



UNIVERSIDAD  
**SAN IGNACIO  
DE LOYOLA**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera de Ingeniería Informática y de Sistemas**

# **RESTRUCTURACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA EN UNA COMPAÑÍA DE SERVICIOS DE INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD**

Monografía para optar el Título Profesional de Ingeniero  
Informático y de Sistemas

**MIGUEL ANGEL PURIZACA CARBAJAL**

Asesor:  
Sofía Álvarez Cárdenas

**Lima – Perú  
2009**

## PAGINA DE DEDICATORIA

*A mis padres por todo su amor y apoyo permanente*

## **RESUMEN**

La monografía propuesta consiste en la reestructuración de la infraestructura tecnológica de la empresa ABC PERÚ, compañía transnacional de gran crecimiento y experiencia en el negocio de la inspección y control de calidad a nivel mundial.

El rápido crecimiento y diversificación de esta compañía en el Perú, acompañado de una falta de planificación del diseño y crecimiento de su infraestructura tecnológica, ha ocasionado problemas que impiden asegurar de forma permanente, eficiente y segura el soporte informático que la compañía requiere para operar en óptimas condiciones.

Para solucionar los problemas en ABC PERÚ, el alcance de este trabajo se centrará en la reestructuración de la infraestructura tecnológica, basado en el diseño de un nuevo dominio de directorio activo, la planificación del licenciamiento de software de la compañía, y el diseño de un nuevo sistema de archivos y respaldos.

Todos estos cambios en la infraestructura, van a permitir una gestión centralizada, segura, eficiente y uniforme, con una plataforma que va ser la base para el crecimiento de la compañía.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.1 Directorio Activo de Microsoft Windows .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1.1 DNS .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1.2 DHCP .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1.3 GPO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3.1.4 WSUS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3.2 Esquemas de Licenciamiento .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2.1 Licenciamiento Open License .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2.2 Licencia Open Value .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2.3 Licenciamiento Select .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2.4 Licenciamiento Enterprise Agreement.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2.5 Cuadro Comparativo.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 CONCLUSIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.1 Arquitectura de Servidores .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1.1 Servidor de Dominio .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1.2 Servidor de Archivos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1.3 Servidor de Respaldos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2 Configuración de Estaciones .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.3 Distribución de Equipos .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.4 Licenciamiento de Software .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.4.1 Licenciamiento Windows .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.4.2 Licenciamiento Office.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPITULO 3. DESCRIPCION DE LA SOLUCION DEL PROBLEMA .....</b>	<b>23</b>

<b>3.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>RESTRUCTURACION DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Implementación de Directorio Activo</b> .....	<b>24</b>
<b>3.2.1.1</b>	<b>Diseño de Directorio Activo</b> .....	<b>24</b>
<b>3.2.1.2</b>	<b>Interconexión de Controladores de Dominio</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2.1.3</b>	<b>Plan de Trabajo</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Arquitectura de Servidores</b> .....	<b>28</b>
<b>3.2.2.1</b>	<b>Oficina Nueva</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.2.2</b>	<b>Oficina Central</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Licenciamiento de Software</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Implementación del Sistema de Archivos y Respaldos</b> .....	<b>34</b>
<b>3.3</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>36</b>
	<b>CAPITULO 4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD</b> .....	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>38</b>
<b>4.2</b>	<b>PLANIFICACION DE COSTOS</b> .....	<b>38</b>
<b>4.2.1</b>	<b>COSTOS EN EQUIPAMIENTO</b> .....	<b>39</b>
<b>4.2.1.1</b>	<b>Estaciones de Trabajo</b> .....	<b>39</b>
<b>4.2.1.2</b>	<b>Equipos Portátiles</b> .....	<b>39</b>
<b>4.2.1.3</b>	<b>Servidores</b> .....	<b>40</b>
<b>4.2.1.4</b>	<b>Gabinete para servidores</b> .....	<b>40</b>
<b>4.2.1.5</b>	<b>Equipos de comunicación</b> .....	<b>41</b>
<b>4.2.1.6</b>	<b>Equipos de impresión</b> .....	<b>42</b>
<b>4.2.1.7</b>	<b>Inversión total en equipos</b> .....	<b>42</b>
<b>4.2.2</b>	<b>COSTO EN LICENCIAS</b> .....	<b>45</b>
<b>4.2.2.1</b>	<b>Licenciamiento del sistema operativo Windows</b> .....	<b>45</b>
<b>4.2.2.2</b>	<b>Licenciamiento de aplicaciones y servidores</b> .....	<b>46</b>
<b>4.2.2.2.1</b>	<b>Licenciamiento Open Business</b> .....	<b>46</b>
<b>4.2.2.2.2</b>	<b>Licenciamiento Open Value</b> .....	<b>46</b>
<b>4.2.2.2.3</b>	<b>Licenciamiento Select</b> .....	<b>47</b>
<b>4.2.2.2.4</b>	<b>Select sin Software Assurance</b> .....	<b>47</b>
<b>4.2.2.2.5</b>	<b>Select con Software Assurance</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2.2.3</b>	<b>Análisis de Costos de Licenciamiento</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2.2.4</b>	<b>Inversión total en Licencias</b> .....	<b>49</b>

<b>4.2.3</b>	<b>Costos en Personal</b> .....	<b>49</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Estimación Total de los Costos</b> .....	<b>51</b>
<b>4.3</b>	<b>BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES</b> .....	<b>52</b>
<b>4.4</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>53</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>55</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>57</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	<b>58</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>60</b>

## **INTRODUCCION**

Hoy para cualquier compañía el uso de tecnologías de información, es un factor crítico de éxito, que acompañado de una buena gestión empresarial puede producir resultados satisfactorios al negocio.

En particular tener una base tecnológica sólida, va ser clave para construir y desarrollar nuevos sistemas de información que permitan a la compañía responder a las exigencias del mercado.

La compañía ABC PERÚ, pertenece a la Corporación ABC, compañía dedicada a las supervisiones, control de calidad, servicios de medio ambiente y control de riesgos en metales y minerales, hidrocarburos, productos agrícolas y alimentos, con más de 150 años de antigüedad y con una red de más de 100 laboratorios en igual número de países a nivel mundial.

En el país ABC PERÚ, se ha consolidado a través de su completa red de laboratorios dedicados al control de calidad, lo que le ha permitido a sus áreas comerciales transformarse en un soporte de primer nivel en los sectores minero, pesquero, alimentario, de medio ambiente e industrial.

La compañía cuenta hoy en día con más de 400 trabajadores y ha experimentado en los últimos tres años un crecimiento aproximado del 20% en su facturación. A diciembre del 2008 la compañía reportó ventas por más de 8 millones de dólares.

El crecimiento y diversificación de la compañía ha sido acelerado, centrándose principalmente los esfuerzos en el desarrollo y crecimiento de sus divisiones, sacrificando y no dando la misma importancia al área de sistemas.

Como resultado, luego de varios años y de experimentar tal crecimiento, la compañía se encontró con los siguientes problemas y retos:

Estaciones de trabajo:

- Una red de más de 170 computadores compatibles configurados bajo un esquema de grupo de trabajo.

Servidores:

- Una red de servidores de diferentes plataformas, no estructurados en un esquema de dominio y cuya administración no es centralizada.
- Un sistema de archivos implementado en un equipo que no ofrece garantías mínimas de tolerancia a fallas y cuya administración es compleja al no basarse en un dominio de directorio activo.
- Un sistema de respaldo inadecuado que no protege la totalidad de la información de la compañía.

Licenciamiento:

- Un licenciamiento de software que no cubre el total de las soluciones instaladas tanto en servidores como estaciones de trabajo.

Mudanza:

- La necesidad de implementar una segunda oficina en donde se mudará todo el personal administrativo de la compañía y que requiere acceso a los sistemas de información de la compañía.

Para enfrentar los problemas y retos de este proyecto, se plantea como objetivo general, rediseñar la infraestructura tecnológica, basados en el diseño de un dominio de directorio activo.

Como objetivos específicos se plantean:

- Solucionar el problema de licenciamiento que tiene la compañía.
- Implementar un nuevo servidor de archivos, sobre un equipo robusto y que permita gestionar de forma centralizada la seguridad de acceso y con capacidad para soportar el crecimiento de la compañía en términos de almacenamiento.
- Implementar un sistema de respaldos confiable y eficiente que permita asegurar la recuperación de toda la información de la empresa.
- Diseñar el esquema de interconexión de la oficina actual con la nueva oficina administrativa

Como jefe de sistemas de la empresa ABC PERÚ, mi rol ha sido muy importante para el análisis, diseño e implementación de las distintas soluciones que se presentan en esta monografía.

Para alcanzar los objetivos del proyecto se plantea seguir el siguiente enfoque:

- Hacer un análisis de la problemática de la infraestructura tecnológica.
- Identificar posibles soluciones alineadas a los estándares de la Corporación ABC.
- Hacer un análisis de las ventajas que traería cada solución a la empresa.
- Hacer un análisis de costo de las soluciones
- Preparar la documentación e implementación de las soluciones planteadas.

El contenido de la monografía está estructurado en cuatro capítulos. En el primero, *Marco Conceptual*, describe el estado del arte de las tecnologías a implementar y se hace un análisis de las tendencias actuales que son objeto de la solución.

En el segundo capítulo, *Definición del Problema*, se hace un análisis detallado de la problemática de la empresa en torno a su infraestructura tecnológica.

En el tercer capítulo, *Descripción de la Solución del Problema*, tomando como base la implementación de un domino de directorio activo, se presenta detalladamente las soluciones propuestas para cada uno de los problemas.

En el cuarto y último capítulo, *Estudio de Factibilidad*, se presentan los costos de toda la solución completa en términos de equipamiento, licencias y personal, así como los beneficios tangibles e intangibles de toda la solución.

## **CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La infraestructura tecnológica de cada empresa va a diferir dependiendo de varios factores como el tipo de negocio, el nivel de automatización de procesos, la criticidad de la información que maneja, el entorno en el que la empresa se desarrolla, etc.

Sin embargo, a medida que las empresas van creciendo, expandiéndose, también deben tener en cuenta que su infraestructura debe estar preparada para soportar este crecimiento y brindar todas las herramientas tecnológicas que el negocio requiera para desempeñarse eficiente y competitivamente.

Para entender mejor el contexto del proyecto, en este capítulo se presenta brevemente la situación actual de la compañía ABC PERÚ, en torno a su infraestructura tecnológica. Luego se realiza un análisis de las tendencias y tecnologías actuales y como estas se deben integrar con los requerimientos de la empresa.

### **1.2 SITUACIÓN ACTUAL**

En la actualidad ABC PERÚ cuenta con una oficina central donde trabajan alrededor de 300 trabajadores, divididos entre personal administrativo, operativo y de laboratorio.

La compañía cuenta con un aproximado de 170 computadores con sistema operativo Windows XP Professional, todos configurados en un grupo de trabajo.

Los servidores están divididos entre sistemas Windows Server 2003 y Linux Centos versión 5.

La compañía mantiene un enlace privado virtual con su sede matriz en Houston y otra con Reno, Estados Unidos, desde donde los computadores de los laboratorios acceden a una aplicación LIMS vía web.

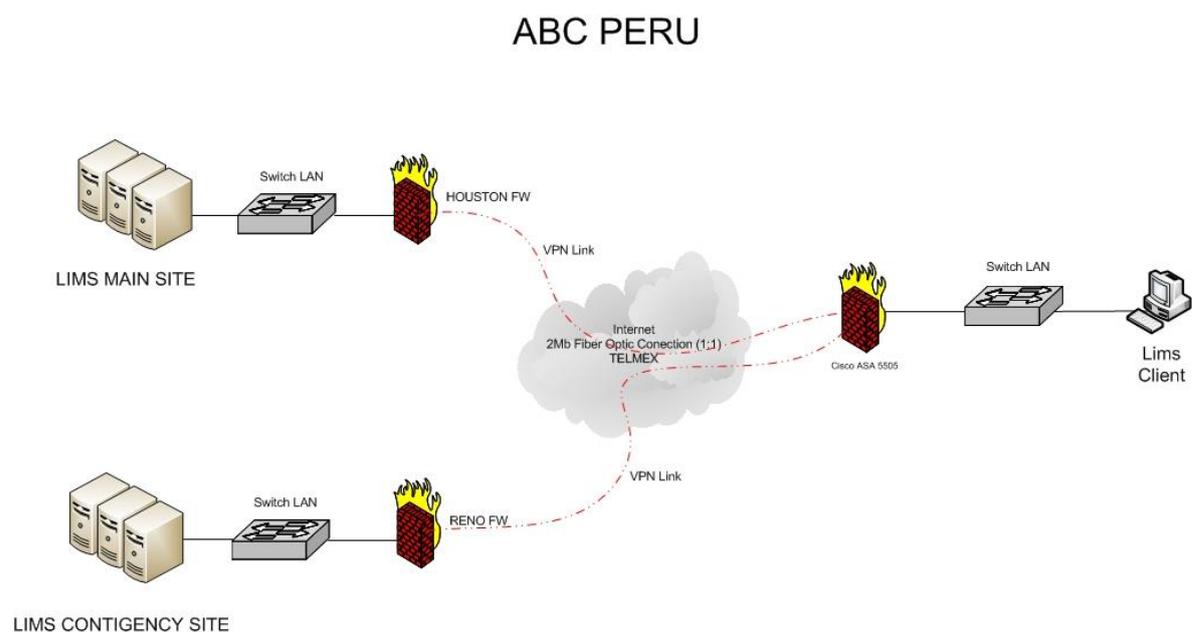


Figura 1.1 – Esquema de Interconexión LIMA – HOUSTON - RENO

Como se puede observar del gráfico, existen dos enlaces privados virtuales, la razón principal de este diseño es que la aplicación LIMS trabaja bajo un esquema de alta disponibilidad, es decir si el sitio principal tuviera que salir de línea por diversos motivos, el control puede ser transferido al sitio de contingencias en Reno.

