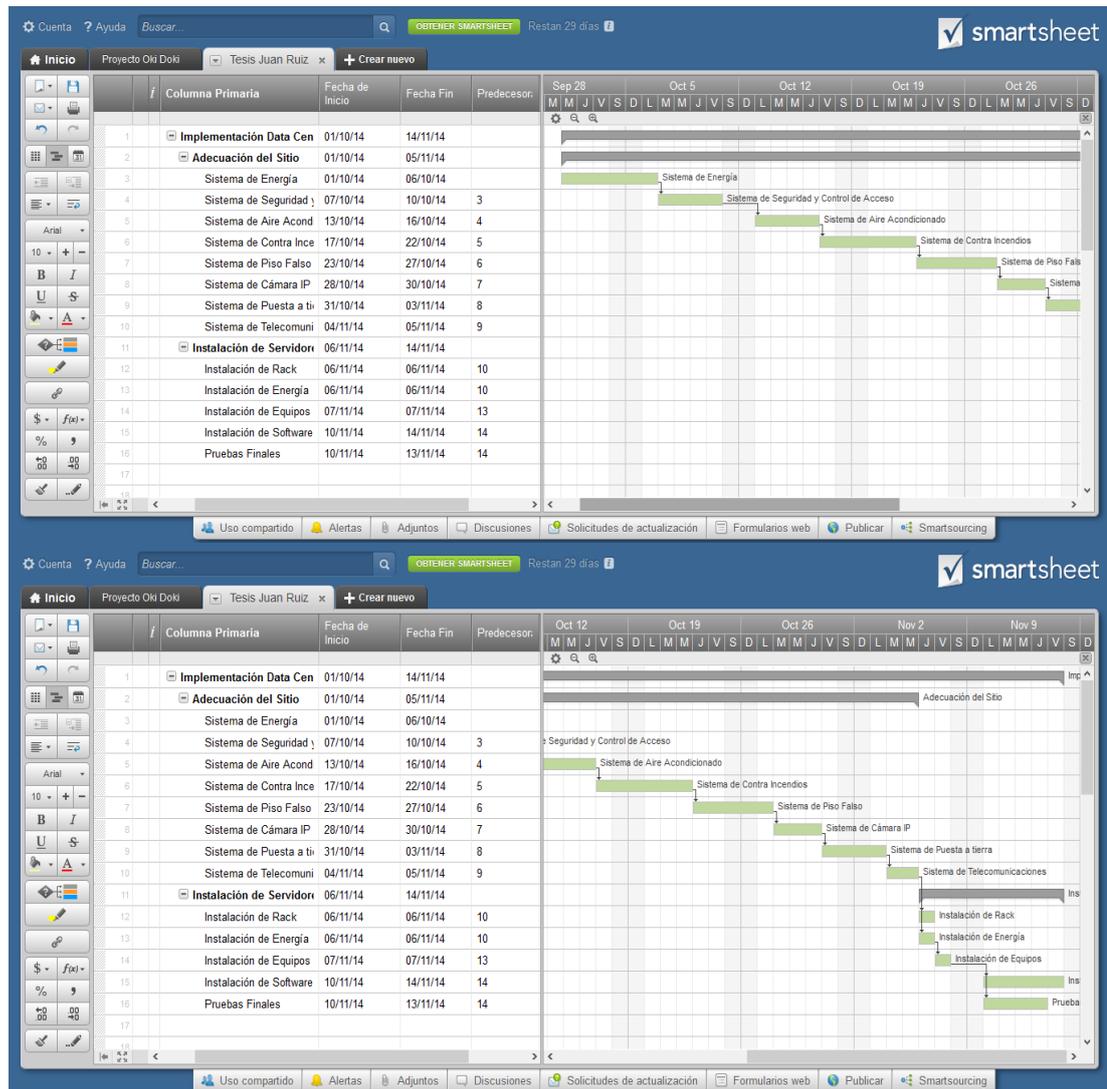


Figura 7. Tiempo de implementación del Data Center.

Elaborado por: Juan Ruiz

Como se muestra en la figura 7 el tiempo de implementación para el Data Center es de un mes y medio.

## 4.2 Análisis de implementación tecnológico de la Cloud Computing

Para el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la presente tesis se requiere contratar lo siguiente:

- Alquiler de Almacenamiento de 264 GB para cada servidor (archivos, correo y aplicaciones)
- Alquiler de Internet de 2 a 3 megas por servidor
- Alquiler del servicio de Firewall
- Cuentas de correo para los empleados
- Alquiler de servicio para aplicaciones
- Instalación de servidores y mano de obra

#### 4.2.1 Proveedores

Los proveedores más conocidos en el Ecuador son:

**Tabla 27.**

Proveedores nacionales para el Cloud Computing

<b>Proveedores Nacionales</b>	<b>Dirección</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Dirección Web</b>
<b>CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT E.P.</b>	Quito: Veintimilla E4-66 y Av. Amazonas, Edificio Studio Z	(593) 2 396 6100	www.cnt.gob.ec
<b>TELCONET LA FIBRA DEL ECUADOR</b>	Quito: Av. 12 de Octubre N24-660 y Francisco Salazar, Edificio Concorde Piso 1 Oficina 1B	(593) 2 3963100 / 6020650	www.telconet.net

Nota: Se indica los proveedores nacionales para el Cloud Computing.  
Elaborado por: Juan Ruiz

#### 4.2.2 Presupuesto para Cloud Computing

Los costos para el servicio de Cloud Computing se detallan a continuación.

**Tabla 28.**

Requerimientos de almacenamiento para el Cloud Computing

<b>Servicio</b>	<b># vCPU</b>	<b>vCPU (GB)</b>	<b>RAM (GB)</b>	<b>STG (GB) Mensuales</b>	<b>STG (GB) Anuales</b>	<b>Velocidad de acceso (Mbps)</b>
Almacenamiento de archivos	1	2,9	2	22	264	2
Correo	1	2,9	2	22	264	2
Almacenamiento de aplicaciones	1	2,9	2	22	264	2
Firewall	1	2,9	2	2	24	
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>11,6</b>	<b>8</b>	<b>68</b>	<b>816</b>	<b>6</b>

Nota: Se detalla los requerimientos de almacenamiento para el Cloud Computing.  
Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 29.**

Costos de almacenamiento para el Cloud Computing

<b>Servicio</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Tarifa USD</b>	<b>Cantidad Mensual</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Cantidad Anual</b>	<b>Total Anual</b>
Memoria RAM	GB	\$ 32,00	8	\$ 256,00	8	\$ 3.072,00
Procesamiento	GHz	\$ 27,50	11,6	\$ 319,00	11,6	\$ 3.828,00
Almacenamiento Silver 7200 rpm	GB	\$ 0,37	68	\$ 25,16	816	\$ 301,92
					<b>Subtotal</b>	<b>\$ 7.201,92</b>

Nota: Se detalla los costos de almacenamiento para el Cloud Computing.  
Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 30.**

Costos de cuentas de correos

<b>Servicio</b>	<b>Buzón</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tarifa USD</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>	
Correo	Premium	20	\$ 3,25	\$ 65,00	\$ 780,00	
	Gold	2	\$ 6,00	\$ 12,00	\$ 144,00	
					<b>Subtotal</b>	<b>\$ 924,00</b>

Nota: Se detalla los costos de las cuentas de correos.  
Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 31.**

Pago del Firewall

<b>Servicio</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Tarifa USD</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Firewall 10 IPs	Licencia	\$ 210,00	1	\$ 210,00	\$ 2.520,00
				<b>Subtotal</b>	<b>\$ 2.520,00</b>

Nota: Se detalla el pago del firewall.

Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 32.**

Pago de la Conectividad

<b>Servicio</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Tarifa USD</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Enlace Datos (Matriz - DCV)	Mbps	\$ 96,00	4	\$ 384,00	\$ 4.608,00
Internet VDC	Mbps	\$ 42,00	2	\$ 84,00	\$ 1.008,00
				<b>Subtotal</b>	<b>\$ 5.616,00</b>

Nota: Se detalla el pago de la conectividad.

Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 33.**

Pago único (DCV)

<b>Servicio</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Tarifa USD</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>	
Instalación y configuración Firewall	Ocasión	\$ 355,00	1	\$ 355,00	
Capacitación en administración Firewall	Persona	\$ 355,00	2	\$ 710,00	
Instalación Enlace Datos	Ocasión	\$ 200,00	1	\$ 200,00	
				<b>Subtotal</b>	<b>\$ 1.265,00</b>

Nota: Se detalla el pago único de la instalación y configuración del firewall.

Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 34.**

Pago eventual (Soporte Firewall)

<b>Servicio</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Tarifa USD</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
Soporte Firewall	Hora	\$ 60,00	1	\$ 60,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 60,00</b>

Nota: Se detalla el pago eventual del soporte firewall.

Elaborado por: Juan Ruiz

**Presupuesto total para el Cloud Computing****Tabla 35.**

Presupuesto total para el Cloud Computing

<b>Servicios</b>	<b>CNT</b>
Costos de almacenamiento para el Cloud Computing	\$ 7.201,92
Costos de cuentas de correos	\$ 924,00
Pago del Firewall	\$ 2.520,00
Pago de la Conectividad	\$ 5.616,00
Pago único (DCV)	\$ 1.265,00
Pago eventual (Soporte Firewall)	\$ 60,00
<b>Total</b>	<b>\$ 17.586,92</b>

Nota: Se detalla el presupuesto total para el Cloud Computing.

Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 36.**

Presupuesto del Cloud Computing para 3 años

<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Total</b>
\$ 17.586,92 (Costo inicial)	\$ 16.261,92	\$ 16.261,92	<b>\$ 50.110,76</b>

Nota: Se muestra el presupuesto para 3 años del Cloud Computing.

