

**“ESTUDIO, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE LA INTRANET Y VoIP  
DE ALTE S.A.”**

**MARGARITA GALINDO COY**

**Cod: 51.950.873**

**LUZ MARINA BONILLA REAL**

**Cod: 39'615.705**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD**

**FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA**

**PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**SEMINARIO DE NUEVAS TECNOLOGIA EN REDES**

**BOGOTA**

**2008**

**“ESTUDIO, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE LA INTRANET Y VoIP  
DE ALTE S.A.”**

**MARGARITA GALINDO COY**

**Cod: 51.950.873**

**LUZ MARINA BONILLA REAL**

**Cod: 39'615.705**

**Proyecto para Optar al grado del Seminario de Nuevas  
Tecnologías En Redes**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
SEMINARIO DE NUEVAS TECNOLOGIA EN REDES  
BOGOTA  
2008**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Bogotá, Agosto 6 de 2008**

### *Dedicatoria*

*A Dios nuestro creador, por todas las bendiciones que derrama sobre nosotros, porque sin el nada es posible. Nos da fortaleza para seguir adelante cada día y es quien nos llena de sabiduría al escalar un peldaño más de nuestras vidas.*

*A nuestras familias pero muy especialmente a nuestros hijos, quienes con su esfuerzo, sacrificio y oraciones nos acompañaron durante día y noche dándonos su apoyo incondicional, creyendo siempre en nosotros con los mejores deseos y quienes soportaron durante todo este tiempo la poca atención a las mismas.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a:

ALTE S.A. al permitirnos utilizar su empresa para realizar el presente proyecto y propuesta y por todo el apoyo y colaboración brindados de parte de el Ingeniero de Sistemas HERNÁN CASTILLO jefe de sistemas y el Ingeniero Industrial IVÁN CASTILLO Gerente de la empresa.

ALEXANDER LARRAHONDO ingeniero de sistema, tutor del seminario de Nuevas Tecnologías en Redes, nos brindó su colaboración que fue de gran ayuda para desarrollar el proyecto durante el último semestre.

Al Jurados JAVIER JIMENEZ ingeniero de sistema, por su gran colaboración y asesoría en la parte final de este proyecto.

MIGUEL ANGEL LOPEZ coordinador de ingeniería de sistemas, por su apoyo, colaboración e interés que demostró durante el periodo de desarrollo del proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE GRAFICAS .....	10
GLOSARIO .....	11
INTRODUCCIÓN .....	14
1. TITULO .....	16
2. NATURALEZA DEL PROBLEMA .....	17
2.1 Definición del Problema .....	17
2.2 Alcances y Delimitaciones .....	17
3. JUSTIFICACIÓN.....	20
4. OBJETIVOS .....	21
4.1 Objetivo General.....	21
4.2 Objetivo Específicos.....	21
5. MARCOS .....	22
5.1 Marco Histórico .....	22
5.1.1 Planteamiento Estratégico .....	23
5.1.1.1 Visión .....	24
5.1.1.2 Misión.....	24
5.1.1.3 Ubicación Del Contexto.....	25
5.2 Marco Teórico.....	26
5.3 Marco Referencial .....	67
5.3.1 Situación actual: .....	67
6. DISEÑO METODOLOGICO.....	72

6.1	Identificación Del Problema .....	72
6.2	Determinación de la Configuración de la Red .....	72
6.3	Especificación del Sistema de la red actual.....	73
6.4	Estudio de Factibilidad.....	73
6.4.1	Estudios de Factibilidad 1 .....	73
6.4.1.1	Existente.....	76
6.4.1.2	El software requerido para la Intranet.....	77
6.4.1.3	Recurso Técnicos Necesarios.....	78
6.4.1.4	Aspecto Operacional .....	78
6.4.1.5	Aspecto Económico .....	78
6.4.1.6	Distribución IP .....	79
6.4.2	Estudio de Factibilidad 2 .....	79
6.4.2.1.	Software Existente.....	80
6.4.2.1-1	El software requerido para la Intranet.....	80
6.4.2.2	Recursos Técnicos Necesarios.....	81
6.4.2.3	Aspecto Operacional .....	81
6.4.2.4	Aspecto Económico .....	81
6.4.2.5	Distribución IP .....	82
6.4.2.6	Función del SERVERS.....	83
6.4.2.7	Equipos activos .....	83
6.4.3	Estudio de Factibilidad 3 .....	84
6.4.3.1.	Software Existente.....	85
6.4.3.1-1	El software requerido para la Intranet.....	85

6.4.3.2	Recursos Técnicos Necesarios.....	85
6.4.3.3	Aspecto Operacional.....	86
6.4.3.4	Aspecto Económico.....	86
6.5	Comparativo de las Alternativas (costos).....	88
6.6	Alternativa Seleccionada.....	89
6.7	DATA SHEET DELL PowerEdge 1900.....	92
7.	PLANIFICACIÓN.....	98
7.2	Servicios.....	98
7.3	Determinación de Usuarios y Tareas.....	98
7.4	Definición del Tipo de Red.....	100
7.5	Protocolos a utilizar.....	101
7.6	Hardware Requerido.....	101
7.7	Software Requerido.....	107
7.8	Montaje De La Red.....	107
7.8.1	Cableado estructurado.....	107
8.	INTRANET.....	109
9.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	111
9.1	Disponibilidad de los Recursos a Personas Autorizadas.....	113
10.	EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE POLÍTICAS.....	115
10.1	Control de Acceso Físico.....	116
10.2	Control de Acceso Interno:.....	117
10.3	Control de Acceso Externo.....	117
10.3.1	Firewalls (servicio proveído por Norton).....	117



10.3.2	Transacciones Seguras.....	118
10.3.3	Virus (Ir al Marco Teórico).....	118
11.	INSTALAR VOIP .....	119
12.	RECOMENDACIONES .....	124
	BIBLIOGRAFIA .....	126

## TABLA DE GRAFICAS

Gráfica # 1 Fachada ALTE S.A.	22
Gráfica # 2 Visión	24
Gráfica # 3 Misión	24
Gráfica # 4 Ubicación	25
Gráfica # 5 Parqueadero camiones	25
Gráfica # 6 Plano Actual Primer Piso	69
Gráfica # 7 Plano Actual Segundo Piso	70
Gráfica # 8 Plano Actual Tercer Piso	71
Gráfica # 9 Router inalámbrico	87
Gráfica # 10 Tarjeta inalámbrico	88
Gráfica # 11 Plano De La Distribución De La Red Sugerido	91
Gráfica # 12 Cable Cat 6	100
Gráfica # 13 SWITCH 10/100/1000 Mbps	101
Gráfica # 14 Conectores RJ45 Macho	101
Gráfica # 15 Conectores RJ45 Hembra	102
Gráfica # 16 Tomas Lógicas	102
Gráfica # 17 Placa doble para conectores RJ-45	103
Gráfica # 18 Teléfono Volp	103

## GLOSARIO

- **SNMP:** Simple Network Management Protocol. Protocolos para la gestión de redes basadas en TCP/IP.
- **CMIP:** Es el Protocolo de administración de información común. Es un protocolo de administración de red que define la comunicación entre las aplicaciones de administración de red y la gerencia de los agentes.
- **Patch Panel:** Paneles de conexión son utilizados en algún punto de una red informática donde todos los cables de red terminan. Se puede definir como paneles donde se ubican los puertos de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones.
- **DHCP:** **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.
- **ISP:** Proveedor de servicios de Internet
- **Multicast:** es el envío de la información en una red a múltiples destinos simultáneamente, usando la estrategia más eficiente para el envío de los mensajes sobre cada enlace de la red sólo una vez y creando copias cuando los enlaces en los destinos se dividen
- **WINS:** **W**indows **I**nternet **N**aming **S**ervice es un servidor de nombres de Microsoft para NetBIOS, que mantiene una tabla con la correspondencia entre direcciones IP y nombres NetBIOS de ordenadores. Esta lista permite localizar rápidamente a otro ordenador de la red.

- TCP/IP: en referencia a los dos protocolos más importantes que la componen: Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP), El TCP/IP es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN).
- **Microsoft Exchange Server:** es un software de colaboración entre usuarios, desarrollado por Microsoft. Microsoft Exchange es parte de la familia Microsoft Server ya que es una de las aplicaciones destinadas para el uso de servidores. Exchange es utilizado para brindar soluciones para grandes empresas corporativas. NetMeeting
- Skype: es un software para realizar llamadas sobre Internet (VoIP), fundada en 2003 por los suecos Niklas Zennström y Janus Friis, los creadores de Kazaa.
- Firewalls: un **cortafuegos (informática)**, un elemento utilizado en redes de computadoras para controlar las comunicaciones, permitiéndolas o prohibiéndolas.
- SSL: (Secure Sockets Layer) es una de las mejores herramientas para el cifrado de información confidencial durante las transacciones en línea ya que cada certificado SSL contiene información exclusiva y autenticada sobre el propietario del certificado.
- Ethernet: Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI. La Ethernet se tomó como base para la redacción del estándar internacional IEEE 802.3. Usualmente se toman Ethernet e IEEE 802.3 como sinónimos. Ambas se diferencian en uno de los campos de la

trama de datos. Las tramas Ethernet y IEEE 802.3 pueden coexistir en la misma red.

- Gateway: equipos para interconectar redes.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://es.wikipedia.org>

## INTRODUCCIÓN

Los grandes avances en las telecomunicaciones, han puesto a las pequeñas y medianas empresas de Colombia en la necesidad de implementar desarrollos significativos de tecnología para buscar mejor rendimiento y capacidad de adaptación a los nuevos retos de producción. Hace mucho tiempo, la red de comunicaciones (computadores y telefonía) dentro de una empresa de bienes o servicios, es un elemento que debe estar funcionando adecuadamente.

La empresa ALTE LTDA como muchas empresas medianas y pequeñas, sabe de la importancia de una buena red en su estrategia de desarrollo, sin embargo el desarrollo de su red, que comenzó hace varios años, necesitaba una reorientación que le permitiera con algunos recursos, poner a funcionar los elementos que ya tenía para lograr una mejor eficiencia. Pero esta eficiencia se puede lograr si se tiene una red segura, monitoreada y con una planeación adecuada y bien documentada, esto le va permitir a la empresa hacer uso eficiente de la red y utilizar mejor los recursos como por ejemplo el ancho de banda, reducir costos por medio de control de gastos realizando las comunicaciones y el paso de documentos interno de una manera mas rápida por la red manejando políticas de acceso, controlar los cambios y las actualizaciones de la red a nivel de software y hardware de modo que no se presenten interrupciones importantes, que la administración de la red sea eficiente y permita a usuarios y administradores el manejo de los programas de oficina, los lenguajes de programación y las bases de datos que sean necesarias para el buen funcionamiento de la empresa todo esto basado en políticas dadas por el administrador general de la red de la empresa.

De tal manera que un buen diseño y desarrollo de una red garantizan a la empresa, el uso adecuado de los recursos, el buen uso del tiempo de los usuarios de la red y una escalabilidad adecuada.

Éste trabajo pretende hacer recomendaciones para que la empresa ALTE LTDA implemente en su red y logre resolver los problemas que se presentan con frecuencia referentes a la seguridad y eficiencia.

1. TITULO

**“ESTUDIO, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE LA INTRANET Y VoIP  
DE ALTE S.A.”**



## 2. NATURALEZA DEL PROBLEMA

### 2.1 Definición del Problema

A raíz del crecimiento comercial de la Empresa Almacenamiento y Transporte Especializado Sociedad Anónima “ALTE S.A.” y la ampliación de su infraestructura computacional, se hace necesario implementar una Intranet con la cual se controle la información en la red, de manera que mejore la seguridad y disminuya la posibilidad de configuración de los equipos por la presencia de fallas de seguridad en la red. También se sugerirá la implementación de VozIP, para el mejor manejo de las comunicaciones.

Además se requiere mejorar la velocidad de la transmisión de los datos para las operaciones logísticas en el almacenamiento, el transporte y distribución de los productos BAYER CROPSCIENCE mejorando la eficacia y eficiencia de la prestación del servicio.

### 2.2 Alcances y Delimitaciones

- Recomendaciones y mejoramiento de la red local, Intranet y VozIP a todos los equipos de la empresa Almacenamiento y Transporte Especializado Sociedad Anónima “ALTE S.A.” ubicada en la calle 4 # 32 – 110 de la Zona Industrial de la ciudad de Zipaquirá.
- Se utilizara las canaletas ya instaladas en la empresa para migrar la red de CATEGORÍA 5e a CATEGORÍA 6, para lo cual se enumerarán todas las

fallas que se encuentren de manera que se garantice la mejor propuesta y el éxito del proyecto.

- Se contará con todos los recursos humanos y de tiempo requeridos para la ejecución del proyecto “ESTUDIO, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE LA INTRANET Y VoIP DE ALTE S.A.”.
- Solo se hacen sugerencias y recomendaciones, la implementación dependerá de la empresa ALTE S.A.
- Estas sugerencias y recomendaciones solo hacen referencia a la Intranet y a VoIP. En sentido de dejar recursos sugerencias físicas para implementar a futuro según el crecimiento de la empresa.
- En este estudio no se tuvo en cuenta sugerir mantenimientos periódicos de la red porque esta a cargo de la empresa seleccionada para el desarrollo final y de acuerdo a la alternativa que se tome.

### 2.3 Beneficios

Las mejores recomendaciones para una futura implementación de la red Intranet le dará a “ALTE S.A.” el privilegio de tener y/o mejorar los servicios de:

- Mayor velocidad en la transferencia o tráfico de datos.
- Mayor confiabilidad de la información, gracias a la seguridad que se ofrece sobre ella.
- Acceso limitado de la información por parte de los usuarios.

- Posibilidad de darse a conocer a través de Internet por medio del Web-Site de ALTE S.A

### 3. JUSTIFICACIÓN

La administración de redes es la manera más segura que existe para controlar el manejo y la transmisión de la información en una red. Por tal motivo, este proyecto se refiere a la manera en que podemos recomendar una mejor política de seguridad a la Intranet, para lograr dicho propósito se pretende mejorar el soporte físico y lógico a través de un servidor y un sistema operativo adecuado que permita lograr dichos propósitos.

Además, con este proyecto “ALTE S.A.” podrá ofrecer una red más rápida, por tener una considerable reducción de tráfico, beneficiando el intercambio de información entre las máquinas existentes e Internet. Satisfaciendo las necesidades de los usuarios de este sistema.