Existen planes en el mediano plazo para consolidar y centralizar algunos sistemas desde la casa matriz en Houston, como el sistema de correo electrónico y el sistema ERP, por lo que es necesario trabajar primero en reestructurar la infraestructura actual.

### **1.3 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES**

En relación a los sistemas de directorio, existen diferentes alternativas disponibles en el mercado como Novell Network y Microsoft Windows.

Sin embargo, dado que la plataforma de la Corporación ABC está basada en Microsoft, se trabajara con estas soluciones por un tema de estandarización tecnológica.

Dentro de las soluciones de Microsoft para sistemas de directorio activo, existen:

- Directorio Activo basado en Windows 2003 Server
- Directorio Activo basado en Windows 2008 Server

La versión 2008, es nueva y salió al mercado a mediados del año pasado. Claramente ofrece mejores ventajas y nuevas características que la versión anterior.

Por otro lado, la versión 2003 es una solución madura y sólida que tiene mayor cobertura a nivel de compatibilidad de sistemas y aplicaciones y un mejor nivel de soporte a nivel global.

En el momento de decidir que opción tomar, se evaluaron diversos aspectos como compatibilidad con los sistemas desarrollados localmente, disponibilidad de personal capacitado en la solución, transparencia en la integración futura con la red de Houston, entre otras.

Finalmente, se llego a la conclusión que la implementación se debería hacer con Windows 2003 Server, para seguir los mismos lineamientos de la Corporación ABC

y para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas desarrollados localmente.

A continuación se presenta una descripción de las tecnologías que forman parte del directorio activo de Windows Server 2003.

### **1.3.1 Directorio Activo de Microsoft Windows**

El directorio activo es un componente central de la plataforma Windows que proporciona los medios para gestionar las identidades y relaciones que organizan los entornos de red. Windows Server 2003 hace el Directorio Activo más sencillo y fácil de administrar, y facilita la migración y la instalación (1).

El servicio de Directorio Activo proporciona la capacidad de establecer un único inicio de sesión y un repositorio central de información para toda su infraestructura, lo que simplifica ampliamente la administración de usuarios y equipos y proporciona una obtención de acceso superior a los recursos en red (2).

#### **1.3.1.1 DNS**

El sistema de nombres de dominio (DNS) es un protocolo usado para la resolución de nombres de equipos en redes TCP/IP. El servidor aloja la data que permite a los equipos resolver nombres de dominio que son más fáciles de recordar que las direcciones IP que los equipos usan entre sí para comunicarse. (3)

Este servicio es la base sobre la cual se implementa directorio activo y su funcionamiento es crítico para el correcto funcionamiento del directorio.

#### **1.3.1.2 DHCP**

El protocolo de configuración dinámica de equipos (DHCP) es una tecnología diseñada para ayudar en la gestión de las configuraciones de direcciones IP en una red.

Este servicio es muy útil en la gestión de redes, ya que permite gestionar el direccionamiento IP de forma centralizada, automática y rápida. (4)

#### **1.3.1.3 GPO**

Las directivas de grupo (GPO) es una característica de directorio activo, que permite aplicar políticas a los equipos para instalación de software, redireccionamiento de folders, aplicación de plantillas administrativas, configuraciones de seguridad, ejecución de comandos y configuración de aplicaciones.(5)

#### **1.3.1.4 WSUS**

Es una herramienta de que permite centralizar la gestión de actualizaciones de seguridad, tanto del sistema operativo como de las aplicaciones y productos de Microsoft. (6)

El servicio se instala en un servidor de la red local y se configura para que se sincronice en determinados momentos con los servidores de actualización de Microsoft. De esta forma, mediante una directiva de grupo, se puede configurar todos los equipos de red para que busquen sus actualizaciones desde el servidor local, en lugar de hacerlo desde Internet, ahorrando considerablemente el uso del ancho de banda y permitiendo tener una visión clara del estado de las actualizaciones de toda la red.

### **1.3.2 Esquemas de Licenciamiento**

La utilización legal de software comercial se demuestra mediante las licencias que otorgan el derecho de hacer uso de tecnología protegida por derechos de autor.

Para el caso de Microsoft, existen diferentes esquemas de licenciamiento, dependiendo de las necesidades y la proyección de crecimiento de la empresa.

#### **1.3.2.1 Licenciamiento Open License**

Es el licenciamiento orientado para la pequeña empresa con 5 o más computadores. La compra se realiza directamente con cualquiera de los canales de ventas. La licencia es perpetua, sin embargo si se quisiera hacer una actualización a futuro, va ser necesaria la compra de una nueva licencia. (7)

#### **1.3.2.2 Licencia Open Value**

Este tipo de licenciamiento es muy similar al “Open License”, con la diferencia que provee un mejor control y seguimiento del licenciamiento, ofrece mejores precios y flexibilidad en el presupuesto, así como la ventaja de manejar “Software Assurance”, el cual incluye derechos a nuevas versiones de software, etc. (8)

#### **1.3.2.3 Licenciamiento Select**

Este tipo de licenciamiento está orientado para compañías con 250 computadores a más. Ofrece grandes ventajas en descuentos por volumen y se tiene la opción de adquirir las licencias con y sin “Software Assurance”. La calificación para acceder a esta modalidad de licenciamiento se basa en puntos. (9)

#### **1.3.2.4 Licenciamiento Enterprise Agreement**

Este tipo de licenciamiento está orientado a compañías de 250 computadores o más, que busquen estandarizar su plataforma tecnológica. Ofrece los mejores niveles de precios en licenciamiento por volumen. La calificación para acceder a esta modalidad de licenciamiento se basa en computadoras. (10)

### 1.3.2.5 Cuadro Comparativo

A continuación se presenta un cuadro comparativo en donde se resaltan las diferencias principales de los tipos de licenciamiento Microsoft.

Comparación de Programas				
	Open License	Open Value	Select License	Enterprise Agreement
<b>Perfil de la Organización</b>	Proceso único de transacción con la flexibilidad de adquirir licencias de un amplio canal de resellers; disponible para clientes corporativos, académicos, caridad, y gobierno	Manejo más simple de licencias, control de actualización, y flexibilidad de presupuestos, además de las ventajas de <a href="#">Microsoft Software Assurance</a>	Capacidad de presupuestar las compras para recibir descuentos por volumen; aplica a organizaciones corporativas y académicas medianas, grandes y multinacionales	Manejo simplificado de licencias mediante la estandarización del software a través de todas las PCs de la organización
<b>Cantidad de PCs de escritorio</b>	5 o más	5 o más	250 o más	250 o más
<b>Beneficios para la Organización</b>	Open Business ofrece precios por volumen con mínimos requerimientos de licencias. Open Volume ofrece mayor descuento por	Open Value ofrece un seguimiento más simple de las licencias en un solo acuerdo, mayor control sobre el ciclo de actualización de software, y mejor manejo de costos de software. Open	Select License reconoce el ciclo de actualización del cliente que permite el potencial de un mayor presupuesto por puntos.	Enterprise Agreement ofrece ahorros sustanciales sobre precios de Licencias estándar, así como el seguimiento simplificado de

Comparación de Programas				
	Open License	Open Value	Select License	Enterprise Agreement
	órdenes grandes por adelantado.	Value también ofrece la ventaja de <a href="#">Software Assurance</a> , el cual incluye derechos a nuevas versiones, entrenamiento técnico, entrenamiento de usuario, servicios para socios de negocios, y soporte técnico.		licencias y presupuestos mediante un solo acuerdo.

Figura 1.2 - Cuadro Comparativo de Licenciamiento

Fuente: <http://www.microsoft.com/latam/licenciamiento/programas/sa/saolsleacompare.mspx>

#### 1.4 CONCLUSIONES

Las tecnologías para la gestión de redes de computadores disponibles en la actualidad facilitan a las empresas la gestión de sus recursos informáticos, de forma centralizada, organizada, segura y acorde con los requerimientos del negocio.

En particular la tecnología de directorio activo de Microsoft Windows Server 2003, brinda un gran aporte en cómo se gestionan hoy las redes y brinda una base tecnológica sólida para el crecimiento futuro de la organización. Sus componentes como las políticas grupales permiten alinear las reglas del negocio a toda la infraestructura de forma uniforme, sencilla y rápida. Otros componentes como las IAS y CA, permiten desarrollar soluciones para mejorar la seguridad de acceso a las redes cableadas e inalámbricas.

En resumen, las herramientas que brinda la tecnología de directorio activo, son muy útiles para la administración de los recursos informáticos y permiten a los administradores de red tener un control total de la plataforma tecnológica.

## **CAPITULO 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

El crecimiento de la compañía en los últimos años ha sido muy notable, sin embargo la falta de planeamiento de la infraestructura tecnológica de la empresa, ha llevado a esta a seguir creciendo sobre una base débil e inadecuada, que en la actualidad está ocasionando problemas en la gestión de usuarios, equipos de red, aplicación de políticas de seguridad y en el control y respaldo de la información de su servidor de archivos.

Por otro lado, la empresa no tiene licenciada la totalidad de su plataforma, pudiendo recibir altísimas multas en caso de una auditoria del ente regulador.

Como resultado, la compañía se ve afectada ya que el área de sistemas hoy en día, no puede responder en el tiempo ni en la forma que se espera. Los problemas se agravan cada vez más y la compañía pierde tiempo y dinero al no contar con las herramientas ni los sistemas para seguir operando.

En el presente capítulo, se hace un análisis detallado de toda la problemática objeto de estudio, con el fin de identificar más claramente sus orígenes y relaciones.

### **2.2 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA**

Para analizar ordenadamente la problemática de la empresa ABC, se dividirá su estudio en los siguientes subcapítulos:

- Arquitectura de Servidores
  - Servidor de dominio
  - Servidor de archivos

- Servidor de respaldos
- Configuración de estaciones
- Licenciamiento de software

## 2.2.1 Arquitectura de Servidores

Como se aprecia a continuación, la infraestructura de servidores está conformada por 14 equipos, entre ellos:

- 02 Servidores HP Proliant ML 150 y 02 Servidores HP Proliant ML 370
- 01 Servidor compatible y 09 Computadoras compatibles que cumplen roles de servidores

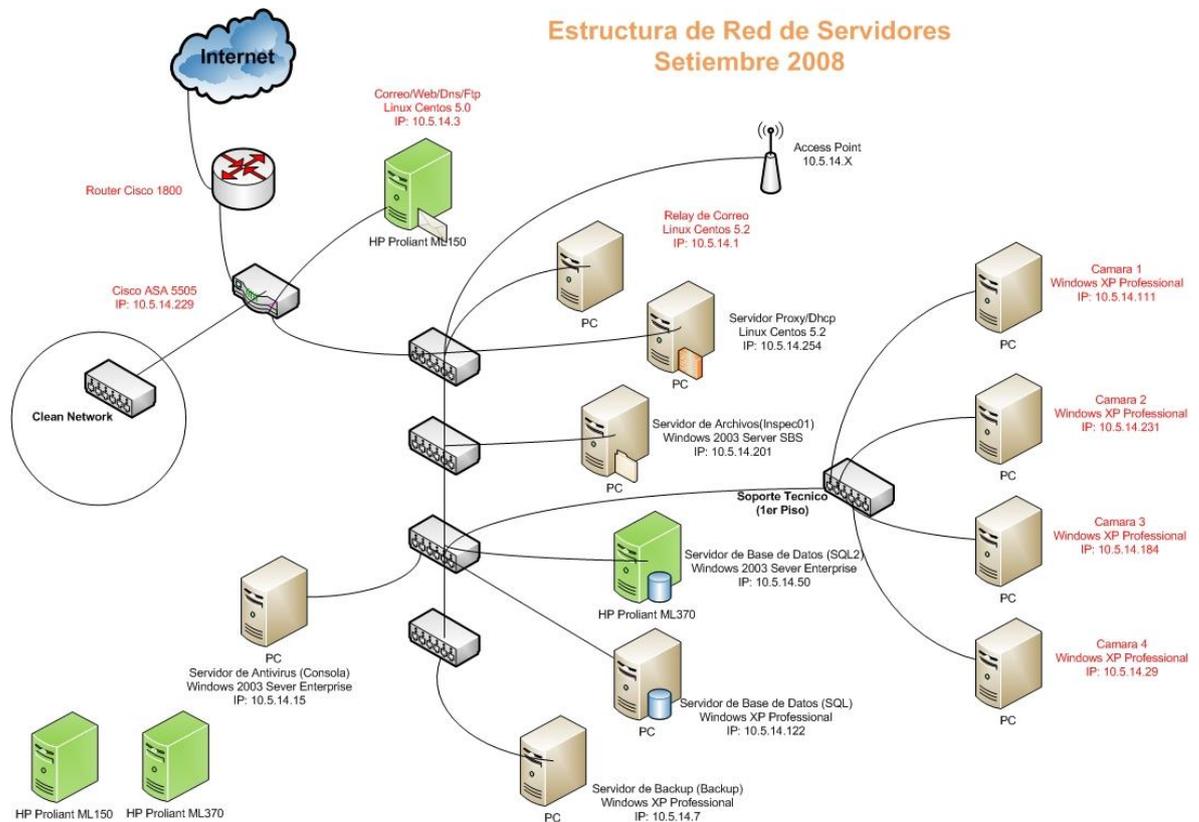


Figura 2.1 – Esquema de Servidores a Setiembre 2008

Los principales problemas con la arquitectura de servidores son:

- Se usa equipos que no han sido diseñados para un uso intensivo 24x7.
- Hay servidores que son accesibles desde Internet y que no están segmentados en una zona desmilitarizada (DMZ)
- Los equipos no están configurados para tolerancia a fallos.
- Ningún equipo cuenta con garantía.
- El sistema operativo no está configurado siguiendo las recomendaciones del fabricante
- El actual servidor de archivos no permite un mayor crecimiento en discos
- No sé tiene instalada una ninguna unidad de respaldo basada en cintas

Para entender mejor como está configurada la red LAN, a continuación se muestra la figura 2.2 - Esquema de Switches a Setiembre 2008

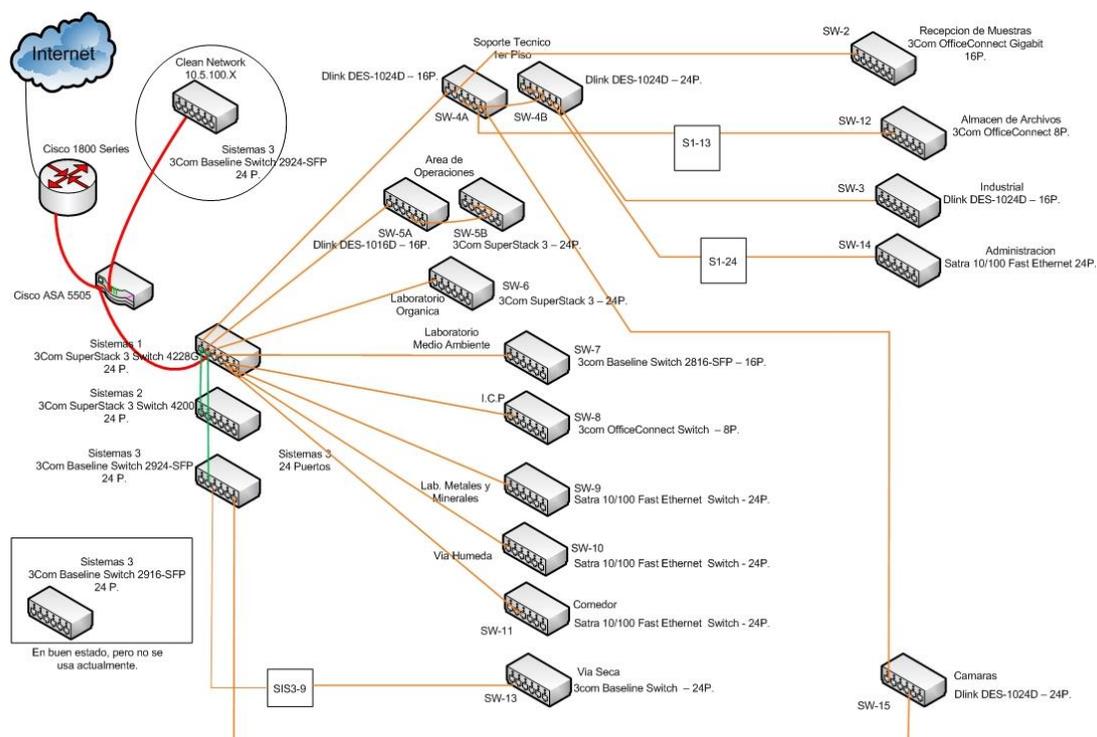


Figura 2.2 – Esquema de Switches a Setiembre 2008

Como se puede observar en la grafica, el diseño de red no sigue un orden adecuado de interconexión entre switches, y la falla en uno de ellos puede afectar a distintos sectores de la oficina.

Parte del problema es que no se tiene instalado un backbone de fibra óptica o cobre, que conecte todos los switches de forma centralizada y finalmente la diversidad de marcas y modelos de equipos hacen difícil el soporte y la gestión centralizada.

#### **2.2.1.1 Servidor de Dominio**

La compañía en años anteriores implementó un dominio de directorio activo sobre un servidor clonado usando una licencia de Windows Small Business Server, la cual fue útil cuando el tamaño de la compañía no excedía los 30 usuarios.

Los problemas vinieron cuando se fue agregando mas usuarios al sistema, si bien el sistema permite manejar más usuarios, solo permite que se conecten 30 usuarios de forma concurrente. De esta forma sólo los primeros 30 usuarios podían conectarse a los recursos de red, quedando todos los demás imposibilitados hasta que se libere una licencia.

Para resolver este inconveniente en esos momentos, el administrador de red descubrió que si agregaban a todos los usuarios al grupo administradores de dominio en el directorio activo, podían permitir que todos los usuarios se conecten de forma concurrente.

Sin embargo debido a este problema, todos los equipos PCs se dejaron de configurar en dominio y se dejaron en grupo de trabajo, usándose el dominio como servidor de archivos, donde todos los usuarios con cuenta en el dominio eran autenticados para acceder a los recursos del mismo servidor.

Hoy en día la compañía maneja alrededor de 130 usuarios, que aun siguen trabajando bajo el esquema de grupo de trabajo, lo cual es totalmente inseguro e imposible de administrar.

#### **2.2.1.2 Servidor de Archivos**

La compañía maneja un único equipo PC que funciona como servidor de archivos. Si bien el PC tiene discos SCSI internamente, no ha sido configurado para tolerancia a fallos y ya no cuenta con capacidad de crecimiento ya que no tiene bahías internas disponibles.

Otro problema muy crítico con este equipo es que no cuenta con un dispositivo de respaldos lo que hace muy demandante estas tareas.

Por otro lado, la configuración del sistema de archivos no sigue las recomendaciones básicas de cómo asignar permisos sobre los recursos compartidos. Es decir, existen varias decenas de compartidos creados en donde los permisos a nivel NTFS están dados directamente a cuentas de usuarios en lugar de grupos locales de directorio activo.

En varias oportunidades se han presentado problemas críticos al modificar permisos, ocasionando que los usuarios no puedan acceder a la información en el momento en que la necesitan, tomando minutos e incluso horas para resolver estos inconvenientes.

#### **2.2.1.3 Servidor de Respaldos**

La compañía maneja los respaldos mediante un dispositivo de almacenamiento en red (un disco NAS de 1 TB). Es decir todos los respaldos de los servidores se ejecutan por la red, directo a disco.

La desventaja de este tipo de esquema es que los respaldos se hacen sobre la misma red LAN, es decir todas las tareas de respaldo saturan la red en el momento en que se ejecutan.

Por otro lado, para cumplir con la política de seguridad, se deben copiar a medios externos, todos los respaldos de fin de mes, lo cual significa copiar varias decenas de GB de información del disco duro externo a un gran número de DVDs y/o Bluera y Disks, tomando todo este proceso varias semanas.

Otro problema muy crítico es que la herramienta usada para ejecutar los respaldos no soporta copia de archivos abiertos, en realidad lo que hace es programar una copia archivo por archivo, carpeta por carpeta de todo lo que se haya seleccionado, todo almacenado en una tarea programada.

Esto ocasiona que no se respalde la totalidad de la información de los usuarios, corriendo el riesgo de pérdida definitiva de la información de la empresa.

Para finalizar el hecho que no se maneje toda la información de los usuarios en el servidor de archivos, provoca que se deban respaldar las PCs de ciertos usuarios, lo cual al no hacerse de forma centralizada ni automática, toma mucho tiempo y como resultado no se tienen respaldos actualizados.

### **2.2.2 Configuración de Estaciones**

Todas las computadoras están configuradas en un grupo de trabajo. Esto implica que las cuentas de usuarios se tengan que configurar manualmente, maquina por maquina.

Si un usuario requiriera usar otra máquina, simplemente no podría hacerlo porque no tendría como acceder. En este caso, se necesita que el personal de soporte configure localmente la cuenta del usuario y configure el perfil con las aplicaciones, accesos que necesite la persona.

Por otra lado, la instalación de aplicaciones, configuración de seguridad, direccionamiento de red, se realiza de forma manual equipo por equipo, tomando mucho tiempo implementar cambios, hacer el seguimiento y control de los mismos.

### 2.2.3 Distribución de Equipos

En la actualidad ABC cuenta con 181 equipos entre servidores, estaciones de trabajo y portátiles.

Equipos	Cantidad
Desktops	150
Laptops	27
Servers	4
Total	181

Figura 2.3 - Distribución de equipos por tipo de hardware

La distribución de equipos por sistema operativo se muestra en la siguiente tabla

Equipos	Windows Vista	Windows XP	Windows Server	Linux
Desktops	4	142	3	1
Laptops	5	22		
Servers			3	1
Total	9	164	6	2

Figura 2.4 - Distribución de equipos por sistema operativo

Entre Desktops y Laptops, tenemos un total de 173 equipos que tienen instalado una versión de Windows XP/Windows Vista

## 2.2.4 Licenciamiento de Software

La compañía se encuentra en un problema legal, al no tener licenciada toda su plataforma tecnológica. A continuación se detalla el estado del licenciamiento de sus clientes.

### 2.2.4.1 Licenciamiento Windows

Del total de 173 equipos con instalaciones de Windows XP o Windows Vista se tienen licenciados solo el 17% de equipos.

Sistema	Licenciados	No licenciados
Windows XP	21	143
Windows Vista	9	
Total	30	143



Figura 2.5 - Distribución de equipos licenciados y no licenciados

### 2.2.4.2 Licenciamiento Office

Del total de 166 equipos con instalaciones de Office 2003 se tienen licenciados solo el 8% de equipos.

Sistema	Licenciados	No licenciados
Office	13	153

Total	7.83%	92.17%
-------	-------	--------

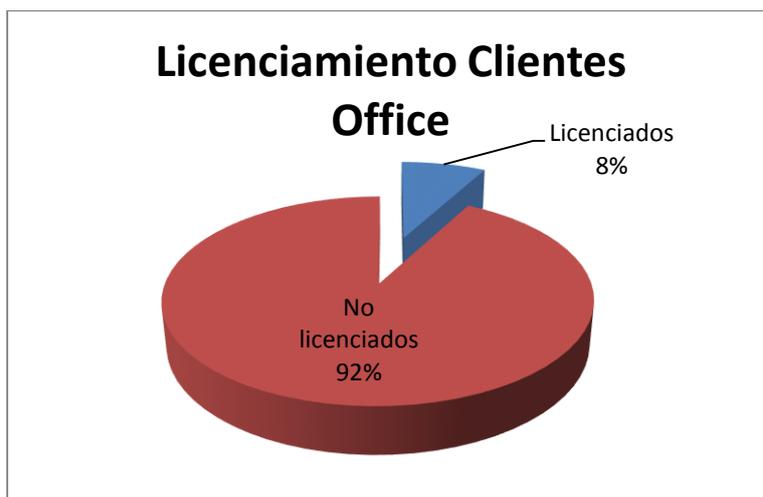


Figura 2.6 - Distribución de equipos licenciados y no licenciados

### **2.3 CONCLUSIONES**

Como se puede observar, la compañía afronta serios problemas relativos a su infraestructura tecnológica, que fue diseñada para una empresa pequeña no mayor de 30 computadores.

En la actualidad el efecto del crecimiento de la empresa sin la adecuada modificación, rediseño de su infraestructura, la han puesto en una posición de desventaja competitiva y además en una condición ilegal, por el uso de programas de cómputo no licenciado, que podría concluir en una fuerte multa por parte del ente regulador.

## **CAPITULO 3. DESCRIPCION DE LA SOLUCION DEL PROBLEMA**

### **3.1 INTRODUCCIÓN**

Como veíamos en el capítulo anterior, la compañía ABC enfrenta una serie de problemas serios basados principalmente en el diseño de su infraestructura tecnológica y el estado de su licenciamiento de software.

Para encontrar soluciones a estos problemas, se realiza un análisis de la realidad de la empresa, su proyección de crecimiento y sus políticas corporativas. Sobre esta base, se buscaran y analizaran soluciones que vayan acorde con los lineamientos, expectativas y crecimiento de la empresa.

En este capítulo se presenta las soluciones propuestas, ordenadas bajo esta estructura:

- Implementación de Directorio Activo: Se sugiere el diseño de la arquitectura de directorio activo, la configuración de equipos, la aplicación de las políticas de seguridad, etc.
- Arquitectura de Servidores: Se presenta el diseño de la red de servidores, considerando la mudanza del personal administrativo y operativo a un nuevo local
- Licenciamiento de Software: Se presenta las opciones de licenciamiento de software.
- Implementación de un Servidor de Archivos y Respaldos: Se presenta el diseño del servidor bajo la nueva arquitectura de dominio.

### **3.2 RESTRUCTURACION DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA**

Para solucionar los problemas de infraestructura, en el presente subcapítulo se van a revisar las propuestas de diseño para cada una de los problemas encontrados.