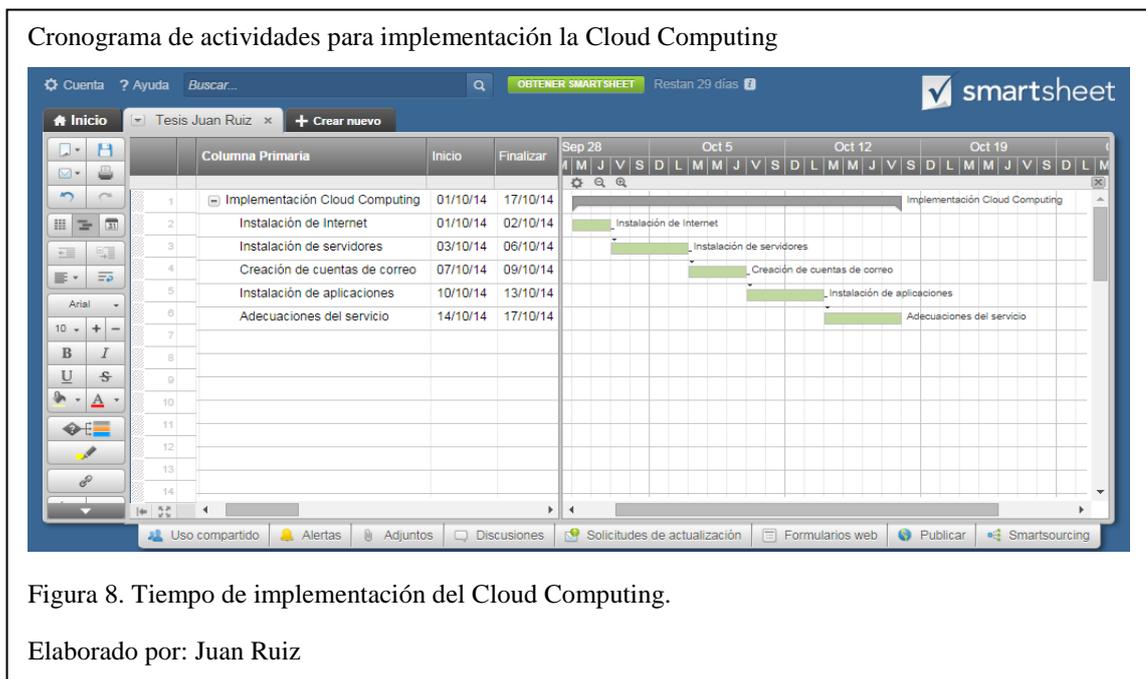
Elaborado por: Juan Ruiz

Igualmente se analiza los costos del Cloud Computing para 3 años como se indica en la tabla 36. Para el primer año la inversión inicial es de \$ 17.586,92. El segundo y el

tercer año tenemos un valor de \$ 16.261,92 ya que no se toma en cuenta los costos del pago único (DCV) y pago eventual (Soporte Firewall). Con un total de \$ 50.110,76.

### 4.2.3 Tiempo de implementación para la Cloud Computing

Para la Cloud Computing se realiza un cronograma de actividades con el programa Smartsheet como se indica en la figura 8.



Como se muestra en la figura 8 el tiempo de implementación para la Cloud Computing es de 15 días.

## 4.3 Resumen del análisis de la propuesta

### 4.3.1 Análisis técnico

De acuerdo a lo expuesto podemos realizar un análisis técnico entre las tecnologías del Data Center y la Cloud Computing, para escoger la mejor opción tomando en cuenta los factores como: el almacenamiento de archivos, correo, aplicaciones, confidencialidad de la información y tiempo de implementación.

**Tabla 37.**

Calificación de comparación entre el Data Center y el Cloud Computing

<b>Excelente</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>
4 (Puntos)	3 (Puntos)	2 (Puntos)	1 (Puntos)

Nota: Se compara las dos tecnologías con un puntaje del 1 al 4.

Elaborado por: Juan Ruiz

**Tabla 38.**

Comparación entre el Data Center y el Cloud Computing

<b>Ventajas</b>	<b>Data Center</b>	<b>Cloud Computing</b>
Disponibilidad	El Tier I puede admitir interrupciones planeadas y no planeadas. La tasa de disponibilidad máxima es del 99.671 % del tiempo. (USERS, 2011, pág. 71)	El Cloud Computing garantiza los requisitos de los servicios de calidad de los usuarios en la nube. (Magoules, Pan, & Teng, 2012, pág. 5)
	4	4
Escalabilidad	En el Data Center se expande proporcionalmente y fácilmente de incorporar nuevos equipos. (Santana, 2013, pág. 25) Las restricciones que pueden afectar a la escalabilidad, son los múltiples dominios de conmutación o segmentos de IP adicionales para dar cabida a la delimitación entre varias funciones de servidor. (Friedman, Girola, Lewis, & M. Tarenzio, 2011, pág. 27)	La capacidad de aumentar o disminuir las funcionalidades al cliente, en función de sus necesidades sin nuevos contratos ni penalizaciones. (Blanco, Ferrari, Urueña, & Valdecasa, 2012, pág. 16)
	3	4
Flexibilidad de recursos	Soporta el diseño e implementación de cambios sin resultados adversos. (Santana, 2013, pág. 25) Sin requerir el rediseño completo de la arquitectura o drásticos cambios fuera de los períodos de mantenimiento. (Arregoces & Portolani, 2004, pág. 118)	Los recursos se liberan rápidamente, muchas veces de forma automática, lo que da al usuario la impresión de que los recursos son ilimitados y están siempre disponibles. (Cierco, 2011, pág. 12)
	4	4
Eficiencia de recursos	Es capaz de desplegar sus recursos máximos disponibles. (Santana, 2013, pág. 25)	Los usuarios pueden disponer automáticamente de los recursos sin la

		necesidad de intervenciones manuales con su proveedor. (SANDETEL, 2012, pág. 11)
	4	4
Previsibilidad de fallo	Muestra un comportamiento esperado, incluso durante y después de un fallo. (Santana, 2013, pág. 25)	Los proveedores del servicio de Cloud Computing ofrecen soporte frente a cualquier problema en todo el año con redundancia de sus sistemas para asegurar una mayor disponibilidad de la información. (Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI), 2010, pág. 26)
	3	3
<b>Total</b>	<b>18 Puntos</b>	<b>19 Puntos</b>

Nota: Se compara el Data Center y la Cloud Computing en la disponibilidad, escalabilidad, flexibilidad entre otros.

Fuente: (Santana, 2013, pág. 25) (Magoules, Pan, & Teng, 2012, pág. 5) (Blanco, Ferrari, Urueña, & Valdecasa, 2012, pág. 16) (Cierco, 2011, pág. 12) (SANDETEL, 2012, pág. 11) (Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI), 2010, pág. 26) (USERS, 2011, pág. 71) (Friedman, Girola, Lewis, & M. Tarenzio, 2011, pág. 27) (Arregoces & Portolani, 2004, pág. 118)

Como se indica en la tabla 38 en la comparación entre el Data Center y el Cloud Computing se puede concluir lo siguiente:

- La disponibilidad de las dos tecnologías garantiza el servicio para los usuarios que permite una excelente continuidad de las operaciones para la empresa.
- El Data Center es fácil de incorporar nuevos equipos dependiendo de las necesidades de la empresa, además puede afectar a la escalabilidad los múltiples dominios de conmutación y segmentos de IP adicionales que se debe tomar en cuenta, con el Cloud Computing solo se contrata los requerimientos de almacenamiento con el proveedor.

- Con el Cloud Computing los recursos se liberan rápidamente para los usuarios, con el Data Center soporta el diseño e implementación sin perjudicar a la empresa y evitar drásticos cambios fuera de los períodos de mantenimiento.
- El Data Center puede desplegar al máximo los recursos disponibles. Con el Cloud Computing los usuarios pueden disponer de los recursos automáticamente si interactuar con el proveedor de la empresa.
- Con la tecnología del Data Center puede ocurrir alguna falla como por ejemplo la falta de energía eléctrica, falla de equipos, etc. El Cloud Computing ofrece soporte ante cualquier fallo con redundancia del sistema para garantizar la disponibilidad de la información.

Al finalizar con el análisis técnico entre el Data Center y el Cloud Computing se puede concluir que el Cloud Computing es la mejor opción de acuerdo a los parámetros evaluados en la tabla comparativa entre las dos tecnologías propuestas. Ya que las ventajas de contratar los servicios en el Cloud Computing son mayores en comparación con el Data Center.

#### **4.3.2 Análisis económico**

Para el análisis económico se lo realiza con el propósito de conocer que tan factible es la implementación del Data Center o la Cloud Computing. Para lo cual se utiliza dos herramientas financieras que son el TIR (Tasa Interna de Retorno) y el VAN (Valor Actual Neto), que nos permite evaluar la rentabilidad de un proyecto para las pequeñas y medianas empresas.

#### **VAN**

“Es uno de los métodos financieros que sí toma en cuenta los flujos de efectivo en función del tiempo. Consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor actualizado de las inversiones y otros egresos de efectivo.” (Fernández , 2007, pág. 130)

## **TIR**

“El TIR de un proyecto de inversión es la tasa de descuento, que hace que el valor actual de los flujos de beneficio (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión negativo.” (Fernández , 2007, pág. 132)

### **Los criterios de selección de inversiones VAN y TIR:**

Los dos métodos tienen en cuenta el valor tiempo del dinero y que determinan con mayor exactitud la viabilidad de una inversión (Bande, 2009, págs. 30-32):

#### **a) El método de Valor Actual Neto (VAN):**

Para el cálculo del VAN se utiliza la siguiente fórmula (Bande, 2009, pág. 31):

Ecuación 4. Fórmula del VAN

$$VAN = -A_0 + \frac{A_1}{1+k} + \frac{A_2}{(1+k)^2} + \frac{A_3}{(1+k)^3} \dots + \frac{A_n}{(1+k)^n}$$

$$VAN = -A_0 + \sum_{i=0}^n \frac{A_i}{(1+k)^i}$$

#### **Donde:**

**A<sub>0</sub>** = Es el desembolso inicial.

**A<sub>i</sub>** = Son los diferentes flujos de caja que genera la inversión al final de cada año.

**n** = Es el número de años que dura de la inversión.

**k** = Es la tasa de descuento anual.

#### **Criterios de Aceptación:**

**VAN > 0** Acepto el proyecto. Generará beneficios.

**VAN = 0** Indiferente. Solamente recuperará la inversión inicial sin causar beneficios ni pérdidas.

**VAN < 0** Rechazo el proyecto. Generará pérdidas.

### b) El método de la Tasa Interna de Retorno (TIR):

Para el cálculo de la TIR ( $k^*$ ) se utiliza la siguiente fórmula (Bande, 2009, pág. 32):

Ecuación 5. Fórmula del TIR

$$0 = -A_0 + \frac{A_1}{1+k^*} + \frac{A_2}{(1+k^*)^2} + \frac{A_3}{(1+k^*)^3} \dots + \frac{A_n}{(1+k^*)^n}$$
$$0 = -A_0 + \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{(1+k^*)^i}$$

Es la misma fórmula que para calcular el VAN pero igualando éste a cero y donde la  $k$  pasa a ser la variable calculable ( $TIR=k^*$ ) en vez de ser la tasa de descuento.