A través de la posibilidad Web-Site de “ALTE S.A.”, se podrá dar a conocer en la comunidad de Internet, como una empresa dedicada al servicio de almacenamiento, transporte y distribución logrando una alternativa de comunicación con clientes potenciales que deseen tomar sus servicios.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Estudiar, analizar y proponer la forma de tener una intranet segura, rápida y eficaz para “ALTE S.A.”.

### 4.2 Objetivo Específicos

- Estudiar la red actual de ALTE S.A. para ubicar sus fallas.
- Proponer el Web-site de “ALTE S.A.”
- Proponer una alternativa a la solución del tráfico de la red.
- Proponer las políticas de acceso a la información para su seguridad.
- Proponer la organización de la estructura física, para mejorar el cableado estructurado de la intranet.
- Proponer herramientas para la administración de la red.
- Proponer utilización de voz sobre IP (VoIP).

## 5. MARCOS

### 5.1 Marco Histórico



Gráfica # 1 Fachada ALTE S.A.

El Almacenamiento y Transporte de los productos de la División Protección de Cultivos de Bayer S.A., en el año 1.999 requería en esta actividad el desarrollo de una infraestructura sólida y dinámica, apoyada en procesos de calidad a todo nivel; y las expectativas económicas del servicio que ofrecía en ese momento su operador logístico estaban rodeadas de incertidumbre por el monopolio existente.

De ahí que ALTE S.A. nace para ofrecer de manera exclusiva un servicio de primera calidad; se efectuó una cuidadosa planeación del proyecto invirtiéndose recursos económicos físicos, técnicos y humanos.

Proporcionando ALTE S.A. una alternativa de transporte no solo altamente especializada para la industria de plaguicidas sino un servicio con el carácter de exclusividad, le permitió a la División Protección de Cultivos de Bayer S.A. disponer en un 100% de los vehículos, en las frecuencias solicitadas para las cantidades y volúmenes requeridos y a los destinos que correspondían a la programación de su distribución de carga. Esta característica del servicio represento el abastecimiento ideal de los productos Bayer S.A. en respuesta a las necesidades de sus clientes en las zonas a cubrir, lo cual redundo en la satisfacción de estos y una mejor presencia y competitividad en los mercados.

La empresa fue constituida mediante escritura pública No. 0018 del 13 de Enero de 1.999, de la Notaría Segunda de Zipaquirá; habilitada por el Ministerio de Transporte según resolución No. 001081 de Mayo 11 de 1.999.

Contamos con los conceptos de sanidad emitidos por la Secretaria de Salud del municipio de Zipaquirá, de acuerdo a las exigencias del Decreto 1843 de 1.991 del Ministerio de Salud “Uso y Manejo de Plaguicidas”; estos conceptos fueron otorgados tanto para las instalaciones del Centro de Distribución como para cada uno de nuestros vehículos. Desde el inicio de nuestra operación hemos sido auditados por el Departamento de Seguridad Integral de Bayer S.A. cumpliendo cabalmente con sus lineamientos, recomendaciones y exigencias.

#### 5.1.1 Planteamiento Estratégico

### 5.1.1.1 Visión



Gráfica # 2 Visión

### 5.1.1.2 Misión

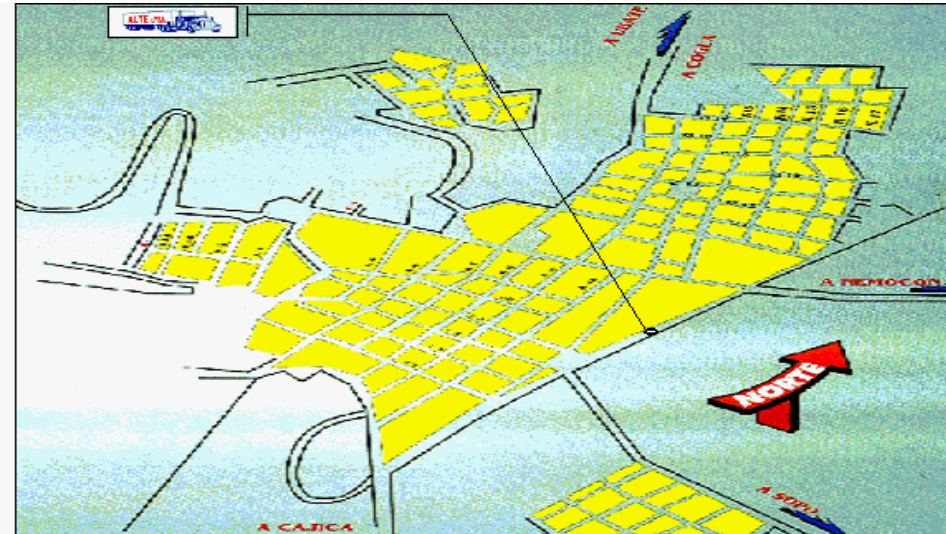


Gráfica # 3



### 5.1.1.3 Ubicación Del Contexto.

Ubicación:



Gráfica # 4

ALTE S.A. se encuentra ubicada en la ciudad de Zipaquirá en el sector de la zona industrial en la calle 4 # 32-110.

Parqueadero camiones:



Gráfica # 5

La red implantada en ALTE S.A., esta construida en tres plantas con un área aproximada de 12 Mts. De fondo por 17 de frente cada piso, actualmente cuenta con 2 Áreas (LOGÍSTICA Y CONTABILIDAD).

Además cuenta con su respectivo cableado estructurado y su respectivo concentrador o Hub

## 5.2 Marco Teórico

¿Qué es la interconexión de redes?

Cuando se diseña una red de datos se desea sacar el máximo rendimiento de sus capacidades. Para conseguir esto, la red debe estar preparada para efectuar conexiones a través de otras redes, sin importar qué características posean.

El objetivo de la Interconexión de Redes (internetworking) es dar un servicio de comunicación de datos que involucre diversas redes con diferentes tecnologías de forma transparente para el usuario. Este concepto hace que las cuestiones técnicas particulares de cada red puedan ser ignoradas al diseñar las aplicaciones que utilizarán los usuarios de los servicios.

Los dispositivos de interconexión de redes sirven para superar las limitaciones físicas de los elementos básicos de una red, extendiendo las topologías de esta.

Algunas de las ventajas que plantea la interconexión de redes de datos, son:<sup>1</sup>

- Compartición de recursos dispersos.
- Coordinación de tareas de diversos grupos de trabajo.

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

- Reducción de costos, al utilizar recursos de otras redes.
- Aumento de la cobertura geográfica.

Los tipos de Interconexión de redes se pueden distinguir dos tipos de interconexión de redes, dependiendo del ámbito de aplicación:

- Interconexión de Área Local (LAN)
- Una interconexión de Área Local conecta redes que están geográficamente cerca, como puede ser la interconexión de redes de un mismo edificio o entre edificios, creando una Red de Área Metropolitana (MAN)
- Interconexión de Área Extensa (RAL con MAN y RAL con WAN)
- La interconexión de Área Extensa conecta redes geográficamente dispersas, por ejemplo, redes situadas en diferentes ciudades o países creando una Red de Área Extensa (WAN)

Dispositivos de interconexión de redes.

#### Enrutadores (Routers)

Son dispositivos inteligentes que trabajan en el Nivel de Red del modelo de referencia OSI, por lo que son dependientes del protocolo particular de cada red. Envían paquetes de datos de un protocolo común, desde una red a otra.

Convierten los paquetes de información de la red de área local, en paquetes capaces de ser enviados mediante redes de área extensa. Durante el envío, el encaminador examina el paquete buscando la dirección de destino y consultando su propia tabla de direcciones, la cual mantiene actualizada intercambiando direcciones con los demás routers para establecer rutas de enlace a través de las

redes que los interconectan. Este intercambio de información entre routers se realiza mediante protocolos de gestión propietarios.

Los encaminadores se pueden clasificar dependiendo de varios criterios

En función del área:

- Locales: Sirven para interconectar dos redes por conexión directa de los medios físicos de ambas al router.
- De área extensa: Enlazan redes distantes.

En función de la forma de actualizar las tablas de encaminamiento (routing):

- Estáticos: La actualización de las tablas es manual.
- Dinámicos: La actualización de las tablas las realiza el propio router automáticamente.

En función de los protocolos que soportan:

- IPX
- TCP/IP
- DECnet
- AppleTalk
- XNS <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

- OSI
- X.25

En función del protocolo de encaminamiento que utilicen:

#### Routing Information Protocol (RIP)

Permite comunicar diferentes sistemas que pertenezcan a la misma red lógica. Tienen tablas de encaminamiento dinámicas y se intercambian información según la necesitan. Las tablas contienen por dónde ir hacia los diferentes destinos y el número de saltos que se tienen que realizar. Esta técnica permite 14 saltos como máximo.

#### Exterior Gateway Protocol (EGP)

Este protocolo permite conectar dos sistemas autónomos que intercambien mensajes de actualización. Se realiza un sondeo entre los diferentes routers para encontrar el destino solicitado. Este protocolo sólo se utiliza para establecer un camino origen-destino; no funciona como el RIP determinando el número de saltos.

#### Open Shortest Path First Routing (OSPF)

Está diseñado para minimizar el tráfico de encaminamiento, permitiendo una total autenticación de los mensajes que se envían. Cada encaminador tiene una copia de la topología de la red y todas las copias son idénticas. Cada encaminador distribuye la información a su encaminador adyacente. Cada equipo construye un árbol de encaminamiento independientemente.

## IS-IS

Encaminamiento OSI según las normativas: ISO 9575, ISO 9542 e ISO 10589. El concepto fundamental es la definición de encaminamiento en un dominio y entre diferentes dominios. Dentro de un mismo dominio el encaminamiento se realiza aplicando la técnica de menor costo. Entre diferentes dominios se consideran otros aspectos como puede ser la seguridad.

Otras variantes de los routers son:

- Router Multiprotocolo

Tienen la posibilidad de soportar tramas con diferentes protocolos de Nivel de Red de forma simultánea, encaminándolas dinámicamente al destino especificado, a través de la ruta de menor costo o más rápida. Son los routers de segunda generación. No es necesario, por tanto, tener un router por cada protocolo de alto nivel existente en el conjunto de redes interconectadas. Esto supone una reducción de gastos de equipamiento cuando son varios los protocolos en la red global.

- Brouter (bridging router)

Son routers multiprotocolo con facilidad de bridge. Funcionan como router para protocolos encaminables y, para aquellos que no lo son se comportan como bridge, transfiriendo los paquetes de forma transparente según las tablas de asignación de direcciones.

Operan tanto en el Nivel de Enlace como en el Nivel de Red del modelo de referencia OSI. Por ejemplo, un Brouter puede soportar protocolos de encaminamiento además de source routing y spanning tree bridging. El Brouter

funciona como un router multiprotocolo, pero si encuentra un protocolo para el que no puede encaminar, entonces simplemente opera como bridge.<sup>1</sup>

Las características y costos de los Router, hacen de estos la solución más apropiada para el problema de interconexión de redes complejas. Ofrecen la mayor flexibilidad en entornos de interconexión complejos, que requieran soporte multiprotocolo, source routing y spanning tree e incluso de protocolos no encaminables. Son aconsejables en situaciones mixtas bridge/router. Ofrecen la mayor flexibilidad en entornos de interconexión complejos, que requieran soporte multiprotocolo.

Ventajas de los routers:

- Seguridad. Permiten el aislamiento de tráfico, y los mecanismos de encaminamiento facilitan el proceso de localización de fallos en la red.
- Flexibilidad. Las redes interconectadas con router no están limitadas en su topología, siendo estas redes de mayor extensión y más complejas que las redes enlazadas con bridge.
- Soporte de Protocolos. Son dependientes de los protocolos utilizados, aprovechando de una forma eficiente la información de cabecera de los paquetes de red.
- Relación Precio / Eficiencia. El costo es superior al de otros dispositivos, en términos de precio de compra, pero no en términos de explotación y mantenimiento para redes de una complejidad mayor.

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

- Control de Flujo y Encaminamiento. Utilizan algoritmos de encaminamiento adaptativos (RIP, OSPF, etc.), que gestionan la congestión del tráfico con un control de flujo que redirige hacia rutas alternativas menos congestionadas.

Desventajas de los routers:

- Lentitud de proceso de paquetes respecto a los bridges.
- Necesidad de gestionar el subdireccionamiento en el Nivel de Enlace.
- Precio superior a los bridges.

Por su posibilidad de segregar tráfico administrativo y determinar las rutas más eficientes para evitar congestión de red, son una excelente solución para una gran interconexión de redes con múltiples tipos de RALs, MANs, WANs y diferentes protocolos. Es una buena solución en redes de complejidad media, para separar diferentes redes lógicas, por razones de seguridad y optimización de las rutas.

### Pasarelas (Gateways)

Estos dispositivos están pensados para facilitar el acceso entre sistemas o entornos soportando diferentes protocolos. Operan en los niveles más altos del modelo de referencia OSI (Nivel de Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación) y realizan conversión de protocolos para la interconexión de redes con protocolos de alto nivel diferentes.

Los gateways incluyen los 7 niveles del modelo de referencia OSI, y aunque son más caros que un bridge o un router, se pueden utilizar como dispositivos



universales en una red corporativa compuesta por un gran número de redes de diferentes tipos.<sup>1</sup>

Los gateways tienen mayores capacidades que los routers y los bridges porque no sólo conectan redes de diferentes tipos, sino que también aseguran que los datos de una red que transportan son compatibles con los de la otra red. Conectan redes de diferentes arquitecturas procesando sus protocolos y permitiendo que los dispositivos de un tipo de red puedan comunicarse con otros dispositivos de otro tipo de red.

A continuación se describen algunos tipos de gateways:

- Gateway asíncrono

Sistema que permite a los usuarios de ordenadores personales acceder a grandes ordenadores (mainframes) asíncronos a través de un servidor de comunicaciones, utilizando líneas telefónicas conmutadas o punto a punto. Generalmente están diseñados para una infraestructura de transporte muy concreta, por lo que son dependientes de la red.

- Gateway SNA

Permite la conexión a grandes ordenadores con arquitectura de comunicaciones SNA (System Network Architecture, Arquitectura de Sistemas de Red), actuando como terminales y pudiendo transferir ficheros o listados de impresión.

- Gateway TCP/IP

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

Estos gateways proporcionan servicios de comunicaciones con el exterior vía RAL o WAN y también funcionan como interfaz de cliente proporcionando los servicios de aplicación estándares de TCP/IP.