### **3.2.1 Implementación de Directorio Activo**

Como solución se plantea la implementación de Directorio Activo de Windows Server 2003, debido a que existe la necesidad en el mediano plazo de integrar el dominio de Perú con el de Houston para centralizar las aplicaciones de correo electrónico, y el sistema ERP desde este último sitio.

En el diseño de la arquitectura del dominio, debemos considerar también que la empresa está abriendo un segundo local y que el personal va estar distribuido en dos oficinas. Es por eso que es muy importante contar con dos controladores de dominio, uno en cada local, para tener redundancia en caso de fallas en el enlace de comunicaciones.

#### **3.2.1.1 Diseño de Directorio Activo**

En el diseño de directorio activo, se plantea instalar un controlador de dominio en cada local por un tema de redundancia con el fin de asegurar los procesos de autenticación incluso cuando haya falla en los enlaces de comunicación.

Cada controlador de dominio va estar en un segmento de red diferente y va atender los requerimientos de forma local.

Los roles que van a manejar cada controlador de dominio son:

- **Catalogo Global:** Se necesita que este rol este distribuido para asegurar la correcta sincronización de todos los objetos del dominio.

- Servicio DNS: Para asegurar un esquema de redundancia, cada servidor va a manejar localmente este servicio y a todos los equipos del dominio se le van a agregar ambos DNS, priorizando el que se encuentre más cercano a ellos.
- Servicio DHCP: Para asegurar la asignación automática de direcciones IP, este servicio se va a manejar de forma local en cada segmento de red.

El controlador de dominio del primer local va a tener centralizado estos roles:

- Servicio IAS: Se va a centralizar mediante este servicio la autenticación de los equipos que requieran acceder a las redes inalámbricas.
- Servicio CA: Se va a centralizar este servicio para la emisión de certificados digitales a los usuarios y equipos para asegurar el acceso a los recursos de red.

A continuación se muestra el diseño de la estructura de las unidades organizacionales y como se van a aplicar las políticas de seguridad tanto a nivel del dominio, como a nivel de las estaciones y servidores.

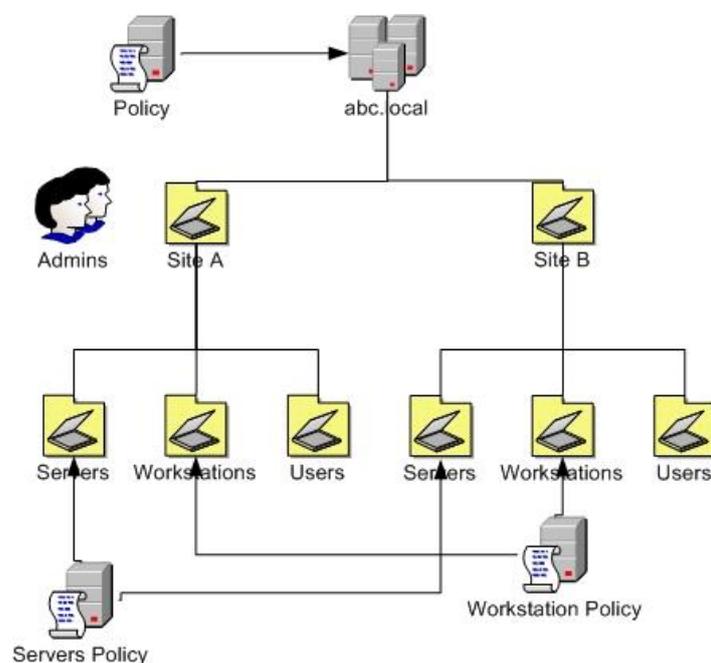


Figura 3.1 - Esquema de dominio Directorio Activo

### **3.2.1.2 Interconexión de Controladores de Dominio**

Considerando que ambos locales deben tener acceso al dominio de directorio activo, es necesario asegurar la disponibilidad de este servicio en todas las situaciones.

Para la interconexión de los locales, se ha planteado contratar un enlace privado de comunicaciones punto a punto, entre el local principal y el nuevo. El ancho de banda total de este enlace contratado será de 2Mb. Por este enlace se transmitirá voz, datos y aplicaciones. Cada uno de estos canales estará segmentado por VLANs para asegurar la calidad de servicio de las comunicaciones.

Para el caso de los controladores de dominio como se puede observar en la siguiente grafica, van a estar enlazados por este medio de comunicación y debido al tamaño del directorio activo en cantidad de objetos, su sincronización no representará problemas en el funcionamiento de la solución.

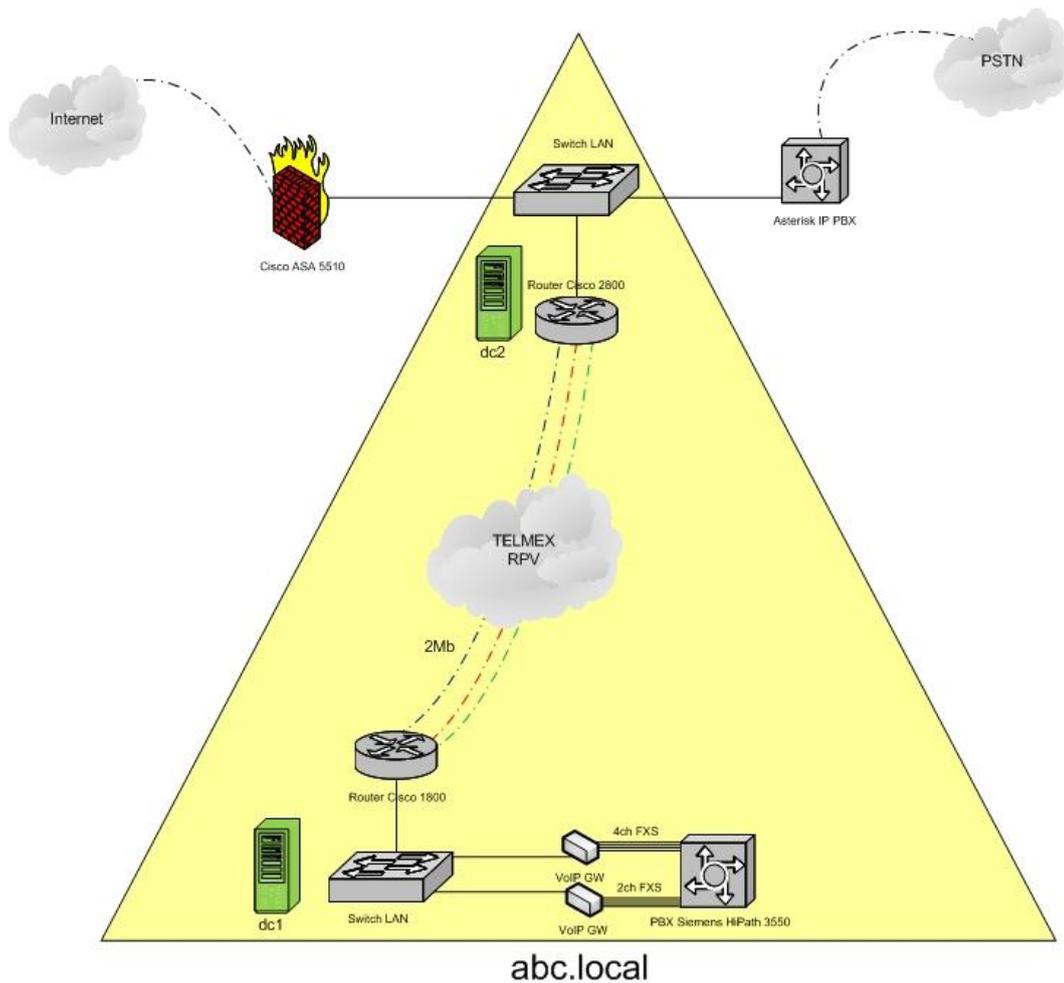


Figura 3.2 - Esquema de dominio en red WAN

### 3.2.1.3 Plan de Trabajo

Debido a que toda la infraestructura no se encuentra basada en directorio activo, la implementación del dominio se hace más sencilla, ya que se primero se podrá asegurar en un entorno de pruebas su correcto funcionamiento antes de hacer el despliegue en todas las maquinas de la empresa.

El plan de trabajo está estructurado en:

1. Selección del Hardware que se utilizará para la implementación del dominio

2. Instalación del primer controlador de dominio, siguiendo las mejores prácticas recomendadas por el fabricante
3. Instalación de los servicios y roles que cumplirá cada controlador de dominio
4. Creación de las unidades organizacionales
5. Creación de impresoras
6. Creación de los usuarios
7. Creación de grupos de seguridad locales y globales
8. Creación de las políticas grupales
9. Adición de máquinas de pruebas al nuevo dominio creado
10. Verificación del funcionamiento de las aplicaciones de la compañía
11. Creación de plantillas de seguridad para el aseguramiento de estaciones de trabajo y servidores
12. Pruebas de autenticación de usuarios y máquinas
13. Simulación de fallas del primer controlador de dominio
14. Simulación de fallas del segundo controlador de dominio
15. Instalación de un servidor de archivos y respaldos unido al dominio
16. Creación del sistema de archivos y la asignación de permisos de seguridad a nivel de grupo, etc.

Luego de dos meses de iniciado el proceso y de concluir con todas las pruebas antes mencionadas, y habiendo corregido todos los problemas encontrados, se pudo en un fin de semana migrar todas las máquinas al dominio de directorio activo, juntamente con el nuevo servidor de archivos y respaldos.

### **3.2.2 Arquitectura de Servidores**

Parte de la reestructuración de la infraestructura, tiene que ver con los cambios que se van a realizar sobre el equipamiento de cómputo, como servidores, equipos de comunicación, racks, equipos de respaldos, energía, así como el diseño de la red.

Para lograrlo, considerando que la infraestructura va estar distribuida en dos locales, se plantea el equipamiento ambas oficinas, reutilizando equipos usados que puedan ser útiles y el uso de equipos nuevos.

Para dimensionar el equipamiento de hardware se realizo un relevamiento de la distribución y tamaño de la data critica de los usuarios.

Para el caso de la información de correo de los usuarios, se encontró un promedio de 15GB de datos por usuario, sumando un total de 1950GB. Esto corresponde a información de correo de los últimos cuatro años, que los usuarios manejaban en sus equipos personales al momento del relevamiento. También se estimo que el crecimiento anual por usuario sería de 5GB anuales, logrando un total anual proyectado de 650GB.

CALCULO DE ALMACENAMIENTO PARA CORREOS				
Usuarios	Tamaño Promedio Archivos de Correo Actual (GB)	Tamaño Estimado Anual (GB)	Almacenamiento Total Actual Requerido (GB)	Almacenamiento Total Proyectado Anual (GB)
130	15	5	1950	650

Figura 3.3 – Calculo de Almacenamiento para Correos

Para el caso de la información contenida en el servidor de archivo, base de datos y el correo electrónico, se estimó que el tamaño total de almacenamiento requerido anual sería de 930GB.

CALCULO DE ALMACENAMIENTO PARA INFORMACION			
Servidor	Tamaño Promedio Archivos Actual (GB)	Tasa de Crecimiento Anual (%)	Crecimiento Al Finalizar el 1er Año (GB)
Archivos	160	45%	232
Base Datos	40	20%	48
Correo Electrónico			650
TOTAL			930

Figura 3.4 – Calculo de Almacenamiento para Información

A nivel de servidores, se estimo sobre el proyectado un 30% adicional, de esta forma los servidores de archivo y base de datos deberían tener 1146.6GB y 62.4GB de almacenamiento respectivamente.

CALCULO REQUERIMIENTO DE ALMACENAMIENTO POR SERVIDOR			
Servidor	Tamaño Total Requerido (GB)	Estimación (+30%)	Nivel de RAID
Archivos	882	1146.6	Raid 5
Base Datos	48	62.4	Raid 5
TOTAL		1209	

Figura 3.5 – Calculo de Requerimiento de Almacenamiento por Servidor

Considerando que los servidores se van a distribuir en dos locales, se estimo el tamaño total de cada servidor de archivos y base de datos para cada local

DISTRIBUCION POR SERVIDORES			
Servidor	Ubicación	Porcentaje de Almacenamiento (%)	Tamaño Total Requerido (GB)
Archivos	Oficina Nueva	70%	802.62

Archivos	Oficina Central	30%	343.98
Base Datos	Oficina Nueva	40%	19.2
Base Datos	Oficina Central	60%	28.8

Figura 3.6 – Distribución por Servidores

Para el cálculo de la data que tendría que ser respaldada en cada local, se determinó en base a la distribución de áreas a mudarse, un total de 821.82GB para el local nuevo y 372.78GB para el local central.

REQUERIMIENTOS DE RESPALDOS POR SITIOS		
Ubicación	Tamaño Total (GB)	Porcentaje
Oficina Nueva	821.82	69%
Oficina Central	372.78	31%

Figura 3.7 – Requerimiento de respaldos por Sitios

Toda esta información se tomó como base para armar la configuración de cada servidor a repotenciar o comprar. Todo el análisis de costos de la solución se presenta en detalle en el cuarto capítulo.