#### Criterio de Aceptación:

**TIR ( $k^*$ ) > Tasa de Corte ( $k$ )** Acepto el proyecto. Generará beneficios.

**TIR ( $k^*$ ) = Tasa de Corte ( $k$ )** Indiferente. Solamente recuperará la inversión inicial sin causar beneficios ni pérdidas.

**TIR ( $k^*$ ) < Tasa de Corte ( $k$ )** Rechazo el proyecto. Generará pérdidas.

**Tabla 39.**

Inversión inicial del Data Center y el Cloud Computing

	<b>Data Center</b>	<b>Cloud Computing</b>
<b>Inversión Inicial</b>	\$ 43.921,50	\$ 17.586,92
<b>Total</b>	<b>\$ 43.921,50</b>	<b>\$ 17.586,92</b>

Nota: Se detalla la inversión inicial de cada tecnología.

Elaborado por: Juan Ruiz

En la tabla 39 se detallan los costos finales para el almacenamiento de datos para las pequeñas y medianas empresas. En el caso del Data Center el costo inicial es de \$ 43.921,50. Con la Cloud Computing cada año se tiene que pagar un valor de \$ 17.586,92 para contratar el servicio de almacenamiento de datos.

## Tasa de Descuento

“Para el cálculo del valor actual neto se toma como referencia la tasa de descuento, para la evaluación del plan de mercadeo se aplica la tasa al proyecto pues no se estima obtener financiamiento por parte de instituciones financieras.” (Sandoval, 2011, págs. 115-116)

**Tabla 40.**

Fórmula de la tasa de descuento

Tasa de descuento =	Tasa pasiva x recursos propios + riesgo país + inflación
Tasa de descuento =	5,08% + 3,16% + 4,19%
<b>Tasa de descuento =</b>	<b>12,43%</b>

Nota: Se indica la fórmula de la tasa de descuento.

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

## Flujo de caja

Para una Pyme sus ventas anuales están entre los 5.000.000,00 dólares y los 100.000,00 dólares, siendo el criterio de la Corporación Financiera Nacional y el Servicio de Rentas Internas (SRI). (Vargas L. , 2009, pág. 76) Lo cual se considera el flujo de caja de 100.000,00 dólares.

## Calculo del VAN y el TIR para el Data Center

**Inversión inicial:** \$ 43.921,50

- **Calculo del VAN (A)**

$$VAN(A) = -A_o + \frac{A_1}{1+k} + \frac{A_2}{(1+k)^2} + \frac{A_3}{(1+k)^3} \dots + \frac{A_n}{(1+k)^n}$$

$$VAN(A) = -43.921,50 + \frac{100.000}{1+0,1243} + \frac{100.000}{(1+0,1243)^2} + \frac{100.000}{(1+0,1243)^3}$$

$$VAN(A) = 194.497,95$$

**Esto significa que es rentable el proyecto.**

- **Calculo del TIR (A)**

$$0 = -A_0 + \frac{A_1}{1+k^*} + \frac{A_2}{(1+k^*)^2}$$

$$-43.921,50 + \frac{100.000}{(1+k^*)} + \frac{100.000}{(1+k^*)^2} = 0$$

$$\left[ -43.921,50 + \frac{100.000}{(1+k^*)} + \frac{100.000}{(1+k^*)^2} = 0 \right] x(1+k^*)^2$$

$$-43.921,50x(1+k^*)^2 + \frac{100.000}{(1+k^*)}x(1+k^*)^2 + \frac{100.000}{(1+k^*)^2}x(1+k^*)^2 = 0$$

$$-43.921,50x(1+k^*)^2 + 100.000x(1+k^*) + 100.000 = 0$$

$$-43.921,50x(1+2k^*+k^{*2}) + 100.000 + 100.000k^* + 100.000 = 0$$

$$-43.921,50 - 87.843k^* - 43.921,50k^{*2} + 100.000 + 100.000k^* + 100.000 = 0$$

$$-43.921,50k^{*2} + 12.157k^* + 156.078,50 = 0$$

$$R = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$R = \frac{-(12.157) \pm \sqrt{(12.157)^2 - 4(-43.921,50)(156.078,50)}}{2(-43.921,50)}$$

$$R = \frac{-12.157 \pm \sqrt{147792649 + 27420807351}}{-87.843}$$

$$R = \frac{-12.157 \pm 166.037,94}{-87.843}$$

$$R_1 = \frac{-12.157 - 166.037,94}{-87.843}$$

$$R_1 = 2,02$$

$$R_1 = 202 \%$$

**Esto significa que es rentable el proyecto.**

### **Calculo del VAN y el TIR para el Cloud Computing**

**Inversión inicial:** \$ 17.586,92

- **Calculo del VAN (B)**

$$VAN(B) = -A_o + \frac{A_1}{1+k} + \frac{A_2}{(1+k)^2} + \frac{A_3}{(1+k)^3} \dots + \frac{A_n}{(1+k)^n}$$

$$VAN(B) = -17.586,92 + \frac{100.000}{1+0,1243} + \frac{100.000}{(1+0,1243)^2} + \frac{100.000}{(1+0,1243)^3}$$

$$VAN(B) = 220.832,53$$

**Esto significa que es rentable el proyecto.**

- **Calculo del TIR (B)**

$$0 = -A_o + \frac{A_1}{1+k^*} + \frac{A_2}{(1+k^*)^2}$$

$$-17.586,92 + \frac{100.000}{(1+k^*)} + \frac{100.000}{(1+k^*)^2} = 0$$

$$\left[ -17.586,92 + \frac{100.000}{(1+k^*)} + \frac{100.000}{(1+k^*)^2} = 0 \right] x(1+k^*)^2$$

$$-17.586,92x(1+k^*)^2 + \frac{100.000}{(1+k^*)}x(1+k^*)^2 + \frac{100.000}{(1+k^*)^2}x(1+k^*)^2 = 0$$

$$-17.586,92x(1+k^*)^2 + 100.000x(1+k^*) + 100.000 = 0$$

$$-17.586,92x(1+2k^*+k^{*2}) + 100.000 + 100.000k^* + 100.000 = 0$$

$$-17.586,92 - 35.173,84k^* - 17.586,92k^{*2} + 100.000 + 100.000k^* + 100.000 = 0$$

$$-17.586,92k^{*2} + 64.826,16k^* + 182.413,08 = 0$$

$$R = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$R = \frac{-(64.826,16) \pm \sqrt{(64.826,16)^2 - 4(-17.586,92)(182.413,08)}}{2(-17.586,92)}$$

$$R = \frac{-64.826,16 \pm \sqrt{4202431020,35 + 12832336979,65}}{-35.173,84}$$

$$R = \frac{-64.826,16 \pm 130.517,31}{-35.173,84}$$

$$R_2 = \frac{-64.826,16 - 130.517,31}{-35.173,84}$$

$$R_2 = 5,5$$

$$R_2 = 550 \%$$

**Esto significa que es rentable el proyecto.**

Al finalizar el análisis económico entre el Data Center y el Cloud Computing con la ayuda de los indicadores financieros del TIR y el VAN, se puede conocer la viabilidad de la implementación de cada tecnología. Se puede concluir que las dos opciones son rentables para el almacenamiento de datos, ya que se obtiene ganancias para las pequeñas y medianas empresas del país. En el caso del Data Center se tiene una ganancia del VAN (A) = 194.497,95 dólares, y con el Cloud Computing se tiene un VAN (B) = 220.832,53 dólares. Que nos resulta mejor en implementar el Cloud Computing porque tiene mayores ganancias para las PYMES.

## CONCLUSIONES

- Al finalizar el análisis podemos concluir que la mejor opción para un sistema de almacenamiento y consulta de datos en las PYMES es Cloud Computing. Con el análisis comparativo técnico y económico realizado entre las tecnologías del Data Center y la Cloud Computing para el almacenamiento de datos se describió los detalles técnicos, económicos, tiempo de implementación y seguridad de estas tecnologías.
- Con la comparativa del análisis técnico entre el Data Center y la Cloud Computing (Ver tabla 38) se puede observar que la mayor ventaja está en la escalabilidad de la tecnología del Cloud Computing, ya que podemos asegurar un nivel de 4/4 en el servicio para las PYMES.
- Al realizar el análisis económico entre el Data Center y el Cloud Computing se puede concluir que la opción más conveniente de implementar es el Cloud Computing. Con la ayuda de los indicadores financieros del TIR y el VAN para un tiempo de 3 años, se tiene una diferencia de ganancia de 26.334,58 dólares que favorece al Cloud Computing, resultando más rentable para el almacenamiento de datos ya que genera mayores ganancias para las PYMES.
- Con el software se analizaron dos sistemas operativos como son Windows Server y GNU/Linux, tomando en cuenta la disponibilidad, código abierto, seguridad, precios, etc. GNU/Linux supera ampliamente en la estabilidad, sistemas de archivos y seguridad con una evaluación de Excelente (100%) (Ver tabla 3). Determinando que el sistema operativo más conveniente para las PYMES es GNU/Linux.
- Al detallar la inversión inicial entre el Data Center y el Cloud Computing (Ver tabla 39) nos podemos dar cuenta que la tecnología del Cloud Computing es más económico que un almacenamiento local, si se considera un tiempo corto para las empresas. Si el tiempo de uso es largo se requiere mantenimiento y servicios complejos, es preferible tener servidores locales con personal propio, para el mantenimiento de la infraestructura tecnológica.