- Gateway PAD X.25

Son similares a los asíncronos; la diferencia está en que se accede a los servicios a través de redes de conmutación de paquetes X.25.

- Gateway FAX

Los servidores de Fax proporcionan la posibilidad de enviar y recibir documentos de fax.

Ventajas:

- Simplifican la gestión de red.
- Permiten la conversión de protocolos.

Desventajas:

- Su gran capacidad se traduce en un alto precio de los equipos.
- La función de conversión de protocolos impone una sustancial sobrecarga en el gateway, la cual se traduce en un relativo bajo rendimiento. Debido a esto, un gateway puede ser un cuello de botella potencial si la red no está optimizada para mitigar esta posibilidad.

Su aplicación está en redes corporativas compuestas por un gran número de RALs de diferentes tipos.

Conmutadores (Switches)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

Los conmutadores tienen la funcionalidad de los concentradores a los que añaden la capacidad principal de dedicar todo el ancho de banda de forma exclusiva a cualquier comunicación entre sus puertos. Esto se consigue debido a que el conmutador no actúa como repetidor multipuerto, sino que únicamente envía paquetes de datos hacia aquella puerta a la que van dirigidos. Esto es posible debido a que los equipos configuran unas tablas de encaminamiento con las direcciones MAC (nivel 2 de OSI) asociadas a cada una de sus puertas.

Esta tecnología hace posible que cada una de las puertas disponga de la totalidad del ancho de banda para su utilización. Estos equipos habitualmente trabajan con anchos de banda de 10 y 100 Mbps, pudiendo coexistir puertas con diferentes anchos de banda en el mismo equipo.

Las puertas de un conmutador pueden dar servicio tanto a puestos de trabajo personales como a segmentos de red (hubs), siendo por este motivo ampliamente utilizados como elementos de segmentación de redes y de encaminamiento de tráfico. De esta forma se consigue que el tráfico interno en los distintos segmentos de red conectados al conmutador afecte al resto de la red aumentando de esta manera la eficiencia de uso del ancho de banda.

Hay tres tipos de conmutadores o técnicas de conmutación:

- Almacenar - Transmitir. Almacenan las tramas recibidas y una vez chequeadas se envían a su destinatario. La ventaja de este sistema es que previene del malgasto de ancho de banda sobre la red destinataria al no enviar tramas inválidas o incorrectas. La desventaja es que incrementa ligeramente el tiempo de respuesta del switch.
- Cortar - Continuar. En este caso el envío de las tramas es inmediato una vez recibida la dirección de destino. Las ventajas y desventajas son

<sup>1</sup>cruzadas respecto a Almacenar -Transmitir. Este tipo de conmutadores es indicado para redes con poca latencia de errores.

- Híbridos. Este conmutador normalmente opera como Cortar -Continuar, pero constantemente monitoriza la frecuencia a la que tramas inválidas o dañadas son enviadas. Si este valor supera un umbral prefijado el conmutador se comporta como un Almacenar -Transmitir. Si desciende este nivel se pasa al modo inicial. En caso de diferencia de velocidades entre las subredes interconectadas el conmutador necesariamente ha de operar como Almacenar -Transmitir.

Esta tecnología permite una serie de facilidades tales como:

- Filtrado inteligente. Posibilidad de hacer filtrado de tráfico no sólo basándose en direcciones MAC, sino considerando parámetros adicionales, tales como el tipo de protocolo o la congestión de tráfico dentro del switch o en otros switches de la red.
- Soporte de redes virtuales. Posibilidad de crear grupos cerrados de usuarios, servidos por el mismo switch o por diferentes switches de la red, que constituyan dominios diferentes a efectos de difusión. De esta forma también se simplifican los procesos de movimientos y cambios, permitiendo a los usuarios ser ubicados o reubicados en red mediante software.
- Integración de routing. Inclusión de módulos que realizan función de los routers (encaminamiento), de tal forma que se puede realizar la conexión entre varias redes diferentes mediante propios switches.

Tendencias tecnológicas y del mercado

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

Las principales tendencias del mercado de sistemas de interconexión de redes son las siguientes:

- Equipos de interconexión a bajo costo
- Los fabricantes están presentando equipos de bajo costo que permiten la interconexión de dependencias remotas. Las soluciones de encaminamiento son de diversos tipos: integradas en servidores de red, en concentradores, en pequeños equipos router, etc. Todos estos productos son fáciles de gestionar, operar y mantener.
- Routers multiprotocolo
- Estos dispositivos han permitido a los usuarios transportar protocolos diferentes sobre la misma infraestructura de red, lo cual permitiría ahorrar en costos de la infraestructura de transmisión y una potencial mejora de la interoperabilidad.
- Interconexión de LAN /WAN bajo Switches
- Los conmutadores han evolucionado rápidamente dotándose de altas capacidades y velocidad de proceso. Pensados para soportar conmutación ATM (Asynchronous Transfer Mode, Modo de Transferencia Asíncrono) bajo una arquitectura punto a punto, han logrado gran implantación como mecanismo de interconexión de redes de área local heterogénea, Token Ring y Ethernet en un mismo dominio. Esto se consigue dado que el conmutador permite la segmentación de la red en subredes conectadas a cada uno de sus puertos que puede gestionar de manera independiente.
- Capacidad de gestión <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

- Los fabricantes están dotando a sus dispositivos de interconexión con mayores capacidades de gestión que permitan la monitorización de la red mediante estaciones de gestión y control de los dispositivos de la red, enviando comandos por la red desde la estación de gestión hasta el dispositivo de la red para cambiar / inicializar su configuración.
- Análisis de las necesidades del comprador. Las razones para proceder a la adquisición de sistemas de interconexión de redes pueden estar determinadas por diferentes factores. Es labor del responsable de compras la realización de un análisis de necesidades existentes dentro de su organización que permita determinar las necesidades actuales y futuras de los usuarios y las limitaciones o restricciones que ha de plantearse respecto al dimensionamiento de la red y de los dispositivos de interconexión. Es necesario tener en cuenta y analizar en profundidad los costos y beneficios asociados para obtener argumentos de peso en la toma de decisiones. En la fase de análisis de necesidades, fase inicial del proceso de adquisición, hay que tener en cuenta todos aquellos requisitos, limitaciones y restricciones que afecten, entre otros, a los siguientes puntos:

#### Ventajas de la interconexión de redes

Hay que determinar si algunas de las ventajas que proporciona la interconexión de redes son aplicables a las necesidades de la organización. La interconexión de redes proporciona diferentes ventajas:

- Compartición de recursos dispersos o de otras redes.
- Extensión de la red y aumento de la cobertura geográfica.
- Segmentación de una red.

- Separación entre redes.<sup>1</sup>
- Conversión de protocolos.

Antes de segmentar una red es recomendable realizar un estudio de flujos de datos, porque puede suceder que al realizar la partición en segmentos se aumente el tráfico en los segmentos en vez de disminuirlo.

Número de redes que van a ser conectadas y topología de las redes

El conocimiento del número de redes a interconectar y las características específicas de cada uno de ellas, permitirá dimensionar correctamente tanto la estructura de la red final como los elementos necesarios para realizar la interconexión.

También se han de analizar las necesidades de adquisición de nuevas redes o infraestructura de red para poder dar soporte a la futura red.

Es necesario delimitar claramente el tipo de redes existentes (Ethernet, TokenRing, FDDI, etc.), su topología (estrella, bus, anillo, etc.), su distribución espacial en el entorno de operación (localización y distancias. Es recomendable realizar planos del entorno en cuestión.

➤ Características del entorno físico de operación

La interconexión de redes exige por lo general el tendido de cableado en las dependencias por las que se extienden las redes y ello es una labor cuya complejidad, impacto y costo depende de varios factores. Entre éstos habrá que considerar el área cubierta por las redes y por su interconexión (ubicaciones, departamentos y edificios a interconectar), sus topologías, las peculiaridades constructivas de los locales o edificios, y otras cuestiones que pueden afectar no

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

sólo al costo sino incluso a la viabilidad de la implantación de la interconexión de redes.

➤ Estimación del costo de adquisición, operación y mantenimiento

El costo de adquisición de dispositivos de interconexión de red tiene varios componentes, directos e indirectos. Todos ellos han de ser tenidos en cuenta si se quiere realizar una previsión razonable de fondos. Los principales factores de costo son los siguientes:

Dispositivos físicos de la red: medio de transmisión, elementos de conexión de los nodos, etc.

Dispositivos lógicos de la red: sistemas de gestión, control y mantenimiento.

Instalación: acondicionamiento de locales, canalización, tendido de cables, conexión de dispositivos, etc.

Costos indirectos: redimensionamiento de nodos pasivos y activos, elementos complementarios, etc.

En ningún caso debe despreciarse a priori la importancia de ningún tipo de costos.

El responsable público de adquisición deberá de disponer de una estrategia de redes perfectamente elaborada para poder satisfacer las necesidades que se puedan plantear en un futuro. Cuando una red está instalada, ésta crece de forma continuada, aumentando en equipos anteriormente no considerados y llegando a lugares no contemplados, soportando nuevas aplicaciones..., lo cual demandará capacidades no imperativas inicialmente.

Factores relevantes en el proceso de adquisición. En la definición del objeto del contrato y los requisitos inherentes al mismo, así como en la valoración y



<sup>1</sup>comparación de ofertas de los licitadores pueden intervenir muchos factores y de muy diversa índole.

Es de suma importancia que todos los factores relevantes que intervienen en el proceso de contratación queden debidamente recogidos en el pliego de prescripciones técnicas que regule el contrato. Así mismo, es conveniente que las soluciones ofertadas por los licitadores sean recogidas en los cuestionarios disponibles a tal efecto:

- De empresa

## **Económicos**

### Técnicos particulares

No obstante y a título orientativo en este apartado se hace mención de aquellos factores, que entre los anteriores, pueden intervenir en el proceso de adquisición de equipos y sistemas de interconexión de redes y cuyo seguimiento debe efectuarse exhaustivamente:

- Número de puertas disponibles

Cuando se decide seleccionar un dispositivo de interconexión no sólo hay que tener en cuenta el número de puertas necesarias; hay que pensar en el crecimiento futuro. Interesa dejar un número de puertas disponibles para tener siempre capacidad de crecimiento. Es importante definir un tanto por ciento de puertas libres respecto a las utilizadas. Este porcentaje varía de una implantación a otra y normalmente está condicionado también por el costo de los dispositivos. Algunos de los dispositivos necesitan conexión remota o local de consola, por lo que habrá que tener en cuenta que el dispositivo presente esta característica.

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

➤ Gestión disponible

SNMP

CMIP

La complejidad de las redes impone la necesidad de utilizar sistemas de gestión capaces de controlar, administrar y monitorizar las redes y los dispositivos de interconexión. Los routers son dispositivos que necesitan que se realicen funciones de gestión. En los otros dispositivos es recomendable que tengan esta facilidad.

Es conveniente analizar si la gestión del dispositivo ofertada es propietaria o es abierta, tendiendo siempre a la última opción.

**Pruebas de aceptación final**

En función de los elementos técnicos que intervienen y del alcance abarcado, se definen distintos tipos de pruebas sobre los siguientes entornos de una red de datos:

➤ Operativa de Red:

Se distingue entre lo que es un funcionamiento normal de la red y el funcionamiento o reacción de ésta ante los diversos fallos que puedan producirse. Entendiendo por funcionamiento normal, aquél en el que los equipos y la red se encuentran en óptimas condiciones.

Funcionamiento normal.

- Se realizarán las comprobaciones de las siguientes funcionalidades:

- Comunicaciones entre Puertos. <sup>1</sup>
- Comprobar las comunicaciones a través de una red.
- Comprobar las comunicaciones con redes externas.
- Comprobar la existencia de derechos de acceso a los distintos puertos de las tarjetas de los diferentes equipos.
- Configuraciones dinámicas.
- Comprobar que las inserciones o extracciones de tarjetas de una red, no afectan al funcionamiento de la misma.
- Comprobar que la extracción o inserción de una tarjeta router, no afecta al funcionamiento de las redes locales conectadas a ese router.
- Comprobar que un cambio en la configuración de una tarjeta, no afecta al funcionamiento del resto de la red.

### **Funcionamiento ante fallos.**

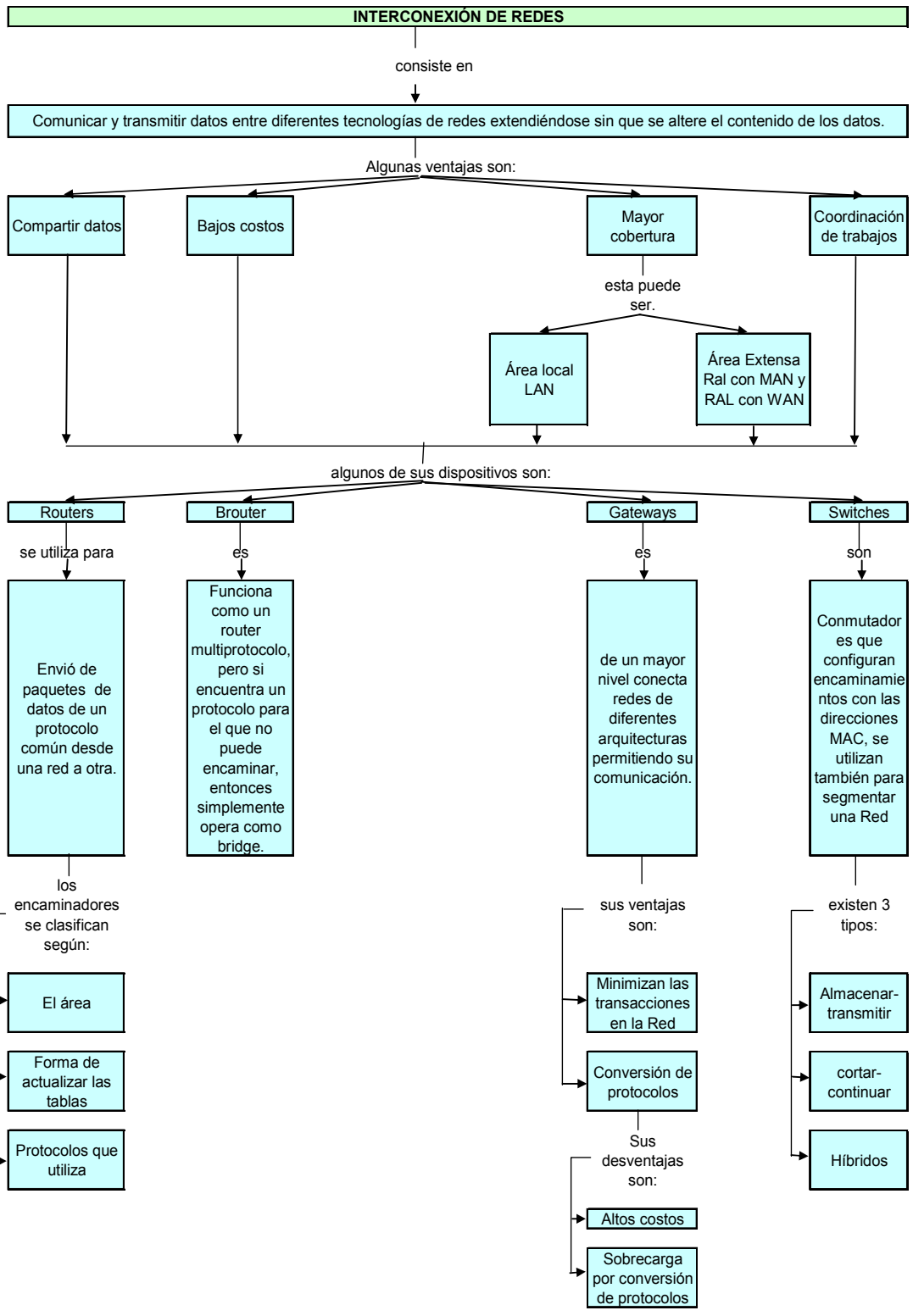
Se realizarán pruebas destinadas a la comprobación de cómo reacciona la red, en el caso de que se produzcan fallos en distintos elementos de la misma.