### 3.2.2.1 Oficina Nueva

El diseño de la nueva oficina va requerir el siguiente equipamiento nuevo:

- 40 Computadoras HP DC5800SFF
- 10 Laptops HP Compaq 6730B
- 01 Servidores HP Proliant DL320 G5 para cumplir el rol de controlador de dominio.
- 01 Servidores HP Proliant DL380 G5 para cumplir el rol de servidor de correos.

- 01 Autoloader HP StorageWorks 1/8 para los trabajos de respaldo y restauración.
- 01 Cisco ASA 5510 para cumplir el rol de firewall.
- 02 Switches de red 3COM 10/100/1000 para la implementación de la red.
- 01 Rack HP Serie 10000 G2
- 01 Rack de Comunicaciones 42U
- 01 UPS 5K

Todo el demás equipamiento se va a repotenciar y reutilizar en roles de menor criticidad.

## OFICINA NUEVA

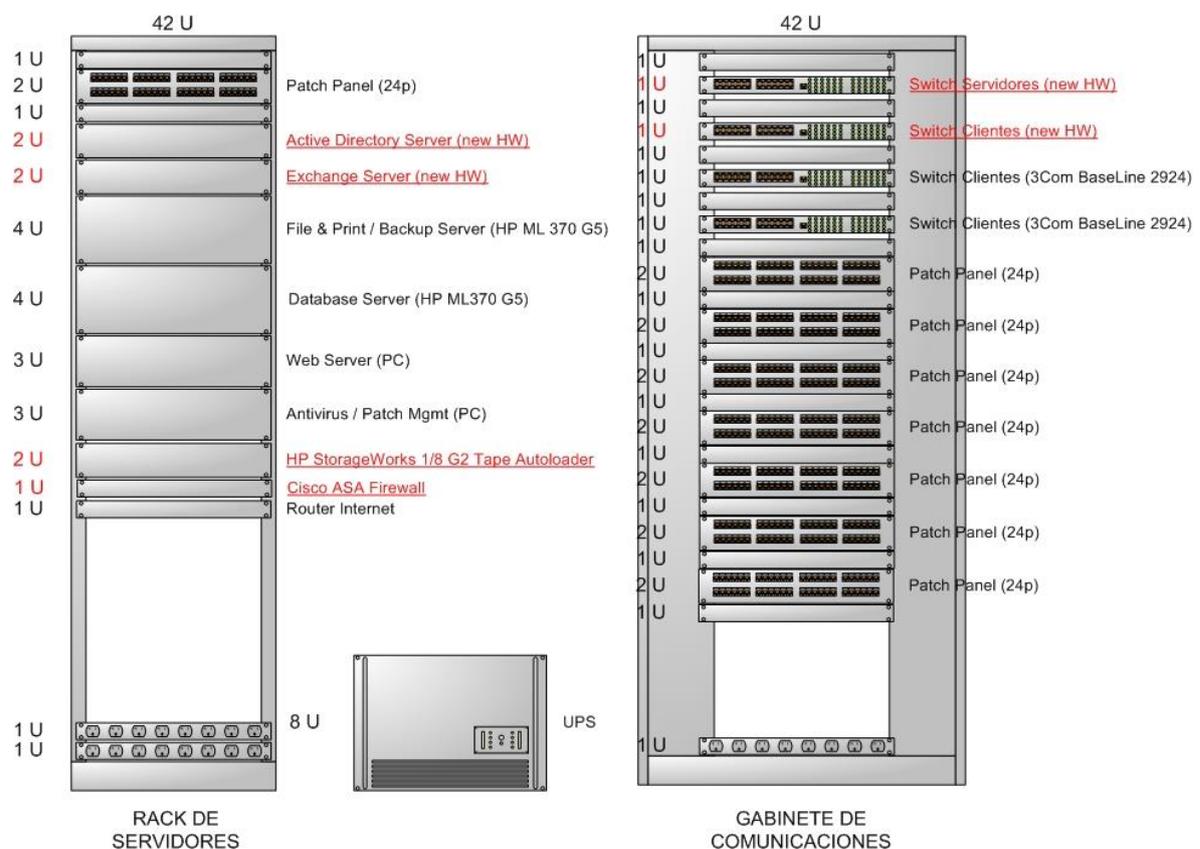


Figura 3.8 – Diseño de Servidores en Oficina Nueva

### 3.2.2.2 Oficina Central

El diseño de la oficina central va requerir el siguiente equipamiento nuevo:

- 01 Servidores HP Proliant DL380 G5 para cumplir el rol de servidor de archivos
- 01 Servidores HP Proliant DL380 G5 para cumplir el rol de base de datos

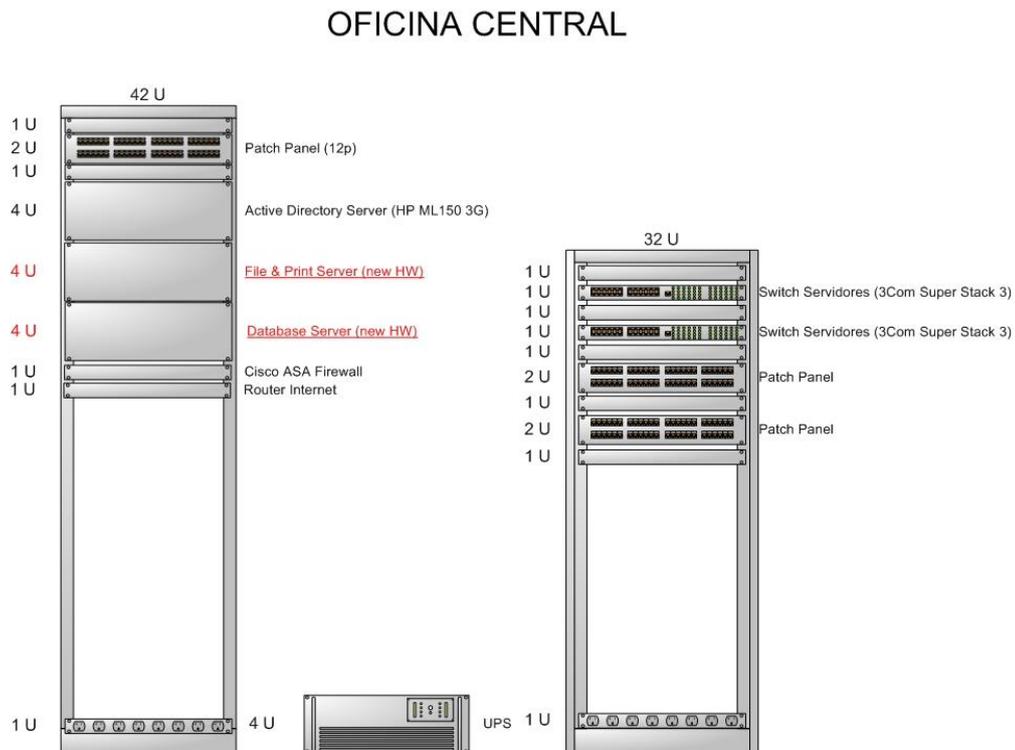


Figura 3.9 – Diseño de Servidores en Oficina Central

Como se observa, la oficina nueva es la que tiene la mayor parte de la infraestructura de la empresa, y esto se debe a que el personal que se va mudar a esta oficina, son los realizan el mayor uso de la misma.

### 3.2.3 Licenciamiento de Software

Es necesario solucionar el problema del licenciamiento en ABC para evitar multas del ente regulador y operar de forma legal.

Durante la investigación de las soluciones de licenciamiento, se encontró que la casa matriz en Houston mantenía vigente un contrato “Select”, al cual la compañía podría enrolarse.

Sin embargo, para hacer un comparativo de precios, se solicitó a los distribuidores autorizados que coticen las licencias que necesitaba la compañía.

Para el caso del licenciamiento de Windows XP, se encontró:

Licenciamiento	Nro de Parte	Producto	Precio Unit.	Cantidad	Total
Open Business	E85-04999	Windows XP Professional XP Sngl OLP NL Get Genuine	\$193.99	143	\$27,740.93
				Sub Total	\$ 27,740.93
				IGV 19%	\$ 5,270.78
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 33,011.70</b>

Figura 3.10 – Licenciamiento Windows XP

Para el caso del licenciamiento de Office 2007, se encontró:

Licenciamiento	Nro de Parte	Producto	Precio Unit.	Cantidad	Total
Open Business	021-07856	Office 2007 Sngl OLP NL	\$398.00	153	\$60,894.00
				Sub Total	\$ 60,894.00
				IGV 19%	\$ 11,569.86
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 72,463.86</b>

Figura 3.11 – Licenciamiento Office 2007

En ambos casos, los costos del licenciamiento eran demasiados altos comparados al de la casa matriz que manejaba mejores niveles de descuentos. Finalmente, después de analizar los costos y llegar a un acuerdo en el tema de facturación, se procedió a comprar las licencias desde Houston, mediante el contrato “Select”.

### 3.2.4 Implementación del Sistema de Archivos y Respaldos

Para la oficina central, se plantea implementar un servidor de archivos configurado con alta redundancia y tolerancia a fallas en disco. En este sentido se propone utilizar el servidor HP Proliant ML370 que la compañía tiene disponible, ampliando

su capacidad en disco para lograr tener al menos 822 GB de espacio para datos.

Para esto se necesitará comprar:

- 06 discos de 146GB Serial SCSI
- 01 memoria de 2GB

Con esto se podrá comenzar la implementación del servidor de archivos, que también cumpliría el rol de servidor de impresión.

Adicionalmente para respaldar la información del servidor de archivos y base de datos, aproximadamente 822GB, se plantea adquirir una solución de respaldos centralizada que ha sido homologada por la corporación:

- 01 Unidad HP StorageWorks 1/8 G2 Tape Autoloader



Figura 3.12 – Unidad de Respaldos

Las características de este equipo son:

Tipo: LTO Ultrium

Capacidad: 200 GB (nativo) / 400 GB (comprimido)

Cartuchos de cinta soportados (lectura y escritura) : Ultrium 1, Ultrium 2

Norma de grabación: Ultrium 1, Ultrium 2

Velocidad de transferencia de datos (nativo): 24 MBps ( 86.4 GBph )

Velocidad de transferencia de datos (comprimido): 48 MBps ( 172.8 GBph )

Tamaño de búfer: 64 MB

Finalmente, la herramienta de software que se plantea utilizar para realizar los respaldos, es Symantec Backup Exec v12d, por su mejor nivel de integración con las soluciones de Microsoft implementadas en la empresa, además de ser un estándar en la corporación y estar certificada para trabajar con el equipo de respaldos seleccionado.

Los componentes que se plantean adquirir son:

Backup Exec 12 for Windows Servers
Agent for Windows Systems
Advanced Disk-based Backup Option
System Recovery Option
Desktop/Laptop Option 1-10
Agent for Microsoft Exchange Server
Agent for Microsoft SQL Server
Agent for Active Directory

Figura 3.13 – Agentes de Backup Exec Requeridos

Con esta unidad y el software se va poder automatizar los respaldos de todos los servicios críticos de la red de ABC, asegurando la integridad y confiabilidad de los respaldos.

### **3.3 CONCLUSIONES**

En este capítulo se han analizado las diversas soluciones a los problemas que enfrenta la empresa ABC. Estas soluciones se han elegido considerando las restricciones que tiene la empresa por temas de políticas corporativas y presupuestarias, sin descuidar el objetivo principal y específicos de la presente monografía.

La implementación total de estas soluciones, van a llevar a ABC a un nuevo nivel tecnológico, preparado para soportar el crecimiento de la compañía y aportando enormemente en la productividad y eficiencia de cada trabajador, lo cual se va traducir en resultados positivos para la empresa en el corto - mediano plazo.

En el próximo capítulo se presentará un análisis de los costos, opciones de financiamiento y análisis de los beneficios tangibles e intangibles de las soluciones propuestas.

## **CAPITULO 4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

### **4.1 INTRODUCCION**

En este capítulo se realiza un análisis de los costos de implementación de las diferentes soluciones.

Dada la complejidad y dimensión del proyecto, los costos se han analizado y organizado por bloques o pilares para su mejor análisis, estos bloques son: costos de equipamiento, licencias y personal.

### **4.2 PLANIFICACION DE COSTOS**

Para tener un mejor panorama de cómo se realizó la planificación de costos, debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. ABC al desenvolverse en un ámbito de negocio muy tecnológico, requiere realizar constantemente inversiones para ampliar, mejorar, etc. el equipamiento de sus laboratorios, siendo estas inversiones las de mayor prioridad y mayor envergadura.

Como respuesta a este punto, se planteó hacer un arrendamiento operativo con HP a 3 años, con opción de renovación o compra al valor de mercado, de forma que se mantenga actualizada la plataforma tecnológica, y se logren los beneficios tributarios y financieros que la empresa espera.

2. ABC a nivel corporativo, cuenta con un contrato Select con Microsoft que se encuentra vigente. Sin embargo, para efectos del análisis de costos, se evaluó la posibilidad de hacer un contrato localmente.

Del análisis se observó que los niveles de precio de la Corporación ABC eran más competitivos, por lo que se optó por hacer el enrolamiento de Perú al contrato que la corporación manejaba con Microsoft.

Teniendo en consideración estos dos puntos, a continuación se presenta la planificación de costos clasificada por los bloques ya mencionados.