## RECOMENDACIONES

- Antes de migrar la información a la Cloud Computing se debe analizar detalladamente las ventajas y desventajas que ofrece esta tecnología. Por ejemplo el almacenamiento de datos sin la necesidad de dispositivos de almacenamiento, o la seguridad de los datos de la empresa.
- La implementación del Data Center se debe tomar en cuenta varios parámetros para el almacenamiento de datos como por ejemplo: hardware y software que se deben dimensionar correctamente los equipos y sistemas operativos para la empresa. Considerando mantenimientos, ampliaciones en el Data Center para un buen funcionamiento del almacenamiento de datos para las pequeñas y medianas empresas de nuestro país.
- Las empresas que eligen la tecnología del Cloud Computing son más competitivas con otras empresas, con la ventaja de la escalabilidad ya que solo se contrata los requerimientos de almacenamiento de datos, resultando una buena opción para las PYMES.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Aguirre, F. (2009). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de Diseño e implementación de un laboratorio de software y redes mediante el uso de un servidor de terminales para la Escuela de Ingeniería Electrónica:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/171/1/38T00162.pdf>
- Álvarez, S., Carreto, C., & Menchaca, F. (2006). *Seguridad y privacidad de la información para el cómputo en la nube como parte importante de los derechos humanos*. Obtenido de IV Foro Internacional Derechos Humanos y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):  
<http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3988/Memoria%20a%20to%20Foro%20DHTIC%2016.pdf?sequence=1>
- Arias, C., Mariaca, C., & Parodi, J. (22 de Noviembre de 2011). *CLOUD COMPUTING, UN ALIADO EN LA GESTIÓN DE LAS TI EN LAS EMPRESAS PERUANAS COMO PARTE DE SU ESTRATEGIA*. Obtenido de Tesis de Pregrado:  
<http://es.scribd.com/doc/188906014/Cloud-Computing-Peru>
- Arregoces, M., & Portolani, M. (2004). *Data Center Fundamentals*. Indianapolis: Cisco Press.
- Banco Central del Ecuador. (2014). *Banco Central del Ecuador*. Recuperado el 21 de Octubre de 2014, de Indicadores económicos:  
<http://www.bce.fin.ec/index.php/indicadores-economicos>
- Bande, D. (10 de Septiembre de 2009). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de Análisis sobre rentabilidad de inversiones mediante VAN y TIR:  
[http://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2010/hdl\\_2072\\_48076/BandeFirvidaDavidRETIGa2008-09.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2010/hdl_2072_48076/BandeFirvidaDavidRETIGa2008-09.pdf)
- Blanco, D., Ferrari, A., Urueña, A., & Valdecasa, E. (Mayo de 2012). *Cloud Computing*. Obtenido de Retos y Oportunidades:  
[http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-\\_estudio\\_cloud\\_computing\\_retos\\_y\\_oportunidades\\_vdef.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf)
- Bonilla, J., & Carrasco, D. (22 de Febrero de 2010). *Análisis e implementación de un prototipo de servidor virtualizado sobre una distribución de linux para el uso en pymes*. Obtenido de Tesis de Pregrado:  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1623?mode=full>
- Brown, I., & Fielder, A. (Mayo de 2012). *Departamento temático político económico y científica*. Obtenido de Computación en Nube:  
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2012/475104/IPOL-IMCO\\_ET\(2012\)475104\\_ES.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2012/475104/IPOL-IMCO_ET(2012)475104_ES.pdf)
- Budris, P. (2011). *Administrador de Redes Windows*. Buenos Aires: Fox Andina.

- Cabarcas, A., Puello, P., & Rodríguez, J. (24 de Marzo de 2012). *CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CLOUD COMPUTING*. Obtenido de EN EL ENTORNO COLOMBIANO:  
<http://letravirtual.usbctg.edu.co/index.php/ingeniator/article/viewFile/188/203>
- Calvache, M. J. (Septiembre de 2012). *PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS DE INTERNALIZACION DE PYMES BAJO EL CONCEPTO DE COMERCIO JUSTO PARA LA UTILIZACION DEL SELLO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES*. Obtenido de Tesis de Pregrado:  
<http://dspace.internacional.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/128/1/PLANTEAMIENTO%20DE%20ESTRATEGIAS%20DE%20INTERNALIZACION%20DE%20PYMES%20BAJO%20EL%20CONCEPTO%20DE%20COMERCIO%20JUSTO%20PARA%20LA%20UTILIZACION%20DEL%20SELLO%20DE%20PEQUE%C3%91OS%20PROD>
- Cierco, D. (2011). *CLOUD COMPUTING: RETOS Y OPORTUNIDADES*. Madrid: fundación ideas.
- Colciago, A., & Etro, F. (Mayo de 2011). *Computación en la nube*. Obtenido de cambio estructural y creación de empleos: [http://www.intertic.org/new\\_site/wp-content/uploads/ForeignPapers/Cepal.pdf](http://www.intertic.org/new_site/wp-content/uploads/ForeignPapers/Cepal.pdf)
- Córdova, D. (Julio de 2012). *DATA CENTER PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN DE DATOS EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y REDES DE COMUNICACIÓN (DISIR) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. Obtenido de Tesis de Pregrado:  
[http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/2379/Tesis\\_t729si.pdf?sequence=1](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/2379/Tesis_t729si.pdf?sequence=1)
- Correa, C. (s.f.). *Tecnología a la medida de las Pymes*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.utpl.edu.ec/comunicacion/wp-content/uploads/2012/05/Carlos-Correa.pdf>
- Cottino, D. (2010). *Hardware desde Cero*. Buenos Aires: Banfield.
- DIRCE. (2013). *RETRATO DE LAS PYME 2013*. Obtenido de (DIRCE) y Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa:  
[http://www.ipyme.org/Publicaciones/Retrato\\_PYME\\_2013.pdf](http://www.ipyme.org/Publicaciones/Retrato_PYME_2013.pdf)
- Eaton Corporation. (November de 2010). *Powerware series*. Obtenido de Eaton 9170+ UPS:  
<http://www.eaton.com/ecm/idcplg?>
- ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA. (2012). *CÁMARA DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA DE PICHINCHA*. España: Océano.
- Fernández, S. (2007). *Los proyectos de inversión: evaluación financiera*. Cartago: Tecnológica de Costa Rica.
- Firmesa. (2014). *Bard Tipo Mochila*. Obtenido de <http://www.firmesa.com/web/climatizacion/aire-acondicionado-tipo-mochila>

- Friedman, M., Girola, M., Lewis, M., & M. Tarenzio, A. (2011). *IBM Data Center Networking: Planning for Virtualization and Cloud Computing*. United States: IBM Redbooks.
- Granda, A. (Abril de 2011). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de Gestión de la imagen institucional de PYMES mediante un plan de Relaciones Públicas, caso "Silohe Pins": [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15711/1/44498\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15711/1/44498_1.pdf)
- Groussard, T. (2010). *Java Enterprise Edition*. Barcelona: ENI.
- Hewitt, J., & Loría, L. (2012). *Computación en Nube: Una oportunidad para mejorar la competitividad y generar nuevas fuentes de empleo en Costa Rica*. Obtenido de Microsoft Costa Rica y Comisión Asesora en Alta Tecnología: <http://www.caatec.org/sitio1/images/stories/publicaciones/cloud-computing-in-costarica-microsof-web.pdf>
- Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (2011). *"Cómputo en la nube": nuevo detonador para la competitividad de México*. Obtenido de [http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/6/computo\\_en\\_la\\_nube\\_detonador\\_de\\_competitividad\\_documento.pdf](http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/6/computo_en_la_nube_detonador_de_competitividad_documento.pdf)
- Joyanes, L. (2012). *COMPUTACIÓN EN LA NUBE Notas para una estrategia española en cloud computing*. Obtenido de Instituto España de Estudios Estratégicos: <http://revista.ieee.es/index.php/ieee/article/view/10/8>
- Lastras, J., Lázaro, J., & Mirón, J. (2007). *Arquitecturas de red para servicios en Cloud Computing*. Obtenido de Tesis de pregrado: [http://eprints.ucm.es/9452/1/Arquitectura\\_de\\_red\\_para\\_servicios\\_en\\_Cloud\\_Computing\\_-\\_Jorge\\_Lastras\\_Hernansanz,\\_Javier\\_L%C3%A1zaro\\_Re.pdf](http://eprints.ucm.es/9452/1/Arquitectura_de_red_para_servicios_en_Cloud_Computing_-_Jorge_Lastras_Hernansanz,_Javier_L%C3%A1zaro_Re.pdf)
- LEY DE REGIMEN TRIBUTARIO INTERNO. (Enero de 2013). *Reglamento para aplicación ley de regimen tributario interno, LORTI*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sri.gob.ec%2FBibliotecaPortlet%2Fdescargar%2Fb38aeb06-a2a7-401a-83ee-9f9564f86f04%2FReglamento%2Bpara%2Bla%2BAplicaci%25F3n%2Bde%2Bla%2BLe>
- Londoño, M. C. (2012). *Un archivador en la nube*. Madrid: FUNDACIÓN CONFEMETAL.
- Magoules, F., Pan, J., & Teng, F. (2012). *Cloud Computing: Data-Intensive Computing and Scheduling*. United States of America: Taylor & Francis Group.
- Maldonado, J. (Mayo de 2010). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de DISEÑO DE UN CENTRO DE DATOS BASADO EN ESTANDARES. CASO PRÁCTICO: DISEÑO DEL CENTRO DE DATOS DEL COLEGIO LATINOAMERICANO: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/648/1/ts173.pdf>