- Comprobar que las redes siguen funcionando aisladamente, después de la caída de un ramal.
- Comprobar el funcionamiento de las redes ante la caída de una tarjeta de un equipo.
- Gestión de Red

---

<sup>1</sup> <http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html>

- Funcionamiento propio del sistema de gestión:
- Comprobar el funcionamiento de la red ante la caída del sistema de gestión.
- Comprobar que existe un control de accesos al sistema de gestión de red, con distintos niveles de seguridad.
- Monitorización de la red.
- Comprobar que el sistema de monitorización gráfica responde en tiempo real a los eventos que ocurren en la red.
- Comprobar que se pueden visualizar distintos niveles dentro de la topología de la red.
- Tratamiento de alarmas.
- Comprobar que el fallo, y posterior recuperación de elementos de la red, provoca las alarmas adecuadas.
- Comprobar la existencia de herramientas de prueba remota.
- Comprobar la existencia de distintos niveles de alarmas, y que pueden ser definidas por el usuario.



## <sup>1</sup>LOS PRECURSORES

En 1970, cuando la ARPANET sólo llevaba unos meses en funcionamiento, un equipo de la Universidad de Hawai, dirigido por Norman Abramson, quería poner en marcha una red para interconectar terminales ubicados en las islas de Kauai, Maui y Hawai, con un ordenador central situado en Honolulu, en la isla de Oahu. Lo normal habría sido utilizar enlaces telefónicos, pero la baja calidad y el elevado costo de las líneas hacían prohibitiva esta opción (AT&T aún disfrutaba del monopolio de la telefonía en los Estados Unidos, lo cual no le estimulaba a bajar precios).

Abramson y su equipo estaban decididos a llevar a cabo su proyecto a toda costa (pero no a cualquier costo. Consiguieron varios transmisores de radio taxis viejos con los, mediante módems hechos artesanalmente pusieron en marcha una red de radio enlaces entre las islas. En vez de asignar un canal diferente para la comunicación de Oahu hacia y desde cada isla (lo cual habría requerido seis canales), se asignaron únicamente dos: uno a 413,475 MHz para las transmisiones de Oahu a las demás islas y otro a 407,350 MHz para el sentido inverso. De esta forma cada canal podía tener un ancho de banda mayor (100 KHz) y por tanto mas capacidad (9,6 Kbps); de haber dividido este ancho de banda en seis canales la capacidad de cada uno habría sido proporcionalmente menor. El canal de Oahu no planteaba problemas pues tenía un único emisor. Sin embargo el canal de retorno era compartido por tres emisores (Kauai, Maui y Hawai), por lo que había que establecer reglas que permitieran resolver el conflicto que se producía cuando dos emisores transmitían simultáneamente, es decir, si se producía una colisión. Se necesitaba un protocolo de control de acceso al medio, o protocolo MAC (Media Access Control).

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

Esta red se denominó ALOHANET y el protocolo MAC utilizado se llamó ALOHA. Aloha es una palabra Hawaiana que se utiliza para saludar, tanto al llegar como al despedirse. Seguramente esta ambigüedad pareció apropiada a sus inventores para indicar el carácter multidireccional o broadcast de la transmisión, por contraste con los enlaces punto a punto utilizados hasta entonces donde se sabe con certeza en que sentido viaja la información.

El principio de funcionamiento de ALOHA es muy simple. Cuando un emisor quiere transmitir una trama simplemente la emite, sin preocuparse en ningún momento de si el canal está libre; una vez ha terminado se pone a la escucha esperando recibir confirmación de que la información ha sido recibida correctamente por el destinatario (el cual lo comprueba mediante el CRC de la trama. Si la confirmación no llega en un tiempo razonable el emisor supone que ha ocurrido una colisión, en cuyo caso espera un tiempo aleatorio y reenvía la trama.

#### SOBRE EFICIENCIAS (Y ALGO DE ESCEPTICISMO)

A nadie sorprenderá que la eficiencia de un protocolo como ALOHA sea baja, ya que se basa en el caos. Cuando el grado de ocupación del canal crece las estaciones empiezan a colisionar unas con otras, hasta el punto de que la red puede llegar a colapsarse, es decir saturarse sin enviar información útil. Una colisión se produce tanto si dos emisores coinciden totalmente en el tiempo como si solo coinciden en un bit, lo cual provoca colisiones 'encadenadas' en las que cada estación se solapa solo brevemente con la siguiente.

En 1972 se propuso una mejora al protocolo ALOHA que consistía en establecer de antemano unos intervalos de tiempo de duración constante para la emisión de las tramas. De alguna manera las estaciones estarían sincronizadas y todas sabrían cuando empieza cada intervalo. Esto reduce la probabilidad de colisiones, ya que al menos limita su efecto a un intervalo (no se pueden encadenar colisiones. A esta versión mejorada de ALOHA se la denomina ALOHA ranurado,

<sup>1</sup>porque utiliza tiempo ranurado o a intervalos. Por contraposición al ALOHA original, con tiempo aleatorio, se le suele denominar ALOHA puro.

Abramson realizó algunas estimaciones de la eficiencia de un sistema Aloha. Suponiendo que las estaciones de la red transmiten de acuerdo con una distribución de Poisson dedujo que el rendimiento máximo de un ALOHA puro es del 18,4%, y que esta eficiencia se consigue con un nivel de utilización del canal del 50%. Por ejemplo un canal de 10 Mbps funcionando con ALOHA puro daría su máxima eficiencia cuando las estaciones estuvieran intentando enviar 5 Mbps, de los cuales se transmitirían correctamente 1.84 Mbps y los restantes 3,16 Mbps se perderían por colisiones; a partir de ahí si se aumenta el nivel de utilización la eficiencia decae. Para un ALOHA ranurado Abramson dedujo que la eficiencia máxima es justamente el doble, del 36,8 % y se consigue con un nivel de utilización del 100%. Por ejemplo en un canal de 10 Mbps con ALOHA ranurado la eficiencia máxima se obtendría cuando se intentara enviar 10 Mbps, de los cuales 3,68 Mbps llegarían correctamente a su destino y 6,32 Mbps se perderían por colisiones.

Los valores de eficiencia deducidos por Abramson, y la mayoría de las simulaciones que se han hecho de tráfico en redes locales, se basan en la hipótesis de que las estaciones transmiten tráfico de acuerdo con una distribución de Poisson. La distribución de Poisson se utiliza en estadística para estudiar la probabilidad de eventos discretos que suceden de forma aleatoria entre la población y que pueden tener dos posibles valores o estados, por ejemplo la probabilidad de avería de un componente (bombilla fundida, pinchazo, etc.. Hoy en día está universalmente aceptado que la distribución de Poisson no representa adecuadamente el comportamiento del tráfico en redes locales, el cual corresponde mas bien a lo que los matemáticos denominan un proceso auto-

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>



similar o de tipo fractal lo mismo se aplica por cierto al tráfico en Internet. Esto supone una menor aleatoriedad, o sea un mayor grado de orden, frente a lo que supondría una distribución de Poisson. Una consecuencia de esto es que las eficiencias en general son mejores en la práctica de lo que cabría esperar según las simulaciones (de la misma forma que ALOHA ranurado mejoraba el rendimiento al imponer un cierto orden frente a ALOHA puro. La principal razón de utilizar la distribución de Poisson para modelar redes LAN se debe al hecho de que esto simplifica enormemente el tratamiento matemático y no a que se ajuste al comportamiento real. Conviene por tanto no tomar demasiado en serio los estudios puramente teóricos sobre rendimiento de redes locales.

Los protocolos ALOHA (y en particular ALOHA ranurado) se utilizan hoy en día en situaciones donde no es posible o práctico detectar las colisiones, por ejemplo algunas redes de satélite o el canal de acceso aleatorio que se utiliza en GSM para acceder al canal de control.

## NACIMIENTO DE ETHERNET

En 1970, mientras Abramson montaba ALOHANET, un estudiante del MIT llamado Robert Metcalfe experimentaba con la recién estrenada ARPANET y conectaba entre sí ordenadores en un laboratorio. Metcalfe estudió la red de Abramson y empezó ese mismo año una tesis doctoral en Harvard, que terminaría en 1973, en la que desde un punto de vista teórico planteaba mejoras que se podrían introducir al protocolo ALOHA para aumentar su rendimiento. La idea básica era muy simple: las estaciones antes de transmitir deberían detectar si el canal ya estaba en uso (es decir si ya había 'portadora'), en cuyo caso esperarían a que la estación activa terminara antes de transmitir. Además, cada estación mientras transmitiera estaría continuamente vigilando el medio físico por si se producía alguna colisión, en cuyo caso pararía y transmitiría más tarde. Años después este protocolo MAC recibiría la denominación Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de

<sup>1</sup>Colisiones, o más brevemente CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detect).

En 1972 Metcalfe se mudó a California para trabajar en el Centro de Investigación de Xerox en Palo Alto llamado Xerox PARC (Palo Alto Research Center). Allí se diseñaba lo que se consideraba la 'oficina del futuro' y encontró un ambiente perfecto para desarrollar sus inquietudes. Se estaban probando unos ordenadores denominados Alto, que disponían de capacidades gráficas y ratón y son considerados los primeros ordenadores personales. También se estaban fabricando las primeras impresoras láser. Se quería conectar los ordenadores entre sí para compartir ficheros y las impresoras. La comunicación tenía que ser de muy alta velocidad, del orden de megabits por segundo, ya que la cantidad de información a enviar a las impresoras era enorme (tenían una resolución y velocidad comparables a una impresora láser actual). Estas ideas que hoy parecen obvias eran completamente revolucionarias en 1973.

A Metcalfe, el especialista en comunicaciones del equipo con 27 años de edad, se le encomendó la tarea de diseñar y construir la red que uniera todo aquello. Contaba para ello con la ayuda de un estudiante de doctorado de Stanford llamado David Boggs. Las primeras experiencias de la red, que denominaron 'Alto Aloha Network', las llevaron a cabo en 1972. Fueron mejorando gradualmente el prototipo hasta que el 22 de mayo de 1973 Metcalfe escribió un memorándum interno en el que informaba de la nueva red. Para evitar que se pudiera pensar que sólo servía para conectar ordenadores Alto cambió el nombre inicial por el de Ethernet, que hacía referencia a la teoría de la física hoy ya abandonada según la cual las ondas electromagnéticas viajaban por un fluido denominado éter que se suponía llenaba todo el espacio (Metcalfe llamaba éter al cable coaxial por el que iba la portadora). Los dos ordenadores Alto utilizados para las primeras pruebas

---

<sup>1</sup><http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

fueron rebautizados entonces con los nombres Michelson y Morley, en alusión a los dos físicos que demostraron en 1887 la inexistencia del éter mediante el experimento que lleva su nombre.

La red de 1973 ya tenía todas las características esenciales de la Ethernet actual. Empleaba CSMA/CD para minimizar la probabilidad de colisión, y en caso de que ésta se produjera ponía en marcha el mecanismo de retroceso exponencial binario para reducir gradualmente la 'agresividad' del emisor, con lo que éste se autoadaptaba a situaciones de muy diverso nivel de tráfico. Tenía topología de bus y funcionaba a 2,94 Mbps sobre un segmento de cable coaxial de 1,6 Km. de longitud. Las direcciones eran de 8 bits y el CRC de las tramas de 16 bits. El protocolo utilizado a nivel de red era el PUP (Parc Universal Packet) que luego evolucionaría hasta convertirse en el actual XNS (Xerox Network System).

En vez de utilizar cable coaxial de 75W, más habitual por ser el utilizado en redes de televisión por cable, se optó por emplear cable de 50Ω que producía menos reflexiones de la señal, a las cuales Ethernet era muy sensible por transmitir la señal en banda base (es decir sin modulación). Las reflexiones se producen en cada empalme del cable y en cada empalme vampiro (transceiver). En la práctica el número máximo de empalmes vampiro, y por tanto el número máximo de estaciones en un segmento 10BASE5 están limitados por la máxima intensidad de señal reflejada tolerable.

En 1975 Metcalfe y Boggs describieron Ethernet en un artículo que enviaron a Communications of the ACM (Association for Computing Machinery), que fue publicado en 1976 . En él ya describían el uso de repetidores par aumentar el alcance de la red. En 1977 Metcalfe, Boggs y otros dos ingenieros de Xerox recibieron una patente por la tecnología básica de Ethernet, y en 1978 Metcalfe y

Boggs recibieron otra por el repetidor. En esta época todo el sistema Ethernet era propietario de Xerox. <sup>1</sup>

Aunque no relacionado con Ethernet merece la pena mencionar que David Boggs construyó en 1975 en el Xerox PARC el primer router y el primer servidor de nombres de la Internet.