#### **4.2.1 COSTOS EN EQUIPAMIENTO**

Los costos en equipos se dividen en:

- Estaciones de trabajo
- Equipos portátiles
- Servidores
- Gabinete de servidores
- Equipos de comunicación
- Equipos de Impresión

##### **4.2.1.1 Estaciones de Trabajo**

Las estaciones de trabajo que se necesitan para renovar el parque tecnológico de ABC son 40 equipos

PCs Escritorio

Item	Part Number	Descripción	Cantidad	Venta Unitario	Venta Total
1	KW811LA#ABM	HP DC5800SFF C2D E8300	40	\$ 646.59	\$25,863.64
2	HP-1GBPC26400	Memoria Homologada HP 1GB DDR2 PC2-6400	40	\$ 19.32	\$ 772.73
3	GS917A8#ABA	HP L1710 - Display de pantalla plana - TFT - 17" - 1280 x 1024 / 75 Hz - 300 cd/m2 - 800:1 - 5 ms - 0.264 mm - VGA - plata, carbonizado	40	\$ 221.30	\$ 8,851.82
Total					\$35,488.18

Figura 4.1 – Costo de Estaciones de Trabajo

##### **4.2.1.2 Equipos Portátiles**

Los portátiles que se necesitan para renovar el parque tecnológico de ABC son 10 equipos

Laptops

Item	Part Number	Descripción	Cantidad	Venta Unitario	Venta Total
1	FS736LA#ABM	HP COMPAQ 6730B P8400	10	\$ 1,344.06	\$13,440.57
2	HP-SO2GBPC6400	Memoria Homolohada HP 2GB SODIMM DDR2 PC2-6400	10	\$ 45.45	\$ 454.55
<b>Total</b>					<b>\$13,895.11</b>

Figura 4.2 – Costo de Equipos Portátiles

#### 4.2.1.3 Servidores

Para lograr la restructuración de servidores y la ampliación de la segunda oficina, ABC requiere adquirir el siguiente equipamiento

Servidores

Item	Part Number	Descripción	Cantidad	Venta Unitario	Venta Total
1	458565-001	DL380G5 - (1) Xeon Quad Core E5430 2.66 Ghz/12(2x6)MB L2/2 GB(2x1 GB) Ram/SAS Hot Swap Raid 0,1,5	3	\$ 2,900.00	\$ 8,700.00
2	399771-001	RPS ML350G5/ML370G5/DL380G5	3	\$ 305.68	\$ 917.05
3	431958-B21	HP 146GB 10K SAS 2.5 HP HDD	12	\$ 396.67	\$ 4,760.04
4	AH558A	MSL 1/8 AutoLoader	1	\$ 4,398.86	\$ 4,398.86
5	AH166A	Kit to Rack MSL 1/8	1	\$ 160.23	\$ 160.23
6	416096-B21	HP SC44Ge Host Bus Adapter	1	\$ 247.88	\$ 247.88
7	445433-001	DL320G5P- (1) Xeon Dual Core 3075 2.66Ghz/4Mb L2/1 Gb (1x1 GB) Ram/SAS Hot Swap Raid 0,1	1	\$ 1,506.67	\$ 1,506.67
8	349239-B21	HP 250GB 1 7,200RPM SATA Hard Drive	2	\$ 172.22	\$ 344.44
9	U4479E	DL320G5p: Next Business Day On-site Service, 5-D:	1	\$ 227.27	\$ 227.27
<b>Total</b>					<b>\$21,262.43</b>

Figura 4.3 – Costo de Servidores

#### 4.2.1.4 Gabinete para servidores

Para el nuevo local de ABC se necesita adquirir un gabinete para la instalación de los nuevos servidores.

Gabinete

Item	Part Number	Descripción	Cantidad	Venta Unitario	Venta Total
1	AF003A	HP Universal Rack 10642 G2 Crated Rack	1	\$ 2,109.09	\$ 2,109.09
2	AF062A	HP 10K G2 600W Stabilizer Kit	1	\$ 293.82	\$ 293.82
3	AF054A	HP 10642 G2 Sidepanel Kit	1	\$ 498.86	\$ 498.86
4	257414-B21	Fan 220V (10000 SER) ALL	1	\$ 369.32	\$ 369.32
5	AF500A	220V Electrical Extension Bars	4	\$ 181.82	\$ 727.27
6	142257-003	CBL1xIECC13-C14 3mWW US	10	\$ 17.31	\$ 173.07
7	252663-D72	Mod PDU,24A,HV NA/JPN	2	\$ 378.07	\$ 756.14
8	336044-b21	HP Server Console Switch - KVM switch - CAT5 - 8 ports - 1 local user - stackable	1	\$ 947.73	\$ 947.73
9	262587-b21	KVM PS/2 Cnsl Itfc Adptr-8 ALL	1	\$ 870.45	\$ 870.45
10	263474-B22	HP IP CAT5 QTY-8 6FT/2M CABL	1	\$ 48.86	\$ 48.86
11	AG052A	TFT7600 17" TFT/Mouse/Keyboard 1 U	1	\$ 2,326.67	\$ 2,326.67
12	U2871E	HARDWARE INSTALLATION - RACK & RACK OPTION (Includes Electronics)	1	\$ 312.50	\$ 312.50
Total					\$ 9,433.78

Figura 4.4 – Costo de Gabinete

#### 4.2.1.5 Equipos de comunicación

Para el caso de los equipos de comunicación, se requiere implementar un segundo firewall de respaldo, así como dos switches para la implementación de la nueva red en la segunda oficina.

Switches 3Com

Item	Part Number	Descripción	Cantidad	Venta Unitario	Venta Total
1	3CBLSG48	3Com Baseline Switch 2948-SFP Plus	2	\$ 793.11	\$ 1,586.22
2	N/A	Extension de Garantia 3Com	2	\$ 333.33	\$ 666.67
Total					\$ 2,252.89

Cisco ASA

Item	Part Number	Descripción	Cantidad	Venta Unitario	Venta Total
1	ASA5510-SEC-BUN-3DES/AES	ASA 5510 Security Plus Appl with SW, HA, 2GE+3FE, 3DES/AES	1	\$ 3,741.11	\$ 3,741.11
2	CON-SNT-AS1SBK9	SMARTNET 8X5XNBD ASA5510 Sec+ w/150 VPN Prs,5FE,3DES/AES	1	\$ 1,173.33	\$ 1,173.33
Total					\$ 4,914.44

Figura 4.5 – Costo de Equipos de Comunicación

#### 4.2.1.6 Equipos de impresión

Para la implementación de la segunda oficina, se requiere la instalación de los equipos de impresión digital, así como del software de control de costos.

Solucion de Impresión (Arrendamiento)

Item	Part Number	Descripción	Cantidad	Venta Unitario	Venta Total
3	Q7493A#AKV	Color LaserJet 4700dn	1	\$ 1,835.29	\$ 1,835.29
4	H3113E	3 años, Día siguiente en sitio	1	\$ 320.00	\$ 320.00
5	CB443A#AKV	Color LaserJet CP3505dn	1	\$ 1,376.47	\$ 1,376.47
6	U8037E	3 años, Día siguiente en sitio	1	\$ 280.00	\$ 280.00
7	CC394A	LaserJet M9040 MFP	1	\$ 9,000.04	\$ 9,000.04
8	H7700E	3 años, Día siguiente en sitio	1	\$ 1,152.94	\$ 1,152.94
9	c8084a	Bandeja Salida 3000 HOJAS	1	\$ 1,841.42	\$ 1,841.42
10	Q3701A	Analog Fax Option for M9040 MFP	1	\$ 315.88	\$ 315.88
11	Q7815A#ABA	LaserJet P3005dn	1	\$ 1,035.29	\$ 1,035.29
12	U3791E	3 años, Día siguiente en sitio	1	\$ 109.00	\$ 109.00
13	CB509A	LaserJet P4015N	1	\$ 1,321.18	\$ 1,321.18
14	CB518A	Bandeja de Papel para 500 Hojas	1	\$ 310.00	\$ 310.00
15	CB519A	Unidad Duplex LJ P4015	1	\$ 290.59	\$ 290.59
16	U3791E	3 años, Día siguiente en sitio	1	\$ 352.94	\$ 352.94
18	MEGAPRO-GITS	Megatrack Pro	1	\$ 2,200.00	\$ 2,200.00
19	MEGAPRO-GITS-M3YRS	Megatrack Pro - Maintenance x 3yrs	1	\$ 990.00	\$ 990.00
20	MIPAPIN-GITS	MIPA PIN - USB	1	\$ 280.00	\$ 280.00
21	MIPAPIN-GITS-M3YRS	MIPA PIN - USB - Maintenance x 3yrs	1	\$ 126.00	\$ 126.00
22	N/A	Servicio de Implementacion de Solucion de Impresión (MEGATRACK, SecureJet AND WEB JETADMIN	1	\$ 500.00	\$ 1,500.00
23	445433-001	SERVER)DL320G5P- (1) Xeon Dual Core 3075 2.66Ghz/4Mb L2/1 Gb (1x1 GB) Ram/SAS Hot Swap Raid 0,1	1	\$ 1,444.44	\$ 1,444.44
24	349239-B21	HP 250GB 7,200RPM SATA Hard Drive	2	\$ 167.78	\$ 335.56
25	450259-B21	HP 1GB UB PC2-6400 1x1GB Kit	2	\$ 31.11	\$ 62.22
26	U4479E	DL320G5p: Next Business Day On-site Service, 5- Day x 9-Hour Coverage, 3 Years, Electronic	1	\$ 222.22	\$ 222.22
<b>Total</b>					<b>\$26,701.49</b>

Figura 4.6 – Costo de Equipos de Impresión

#### 4.2.1.7 Inversión total en equipos

La inversión total que se requiere en equipamiento es de US\$ 113,948.34. Esto incluye estaciones, portátiles, servidores, rack, switches, firewall y equipos de impresión y control.

Para entender mejor la opción seleccionada, a continuación se muestra una tabla comparativa entre las opciones de arrendamiento, préstamo bancario y efectivo para la adquisición del equipamiento

	Arrendamiento	Préstamo Bancario o Tarjeta de Crédito	Efectivo
<b>Costo de Capital</b>	El Valor presente neto de los pagos por arrendamiento es generalmente menor que los costos del equipo original	100% del costo del equipo, más los cargos financieros	100% del costo del equipo
<b>Aporte de efectivo inicial</b>	Mínimo	Préstamo bancario: pago inicial considerable Tarjeta de Crédito: ninguno	100% del costo del equipo
<b>Pagos</b>	Ninguno por 30 días, seguido de bajos pagos mensuales fijos	Pagos mensuales de capital e intereses	Todo el costo se paga de inmediato
<b>Impacto sobre el dinero o crédito disponible</b>	Sin efectos	Reducción de la disponibilidad de crédito	Reducción de la disponibilidad de efectivo
<b>Implicaciones impositivas</b>	Puede deducirse como gasto operativo	Depreciación en 5 años; más largo que la vida tecnológica útil	Depreciación en 5 años; más largo que la vida tecnológica útil
<b>Disposición</b>	Simplemente devuelva el equipo al arrendador	El cliente corre con los costos y los riesgos	El cliente corre con los costos y los riesgos
<b>Resultado</b>	Costos	Menor crédito	Menos
<b>Final</b>	Alineados con el uso, riesgo mínimo	Disponible; riesgos de obsolescencia	Efectivo disponible; riesgos de obsolescencia

Figura 4.7 - Cuadro Comparativo de Inversión

Fuente: <http://www.hp.com/sbso/espanol/news/leasing.html>

Como se mencionó al iniciar el capítulo, la empresa es muy cuidadosa con las inversiones que realiza, ésta prefiere invertir en activos, equipamiento para ampliar su capacidad de producción. En el caso particular del equipamiento de cómputo, cuya obsolescencia es de 3 años aproximadamente, la empresa luego del análisis realizado prefirió manejarlo bajo un esquema de arrendamiento operativo, por las siguientes ventajas (11):

- No se paga el 100% del valor del equipo, ya que HP Financial Services asume un valor residual.
- No hay costos por obsolescencia del equipo, ya que se cuenta con la garantía extendida por el plazo del contrato.
- Siempre se tiene la más alta tecnología en IT.
- Evita problemas medio ambientales (Norma OSHA – 14001)
- Rotación disciplinada de tecnología y base instalada de IT homogénea.
- Se eliminan los costos de almacenamiento, ya que los equipos le pertenecen a HP Financial Services y una vez culminado el contrato, estos son devueltos.
- Es una operación fuera de balance (no se activan los equipos), por lo tanto mejora los indicadores de Roa, Roe.
- Genera gasto para la compañía; no afecta el capital del trabajo; el ratio de endeudamiento no se ve afectado.
- Se paga mientras se utiliza.
- Bajos costos administrativos, ya que mensualmente le llega al cliente su factura por el valor de la cuota.
- Estructuras adecuadas al flujo del cliente.

Luego de verificar y presentar todos los requisitos que HP solicitaba, la compañía obtuvo la aprobación de un crédito con HP Financial Services por US\$ 300,000 para compra de equipamiento de hardware, software, entre otros.

El total de inversión en equipamiento es US\$ 113,948.34, el cual se va financiar en 36 meses a un factor del 3% sobre el valor total de la inversión. Así logramos cuotas mensuales de US\$ 3,418.45 por 36 meses, plazo en el que finaliza el contrato.