- MATT Construction Corporation. (2012). *USC Data Center*. Recuperado el 31 de Marzo de 2014, de <http://www.mattconstruction.com/project-detail/usc-data-center>
- Morales, D. C. (24 de Febrero de 2012). *Diseño de un modelo de gestión administrativo financiero para las pymes dedicadas a las actividades comerciales en la ciudad de Quito*. Obtenido de Tesis de Pregrado:  
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1442/5/Capitulo%202.pdf>
- Mudge, C. (Septiembre de 2010). *CLOUD COMPUTING: Opportunities and Challenges for Australia*. Obtenido de REPORT OF A STUDY BY THE AUSTRALIAN ACADEMY OF TECHNOLOGICAL SCIENCES AND ENGINEERING (ATSE):  
[http://www.atse.org.au/Documents/Publications/Reports/ICT/2010\\_Sep-ATSE%20REPORT-Cloud%20Computing%20-%20Opportunities%20&%20Challenges%20for%20Australia.pdf](http://www.atse.org.au/Documents/Publications/Reports/ICT/2010_Sep-ATSE%20REPORT-Cloud%20Computing%20-%20Opportunities%20&%20Challenges%20for%20Australia.pdf)
- Netkia. (29 de Mayo de 2012). *Más de la mitad de las empresas españolas desconoce la tecnología cloud*. Recuperado el 31 de Marzo de 2014, de <http://blog.netkia.es/2012/05/mas-de-la-mitad-de-las-empresas-espanolas-desconoce-la-tecnologia-cloud/>
- NIST. (September de 2011 ). *National Institute of Standards and Technology*. Obtenido de The NIST Definition of Cloud Computing:  
<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
- Nuñez, C. I. (2006). *Estudio analítico sobre la incidencia del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos de Norteamérica en el desarrollo de la PYME ecuatoriana*. Obtenido de Tesis de Pregrado:  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/6714/1/29534\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/6714/1/29534_1.pdf)
- Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI). (2010). *Cloud Computing*. Obtenido de La Tecnología como Servicio:  
[http://www.osimga.org/export/sites/osimga/gl/documentos/d/2010\\_12\\_29\\_ORSI\\_estudio\\_cloud\\_computing.pdf](http://www.osimga.org/export/sites/osimga/gl/documentos/d/2010_12_29_ORSI_estudio_cloud_computing.pdf)
- Ortiz, L. (2014). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de "PROPUESTA PARA LA OFERTA DEL SERVICIO DE CLOUD COMPUTING POR PARTE DE LA EMPRESA COMPUTADORES Y EQUIPOS COMPUEQUIP DOS S. A. EN LA CIUDAD DE CUENCA":  
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5856/1/UPS-CT002815.pdf>
- Pérez, P. (2011). *Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing*. Madrid: INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación).
- Polo, L. (Diciembre de 2012). *Diseño de un Data Center para el ISP Readynet CIA.LTDA. Fundamentado en el norma ANSI/TIA/EIA-942*. Obtenido de Tesis de Pregrado:  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5431/1/CD-4611.pdf>

- Pongo, C., & Shing, S. (2013). *INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UNA RED LAN CON WINDOWS SERVER 2003 E INTERNET: 100% PRACTICO, PASO A PASO, COMPLETO*. XPlasmaSoft.
- Posso, A., & Rodríguez, A. (2012). *Diagnóstico de la situación actual de la aplicación de tecnologías de información y comunicación (TICs) en las PYMES de la industria comercial al por mayor (G) división 46, localizadas en el Distrito Metropolitano de Quito Provincia de Pichincha*. Obtenido de Tesis de Pregrado: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4850/1/CD-4444.pdf>
- Racines , P. (Octubre de 2007). *Diseño de un ISP considerando criterios de calidad se servicio para la transmisión de voz, datos y video utilizando el estándar IEEE 802.16 (WIMAX) para cubrir el área norte de la Ciudad de Quito*. Obtenido de Tesis de Pregrado: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4168/1/CD-0948.pdf>
- Rubio, J. (Abril de 2012). *Análisis y diseño de un Data Center en base a los estándares ANSI/EIA/TIA 606, 607 y 942 para el edificio de la dirección provincial de salud de Pichincha*. Obtenido de Tesis de Pregrado: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3537/1/UPS-ST000821.pdf>
- SANDETEL. (Noviembre de 2012). *CLOUD COMPUTING*. Obtenido de Aplicando a los sectores de la agroindustria, eficiencia energética, culturales y turismo: <http://planetic.es/sites/default/planeticfiles/content-files/private/Cloud%20Computing%20aplicado%20a%20los%20sectores%20de%20a%20agroindustria,.pdf>
- Sandoval, D. (Julio de 2011). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de Diseño del plan estratégico de marketing para la empresa consorcio Taláhasy y asociados para la distribución de huevos ecológicos en los principales mercados de la ciudad de Quito: <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1374/11/UPS-QT02380.pdf>
- Santana, G. (2013). *Data Center Virtualization Fundamentals: Understanding Techniques and Designs for Highly Efficient Data Centers with Cisco Nexus, UCS, MDS, and Beyond*. Indianapolis: Cisco Systems.
- Technoreeze. (2011). *Cloud Computing (V): Infraestructura como servicio (IaaS)*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de <http://www.technoreeze.com/2011/07/15/cloud-computing-v-infraestructura-como-servicio-iaas/>
- TIA-942 . (2005). *Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*. Obtenido de <http://informatica.iessanclamente.net/manuais/images/9/9f/Tia942.pdf>
- Tiemblo, A. (15 de Junio de 2012). *SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO EN EL CLOUD COMPUTING*. Obtenido de Tesis de Pregrado: [http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16232/tfg\\_alexandra\\_tiemбло\\_moreno\\_2012.pdf?sequence=1](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16232/tfg_alexandra_tiemбло_moreno_2012.pdf?sequence=1)

- Torres, H. L. (Julio de 2010). *Diseño de la Seguridad Informática en la implementación del Data Center de la Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de Tesis de Pregrado: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2535>
- Trejos, J. (Octubre de 2009). *PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DE DATA CENTERS PARA AMERICA EN P&G*. Obtenido de Tesis de Pregrado: <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMAP709.pdf>
- USERS. (2011). *Hacking desde Cero*. Buenos Aires: Fox Andina.
- Vargas, K. (Marzo de 2014). *Alta Disponibilidad en Un Data Center*. Recuperado el 11 de Abril de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/214040694/Alta-Disponibilidad-en-Un-Data-Center>
- Vargas, L. (2009). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de Estudio de factibilidad para la implementación de una empresa de asesoría financiera y organizacional, para las pymes en la ciudad de Quito: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1329/1/CD-2081.pdf>
- Vega, H. V. (Abril de 2011). *Rectoría de Telecomunicaciones*. Obtenido de Estudio Anual de nuevas tendencias tecnológicas: <http://infocom.cr/downloads/docs/Info%20sector%20telecom/Estudio%20Anual%20Nuevas%20Tendencias%20Tecnologicas%20Retel%204-11.pdf>

## GLOSARIO

- PYME:** Pequeñas y Medianas Empresas
- TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación
- UPS:** Uninterruptible Power Supply
- PDU:** Power Distribution Unit
- TIA:** Telecommunications Industry Association
- TIER:** Taiwan Institute of Economic Research
- MAC:** Media Access Control
- LAN:** Local Area Network
- ANSI:** American National Standards Institute
- EIA:** Electronics Industry Association
- USB:** Universal Serial Bus
- TB:** Tera Byte
- FSB:** Front Side Bus
- SATA:** Serial Advanced Technology Attachment
- RAID:** Redundant Array of Independent Disks
- DRAM:** Dynamic Random Access Memory
- VPN:** Virtual Private Network
- NVR:** Network Video Recorder
- TGB:** Telecommunications Grounding Busbar
- TMGB:** Telecommunications Main Grounding Busbar
- BTU:** British Thermal Unit

# ANEXOS

## Anexo 1. Especificaciones técnicas del servidor blade DELL PowerEdge M910

Feature	PowerEdge M910 technical specification
<b>Processors</b>	Intel® Xeon® processor 7500 and 6500 series Intel Xeon E7-2800, E7-4800 and E7-8800 product family
<b>Chipset</b>	Intel E7510
<b>Memory<sup>1</sup></b>	Up to 1TB (32 DIMM slots): 1GB/2GB/4GB/8GB/16GB/32GB ECC DDR3 up to 1333MT/s
<b>Drive bays</b>	Two 2.5" SAS/Solid State hot-pluggable drives
<b>Storage</b>	<b>Hot-plug hard drive options:</b> 2.5" SAS SSD, SATA SSD, SAS (15K, 10K), nearline SAS (7.2K) <b>External storage:</b> For information about Dell external storage options, visit <a href="http://Dell.com/Storage">Dell.com/Storage</a> .
<b>RAID controller options</b>	PERC H200 Modular (6Gb/s) PERC H700 Modular (6Gb/s) with 512MB battery-backed cache
<b>I/O mezzanine card options</b>	Fully populated mezzanine card slots and switch modules will yield 3 highly available, redundant I/O fabrics per blade. <b>1Gb and 10Gb Ethernet:</b> Broadcom® Dual-Port Gb Ethernet with TOE (BCM-5709S) Intel Quad-Port Gb Ethernet Broadcom Quad-Port Gb Ethernet (BCM-5709S) Intel Dual-Port 10Gb Ethernet Broadcom Dual-Port 10Gb Ethernet (BCM-57711) <b>10Gb Enhanced Ethernet and Converged Network Adapters (CEE/DCB):</b> Intel Dual-Port 10Gb Enhanced Ethernet (FCoE Ready for Future Enablement) Emulex® Dual-Port CNA (OCM10102-F-M)—Supports CEE/DCB 10GbE + FCoE QLogic Dual-Port CNA (QME8142)—Supports CEE/DCB 10GbE + FCoE QLogic Dual-Port CNA (QME8242-k)—Supports 10GbE + NPAR Brocade® BR1741M-k Dual-Port Mezzanine CNA <b>Fibre Channel:</b> QLogic Dual Port FC16 HBA (QME2662) Emulex Dual Port FC16 HBA (LPm16002B-D) QLogic Dual-Port FC8 Fibre Channel Host Bus Adapter (HBA) (QME2572) Emulex Dual-Port FC8 Fibre Channel HBA (LPe1205-M) Emulex 8 or 4 Gb/s Fibre Channel Pass-Through Module <b>InfiniBand:</b> Mellanox® ConnectX®-3 Dual Port FDR10 Mellanox Dual-Port ConnectX-2 QDR
<b>Operating systems</b>	Microsoft® Windows Server® 2012 Microsoft Windows Server 2012 Essentials Microsoft Windows Server 2008 SP2, x86/x64 (x64 includes Hyper-V®) Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1, x64 (includes Hyper-V v2) Microsoft Windows® HPC Server 2008 Novell® SUSE® Linux Enterprise Server Red Hat® Enterprise Linux® Oracle® Solaris™  <b>Virtualization options:</b> Citrix® XenServer® Microsoft Hyper-V through Microsoft Windows Server 2008 VMware® vSphere® ESX™ and ESXi™ Red Hat Enterprise Virtualization®  For more information on the specific versions and additions, visit <a href="http://Dell.com/OSsupport">Dell.com/OSsupport</a> .
<b>Featured database applications</b>	Microsoft SQL Server® solutions (see <a href="http://Dell.com/SQL">Dell.com/SQL</a> ) Oracle® database solutions (see <a href="http://Dell.com/Oracle">Dell.com/Oracle</a> )
<b>Power supply</b>	Supplied by Dell™ PowerEdge™ M1000e Blade Chassis
<b>Video</b>	Matrox® G200eW with 8MB memory
<b>Systems management</b>	Dell OpenManage™ BMC, IPMI 2.0 compliant Unified Server Configurator Lifecycle Controller iDRAC6 Enterprise with optional vFlash media Remote Management: iDRAC6 Enterprise with optional vFlash media Microsoft System Center Essential (SCE) 2010 v2
<b>Embedded hypervisor</b>	Optional Dual-Media Redundant Hypervisor
<b>For more information about the Dell blade solution, see the <a href="#">PowerEdge M1000e Technical Guide</a> or the <a href="#">M1000e Blade Chassis Specification Sheet</a>.</b>	