## LA ALIANZA DIX

En 1976 Xerox creó una nueva división denominada SDD (Systems Development Division) para el desarrollo de los ordenadores personales y de la red Ethernet (ambos proyectos estaban íntimamente relacionados). Metcalfe, Boggs y varios ingenieros más fueron asignados para trabajar en la mejora de la red. Se introdujeron algunos cambios en la tecnología, y por razones de marketing se decidió cambiar el nombre de la red de Ethernet a X-wire.

Por aquellos años la tendencia de la mayoría de los fabricantes era hacia arquitecturas de redes fuertemente jerárquicas. Un ejemplo claro en este sentido lo constituía la arquitectura SNA (Systems Network Architecture), anunciada por IBM en 1974. La filosofía de SNA se basaba en dar acceso a través de la red al usuario final desde un terminal 'tonto' a un ordenador central o 'mainframe'. Para ello se definían diferentes tipos de equipos con funcionalidades distintas y una estructura fuertemente jerárquica. Una configuración típica de SNA comprendía cuatro niveles diferentes entre el terminal y el mainframe.

El planteamiento de Xerox era radicalmente opuesto y novedoso. Cada usuario disponía de un ordenador o host conectado directamente a la red local, integrando en él todas las funciones. No existía ningún control centralizado de la red. La comunicación entre dos usuarios cualesquiera ocurría directamente, sin

---

<sup>1</sup> <http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

intermediarios y en condiciones de igual a igual ('peer to peer'). Ligada a esta arquitectura distribuida estaba la necesidad -no percibida entonces por la mayoría de los usuarios- de una red de muy alta velocidad para los estándares de la época (baste recordar que por aquel entonces los módems más veloces eran de 1200 bps, y en el año 1976 Intel acababa de desarrollar el procesador 8080 que funcionaba a 4,77 MHz).

Hoy en día sabemos que el planteamiento de Xerox era el correcto. Sin embargo, como en tantas otras ocasiones Xerox no supo o no pudo aprovechar comercialmente este acierto. En el caso de Ethernet jugaba en su contra el hecho de ser una tecnología propietaria y no ser Xerox una empresa lo suficientemente grande como para imponer sus productos frente a sus competidores, aspecto fundamental tratándose de comunicaciones. Metcalfe comprendió perfectamente que Ethernet solo podría avanzar si se desarrollaba como un estándar abierto y en cooperación con otros fabricantes, lo cual le daría un mayor impulso comercial y tecnológico. Metcalfe propuso a IBM formar una alianza con Xerox, pero la oferta no fue aceptada, probablemente porque IBM ya estaba trabajando en otro tipo de red local en topología de anillo (que más tarde se convertiría en la actual Token Ring), o quizá porque el funcionamiento no orientado a conexión de Ethernet no encajaba muy bien con la arquitectura SNA, jerárquica y orientada a conexión. Metcalfe hizo entonces la misma propuesta a Digital Equipment Corporation (DEC) que aceptó. A petición de Xerox Intel se incorporó también al grupo, para asegurar que los productos se pudieran integrar en chips de bajo costo.

El acuerdo de la alianza DIX (DEC-Intel-Xerox) fue satisfactorio en todos los aspectos, excepto en el nombre X-wire. DEC e Intel no aceptaban que el nombre de la red empezara por X, por lo que Xerox volvió al nombre Ethernet que parecía satisfacer a todos. También por aquel entonces se decidió subir la velocidad de la red a 10 Mbps, ya que se consideró que podía conseguirse con la tecnología existente a unos precios razonables. A la Ethernet original de 2,94 Mbps se la

<sup>1</sup>conoce actualmente como Ethernet Experimental para distinguirla de la de 10 Mbps que apareció como producto comercial.

En septiembre de 1980 DIX publicó las especificaciones de Ethernet Versión 1.0 conocidas como 'libro azul'. Como parte de la política aperturista Xerox aceptó licenciar su tecnología patentada a todo el que lo quisiera por una cuota reducida, que consistía en el pago de 1,000 dólares por cada rango de 24 bits de direcciones MAC, que eran gestionadas por Xerox. Más tarde con la aprobación de los estándares 802 la gestión de esas direcciones pasó a desempeñarla el IEEE, que siguió (y sigue) cobrando 1,000 dólares por rango en concepto de tareas administrativas. La publicación del libro azul hizo de Ethernet la primera tecnología de red local abierta multivendedor, ya que a partir de ese momento cualquier fabricante podía construir equipamiento conforme con la norma Ethernet. En 1982 se publicó Ethernet Versión 2.0, que fue la última especificación de Ethernet publicada por DIX. En estas especificaciones el único medio físico que se contemplaba es el cable coaxial grueso hoy conocido como 10BASE5. En ese mismo año 1982 Xerox liberó la marca registrada que ostentaba sobre el nombre Ethernet.

Una vez constituida la alianza DIX Metcalfe estimó que se produciría mucha demanda de productos compatibles con Ethernet, por lo consideró que era un buen momento para crear una compañía especializada en este campo. En junio de 1979 abandonó Xerox para crear su propia empresa especializada en Computadores, Comunicaciones y Compatibilidad, más conocida como 3Com. En 1990 Metcalfe, ya multimillonario, se retiró de 3Com. Actualmente vive en Boston donde escribe artículos, da charlas y organiza eventos y debates sobre el presente y futuro de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

Por su parte David Boggs siguió trabajando en el Xerox PARC hasta 1984, en que pasó a trabajar en el Western Research Laboratory de DEC, también en Palo Alto. En 1988 Boggs publicó un artículo sobre el rendimiento de Ethernet que hoy es considerado un clásico en la materia.

## LAS RELACIONES CON IEEE Y LA ESTANDARIZACIÓN

A finales de los setenta se realizaban paralelamente a Ethernet otras experiencias de redes locales en universidades y centros de investigación utilizando diversas tecnologías y topologías en bus, anillo o estrella. Había muy pocos productos comerciales disponibles y ningún estándar al respecto, la mayoría de las redes locales eran modelos únicos contruidos de forma artesanal.

Para resolver esta situación en febrero de 1980 el IEEE puso en funcionamiento el proyecto (o comité) 802 con el objetivo de acordar la tecnología idónea para establecer el estándar de red local del futuro. De esta forma los productos de diferentes fabricantes podrían ínter operar, habría libre competencia y los precios bajarían, beneficiando al usuario. Inicialmente el comité no tenía unas ideas claras de como debía ser la tecnología a utilizar, pero si de cómo debía llevarse a cabo el proceso de estandarización: debía ser abierto, ordenado y justo. Lo último que se quería era recibir una propuesta ya terminada de un reducido grupo de fabricantes. Esto fue precisamente lo que ocurrió cuando dos meses más tarde, en abril de 1980, la alianza DIX informó al comité 802 que estaba terminando el diseño y especificación de una tecnología de red local, que la propondría para su estandarización cuando estuviera terminada, pero que entre tanto el comité no podría participar en su elaboración. Al margen del espíritu abierto antes mencionado y sus indudables méritos técnicos la forma como se propuso la adopción de Ethernet al comité 802 no fue precisamente un derroche de tacto.

Después de la propuesta de DIX para la adopción de Ethernet el comité 802 recibió otra de General Motors de una red denominada Token Bus, también con

topología de bus pero que utilizaba un protocolo MAC basado en paso de testigo. Algo más tarde IBM presentó a su vez otra propuesta de una red con topología de anillo y paso de testigo que recibía el nombre de Token Ring. Finalmente, viendo que no sería posible satisfacer a todos con un único estándar, y considerando que el apoyo de la industria a cada una de las tres propuestas era demasiado importante como para descartar cualquiera de ellas, el comité 802 en una polémica decisión optó en 1982 por aceptar las tres propuestas y crear un subcomité para cada una: 802.3 para CSMA/CD (Ethernet), 802.4 para Token Bus y 802.5 para Token Ring. <sup>1</sup>

Dado su polémico comienzo no es de extrañar que en el comité 802 (más tarde 802.3) hubiera cierta aversión hacia la propuesta de la alianza DIX. Según algunos había incluso cierto deseo de fastidiar , para lo cual se revisó a fondo la propuesta. En cualquier diseño de ingeniería complejo hay un montón de aspectos susceptibles de modificación, por lo que si se dispone del tiempo suficiente para discutir todos los detalles seguro que algunos se decidirán de manera diferente. El comité 802.3 pasó varios meses revisando el estándar Ethernet e introdujo diversos cambios, el más importante de los cuales fue la sustitución del campo tipo (que especifica el protocolo del nivel de red) por un campo longitud, inexistente hasta entonces. Los diseñadores originales de Ethernet consideraron este campo innecesario porque la mayoría de los protocolos a nivel de red (y ciertamente todos aquellos en los que estaban interesados) incluyen en la información de cabecera un campo indicando la longitud, y cuando esto no es así la longitud de la trama se puede averiguar simplemente contando el número de bytes que ésta contiene (siempre y cuando no haya campo de relleno, es decir que la trama tenga al menos 64 bytes). Sin embargo el comité 802.3 creyó conveniente incluir el campo longitud en vez del campo tipo para no condicionar la

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>



información que debiera aparecer en el nivel de red. Esta pequeña modificación tenía el efecto colateral de hacer incompatible el estándar IEEE 802.3 con Ethernet DIX, cosa que según algunos era el verdadero objetivo de muchos de los miembros del comité que votaron a favor de esta modificación.

Xerox resolvió en parte el problema de incompatibilidad producido por la decisión del IEEE asignando a todos los protocolos códigos superiores a 1536, valor máximo del campo longitud por ejemplo el código correspondiente a IP es 2048 . Así analizando el valor de este campo podemos saber si la trama tiene formato DIX u 802.3. Los dos formatos son incompatibles entre sí, pero al menos pueden coexistir en una misma red.

En el caso de una trama 802.3 la información sobre el protocolo a nivel de red aparece en la cabecera LLC (Logical Link Control). La estructura de esta cabecera, común a todas las redes locales 802, se especifica en el estándar IEEE 802.2. El trabajo conjunto del IEEE y de la ISO en el diseño de la cabecera LLC produjo un diseño absurdo e innecesariamente complejo que hace que en la mayoría de los protocolos sea necesario analizar los cuatro campos y los ocho bytes de la cabecera LLC para averiguar lo que Xerox obtenía usando solo dos bytes. Esto complica el proceso de los paquetes y añade un overhead innecesario, sobre todo en el caso de tramas pequeñas. Por este motivo incluso hoy en día el formato DIX es el más utilizado, empleándose por ejemplo en TCP/IP, DECNET fase 4, LAT (Local Area Transport, de DEC) y algunas implementaciones de IPX (Netware de Novell). El formato 802.3/LLC es utilizado normalmente en Appletalk fase 2, NetBIOS y algunas implementaciones de IPX.<sup>1</sup>

En 1997 el subcomité 802.3x estandarizó el mecanismo de control de flujo para Ethernet Full Dúplex. Entonces se apreciaron considerables ventajas en disponer

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

de la información sobre el tipo de protocolo en la cabecera Ethernet (para no tener que interpretar la cabecera LLC, lo cual habría ralentizado mucho un proceso que debía hacerse en hardware). Finalmente el comité decidió incluir en el estándar como válido los dos significados, tipo y longitud, para este campo de dos bytes. La elección de cual significado es aplicable en cada caso se haría en función del valor de este campo. Dicho de otro modo el comité estandarizó lo que era ya una práctica generalizada en todas las implementaciones existentes. De alguna manera esto representa una reconciliación con DIX (y con el mundo real) quince años más tarde.

Tradicionalmente Xerox se ocupaba de la asignación de número a cada protocolo que se registraba. Desde 1997, con la inclusión del campo tipo en la trama 802.3 como parte del estándar 802.3x, el IEEE pasó a ocuparse de la labor administrativa de registrar protocolos y asignarles número. Los valores se pueden consultar en el RFC de Números Asignados vigente, que actualmente es el RFC1700.

El 24 de junio de 1983 el IEEE aprobó el estándar 802.3, contemplando como medio físico únicamente el cable coaxial grueso, al cual denominó 10BASE(iv). En el estándar se recomienda que el cable sea de color amarillo para que no se confunda en las conducciones con los cables de alimentación eléctrica. El estándar IEEE 802.3 fue propuesto a continuación a ANSI, que lo aprobó en diciembre de 1994, elevándolo así a la categoría de estándar conjunto ANSI/IEEE 802.3. Después fue propuesto para su aprobación por el ISO, que lo aceptó como DIS (Draft International Standard) en 1985 bajo la denominación ISO/IEC 8802-3. La especificación de ISO es técnicamente equivalente pero no idéntica a la de IEEE/ANSI. El documento difiere en las unidades (que están basadas en el sistema métrico), se utiliza terminología internacional, se eliminan referencias a

otros estándares nacionales de Estados Unidos, y se formatea el documento para papel de tamaño ISO A4. <sup>1</sup>

## EL PRECIO IMPORTA: NUEVOS MEDIOS FÍSICOS

Los componentes de las primeras redes Ethernet (repetidores, transceivers, tarjetas de red, etc.) eran muy caros. El cable coaxial (10 BASE-5) y las T que conectaba el equipo al cable coaxial, aunque de costo elevado resultaban despreciables al lado de los componentes electrónicos. Gradualmente la electrónica fue bajando de precio, con lo que los cables y su instalación empezaban a representar una parte significativa del presupuesto de una red. Además el elevado grosor y rigidez de estos cables los hacía poco apropiados para entornos de oficina. Los usuarios demandaban cables más baratos y más finos. En respuesta a estos requerimientos aparecieron a partir de 1982 productos en el mercado que permitían utilizar Ethernet sobre cable coaxial RG58, también de 50 W pero más fino y barato. Tenía un menor apantallamiento que el 10BASE5, lo cual le confería una mayor atenuación y por ende menor alcance (185 m por segmento en vez de 500 m). Utilizaba conectores BNC en vez de los voluminosos conectores tipo N, y no requería cable drop ya que el equipo se podía enchufar directamente al cable bus mediante un conector en T, estando en este caso la función del transceiver integrada en la tarjeta de red. En conjunto se conseguía un ahorro importante respecto al cable grueso tradicional, razón por la cual este cable se conocía con el nombre de cheapernet ('red más barata'). La interconexión de segmentos cheapernet (o thinwire como también se le llamaba) con segmentos de coaxial grueso (o thickwire) se podía realizar mediante repetidores. Este nuevo cable fue incorporado al estándar 802.3 con la denominación 10BASE-2 mediante una adenda que el IEEE aprobó en 1985.