LOS NIVELES DE SERVICIO SON LOS ESTANDAR (3-3-3 NBD). INDICAR SI REQUIEREN UN TIEMPO DE RESPUESTA SUPERIOR.

Total a Arrendar	\$	113,948.34
Factor		3.000%
Mensual	\$	3,418.45

NOTA: NO INCLUYE EL IGV

Figura 4.8 – Costo de Total de Financiamiento

#### 4.2.2 COSTO EN LICENCIAS

Para el caso del licenciamiento de Software, los costos están divididos en:

- Licenciamiento del sistema operativo Windows
- Licenciamiento de las aplicaciones y servidores

##### 4.2.2.1 Licenciamiento del sistema operativo Windows

Para el licenciamiento del sistema operativo Windows, la compañía no tiene licenciado la totalidad de su parque.

Como alternativa, Microsoft ofrece a los clientes que están en esta posición, adquirir el kit de legalización de Windows XP.

En este caso el costo de licencias para 143 clientes es de US\$ 27,740.93

Licenciamiento	Nro de Parte	Producto	Precio Unit.	Cantidad	Total
Open Business	E85-04999	Windows XP Professional XP Sngl OLP NL Get Genuine	\$193.99	143	\$27,740.93
				<b>Sub Total</b>	<b>\$ 27,740.93</b>
				<b>IGV 19%</b>	<b>\$ 5,270.78</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 33,011.70</b>

Figura 4.9 – Costo de Licenciamiento Get Genuine

#### 4.2.2.2 Licenciamiento de aplicaciones y servidores

Para el licenciamiento de las aplicaciones y servidores de Microsoft, la compañía tiene las siguientes opciones:

- Licenciamiento Open Business
- Licenciamiento Open Value
- Licenciamiento Select

Cada una de ellas ofrece diversas ventajas que se van a detallar a continuación

##### 4.2.2.2.1 Licenciamiento Open Business

El licenciamiento Open Business, ofrece a la compañía la opción de comprar las licencias en un contrato a dos años, sin fraccionamiento de pagos, con un costo único total de US\$ 84,808.55

Open Business Licenciamiento	Nro de Parte	Producto	Precio Unit.	Cantidad	Total
Open Business	P73-04190	Windows Svr Std 2008 Sngl OLP NL	\$765.82	8	\$6,126.56
Open Business	R18-02729	Windows Server CAL 2008 Sngl OLP NL Device CAL	\$30.86	170	\$5,245.42
Open Business	381-03097	Exchange Standard CAL 2007 Sngl OLP NL User CAL	\$69.88	170	\$11,879.52
Open Business	312-03545	Exchange Svr 2007 Sngl OLP NL	\$737.49	1	\$737.49
Open Business	E84-01134	ISA Server Std Ed 2006 Sngl OLP NL 1 Proc	\$1,367.08	1	\$1,367.08
Open Business	021-07856	Office 2007 Sngl OLP NL	\$388.58	153	\$59,452.48
				<b>Sub Total</b>	<b>\$ 84,808.55</b>
				<b>IGV</b>	<b>\$ 16,113.63</b>
				<b>Total</b>	<b>\$ 100,922.18</b>

Figura 4.10 – Costo de Licenciamiento Open Business

##### 4.2.2.2.2 Licenciamiento Open Value

El licenciamiento Open Value, ofrece la opción de comprar las licencias en un contrato a tres años, con fraccionamiento de pagos y beneficios de “Software Assurance (SA)” que permite tener derecho a usar las nuevas versiones de software automáticamente.

El costo del licenciamiento anual sería de US\$ 51,974.28. Al finalizar el contrato se habría pagado \$155,922.83

Open Value Licenciamiento	Nro de Parte	Producto	Precio Unit.	Cantidad	Total
Open Value	G20-00298	Windows Svr Std Sngl Lic/SA Pack OLV NL 1YR Acq Y1 Addtl Prod	\$451.46	8	\$3,611.66
Open Value	R18-03224	Windows Svr CAL Sngl Lic/SA Pk OLV NL 1YR Acq Y1 Promo Dev CAL	\$15.46	170	\$2,627.83
Open Value	381-02252	Exchange Stand CAL Sngl Lic/SA OLVNL 1YRAcqY1 AddPrd Device CA	\$41.47	170	\$7,049.88
Open Value	312-03037	Exchange Svr Sngl Lic/SA Pack OLV NL 1YR Acq Y1 Addtl Prod	\$434.69	1	\$434.69
Open Value	E84-00851	ISA Server Std Ed Sngl Lic/SA OLVNL 1YRAcqY1 AddPrd 1Proc	\$805.77	1	\$805.77
Open Value	021-07257	Office Sngl Lic/SA Pack OLV NL 1YR Acq Y1 Addtl Prod	\$244.73	153	\$37,444.45
				Sub Total	\$ 51,974.28
				IGV	\$ 9,875.11
				<b>Total</b>	<b>\$ 61,849.39</b>

Figura 4.11 – Costo de Licenciamiento Open Value

#### 4.2.2.2.3 Licenciamiento Select

El licenciamiento Select puede realizarse bajo dos modalidades:

- Select sin Software Assurance
- Select con Software Assurance

#### 4.2.2.2.4 Select sin Software Assurance

El licenciamiento Select sin Software Assurance, ofrece la opción de comprar las licencias bajo un contrato de 3 años, sin fraccionamiento de pagos.

El costo del licenciamiento total sería de US\$ 80,001.69

Select sin SA Licenciamiento	Nro de Parte	Producto	Precio Unit.	Cantidad	Total
Select sin SA	P73-04241	Windows Svr Std 2008 Sngl MVL	\$ 714.80	8	\$ 5,718.36
Select sin SA	R18-02804	Windows Server CAL 2008 Sngl MVL User CAL	\$ 28.77	170	\$ 4,891.08
Select sin SA	312-03491	Exchange Svr 2007 Sngl MVL	\$ 697.30	1	\$ 697.30
Select sin SA	381-03131	Exchange Standard CAL 2007 Sngl MVL User CAL	\$ 66.51	170	\$ 11,306.02
Select sin SA	E84-00974	ISA Server Std Ed 2006 Sngl MVL 1 Proc	\$ 1,291.37	1	\$ 1,291.37
Select sin SA	021-07777	Office 2007 Sngl MVL	\$ 366.65	153	\$ 56,097.54
				Sub Total	\$ 80,001.69
				IGV	\$ 15,200.32
				<b>Total</b>	<b>\$ 95,202.01</b>

Figura 4.12 – Costo de Licenciamiento Select sin Software Assurance

#### 4.2.2.2.5 Select con Software Assurance

El licenciamiento Select con Software Assurance, ofrece la opción de comprar las licencias bajo un contrato a 3 años, con fraccionamiento de pagos.

El costo del licenciamiento anual sería de \$48,908.00. Al finalizar el contrato se habría pagado US\$ 146,724.00

Select con SA Licenciamiento	Nro de Parte	Producto	Precio Unit.	Cantidad	Total
Select con SA	P73-00205	Windows Svr Std Sngl Lic/SA Pack MVL	\$ 1,250.89	8	\$ 10,007.13
Select con SA	R18-00130	Windows Server CAL Sngl Lic/SA Pack MVL User CAL	\$ 50.46	170	\$ 8,577.83
Select con SA	312-02176	Exchange Svr Sngl Lic/SA Pack MVL	\$ 1,220.39	1	\$ 1,220.39
Select con SA	394-00529	Exchange Standard CAL Sngl Lic/SA Pack MVL User CAL	\$ 116.39	170	\$ 19,785.54
Select con SA	E84-00307	ISA Server Std Ed Sngl Lic/SA Pack MVL 1 Proc	\$ 2,259.90	1	\$ 2,259.90
Select con SA	021-05339	Office Sngl Lic/SA Pack MVL	\$ 685.45	153	\$ 104,873.20
				Sub Total	\$ 146,724.00
				IGV	\$ 27,877.56
				<b>Total</b>	<b>\$ 174,601.56</b>

Figura 4.13 – Costo de Licenciamiento Select con Software Assurance

#### 4.2.2.3 Análisis de Costos de Licenciamiento

Luego de revisar cada una de las opciones, se analizó un escenario a 6 años, asumiendo una renovación de software cada 3 años.

Análisis de Inversión a 6 años							
Licensing Option	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
Open Business	\$84,808.55			\$84,808.55			\$169,617.11
Open Value	\$51,974.28	\$51,974.28	\$51,974.28	\$20,789.71	\$20,789.71	\$20,789.71	\$218,291.96
Select sin SA	\$80,001.69			\$80,001.69			\$160,003.37
Select con SA	\$48,908.00	\$48,908.00	\$48,908.00	\$23,409.80	\$23,409.80	\$23,409.80	\$216,953.41

Figura 4.14 – Análisis de Inversión a 6 años.

Como se puede observar de la tabla anterior, la opción más conveniente es adquirir el contrato Select sin SA, porque resulta más económico en el largo plazo y permitiría en una segunda renovación, actualizar las versiones de software que la compañía use.

Habiendo identificado localmente la mejor opción, se solicitó a la casa matriz que evaluara la opción de comprar las licencias centralizadamente desde Houston, usando el contrato Select vigente que mantenía la Corporación ABC con Microsoft.

Así se consiguió obtener mejores precios, tal como se muestra en la siguiente tabla

	Item Number	Description	Qty	Unit Price	Extended Price
Select	021-05339	Office Sngl Lic/SA Pack MVL	160	\$321.00	\$51,360.00
Select	R18-00130	Windows Server CAL Sngl Lic/SA Pack MVL User CAL	176	\$26.00	\$4,576.00
Select	394-00529	Exchange Standard CAL Sngl Lic/SA Pack MVL User CAL	176	\$60.00	\$10,560.00
Select	P73-00205	Windows Svr Std Sngl Lic/SA Pack MVL	8	\$641.00	\$5,128.00
Select	312-02176	Exchange Svr Sngl Lic/SA Pack MVL	1	\$619.00	\$619.00
					\$72,243.00

Figura 4.15 – Cotización Licenciamiento de Casa Matriz.

Habiendo analizado todas las opciones, se decidió comprar las licencias de Windows XP Get Genuine localmente por ofrecer mejores descuentos y todas las demás vía el contrato Select de Houston.

#### 4.2.2.4 Inversión total en Licencias

La inversión total en licencias fue:

- Licencias Windows XP Get Genuine: US\$ 27,740.93
- Licencias Aplicaciones y Servidores: US\$ 72,243.00

Dando un total de US\$ 99,983.93 en todo lo relacionado a licencias.

#### 4.2.3 Costos en Personal

La compañía estuvo manejando un contrato de servicios con una empresa para tercerizar todo el servicio de sistemas. El costo de este contrato mensual era de US\$ 8,500.00, que incluía, un jefe de sistemas, un administrador de red, dos analistas programadores, un jefe de soporte y tres personas de mesa de ayuda. En total ocho personas conformaban el área de sistemas.

Al iniciar el proceso de reestructuración, se anulo el contrato con la compañía de servicios, pero se contrato a parte del personal que trabajó para la contratista, entre ellos al administrador de red, el jefe de soporte y un técnico de soporte. Contratándose a un nuevo analista programador y un soporte técnico.

La nueva estructura es la siguiente:

- Jefe de Sistemas (1)
- Administrador de Red (1)
- Analista Programador (1)
- Jefe de Soporte (1)
- Soporte Técnico (2)

Parte de esta reestructuración implico redefinir las funciones, las competencias y habilidades requeridas para cada puesto. Este trabajo se realizó en conjunto con el área de recursos humanos.

A continuación se muestra la nueva estructura de costos de personal, basados en los ingresos de cada posición.

	Cantidad	Soles	Mensual
Jefe de Sistemas	1	S/. 8,000.00	S/. 8,000.00
Administrador de Red	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00
Analista Programador	1	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00
Jefe de Soporte	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
Soporte Tecnico	2	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 22,500.00</b>

Figura 4.16 – Costo de Personal

El costo en dólares a un tipo de cambio de 3.2 sería US\$ 7,031.25 mensuales

#### 4.2.4 Estimación Total de los Costos

En la estimación total de costos, debemos separar los costos únicos de los costos mensuales, así tenemos:

- Costo total de licenciamiento: US\$ 99,983.93 pago único
- Costo mensual de arrendamiento: US\$ 3,418.45 pago mensual por tres años. Al finalizar el contrato, se habría pagado en total US\$ 123,064.20
- Costo mensual en sueldo de personal: US\$ 7,031.95 pago mensual

Como resultado la empresa no tuvo que hacer una inversión inicial de US\$ 223,048.13 por licencias y hardware. Por el contrario, para las licencias se consiguió que se compraran una parte desde Houston y otra localmente, pagando US\$ 27,740.93. Para el caso del equipamiento se busco y se logro comprar toda la infraestructura mediante un contrato de arrendamiento que significaba pagos mensuales de US\$ 3,418.45 que afectaban mínimamente el flujo de caja y ofrecían ventajas tributarias, entre otras ya mencionadas.

### **4.3 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES**

Los beneficios en los proyectos de implementación de infraestructura tecnológica no son siempre sencillos de cuantificar monetariamente. Hay muchos beneficios que no se ve directamente, que son intangibles, pero en definitiva son los que logran que el negocio salga adelante, resurja y esté preparado tecnológicamente para afrontar sus propios desafíos y también a la competencia.