## Anexo 2. Especificaciones técnicas del switch HP V1910-48G (JE009A)

### Especificaciones



Switch HP V1910-48G (JE009A)



Switch HP V1910-24G-PoE (365 W) (JE007A)



Switch HP V1910-24G-PoE (170 W) (JE008A)

	Switch HP V1910-48G (JE009A)	Switch HP V1910-24G-PoE (365 W) (JE007A)	Switch HP V1910-24G-PoE (170 W) (JE008A)
<b>Puertos</b>	Admite un máximo de 48 puertos 10/100/1000 de detección automática más 4 puertos 1000Base-X SFP, o una combinación de ambos.	Admite un máximo de 24 puertos 10/100/1000 de detección automática más 4 puertos 1000Base-X SFP, o una combinación de ambos.	Admite un máximo de 24 puertos 10/100/1000 de detección automática más 4 puertos 1000Base-X SFP, o una combinación de ambos.
<b>Características físicas</b>			
Medidas	26,01 x 44,2 x 4,32 cm (1U de altura)	42,01 x 44,2 x 4,32 cm (1U de altura)	42,01 x 44,2 x 4,32 cm (1U de altura)
Peso	3,08 kg	3,08 kg	3,08 kg
<b>Memoria y procesador</b>			
Módulo	ARM a 333 MHz, 128 MB de memoria Flash, 128 MB de RAM; tamaño de buffer para paquetes: 512 KB	ARM a 333 MHz, 128 MB de memoria Flash, 128 MB de RAM; tamaño de buffer para paquetes: 512 KB	ARM a 333 MHz, 128 MB de memoria Flash, 128 MB de RAM; tamaño de buffer para paquetes: 512 KB
<b>Montaje</b>	Se monta en un rack de telecomunicaciones EIA de 19 pulgadas o armario de equipos (herrajes incluidos);	Se monta en un rack de telecomunicaciones EIA de 19 pulgadas o armario de equipos (herrajes incluidos);	Se monta en un rack de telecomunicaciones EIA de 19 pulgadas o armario de equipos (herrajes incluidos);
<b>Rendimiento</b>			
Latencia a 100 Mb	< 5 µs	< 5 µs	< 5 µs
Latencia a 1.000 Mb	< 5 µs	< 5 µs	< 5 µs
Velocidad	77,4 millones de pps	41,7 millones de pps	41,7 millones de pps
Capacidad de enrutamiento/comutación	104 Gbps	56 Gbps	56 Gbps
Tamaño de la tabla de direcciones	32 entradas	32 entradas	32 entradas
<b>Entorno</b>			
Temperatura de funcionamiento	De 0 a 45 °C	De 0 a 45 °C	De 0 a 45 °C
Humedad relativa en funcionamiento	Del 10 al 90%, sin condensación	Del 10 al 90%, sin condensación	Del 10 al 90%, sin condensación
Temperatura en almacenamiento/reposo	-40 a 70 °C	-40 a 70 °C	-40 a 70 °C
Humedad relativa en almacenamiento/reposo	Del 10 al 95%, sin condensación	Del 10 al 95%, sin condensación	Del 10 al 95%, sin condensación
<b>Características eléctricas</b>			
	Certificación ecológica de Mercom		
Tensión	100-240 Vca	100-240 Vca	100-240 Vca
Frecuencia	50 a 60 Hz	50 a 60 Hz	50 a 60 Hz
<b>Seguridad</b>	UL 60950; IEC 60950-1; EN 60950-1; CAN/CSA-C22.2 n° 60950-1-03	UL 60950; IEC 60950-1; EN 60950-1; CAN/CSA-C22.2 n° 60950-1-03	UL 60950; IEC 60950-1; EN 60950-1; CAN/CSA-C22.2 n° 60950-1-03
<b>Emisiones</b>	FCC Apartado 15 Clase A; VCCI Clase A; EN 55022 Clase A; CISPR 22 Clase A; EN 55024; EN 61000-3-2 2000, 61000-3-3; ICES-003 Clase A	FCC Apartado 15 Clase A; VCCI Clase A; EN 55022 Clase A; CISPR 22 Clase A; EN 55024; EN 61000-3-2 2000, 61000-3-3; ICES-003 Clase A	FCC Apartado 15 Clase A; VCCI Clase A; EN 55022 Clase A; CISPR 22 Clase A; EN 55024; EN 61000-3-2 2000, 61000-3-3; ICES-003 Clase A
<b>Gestión</b>	IMC - Intelligent Management Center; interfaz de línea de comandos limitada; explorador Web; SNMP Manager (Gestor de SNMP); MIB Ethernet IEEE 802.3	IMC - Intelligent Management Center; interfaz de línea de comandos limitada; explorador Web; SNMP Manager (Gestor de SNMP); MIB Ethernet IEEE 802.3	IMC - Intelligent Management Center; interfaz de línea de comandos limitada; explorador Web; SNMP Manager (Gestor de SNMP); MIB Ethernet IEEE 802.3
<b>Notas</b>	El switch HP V1910-48G (JE009A) se comercializaba anteriormente como 3Com Baseline Plus 2952 (3CRB5G5293) y es posible que se entregue con esta etiqueta de producto. Los puertos SFP y de cobre se excluyen mutuamente para proporcionar un total de 52 puertos preparados para Gigabit.	El switch HP V1910-24G-PoE (365 W) (JE007A) se comercializaba anteriormente como 3Com Baseline Plus 2928 HPWR (3CRB5G28HPWR93) y es posible que se entregue con esta etiqueta de producto. Los puertos SFP y de cobre se excluyen mutuamente para proporcionar un total de 28 puertos preparados para Gigabit.	El switch HP V1910-24G-PoE (170 W) (JE008A) se comercializaba anteriormente como 3Com Baseline Plus 2928 PWR (3CRB5G28PWR93) y es posible que se entregue con esta etiqueta de producto. Los puertos SFP y de cobre se excluyen mutuamente para proporcionar un total de 28 puertos preparados para Gigabit.

## Anexo 3. Especificaciones técnicas del firewall Cisco ASA Series 5505

Table 1 compares the features and capacities of Cisco ASA 5500 Series Adaptive Security Appliances for small offices and branch locations.

**Table 1.** Cisco ASA 5500 Series Appliances for Small Offices and Branch Locations

Feature	Cisco ASA 5505; Security Plus	Cisco ASA 5510; Security Plus	Cisco ASA 5512-X; Security Plus	Cisco ASA 5515-X
				
<b>Maximum Firewall Throughput</b>	Up to 150 Mbps	Up to 300 Mbps	1 Gbps	1.2 Gbps
<b>Maximum Firewall and IPS Throughput</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Up to 75 Mbps with AIP-SSC-5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Up to 150 Mbps with AIP-SSM-10</li> <li>Up to 300 Mbps with AIP-SSM-20</li> </ul>	250 Mbps (Extra hardware not required)	400 Mbps (Extra hardware not required)
<b>3DES/AES VPN Throughput</b>	Up to 100 Mbps	Up to 170 Mbps	200 Mbps	250 Mbps
<b>IPsec VPN Peers</b>	10; 25 <sup>1</sup>	250	250	250
<b>Premium AnyConnect VPN Peers (Included/Maximum)</b>	2/25	2/250	2/250	2/250
<b>Concurrent Connections</b>	10,000; 25,000 <sup>1</sup>	50,000; 130,000 <sup>1</sup>	100,000	250,000
<b>New Connections/Second</b>	4000	9000	10,000	15,000
<b>Virtual Interfaces (VLANs)</b>	3 (trunking disabled)/ 20 (trunking enabled) <sup>1</sup>	50; 100	50; 100	100
<b>Security Contexts (Included/Maximum)<sup>1</sup></b>	Not available	0,0; 2,5	0,0; 2,5	2,5
<b>High Availability</b>	Not supported <sup>1</sup>	Not supported; Active/Active and Active/Standby <sup>1</sup>	Not supported; Active/Active and Active/Standby <sup>1</sup>	Active/Active and Active/Standby
<b>Expansion Slot</b>	1 SSC	1 SSM	1 Interface card	1 Interface card

Feature	Cisco ASA 5505; Security Plus	Cisco ASA 5510; Security Plus	Cisco ASA 5512-X; Security Plus	Cisco ASA 5515-X
<b>User-Accessible Flash Slot</b>	0	1	No	No
<b>USB 2.0 Ports</b>	3 (1 on front, 2 on rear)	2	2	2
<b>Integrated I/O</b>	8 Fast Ethernet with 2 Power over Ethernet (PoE) ports	5 Fast Ethernet/2 GE Copper, 3 Fast Ethernet	6 GE Copper	6 GE Copper
<b>Expansion I/O</b>	Not available	4 GE Copper or 4 GE SFP	6 GE Copper or 6 GE SFP	6 GE Copper or 6 GE SFP
<b>Serial Ports</b>	1 RJ-45 console	2 RJ-45, console and auxiliary	1 RJ-45 console	1 RJ-45 console
<b>Memory</b>	512 MB	1 GB	4 GB	8 GB
<b>Minimum System Flash</b>	128 MB	256 MB	4 GB	8 GB
<b>System Bus</b>	Multibus architecture	Multibus architecture	Multibus architecture	Multibus architecture
<b>Operating</b>				
<b>Temperature</b>	32 to 104 F (0 to 40 C)	32 to 104 F (0 to 40 C)	23 to 104 F (-5 to 40 C)	23 to 104 F (-5 to 40 C)
<b>Relative Humidity</b>	5 to 95 percent noncondensing	5 to 95 percent noncondensing	10 to 90 percent noncondensing	10 to 90 percent noncondensing
<b>Altitude</b>	Designed and tested for 0 to 9840 ft (3000 m); agency approved for 2000 m	Designed and tested for 0 to 9840 ft (3000 m); agency approved for 2000 m	Designed and tested for 0 to 15,000 ft (4572 m)	Designed and tested for 0 to 15,000 ft (4572 m)
<b>Shock</b>	1.14 m/sec (45 in./sec) ½ sine input	1.14 m/sec (45 in./sec) 1/2 sine input	70G, 4.22m/sec	70G, 4.22m/sec
<b>Vibration</b>	0.41 Grms2 (3 to 500 Hz) random input	0.41 Grms2 (3 to 500 Hz) random input	0.41 Grms2 (3 to 500 Hz) random input	0.41 Grms2 (3 to 500 Hz) random input
<b>Acoustic Noise</b>	60 dBa max	60 dBa max	64.2 dBa max	64.2 dBa max