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

Para permitir mayores distancias y mejorar la conectividad entre edificios también se incluyó la fibra óptica como medio de transmisión. El FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link) fue incorporado al estándar 802.3 por el IEEE en 1989, y permitía unir repetidores a una distancia máxima de 1000 m. Más tarde apareció 10BASE-FL que permite unir repetidores y equipos con una distancia máxima de 2.000 m.

### **Puentes Y Conmutadores**

Ya en su artículo de 1976 Metcalfe y Boggs mencionaban la posibilidad de extender la red mediante el uso de repetidores 'filtradores de tráfico' o de paquetes. Los primeros puentes transparentes fueron desarrollados por DEC a principios de los ochenta, apareciendo los primeros productos comerciales en 1984. Aunque caros y de bajo rendimiento comparados con los actuales, suponían una alternativa interesante a los routers por su sencillez y relación precio/prestaciones. En 1987 el IEEE se puso en marcha para estandarizar el funcionamiento de los puentes. El resultado fue el estándar 802.1D aprobado en 1990.

En 1991 una empresa de reciente creación denominada Kalpana comercializó un nuevo tipo de puentes Ethernet con un número elevado de interfaces y alto rendimiento (supuestamente capaces de dar la máxima velocidad posible en cada una de sus interfaces). Estos equipos se anunciaban como conmutadores LAN para diferenciarlos de los tradicionales puentes, aun cuando su principio de funcionamiento era el mismo.

El mercado de los conmutadores LAN tuvo (y tiene actualmente) un crecimiento considerable, especialmente porque daba una vía de crecimiento a los usuarios de Ethernet sin necesidad de pasar a utilizar otras tecnologías.<sup>1</sup>

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

Llevada al extremo la filosofía de los conmutadores LAN producía redes en las que cada puerto era dedicado a un ordenador. De esta forma cada usuario podía disfrutar de 10Mbps y su tráfico no era visto por ningún otro ordenador salvo por aquel al que iba dirigido, con lo que se mejoraba el rendimiento y la seguridad de la red. El uso de redes conmutadas llevaba de una situación de medio compartido a una de medio dedicado donde ya no era necesario el uso de un protocolo MAC (como CSMA/CD. Por otro lado, los dos medios físicos más populares de Ethernet (10BASE-T y 10BASE-FL) ofrecen un canal físico diferente para cada sentido de la comunicación. Aprovechando estas dos circunstancias se implementó lo que se denomina Ethernet full-dúplex, que en esencia consiste en aprovechar el medio físico para establecer dos canales dedicados de 10 Mbps, uno para cada sentido, como si se tratara de una línea punto a punto. Aunque los productos comerciales Ethernet full-dúplex están en el mercado desde poco después de la aparición de los conmutadores LAN su funcionamiento no fue estandarizado por el IEEE hasta 1997 en la especificación 802.3x, donde además se establece un control de flujo para su funcionamiento.<sup>1</sup>

## **VoIP**

Es una categoría de hardware o software que permite realizar llamadas telefónicas vía Internet. El concepto más elemental para explicarlo sería decir que las señales de voz son convertidas en paquetes de información digital que son luego transmitidos a través de Internet.

¿Cómo se puede hacer uso de esta tecnología?

---

<http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia9.html>

Las aplicaciones o programas que permiten la comunicación vía Internet pueden ser usadas simplemente a través de un computador o PC el respectivo micrófono y los parlantes del mismo.

No obstante lo anterior, en el mercado existen hoy en día multiplicidad de implementos que permiten la comunicación Voip, tales como modems (Ip Boxes) o teléfonos IP que adicionalmente proveen la misma experiencia que una llamada telefónica tradicional.<sup>1</sup>

¿En qué forma se pueden realizar las llamadas?

En general se puede decir que existen cuatro formas para hacer llamadas a través de Internet y ellas son:

a) De computador a computador

Es la forma más elemental para usar el sistema Voip, por que en general el usuario no paga las tarifas tradicionales de las llamadas de larga distancia, sino que por el contrario las tarifas son mucho más económicas y la conexión es ofrecida generalmente por compañías que prestan servicios de suscripción por cable o ADSL a Internet.

Para este tipo de comunicación de computador a computador tan solo es necesario un software, un micrófono, parlantes, que su computador tenga una tarjeta de sonido y por supuesto una conexión a Internet, la cual debe de ser preferiblemente de banda ancha. Excepto por el pago que el usuario debe hacer mensualmente a su proveedor de Internet o el gasto de tarjeta prepago, no existe costo adicional por hacer la llamada

b) De computador a Teléfono

---

<sup>1</sup> [http://www.usergioarboleda.edu.co/telecomunicaciones/telefonía\\_ip.htm](http://www.usergioarboleda.edu.co/telecomunicaciones/telefonía_ip.htm)

Por este método el usuario puede realizar llamadas telefónicas desde su computador, teniendo los mismos requerimientos señalados en el literal anterior

c) De teléfono a computador

Este servicio es generalmente ofrecido por ciertas compañías que suministran números especiales o tarjetas de prepago que permiten llamar desde un teléfono convencional a un computador. Como puede ser obvio, el destinatario de la llamada debe contar en su computador con el mismo software de la compañía que presta el servicio o vende la tarjeta prepago.<sup>1</sup>

d) De teléfono a teléfono

Mediante el empleo de puertos de salida el usuario puede desde un teléfono realizar la llamada a otro teléfono en cualquier parte del mundo. El proceso exige que el usuario marque siempre un mismo número telefónico que lo conecta con la compañía que presta el servicio de Voip y a través de ella se establece la conexión con el teléfono del destinatario.

## TOPOLOGIA ESTRELLA

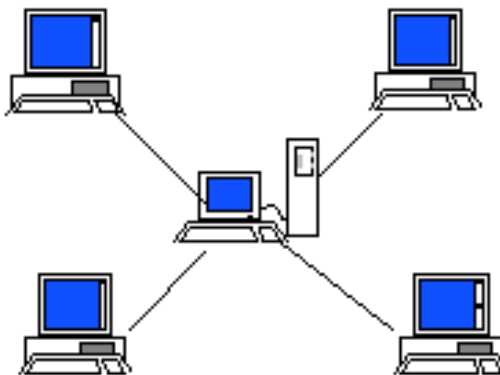
Todos los elementos de la red se encuentran conectados directamente mediante un enlace punto a punto al nodo central de la red, quien se encarga de gestionar las transmisiones de información por toda la estrella. Evidentemente, todas las tramas de información que circulen por la red deben pasar por el nodo principal, con lo cual un fallo en él provoca la caída de todo el sistema. Por otra parte, un fallo en un determinado cable sólo afecta al nodo asociado a él; si bien esta topología obliga a disponer de un cable propio para cada terminal adicional de la red. La topología de Estrella es una buena elección siempre que se tenga varias unidades dependientes de un procesador, esta es la situación de una típica

---

<sup>1</sup> [http://www.usergioarboleda.edu.co/telecomunicaciones/telefonía\\_ip.htm](http://www.usergioarboleda.edu.co/telecomunicaciones/telefonía_ip.htm)

mainframe, donde el personal requiere estar accedendo frecuentemente esta computadora. En este caso, todos los cables están conectados hacia un solo sitio, esto es, un panel central.

Equipo como unidades de multiplexaje, concentradores y pares de cables solo reducen los requerimientos de cableado, sin eliminarlos y produce alguna economía para esta topología. Resulta económico la instalación de un nodo cuando se tiene bien planeado su establecimiento, ya que este requiere de una cable desde el panel central, hasta el lugar donde se desea instalarlo.<sup>1</sup>



## VIRUS

Fuentes de Riesgo de los virus.

Los virus pueden ser ingresados al sistema por un dispositivo externo (diskettes) o a través de la red (e-mails) sin intervención directa del atacante.

Tienen diferentes finalidades, sólo infectan, alteran datos, eliminan datos, algunos sólo muestran mensajes, pero el fin único es el de PROPAGARSE.

---

<sup>1</sup> <http://www.geocities.com/TimesSquare/Chasm/7990/topologi.htm>



Se pueden distinguir módulos principales de un virus informático:

Módulo de reproducción

Módulo de Ataque

Módulo de Defensa

¿Cómo protegerse de ellos?

Los usuarios deberán conocer los síntomas que pueden observarse en una computadora de la que se sospeche esté infectada:

Operaciones de procesamiento más lentas

Los programas tardan más tiempo en cargarse

Los programas comienzan a acceder por momentos al drive o al disco duro

Disminución del espacio disponible en el disco duro y de la memoria Ram en forma constante o repentina.

Aparición de programas residentes en memoria desconocidos.

La primera medida de prevención es contar con un sistema antivirus y utilizarlo correctamente. La única forma de que se constituya un bloqueo eficaz para un virus es que se utilice con determinadas normas y procedimientos, las cuales deberían verificar los siguientes aspectos:

Un disco de sistema, protegido contra escritura y libre de virus.

Por lo menos un programa de Antivirus actualizado.

Una fuente de información sobre virus específicos.

Un programa de respaldo de áreas críticas

Lista de lugares donde acudir.

Un sistema de protección residente.

Tener respaldos.

Revisar todos los discos nuevos antes de utilizarlos.

Revisar todos los discos que se hayan prestado.

Revisar todos los programas que se obtengan vía red.

Revisar periódicamente la computadora.

Procedimiento para revisar o desinfectar la computadora

Procedimiento para desinfectar el sector de arranque

Procedimiento para restaurar los respaldos.

Procedimientos para formatear discos duros en caso de que estén infectados.

Reportar a alguna autoridad la infección.

Al combinar estos métodos como mejor convenga provee la mejor y más completa seguridad.

La seguridad por sí misma hace más difícil el acceso a un sistema al tener que proveer seguros adicionales que los usuarios deben pasar. Por otro lado si ningún tipo de seguridad es implementada no hay problemas para los usuarios, sino que éstos ocurren cuando la seguridad aumenta.

Pero sin seguridad el problema de intrusión aumenta considerablemente, lo cual se puede reducir con algunas medidas de seguridad.

Como se puede ver existen varios y diversos métodos para implementar una INTRANET segura, pero ninguno por sí sólo puede brindarnos la suficiente seguridad, sino que es la combinación de todos estos elementos junto con una acertada planeación de políticas de seguridad, unos requerimientos específicos y las características propias de la empresa, son los que podrían ayudarnos a definir una eficiente estrategia de seguridad sin que todo esto interrumpa o entorpezca las actividades de los usuarios que son para los que finalmente la INTRANET se construyó.<sup>1</sup>

### 5.3 Marco Referencial

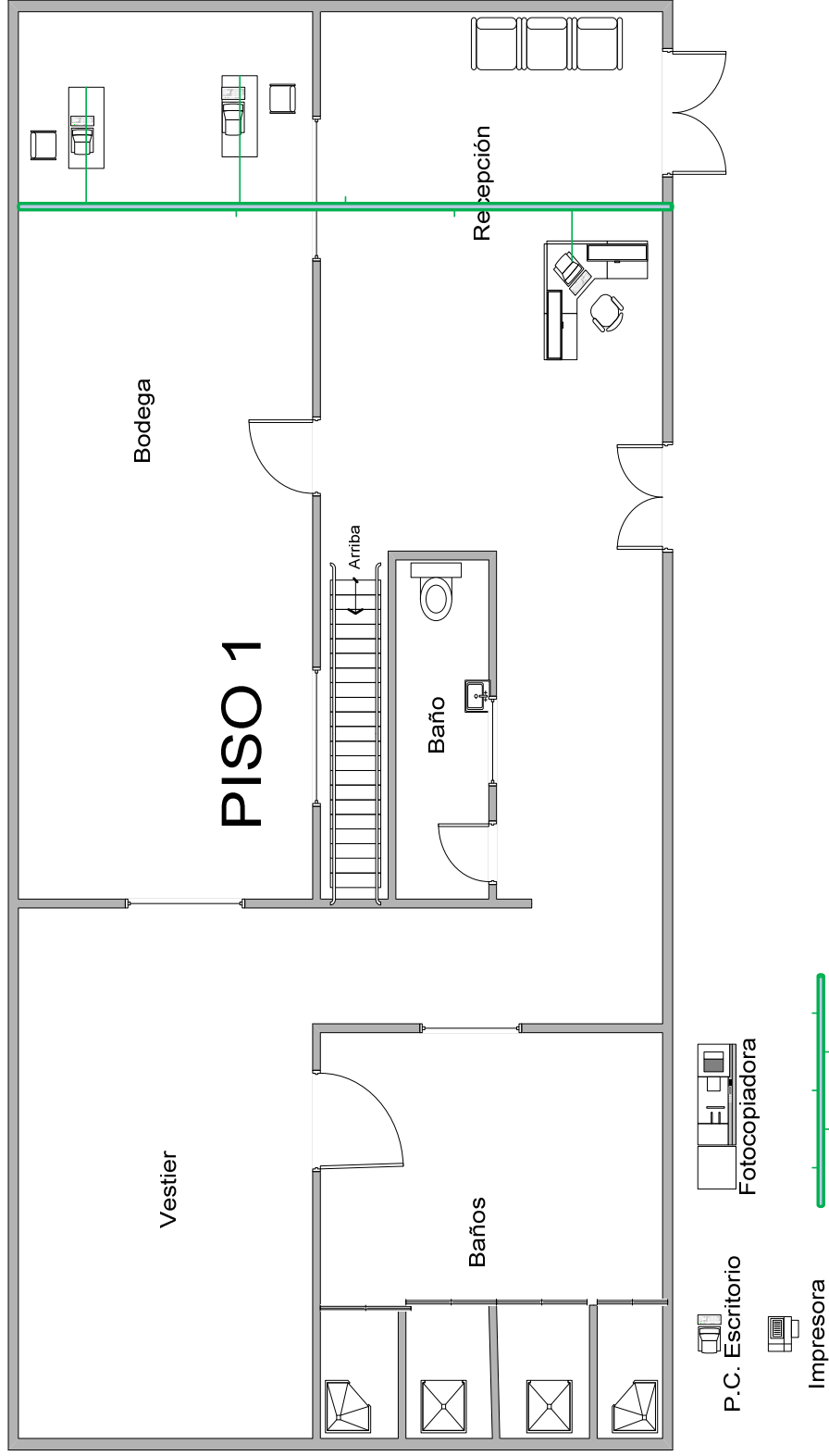
#### 5.3.1 Situación actual:

La situación actual de ALTE S.A. según el estudio realizado se encontró que:

- El análisis físico presenta un estado en general óptimo.
- Se encontró que en algunos lugares o departamentos del edificio es necesario cablear para expandir la red y seguir utilizando los recursos existentes en la empresa y bajo las condiciones que la empresa requerían.
- En el HUB se encontraron que las maquinas están conectadas directamente a este, sin tener instalado un Patch Panel para la organización de cada punto en la red.
- No se cuenta con un Rack para la organización del cableado.