Entre los beneficios tangibles tenemos:

- Los incidentes se redujeron en 76% aproximadamente luego de la reestructuración de la infraestructura.
- Los tiempos para resolución de problemas por infraestructura se vieron disminuidos en 82% aproximadamente
- Se redujo el personal necesario para administrar la infraestructura tecnológica de 8 a 6 personas.
- Se redujeron los tiempos de los respaldos a 4-5 horas para un respaldo total del servidor de archivos.
- Se redujeron hasta en 90% el tiempo requerido para la administración de usuarios, alta, baja, modificación, asignación de permisos, etc.
- El 100% de la plataforma accede a las actualizaciones de Windows, etc. por ser un licenciamiento legal.

La reestructuración aporta beneficios intangibles como:

- La nueva plataforma tecnológica va soportar y permitir el crecimiento de futuros sistemas de información que van a hacer a la empresa más eficiente. Ya se tiene toda la base para el crecimiento futuro de la empresa.

- La infraestructura tecnológica es más segura y robusta, por lo tanto es más confiable
- La información de la empresa está más segura, por lo tanto los procesos de negocio puede operar con seguridad.
- La infraestructura tecnológica es más centralizada, y sencilla, permitiendo ahorrar recursos en su gestión.
- Los usuarios tienen un mejor ambiente de trabajo al contar con una plataforma uniforme y estándar que va permitir finalmente incrementar la productividad general.
- Con los cambios implementados, se puede asegurar la recuperación total y/o parcial de cualquier información de la empresa ante cualquier problema.

#### **4.4 CONCLUSIONES**

En el presente capítulo se han analizado los costos de las diversas soluciones propuestas, tomando en cuenta los lineamientos corporativos y los requerimientos del negocio a nivel financiero.

La forma en la que se manejan las grandes corporaciones son diferentes a lo usual en las empresas peruanas, por ejemplo, el hecho de comprar centralizadamente sus recursos, como licencias de software, etc. logran a nivel de corporación obtener mejores resultados económicos y de gestión.

Por otro lado, las inversiones en infraestructura tienen definitivamente un impacto importante a nivel financiero, que dependiendo de la política y situación de de cada empresa, puede que se enfrente con recursos propios, financiamiento bancario o un plan de arrendamiento.

Lo que se buscó en el caso particular de ABC Perú fue evitar en lo posible afectar el flujo de caja, por la magnitud de la inversión que se requería hacer. Y considerando que la empresa ya tenía comprometida parte de sus recursos en la adquisición de equipamiento para sus laboratorios, para expandir sus operaciones y ofrecer más servicios.

Las desventajas del escenario de arrendamiento operativo, es el tiempo en sí mismo, en 3 años pueden suceder muchas cosas, considerando adicionalmente la crisis financiera mundial que se ha comenzado a vivir en los últimos meses. Si bien la empresa está muy diversificada no se puede asegurar que la crisis no se llegue a sentir en los niveles de ventas.

## **CONCLUSIONES**

En la presente monografía se demostró la necesidad de reestructurar la infraestructura tecnológica de la compañía ABC PERU, compañía que había experimentado un rápido crecimiento en los últimos años que no fue acompañado por una adecuada planificación y diseño su infraestructura.

Luego de ingresar a ABC PERU y hacer un relevamiento de todos los problemas que enfrentaba, se hizo un análisis en busca de soluciones, alineadas a las directivas corporativas y factibles de realizar económicamente.

Como base de la infraestructura se diseñó un dominio de directorio activo para facilitar la organización, administración, control de los recursos, que hasta entonces habían sido administrados como islas, consumiendo grandes recursos en tiempo y personal

También se trabajo separar el equipamiento que podría ser útil del que iba a ser dado de baja, así se repotenció un equipo para implementar un verdadero servidor de archivos en un esquema de dominio. Se analizó también los volúmenes de información para proyectar el equipamiento requerido para la realización de respaldos de datos de servidores.

Se tuvo en cuenta también el hecho que la empresa iba abrir un segundo local en donde todo el personal administrativo operativo se iba a mudar, todo el diseño de infraestructura se realizó tomando en cuenta este punto.

Por otro se analizaron las posibles soluciones al problema del licenciamiento de software, base legal muy importante para poder construir la nueva infraestructura.

Por el lado del equipamiento, se realizó un arrendamiento operativo que satisfizo a la compañía financiera y económicamente e hizo posible la implementación de todo lo planteado.

Como resultado final, se logró estabilizar la compañía con una infraestructura sólida, acorde a sus necesidades y preparada para el crecimiento futuro, también se logró salir de la condición ilegal en la que se encontraba respecto al tema del licenciamiento, y finalmente económica y financieramente se logro llevar adelante el proyecto sin afectar considerablemente los flujos de caja ni los niveles de endeudamiento de la empresa.

## RECOMENDACIONES

Ahora que la compañía ya cuenta con una base tecnológica sólida, se puede trabajar en los siguientes puntos:

- La empresa no cuenta con una intranet en donde los usuarios, áreas puedan trabajar de forma colaborativa, se recomienda implementar Microsoft Office SharePoint Server que puede ser utilizada para facilitar la colaboración, administración de contenido, implementar procesos empresariales y dar acceso a la información imprescindible para los objetivos y procesos de la empresa.
- Se recomienda contratar un servicio de internet de contingencia para el local central desde donde se conectan algunos los usuarios para acceder a una aplicación web alojada en Houston. De esta forma el acceso a la aplicación no se va ver interrumpida ante falla en los enlaces de ambos locales.
- Se recomienda capacitar a todos los usuarios en el uso de las herramientas ofimáticas como Excel, Word, para que aprovechen al máximo todo el potencial que estas herramientas tienen.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Sitio web de Microsoft (2007). Directorio Activo de Windows Server 2003, [en línea]. Recuperado el <14 de enero de 2009>, de <[http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/technologies/directory/active-directory/default.aspx#Documentos\\_introductorios](http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/technologies/directory/active-directory/default.aspx#Documentos_introductorios)>

[2] Sitio web de Microsoft (2007). Novedades de Directorio Activo, [en línea]. Recuperado el <14 de enero de 2009>, de <<http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/evaluation/overview/technologies/activedirectory.aspx>>

[3] Sitio web de Microsoft (2009). Preguntas más frecuentes acerca de DNS, [en línea]. Recuperado el <24 de enero de 2009>, de <<http://support.microsoft.com/kb/291382/es>>

[4] Sitio web de Microsoft (2009). Paso a Paso - Instalar y Configurar el servicio de DHCP en MS Windows Server 2003 R2, [en línea]. Recuperado el <24 de enero de 2009>, de <<http://www.microsoft.com/latam/technet/recursos/howto/windows2003r2/dhcp.mspx>>

[5] Sitio web de Microsoft (2006). Introducción a las Políticas de Grupo en Windows Server 2003, [en línea]. Recuperado el <24 de enero de 2009>, de <<http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/technologies/management/grouppolicy/gpintro.aspx>>

[6] Sitio web de Microsoft (2009). Guía paso a paso para empezar a trabajar con Microsoft Windows Server Update Services, [en línea]. Recuperado el <24 de enero de 2009>, de < <http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc720481.aspx>>

[7] Sitio web de Microsoft (2006). Panorama de Microsoft Open License, [en línea]. Recuperado el <31 de enero de 2009>, de <<http://www.microsoft.com/latam/licenciamiento/programas/open/overview.mspix>>

[8] Sitio web de Microsoft (2006). Microsoft Open Value, [en línea]. Recuperado el <31 de enero de 2009>, de <<http://www.microsoft.com/spain/licencias/open/openvalue.mspix>>

[9] Sitio web de Microsoft (2006). Panorama de Microsoft Select License, [en línea]. Recuperado el <31 de enero de 2009>, de <<http://www.microsoft.com/latam/licenciamiento/programas/sel/overview.mspix>>

[10] Sitio web de Microsoft (2006). Panorama de Microsoft Select License, [en línea]. Recuperado el <31 de enero de 2009>, de <<http://www.microsoft.com/latam/licenciamiento/programas/esa/default.mspix>>

[11] Sitio web de HP (2007). HP Financial Services, [en línea]. Recuperado el <07 de febrero de 2009>, de <[http://www.hp.com/hpfinancialservices/es/operating\\_lease.html](http://www.hp.com/hpfinancialservices/es/operating_lease.html)>

# ANEXOS 1 – Estructura Estándar de Directorio Activo de la Corporación ABC

## ABC

### Active Directory Structure Standards

#### Structure Layout

- ```

pelima1.local
  - Admin (Hidden)
  - PELIMA1
    ~ Computers
    ~ Groups
    ~ Servers
    ~ Users
    
```

#### Field Office IP Allocations

##### Subnet = 10.5.100.x

|                    |               |                                       |
|--------------------|---------------|---------------------------------------|
| ?.?.(1st).1 – 19   | 255.255.255.0 | Network/Security Devices              |
| ?.?.(1st).20 – 49  | 255.255.255.0 | Servers                               |
| ?.?.(1st).50 – 99  | 255.255.255.0 | Network Printers and Service Devices  |
| ?.?.(1st).100 – 99 | 255.255.255.0 | Client (Desktop/Laptops) - DHCP Range |
| ?.?.(1st).200-254  | 255.255.255.0 | Unassigned                            |

Lima = 10.5.100.x

#### Naming Standards

##### Device Naming

|              |   |                    |   |   |   |   |
|--------------|---|--------------------|---|---|---|---|
| 1            | 2 | 3                  | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Country Code |   | Site/Location Code |   |   |   |   |

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | G | S | G | A | P | R |
|---|---|---|---|---|---|---|

Lima Site Code = PELIMA1

##### Server Naming

|              |   |                    |   |   |   |   |            |      |    |    |                  |    |       |      |
|--------------|---|--------------------|---|---|---|---|------------|------|----|----|------------------|----|-------|------|
| 1            | 2 | 3                  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8          | 9    | 10 | 11 | 12               | 13 | 14    | 15   |
| Country Code |   | Site/Location Code |   |   |   |   | A Dash "-" | Role |    |    | Sequence In Role |    | State | OPEN |

---

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| P | E | L | I | M | A | 1 | - | D | C | S | 0 | 1 | P |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|

**NOTE:** Server names must use capitalized letters ONLY

**Role Examples** – For a full list of roles please contact Group IT ([Craig.Coffey@abc.com](mailto:Craig.Coffey@abc.com) or [Simon.Hopkins@abc.com](mailto:Simon.Hopkins@abc.com))

DCS = Domain Controller Server  
FNP = File and Print

### States

P = Production  
T = Test  
D = Development  
V = Virtual Server

### Workstation Naming

SITECODE-*Unique ID* (Dell TAG/Machine Serial Number/Inventory Number/etc... Max 7 characters)

PELIMA1-D49JP3J

---

### User Account Creation

We need to have consistent User 'Naming'

#### Creating a New User,

- **General Tab**
  - FIRST NAME
  - MIDDLE INITIAL = Only if conflict occurs
  - LAST NAME
  - DISPLAY NAME = Lastname, Firstname
  - DESCRIPTION = Cost Center
  - OFFICE = Full Site Name – [SITECODE] ie. Lima [PELIMA1]
  - TELEPHONE NUMBER = As you would dial it locally (01376-536806 or 713-944-2000)
  - E-MAIL ADDRESS = firstname.lastname@abc.com (Conflicts would be resolved by putting middle initial at the end of Firstname)
- **Exchange General Tab**
  - ALIAS = Firstname Lastname
- **Address Tab**
  - ALL AS APPROPRIATE
- **Account Tab**

- ACCOUNT = Firstname.Lastname (Conflicts would be resolved by putting middle initial at the end of Firstname ie. Joe Martin Blogs would be JoeM.Blogs) Anything not able to conform with this would need to be approved by the AD Working Group.
- ACCOUNT OPTIONS = Only 'Password Never Expires' should be checked, and nothing else.
- EXPIRY = As appropriate
- **Profile Tab**
  - All to be controlled by GPO
- **Telephone Tab**
  - MOBILE = Mobile number if they have one
  - ALL OTHERS IF AVAILABLE
- **Organisation Tab**
  - ALL FIELDS – Manager **MUST** be selected
  - COMPANY = Full Registered company name
- **Member Tab**
  - Add to relevant groups

## Group Creation

We need to have consistent Group 'Naming'

### Group Naming Convention;

#### SpecialNote \_ Type \_ Name

ie. IT\_DL\_Blackberry Users:- for a distribution list used by IT to email blackberry users or for a normal users DL for instance Everyone Lima it would be DL\_AllLima

- **Special Note Options**
  - T = Test
  - TMP = Temporary
  - R = Restricted (Sending to distribution list)
  - IT = IT Department Related
- **Type**
  - SG = Security Group
  - DL = Distribution List
- **Name**
  - A descriptive name for its use (ie Blackberry Users)
- **Description**
  - Details of who is in charge/control of the this group

## Printer Creation

- **Naming**
  - HOST NAME = Country Code, Site, Department, Number
  - SHARE NAME = Country Code, Site, Department, Number

- DISPLAY NAME = Country Code, Site, Department, Number
    - EXAMPLE = GBWITHM-ACC01
    - EXAMPLE = USHOUHQ-OPS01
  - **General**
    - Use DHCP
    - Labels on each device for easy user identification
  - **Location**
    - Department Name within a site
  - **Comment**
    - Make and Model of Printer – Specific Location Details within a department or other useful information
-