## Anexo 4. Cotización de equipos contra incendios

Empresa emisora	Ecuatepi S.A.
Email	info@ecuatepi.com
Teléfono	2229444-0995664048

Confirmar Denegar

## Cotización

### Ecuatepi S.A

Av. America N17-207 y Santiago  
 RUC: 1792297591001  
 Tel: 1700-328283

Fecha: 2014-07-14

Número de cotización:

<b>Cotizar a</b>
Cliente: Juan Fernando Ruiz Lovato Cedula / RUC / Pasaporte: 171824152-2 Dirección: Cayambe, Mejía y Calderon 305 Tel: 022360424

<b>Enviar a</b>
Cliente: Juan Fernando Ruiz Lovato Cedula / RUC / Pasaporte: 171824152-2 Dirección: Cayambe, Mejía y Calderon 305 Tel: 022360424

Proyecto	Rep. de ventas	Page No.	Línea aprobación	Términos de pago	Fecha de vencimiento
	Carlos Vargas		Apr ob a c i ó n	Efectivo, Cheque, Tarjeta de Crédito	29/07/2014

Código del artículo	Descripción	Especificaciones adicionales	Cantidad	Precio	Monto
00460	Extintor De 10 Lbs Halotron Automatico Taiwan		1.00	450.00	450.00
00393	FPD 7024 Central de Alarma de Incendio Marca BOSCH [que pueda ser fácilmente expandible para el modo d]	que pueda ser fácilmente expandible para el modo direccionable	1.00uni	600.00	600.00
00087	Cable Antiflama No. 18 Rollo X 305 Mts.		1.00uni	372.00	372.00
00067	Detector de humo fotoelectronico direccionable D7050 [Multiplex, Listado UL, UL C, CSFM]		1.00unid	95.00	95.00
00004	Base para Detectores Direccionables de 2 hilos(BOSCH) [para det. D7050]		1.00uni	15.00	15.00

<b>SUBTOTAL</b>	1,532.00
<b>IVA</b>	183.84
<b>TOTAL</b>	1,715.84

Anexo 5. Cotización de generador eléctrico de Pintulac

**TRECX Cía. Ltda**  
**CONTRIBUYENTE ESPECIAL**  
Resolución 9170104 PCGR - 0590 S.R.L. 08-Nov-2004  
RUC: 1791812484001

Para más información llame al teléfono:  
**0992 789 947**

**PROFORMA**  
**Cliente:** Juan Fernando Ruiz Lovato  
**Ced. Id.** 1718241522  
**Dirección:** Mejía y Calderón 305  
**Teléfono:** 2360424  
**Asesor:** [www.pintulac.com.ec](http://www.pintulac.com.ec)  
**Fecha:** 16/07/2014  
**Validez:** 4 días

Código	Descripción	Cantid.	Precio	Total
PG6500E	GENERADOR 6500 W. PORTEN	1	\$1,102.50	\$1,102.50
<b>Subtotal</b>				\$1,102.50
<b>IVA</b>				\$132.30
<b>A Pagar</b>				\$1,234.80

CON ESTE DOCUMENTO NO DESPACHAR

En Pintulac le garantizamos el mejor precio. Si encuentra un precio menor llámenos al teléfono  
**0992 789 947**



Para más información llame a los teléfonos:  
0996 350 589

## PORTEN 6500 WATTS



### Características Técnicas

Marca:	PORTEN
Modelo:	PG6500E
RPM:	3600
A/C Salida:	6500W
A/C Salida de Emergencia:	7800W
A/C Voltaje:	120V/240V
A/C Frecuencia:	60 Hz
Amperaje VAC Promedio a 120V/240V:	27.1 / 13.55
Amperaje VAC Máximo a 120V / 240V:	33.9 / 16.95
Cilindrada del Motor:	389cc
Tipo de Motor:	OHV CPE
Fabricante del Motor:	PORTEN
Potencia del Motor:	8.7 HP
Aceite Recomendado:	10W30
Encendido:	Eléctrico
Batería:	Incluida
Tamaño de Batería:	12V 7A
Indicador de Nivel Combustible:	Si
Capacidad del Tanque (Galones):	6.5 gl
Horas de Operación al 50% con Tanque Lleno:	9.3 hrs
Peso:	210.53 lbs / 95.5 kg
Alto:	64 cm
Ancho:	67.5 cm
Largo:	70.5 cm

Este documento es de referencia y puede contener errores. En última instancia verifique esta información con uno de nuestros asesores.

TRECX Cia. LTDA – Pintulac. Matriz: Rumiurco Oe4-365 y Pedro Freile. Cotacollao. Quito. Ecuador  
[www.pintulac.com.ec](http://www.pintulac.com.ec)

Anexo 6. Cotización de equipos de la empresa AYUDA CORP

		Dirección: Av. de los Nogales N52i y Los arbolitos. Telf. 02 3824262 / 0999735215 / 0985632881	
		<b>Proforma 241</b>	
Cliente: Cliente Final Telf: 022222222 Fecha: 30 DE JULIO del 2014			
CANT.	DETALLE	V. UNITARIO	V.TOTAL
1	DATA CENTER		
1	Cámaras Minidomo SNC-DH260	650.00	650.00
1	Cámara fija Sony SNC-CH180	385.00	385.00
1	UPS de 9 KVA APC	3335.00	3335.00
1	UPS de 12 KVA APC	6480.00	6480.00
1	Tablero de transterencia automático (TTA)	380.00	380.00
1	Tablero de distribución principal (TDP)	450.00	450.00
1	Módulo Rectificador EPR48-3G	180.00	180.00
1	Paneles de 61 x 61 cm (18,66 m2)	300.00	300.00
1	Rack cerrado de 42 U	980.00	980.00
1	Rack abierto de 42U	450.00	450.00
10	Cableado estructurado cat6a Panduit	95.00	950.00
1	Escalerillas Metálicas 15x7 cm	75.00	75.00
1	Escalerillas Metálicas 10x7 cm	65.00	65.00
1	Aire acondicionado tipo mochila Bard 16400	3,800.00	3800.00
1	Patch panel 48 puertos cat 6a	70.00	70.00
<p><b>Nota: Entrega de equipos en 3 días laborables, licencias 3 días laborables.</b></p> <p><b>Propuesta valida 5 días.</b></p>			
			<b>18550.00</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>		<b>IVA 12%</b>	<b>2226.00</b>
Para cualquier trabajo o adquisición se necesita el 60% a la aprobación y la diferencia a la entrega de lo solicitado			<b>20776.00</b>

Anexo 7. Cotización de equipos de cámaras de seguridad de la empresa Digital Prestige



Dirección: Brasil 2814 y Abel Castillo  
 Teléfonos: 04-6031503 – 0959216424  
 Email: ventas@digitalprestige.com.ec

Fecha: 29 de Julio de 2014

**Proforma**

DESCRIPCION	CANTIDAD	Precio Unitario	Subtotal
Equipo Grabador Digital (DVR) 4 canales de video, 1 canal de audio H.264, support TCP/IP network con disco duro de 500GB. Software en español 	1	\$ 200	\$200
Cámara tipo Domo para interior DIA/NOCHE 1/3", RESOLUCION: 520TVL (26 LED) Vision: 20m Visión Nocturna : 10m / Lente: 3.6 mm/F2.0 Alimentación: 12VDC 	1	\$ 45	\$45
		<b>Subtotal</b>	<b>\$245.00</b>
Garantía: 2 años Forma de pago: Contraentrega		<b>IVA</b>	<b>\$ 29.40</b>
		<b>Total</b>	<b>\$274.40</b>

Atentamente,

Samuel Ramírez  
 Digital Prestige Ec.

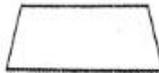
Anexo 8. Cotización de equipos de la empresa FIRMESA

**FIRMESA INDUSTRIAL CIA. LTDA.**

www.firmesa.com Telf.: 1-800-40-40-40 E-mail: contactenos@firmesa.com QUITO - ECUADOR



**ITEM 4: SISTEMA DE PISO DE VINYL ANTIESTATICO**



**MARCA:**

IT FLOORS

**Procedencia:**

ESTADOS UNIDOS

**Dimensiones:**

0,61 m x 0,61 m

**Área:**

13,64 m2.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

- Lámina de vinyl antiestático.
- Tecnología HPL (High Pressure Laminate).
- Instalación de piso de vinyl antiestático en el piso para reducir las posibles descargas estáticas producidas por rozamiento y fricción, evitando la presencia de las peligrosas corrientes estáticas las cuales pueden afectar los equipos electrónicos.
- Con la instalación del vinyl se evita el desprendimiento de polvo de cemento en el piso, para que no causen daños en los equipos instalados en el sitio.