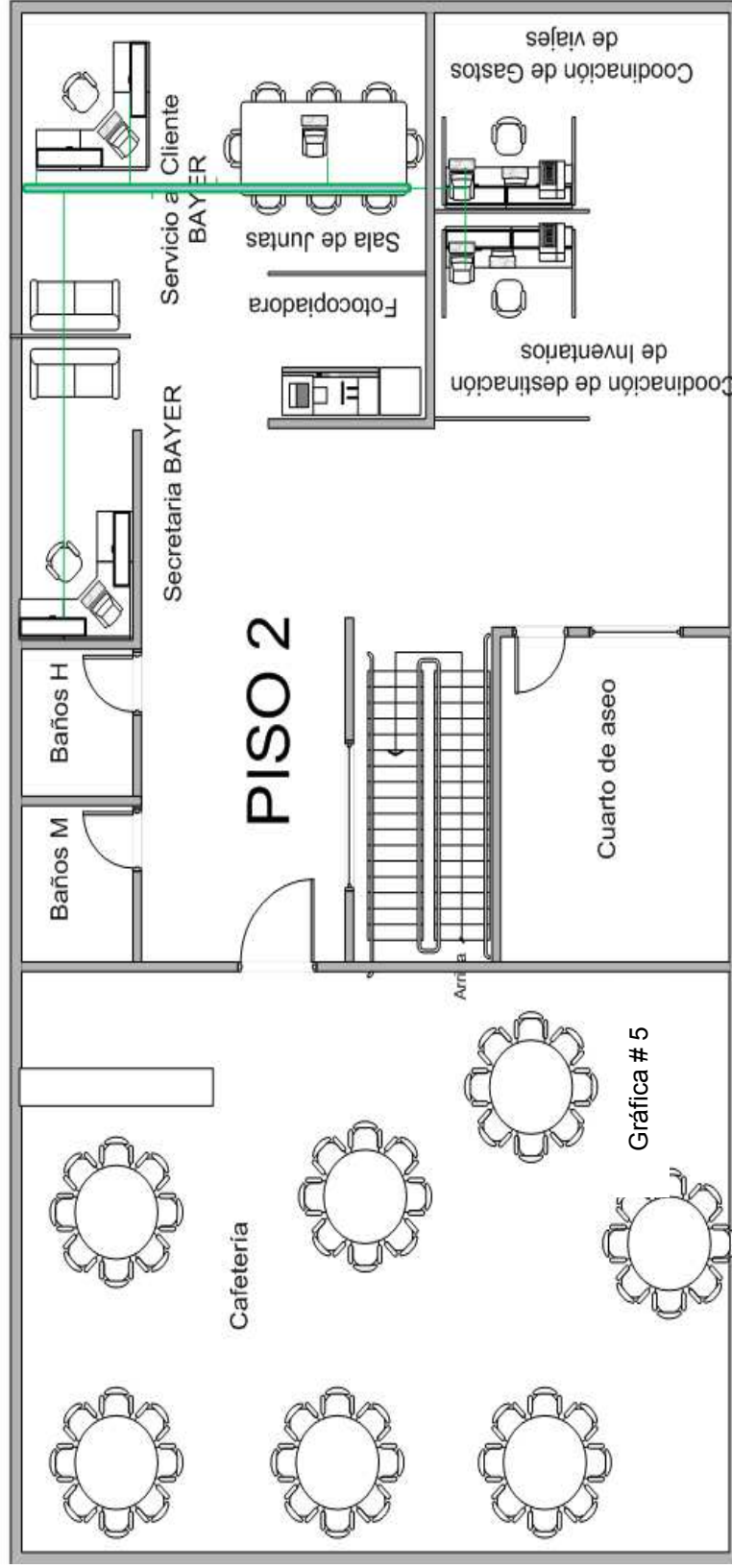
---

<sup>1</sup> <http://www.monografias.com/trabajos6/sein/sein.shtml>



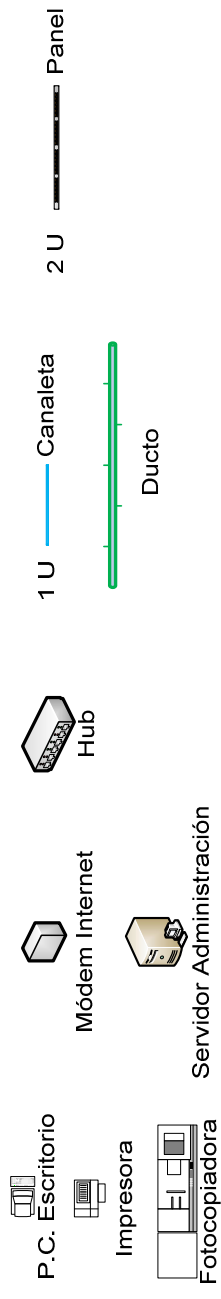
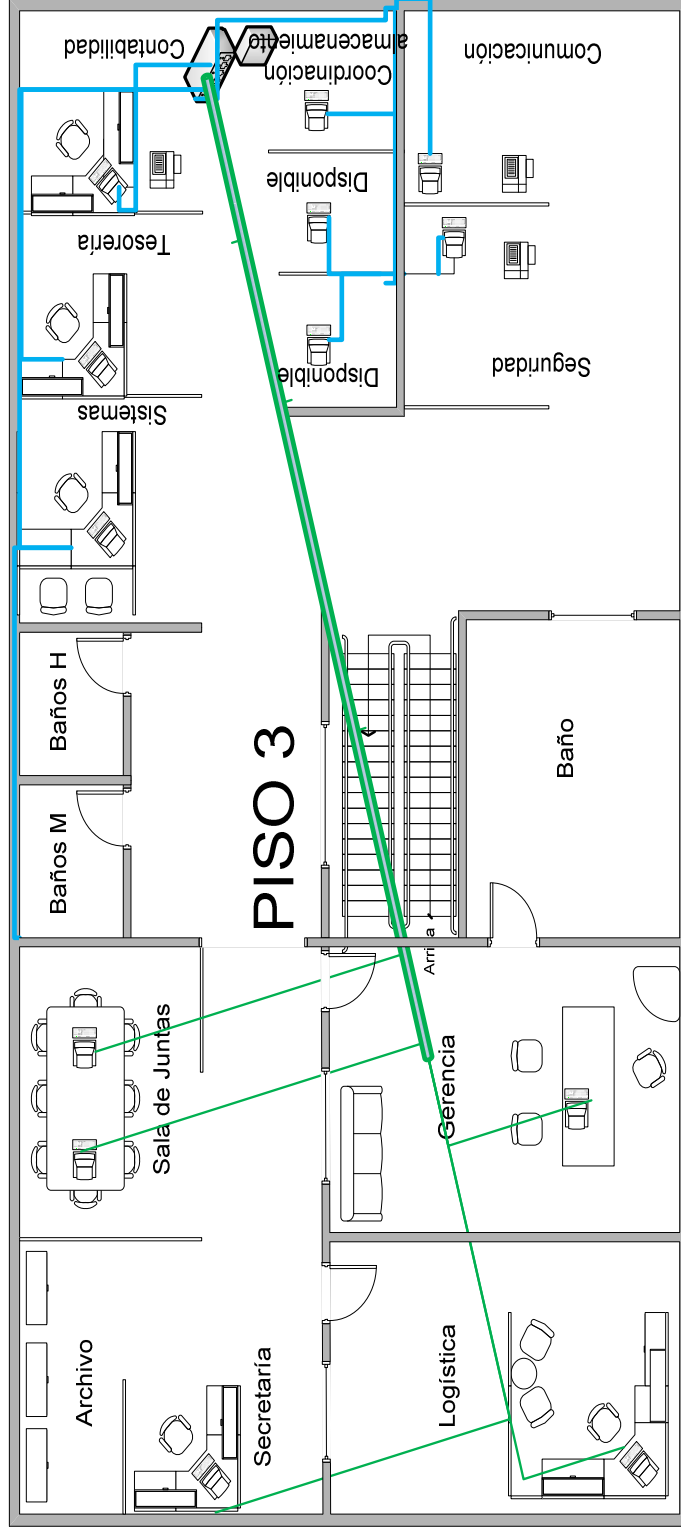
Gráfica # 6 Plano Actual Primer Piso

PLANO ACTUAL SEGUNDO PISO



Gráfica # 7

# PLANO ACTUAL TERCER PISO



Gráfica # 8

El análisis lógico de la red se observó que:

- Se encontró en algunos puntos cableado por fuera de la canaleta.
- Manipulación de los archivos y el software por parte de los usuarios ya que aquí no existen ni políticas ni restricciones para la instalación, actualización y manejo de licencias.
- No hay organización ni planeación de direcciones IP, este se realiza manualmente y no se utiliza el DHCP que es un organizado de IP automáticos.
- Saturación y colisión de información por el canal de transmisión.

Es necesario cambiar el HUB ya que la red tiene una velocidad de 10 Mbps, se hace la recomendación de un Switch CISCO de velocidad 10/100/1000 Mbp. Con este se puede llegar a tener micro segmentaciones de la red por medio de la tabla de direcciones MAC. Se recomienda esta marca específicamente por conocimiento y el trabajo realizado durante el seminario de nuevas redes y tecnología que se tomaron, el cual fue trabajado sobre tecnología CISCO.

## 6. DISEÑO METODOLOGICO

### 6.1 Identificación Del Problema

La administración de red actual no es lo suficientemente segura ni eficiente, presentando fallas de seguridad que permite que usuarios puedan desconfigurar los equipos por la falta de políticas y restricciones.

ALTE S.A. tiene la necesidad de facturar los pedidos de transporte y almacenamiento con BAYER CROPSCIENCE a través de Internet.

Además de esto presenta fallas en su HUB por la saturación de los puntos de interconexión, bajando notablemente el rendimiento de la red.

ALTE S.A. no presenta Pagina Web en este momento la cual pueda identificar la organización en la World Wide Web.

PISO	IP INICIO	IP FINAL
1	172.16.4.3	172.16.4.17
2	172.16.4.18	172.16.4.32
3	172.16.4.33	172.16.4.47

### 6.2 Determinación de la Configuración de la Red



El diseño de la red de ALTE S.A. se estudio a través de su topología física y no se encontró problemas, por esto se deja de igual forma modificando el Sistema Operativo y sus servicios para mejorar el rendimiento de la misma.

### 6.3 Especificación del Sistema de la red actual

Esta físicamente distribuida así en tres pisos:

- Primer piso: tiene 3 computadores
- Segundo piso: tiene 5 computadores, dos impresoras y una fotocopiadora.
- Tercer piso: tiene 13 computadores, tres impresoras y un hub

El total de terminales de la red es de 26 equipos.

La Intranet esta orientada a la buena administración que se le pueda suministrar a ALTE S.A. para efectos de que los usuarios la aprovechen al máximo la red con el menor de inconvenientes posibles para que así puedan realizar en mejores condiciones sus labores institucionales.

### 6.4 Estudio de Factibilidad

#### 6.4.1 Estudios de Factibilidad 1

ALTE S.A. es una empresa dedicada al transporte y almacenamiento de plaguicidas BAYER CROPSCIENCE y en la cual tiene que estar actualizando su información tanto de pedidos como contable.

Uno de los problemas de ALTE S.A. es el bajo rendimiento de la información en la red y deben recibir pedidos directamente de BAYER.

Para conseguir el objetivo de la Intranet se planteo la siguiente alternativa:

#### ALTERNATIVA 1:

- Adquirir un Switch 10/100 para mejorar la velocidad de información en la red.
- Contratar un proveedor ISP para que haya comunicación y conexión a través de Internet.
- Adquirir un equipo para usar como servidor de correo y web site o a un mayor costo mensual alquilan un alojamiento externo que ofrezca seguridad a la información, mantenimiento, soporte, actualización de software y hardware y un buen anchos de banda. Existen muchas compañías que ofrecen el servicio con diferentes configuraciones como la que se muestra a continuación:

**BASICO**
**ESTANDAR**
**AVANZADO**

Espacio y Transferencia						
Transferencia Mensual	5.0 GB	10.0 GB	20.0 GB	40.0 GB	50.0 GB	100.0 GB
Espacio de Disco	<b>500 MB</b>	<b>1.0 GB</b>	<b>2.0 GB</b>	<b>4.0 GB</b>	<b>5.0 GB</b>	<b>10.0 GB</b>
Precios						
Pesos Colombianos						
Setup	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
Precio Anual	<b>99.000</b>	<b>198.000</b>	<b>298.000</b>	<b>498.000</b>	<b>598.000</b>	<b>898.000</b>
Comprar	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>
Características						
Subdominios	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados
Cuentas POP3	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados
Bases de Datos MySQL 5.0.51	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	limitados
Autorespondedores	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados
Listas de eMails	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados
WebMail	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CPANEL para usted	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CGI, PHP, TCL, Python, C++	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PhpMyAdmin	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cron Jobs Ilimitados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Awstat / Webalizer / Analog Stat	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Acceso Webmail (Horde, Squirrelmail)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mcrypt, ImageMagik	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SMTP/IMAP Mail Server	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FTP Anonimo	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HTTP Audio/Video	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pagina de Error Personalizada	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Apache 2.0.63	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PHP 5.2.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Front Page Extensiones	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estadísticas Graficas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24 Horas Monitoreo de Servidores	✓	✓	✓	✓	✓	✓
99,9% Uptime	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Precio Anual	<b>99.000</b>	<b>198.000</b>	<b>298.000</b>	<b>498.000</b>	<b>598.000</b>	<b>898.000</b>
Comprar	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>	<a href="#">Comprar Ahora</a>

De acuerdo a las necesidades técnicas requeridas para que la compañía pueda publicar un sitio en Internet se recomienda la siguiente configuración:

Item.	Descripción	Capacidad	Justificación
1.	Base de datos	N/A	En futuro las transacciones comerciales (pedidos, entregas, inventario) podrán ser implementados vía Internet.
2.	Espacio en almacenamiento	500 MB	Inicialmente se propone una página institucional estática por tanto los archivos almacenados no superaran los 500 MB.
3.	Ancho de banda	1000 K	Las necesidades de Internet de la Empresa se limitan a la parte administrativa, cinco o seis computadores.
4.	ISP	N/A	Contrato de servicios y mantenimiento de la página WEB, en periodos anuales.