**CUADRO DE PRECIOS SISTEMA DE PISO DE VINYL ANTIESTATICO**

DESCRIPCIÓN	M2	P. UNITARIO	P. TOTAL
PANELES DE VINYL ANTIESTATICO	13,64	USD \$ 90.00	USD \$ 1.227,60
INSTALACIÓN DE PISO	13,64	USD\$ 12.00	USD \$ 163,68
<b>PRECIO TOTAL : PISO DE VINYL ANTIESTATICO</b>			<b>USD \$ 1.391,28</b>

QUITO

Casimiro Balboa 17-37 Av. 26a de Mayo - QUITO - ECUADOR

Teléfono: 022 721 1720 / 225 438 / 225 439 / 225 440

Fax: 225 4410



GUAYAQUIL

Av. L.L. Plaza Cash N° 60 y Miguel Ángel - GUAYAQUIL

Teléfono: 226 1117 / 225 4800 / 226 2044 / 226 1117

Fax: 226 2288



4. RESUMEN DE PRECIOS:

DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
AIRE ACONDICIONADO TIPO MOCHILA MARCA BARD CAPACIDAD: W48A2  Incluye: Termostato digital no programable.	01	\$ 5,500.00 USD	\$ 5,500.00 USD
INSTALACION DE AJA TIPO MOCHILA Traslados y colocación de los equipos en el lugar asignado. Acometida eléctrica del equipo de Aire Acondicionado (Distancia Max 10 m). <i>909-</i> Materiales e instalación de drenajes de agua. Puesta en marcha del equipo de Aire Acondicionado. Configuración de los parámetros de funcionamiento. Refrigerante R410A Incluye los trabajos de obra civil tales como perforación en paredes, estucado, pintura. El transporte de los equipos se considera en lugares accesibles en vehículos, en caso contrario se realizará un alcance a la propuesta.	01	\$ 1,269.25 USD	\$ 1,269.25 USD <i>909</i>
<b>RECIO TOTAL DE LA OFERTA EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MOCHILA</b>			<b>\$ 6,769.25 USD</b>

NOTA: A los valores cotizados se debe agregar el 12% IVA.





**ITEM 5: SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS**

**MARCA:** ZK SOFTWARE  
**Modelo:** F7



**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

- Control de acceso biométrico, el cual transforma la autenticación de la huella digital en un ID designado.
- Utiliza tecnología multi-dimensional biométrica, que permite la Alta confiabilidad y precisión mediante la reflexión total de la huella dactilar asegurando una fotografía de alta calidad.
- Fácil instalación y administración.
- Velocidad de Verificación de menor de 2.0 segundos.
- 50 Zonas Horarias.
- 5 Grupos.
- 10 Combinaciones.
- Verificación y registro mediante huella digital, password, huella digital ó password.
- Posibilidad de error menor de 0.001%
- Métodos de verificación: " 1 a N " y " 1 a 1 ".
- Capacidad de almacenamientos de huellas de hasta 500 plantillas.
- Capacidad de almacenar eventos grabados de hasta 30,000 eventos.
- Conexión: RS232, RS485, RJ45.
- Puerto de transferencia: 9600, 19200, 38400. (bps)
- Voltaje de alimentación 12 VDC.
- Incluye cerradura electromagnética.

**CUADRO DE PRECIOS SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO	1	\$ 700.00	\$ 700.00
CERRADURA ELECTROMAGNÉTICA	1	\$ 140.00	\$ 140.00
INSTALACIÓN, ACCESORIOS Y CONFIGURACIÓN	1	\$ 300.00	\$ 300.00
<b>PRECIO TOTAL</b>			<b>\$ 1,140.00</b>

**ITEM 6: SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

**ITEM 7: PUERTA DE SEGURIDAD 1 HOJA:**

**CANTIDAD:** 1

**DIMENSIONES:** Puerta con marco 1,20 m. x 2,10 m.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE PUERTA DE SEGURIDAD:**

**PUERTA:**

- Elaborada con dos planchas de acero de 2mm de espesor.
- En el interior se utilizara una plancha de fibra de vidrio de 2.5cm de espesor más una franja al ruedo de la hoja y contra el marco de Empaque Expansivo Antifuego.
- Resistencia al fuego de 1000 °F por 1 hora.

**MIRILLA:**

- Mirilla de vidrio anti – bala. (0,30 m X 0,30 m).

**MARCO:**

- De triple ángulo que produce un cierre hermético al contacto con el sello anti-fuego de la puerta.

**BISAGRAS:**

- Elaboradas en eje de acero de transmisión de alta resistencia al peso y a la fricción.

**BOMBA CIERRA PUERTA:**

- Bomba cierra puerta regulable de doble acción reforzada para alto peso.

**INCLUYE:**

- Estructura de soporte anclada al piso y a la losa para montaje de la puerta con perfiles g 100x50x3 mm. para soporte del peso de la puerta (en el caso de ser necesario)

QUITO  
CALLE BOLÍVAR 1171 - TEL: 224-2111 (ext. 111) - FAX: 224-2344  
CALLE BOLÍVAR 1171 - TEL: 224-2111 (ext. 111) - FAX: 224-2344



GUAYAQUIL  
CALLE BOLÍVAR 1171 - TEL: 224-2111 (ext. 111) - FAX: 224-2344  
CALLE BOLÍVAR 1171 - TEL: 224-2111 (ext. 111) - FAX: 224-2344



- Todas sus partes, marco y puerta llevarán fondo y como acabado laca automotriz color grafito. Internamente llevará material termo aislante cortafuego capaz resistir 1000 °F por 1 hora.

**CUADRO DE PRECIOS PUERTA DE SEGURIDAD 1 HOJA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
PUERTA DE SEGURIDAD	1	USD \$ 3.370,00	USD \$ 3.370,00
INSTALACIÓN	1	USD \$ 340,00	USD \$ 340,00
ANCLAJE	1	USD \$ 570,00	USD \$ 570,00
<b>PRECIO TOTAL: PUERTA DE SEGURIDAD</b>			<b>USD \$ 4.280,00</b>

**ITEM 8: OBRA CIVIL**

Con el fin de dar a conocer un informe detallado del proyecto general a construirse el Data Center TEAN, a continuación se enumera las condiciones mínimas las cuales se deberán cumplir, para comenzar a equipar el centro de datos.

- Mampostería
- Estructuras para sujeción puertas de seguridad.
- Pisos
- Boquetes - Pasa losa
- Cubierta

**1. Mampostería**

- Para la elaboración de la mampostería se guiará según el plano lo indique.
- Enlucido
- Empastado

Anexo 9. Cotización de equipos de la empresa AYUDACORP

# AYUDACORP



Quito, 27 de agosto 2014

Sres.  
**Juan Ruiz**  
 Presente.-

**Switch**

Características	COSTO
Modelo Switch HP V1910-48G (JE009A) L3, Gestionado, Gigabit Ethernet (10/100/1000)	<b>\$ 980.00</b>
48 puertos Ethernet 10/100/1000 Base Tx, RJ-45	
Nivel de conmutación: 3 (switch de capa 3)	
DRAM de 128 MB Memoria	
Flash de 16 MB	
Alimentación de energía a 110 V / 60 Hz	

**Firewall**

Características	COSTO
Modelo Cisco ASA Series 5505	<b>\$ 474.00</b>
Número limitado de usuarios (hasta 32)	
Rendimiento de 100 Mbps de tráfico VPN	
25 sesiones de usuarios VPN	
512 de RAM, 64 MB de flash	
4 puertos Ethernet 10/100/1000 Base Tx RJ-45	
2 puertos USB 2.0	
IPv6	
Alimentación de AC 120 / 230 V (50 / 60 Hz)	

Anexo 10. Cotización de puesta a tierra de la empresa ALTADEC

 <b>ALTADEC ECUADOR</b>		<b>Proforma No.34323</b>	
		Cliente: Cliente Final Telf: 2815-038 Fecha: 25 de Agosto del 2014	
<b>CANT.</b>	<b>DETALLE</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V.TOTAL</b>
	<b>Sistema de Puesta a Tierra</b>		
1	Tira para enlace a tierra	123,58	123,58
10	Jumper de conexión a tierra	5,04	50,40
1	TGB de cobre de 10 agujeros	124,18	124,18
1	TMGB de cobre de 10 agujeros	135,02	135,02
6	Cable conductor #6 AWG	2,76	16,56
<b>Propuesta valida 5 días.</b>			
			<b>449,74</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>		<b>IVA 12%</b>	<b>53,97</b>
Nota: Entrega de equipos en 3 días laborables, licencias 3 días laborables.			<b>503,71</b>

ATENTAMENTE  
 ISABEL PATIÑO  
 EJECUTIVA DE VENTAS

Anexo 11. Cotización de Servidores blade de la empresa MIPCTIENDA

COTIZACIÓN			
Cliente Final Fecha: 20 de Septiembre del 2014 Quito - Ecuador			
Cant.	Descripción	V. Unitario	V.Total
1	Servidor blade ProLiant BL460c (Gen8) Intel Xeon E5-2670 2.60 GHz 8 core a 1600 MHz SATA 1 TB	4,939.00	4939.00
1	Chasis HP BladeSystem c3000	1,227.73	1227.73
1	Servidor blade Servidor blade HX5 Intel Xeon de 2.67 GHz 8 core a 1066 MHz SATA 1 TB	4,419.00	4419.00
1	Chasis IBM BladeCenter S	2,508.00	2508.00
1	Servidor blade PowerEdge M910 Intel Xeon series 7500 y 6500 2.26 GHz a 1066 MHz 8 core SATA 1 TB	8,999.00	8999.00
1	Chasis Dell blade poweredge m1000e	2,789.00	2789.00
			24881.73
			Iva 12%
			2985.81
			<b>27867.54</b>

## Anexo 12. Mano de obra de la empresa SIDEVOX



### PROFORMA

**Número:** 15-00022

**Cliente:** Juan Ruiz

**Validez:** 15 días

**Garantía:** 1 año

**Fecha:** 2015-01-24

**Atención:** Galo Cárdenas

**Forma de pago:** 70% anticipo, 30% contra entrega

**Plazo de entrega:** 2 días

SideVox pone a su consideración los siguientes productos y/o servicios:

<i>cantidad</i>	<i>descripción</i>	<i>v. unitario</i>	<i>v. total</i>
1	Instalación del piso falso	410.00	410.00
1	Aire acondicionado	220.00	220.00
1	Sistema contra incendios	250.00	250.00
1	Cameras IP	150.00	150.00
1	Instalación y configuración	315.00	315.00
1	Sistema de energía	510.00	510.00
1	Sistemas de telecomunicaciones	450.00	450.00
1	Sistema de puesta a tierra	610.00	610.00
		<i>subtotal:</i>	2,915.00
		<i>iva:</i>	349.80
		<i>total:</i>	3,264.80

#### Consideraciones:

El costo de instalación está considerado para la ciudad de Quito y en base al número de teléfonos y gateways. Incluye la configuración de todos los equipos ofertados, activación del plan de marcación, operadora de bienvenida y creación de usuarios con sus respectivos buzones de voz. Debe existir conexión de red en todos los lugares en donde se vaya a instalar los equipos (central, gateway, teléfonos). No se incluye ninguna configuración de red o algún servicio no indicado explícitamente en esta propuesta.

Atentamente:

**Carlos Ocampo**

0984314306

ocampo@sidevox.com