#### 6.4.1.1 Existente

- Sistema operativo Windows 2000.
- Sistema operativo Windows NT 4.0 Server.
- Aplicación Office 2000 PYME.

#### 6.4.1.2 El software requerido para la Intranet

Aplicación	Programa
Sistema Operativo del Servidor	Win 2003 Advance Server
Sistema Operativo de las Terminales	Windows 2000 o XP
Oficina	Office 2000 pro, XP PRO
Antivirus	Norton Internet Security 2003
Multimédia	front page, créative
Internet	Internet Explorer 5.0 o Superior
Protocolos	TCP/IP, UDP
Videoconferencia	NetMeeting
Correo	Microsoft Exchange

Se recomienda el Servidor Windows y no un Linux ya que la empresa no esta dispuesta a realizar migraciones a Linux, ni tiene el personal capacitado para manejar Linux .

Se sugiere Windows XP ya que la empresa tiene varios periféricos antiguos que necesitan seguir utilizando y no son compatibles con Windows Vista.

- Se tuvo en cuenta la opinión de los usuarios que han empleado el sistema operativo con resultados negativos.

- Al ser Windows Vista un sistema operativo relativamente nuevo se requiere capacitación al personal que lo utilizaría y en consecuencia se deberán realizar planes para evitar que la compañía pierda productividad.

Se recomienda Office profesional para los usuarios que deben manejar base de datos Access y Office Small Business para los demás usuarios con el fin de ahorrar costos de licenciamiento.

#### 6.4.1.3 Recurso Técnicos Necesarios

El recurso técnico necesario para la propuesta de esta Intranet es el cambio del sistema operativo Windows NT 4.0 Server a Windows 2003 Advance Server y la implementación de un Patch Panel con el cual se organizara los puntos de la red.

#### 6.4.1.4 Aspecto Operacional

Directivas: Iván Castillo Gerente de ALTE S.A

Líder del proyecto: Ing. Hernán Castillo

Analista: Margarita Galindo C. y Luz Marina Bonilla R

Técnico: A contratar

#### 6.4.1.5 Aspecto Económico

ASPECTO ECONOMICO DE SERVICIOS Y EQUIPOS A UTILIZAR	
ITEM	PRECIO
SERVICIO DE INTERNET 2048 KBPS	\$840.000
SWITCH 10/100	\$150.000
PAGINA WEB (Hosting, Dominio)	\$ 1.500.000
Recursos de VoIP (120 Mil X piso)	\$360.000
Reestructurar el cableado de 26 puntos (35 mil X punto)	\$910.000
Recurso Humano	\$1000.000

TOTAL \$4'760.000=

#### 6.4.1.6 Distribución IP

Se usará una dirección IP privada con máscara de 26 bits para 62 host máximo, ya que la capacidad proyectada es de 25, creemos que 62 host a futuro nos da un buen margen de escalabilidad.

172.16.1.64/26 DIRECCIÓN DE SUBRED

172.16.1.65 DIRECCIÓN DEL GATEWAY

255.255.255.192 MÁSCARA DE SUBRED

172.16.1.66 DIRECCIÓN DEL SERVER

172.16.1.67 a la 172.16.1.126 DIRECCIONES DE HOST

#### 6.4.2 Estudio de Factibilidad 2

ALTE S.A. es una empresa dedicada al transporte y almacenamiento de plaguicidas BAYER CROPSCIENCE y en la cual tiene que estar actualizando su información tanto de pedidos como contable.

Uno de los problemas de ALTE S.A. es el bajo rendimiento de la información en la red y deben recibir pedidos directamente de BAYER.

Para conseguir el objetivo de la Intranet se planteo la siguiente alternativa:

##### ALTERNATIVA 2:

- Cambiar el HUB existente por un SWITCH CATALYST 2960 10/100/1000 ya que la red trabaja muy lento por que la transmisión de

datos es muy alta. También el nuevo switch nos da la opción de agregar segmentaciones o creación de VLAN (redes virtuales en el switch).

- Reemplazar el servidor que es un clon por un equipo de marca que sea adecuado para la base de datos de la empresa, el servidor “clon” se utilizara como servidor de WEB SITE y CORREO o como un equipo Terminal.
- Crear 15 nuevos puntos de red por piso para nuevos usuarios.
- Certificación de todos los puntos a categoría 6.

#### 6.4.2.1. Software Existente

- Sistema operativo Windows 2000 en todos los host.
- Sistema operativo Windows NT 4.0 Server.
- Aplicación Office 2000 PYME en todos los host.

#### 6.4.2.1-1 El software requerido para la Intranet

Aplicación	Programa
Sistema Operativo del Servidor	Win 2003 Advance Server
Sistema Operativo de las Terminales	Windows XP o Vista
Oficina	Office 2003 pro, XP PRO
Antivirus	Norton Internet Security 2003
Multimedia	front page
Internet	Internet Explorer 6.0 o superior, mozilla
Protocolos	TCP/IP, UDP
Videoconferencia	NetMeeting
Correo	Microsoft Exchange



#### 6.4.2.2 Recursos Técnicos Necesarios

El recurso técnico necesario para la propuesta de esta Intranet es del cambio del Servidor que es un equipo “clon” a un servidor de marca DELL que cuenta con características (referirse al punto 6.5) robustas y administrativas y el cambio del sistema operativo Windows NT 4.0 Server a Windows 2005 Advance Server y la implementación de una red LAN, con cableado estructurado y puntos certificados en categoría 6 y un patch panel ()con el cual se organizara los puntos.

#### 6.4.2.3 Aspecto Operacional

Directivas: Iván Castillo Gerente de ALTE S.A

Líder del proyecto: Ing. Hernán Castillo

Analista: Margarita Galindo C. y Luz Marina Bonilla R

Técnico: A contratar

#### 6.4.2.4 Aspecto Económico 1

<b>ASPECTO ECONOMICO DE SERVICIOS Y EQUIPOS A UTILIZAR</b>	
<b>ITEM</b>	<b>PRECIO</b>
Servidor DELL para la Base de Datos	\$ 12.000.000
SWITCH 10/100/1000 (Cisco 2960)	\$ 2.500.000
PAGINA WEB (Hosting, Dominio)	\$ 1.500.000
Recursos de VoIP (120 Mil X piso)	\$360.000
SERVICIO DE INTERNET 2048 KBPS	\$840.000
Reestructurar el cableado de 26 puntos (35 mil X punto)	\$910.000
Puntos adicionales 15 (5 por Piso, 80 mil X punto)	\$ 1'200.000
Recursos Humanos	\$2'000.000

TOTAL: \$ 21'310.000

## Aspecto económico 2

<b>ASPECTO ECONOMICO DE SERVICIOS Y EQUIPOS A UTILIZAR</b>	
<b>ITEM</b>	<b>PRECIO</b>
Servidor DELL para la Base de Datos	\$ 4.000.000
SWITCH 10/100/1000 (3com Baseline 2824 port) 3 x 24p	\$ 1.500.000
PAGINA WEB (Hosting, Dominio)	\$ 1.500.000
Recursos de VoIP (120 Mil X piso)	\$360.000
SERVICIO DE INTERNET 2048 KBPS	\$840.000
Reestructurar el cableado de 26 puntos (35 mil X punto)	\$910.000
Puntos adicionales 15 (5 por Piso, 80 mil X punto)	\$ 1'200.000
Recursos Humanos	\$2'000.000

TOTAL: \$ 12.310.000

### 6.4.2.5 Distribución IP

Se usará una dirección IP privada con máscara de 26 bits para 62 host máximo, ya que la capacidad proyectada es de 25, creemos que 62 host a futuro nos da un buen margen de escalabilidad.

172.16.1.64/26 DIRECCIÓN DE SUBRED

255.255.255.192 MÁSCARA DE SUBRED

172.16.1.65 DIRECCIÓN DEL GATEWAY

172.16.1.66 DIRECCIÓN DEL SERVER

172.16.1.67 a la 172.16.1.126 DIRECCIONES DE HOST

#### 6.4.2.6 Función del SERVERS

Manejará la base de datos de los contactos de la página WEB, Base de datos de los programas administrativos de la empresa ALTE S.A., Administración de usuarios de la Red para filtrar Administradores y Usuarios con perfiles de Sistemas y manejo de passwords.

Dadas las características del servidor (Ver Data Sheet) también se usará para tener las copias de respaldo de los datos contables y administrativos de la empresa mediante cintas o discos de respaldo.

Tendrá además instalado las bodegas de datos ORACLE para el manejo en red de las aplicaciones de este programa.

En resumen sus funciones son:

- Servidor de correo
- Administración de red
- Servidor de archivos
- Servidor de aplicaciones de red
- Antivirus desde el Servidor
- Servidor de Internet

#### 6.4.2.7 Equipos activos

Tercer piso: 15 computadores, 1 servidores y 2 impresoras, Además la sala de sistemas ampliada.

Segundo piso: 7 computadores y 2 impresoras locales

Primer piso: 3 computadores.

### 6.4.3 Estudio de Factibilidad 3

ALTE S.A. es una empresa dedicada al transporte y almacenamiento de plaguicidas BAYER CROPSCIENCE y en la cual tiene que estar actualizando su información tanto de pedidos como contable.

Uno de los problemas de ALTE S.A. es el bajo rendimiento de la información en la red y deben recibir pedidos directamente de BAYER.

Para conseguir el objetivo de la Intranet se planteo la siguiente alternativa:

#### ALTERNATIVA 3:

- Cambiar el HUB existente por un SWITCH CATALYST 2960 10/100/1000 ya que la red trabaja muy lento por que la transmisión de datos es muy alta. También el nuevo switch nos da la opción de agregar segmentaciones o creación de VLAN (redes virtuales en el switch).
- Reemplazar el servidor que es un clon por un equipo de marca que sea adecuado para la base de datos de la empresa, el servidor "clon" se utilizara como servidor de WEB SITE y CORREO o como un equipo Terminal.
- Se sugiere Adquirir un router inalámbrico para los equipos que en el futuro adquiera la empresa.

- Para los equipos actuales de la empresa se sugiere conseguir tarjetas inalámbricas

#### 6.4.3.1. Software Existente

- Sistema operativo Windows 2000 en todos los host.
- Sistema operativo Windows NT 4.0 Server.
- Aplicación Office 2000 PYME en todos los host.

#### 6.4.3.1-1 El software requerido para la Intranet

Aplicación	Programa
Sistema Operativo del Servidor	Win 2003 Advance Server
Sistema Operativo de las Terminales	Windows XP o Vista
Oficina	Office 2003 pro, XP PRO
Antivirus	Norton Internet Security 2003
Multimedia	front page
Internet	Internet Explorer 6.0 o superior, mozilla
Protocolos	TCP/IP, UDP
Videoconferencia	NetMeeting
Correo	Microsoft Exchange

#### 6.4.3.2 Recursos Técnicos Necesarios

El recurso técnico necesario para la propuesta de esta Intranet es del cambio del Servidor que es un equipo “clon” a un servidor de marca DELL que cuenta con características (referirse al punto 6.5) robustas y administrativas y el cambio del sistema operativo Windows NT 4.0 Server a Windows 2005 Advance Server y la

implementación de un router y unas tarjetas inalámbricas para los equipos existentes (25)

#### 6.4.3.3 Aspecto Operacional

Directivas: Iván Castillo Gerente de ALTE S.A

Líder del proyecto: Ing. Hernán Castillo

Analista: Margarita Galindo C. y Luz Marina Bonilla R

Técnico: A contratar

#### 6.4.3.4 Aspecto Económico

ASPECTO ECONOMICO DE SERVICIOS Y EQUIPOS A UTILIZAR	
ITEM	PRECIO
Servidor DELL para la Base de Datos	\$ 12.000.000
SWITCH 10/100/1000 (Cisco 2960)	\$ 2.500.000
SERVICIO DE INTERNET 2048 KBPS	\$840.000
PAGINA WEB (Hosting, Dominio)	\$ 1.500.000
Recursos de VoIP (120 Mil X piso)	\$360.000
Router WRT300N	\$279.400
Tarjetas inalámbricas (25 X \$90 Mil)WPC300N USB	\$2'250.000
Recursos Humanos	\$1'000.000

TOTAL: \$ 20'729.400

Router inalámbrico:



Grafica # 9

Tarjeta inalámbrica:



Grafica # 10

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ROUTER

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalabilidad a costos muy bajos</li> <li>• Fácil movilidad por las instalaciones de la empresa aprovechando al máximo la señal y la capacidad de banda ancha</li> <li>• Actualización en el desarrollo de la tecnología Por que a futuro todas las empresas utilizaran el WiFi.</li> <li>• Mejoramiento de la imagen corporativa, al mostrar la implementación de la pagina Wed y la infraestructura modernizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En general por ser una zona industrial con muchas máquinas eléctricas y de combustible, las transmisiones inalámbricas tienen bastante interferencia, lo que implicaría transmisiones intermitentes poco deseables en las conexiones a Internet.</li> <li>• La empresa presenta una zona con aislamiento al ruido de fibra de vidrio, que genera dificultades en las transmisiones inalámbricas.</li> <li>• A nivel personal el gerente de la empresa ha manifestado su desacuerdo con las tecnologías inalámbricas.</li> </ul>

### 6.5 Comparativo de las Alternativas (costos)

Descripción	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 2b	Alternativa 3
Servidor DELL para la Base de Datos	N/A	\$ 12.000.000	\$ 4.000.000	\$ 12.000.000
SWITCH (Diferente/alternat)	\$150.000	\$ 2.500.000	\$ 1.500.000	\$ 2.500.000
Puntos adicionales 15	N/A	\$ 1'200.000	\$ 1'200.000	N/A



Reestructurar el cableado	910.000	\$910.000	\$910.000	N/A
Recursos de VoIP	\$360000	\$360.000	\$360.000	\$360.000
PAGINA WEB (Hosting, Dominion)	\$ 840.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Recursos Humanos	\$ 1.000.000	\$2'000.000	\$2'000.000	\$1'000.000
Servidor de Web Site y Correo	\$840.000	\$840.000	\$840.000	\$840.000
Router WRT300N	N/A	N/A	N/A	<b>\$279.400</b>
Tarjetas inalámbricas (25 X \$90 Mil)WPC300N USB	N/A	N/A	N/A	<b>2'250.000</b>
<b>TOTALES</b>	<b>\$4'760.000</b>	<b>\$21'310.000</b>	<b>\$12'310.000</b>	<b>\$20'729.400</b>

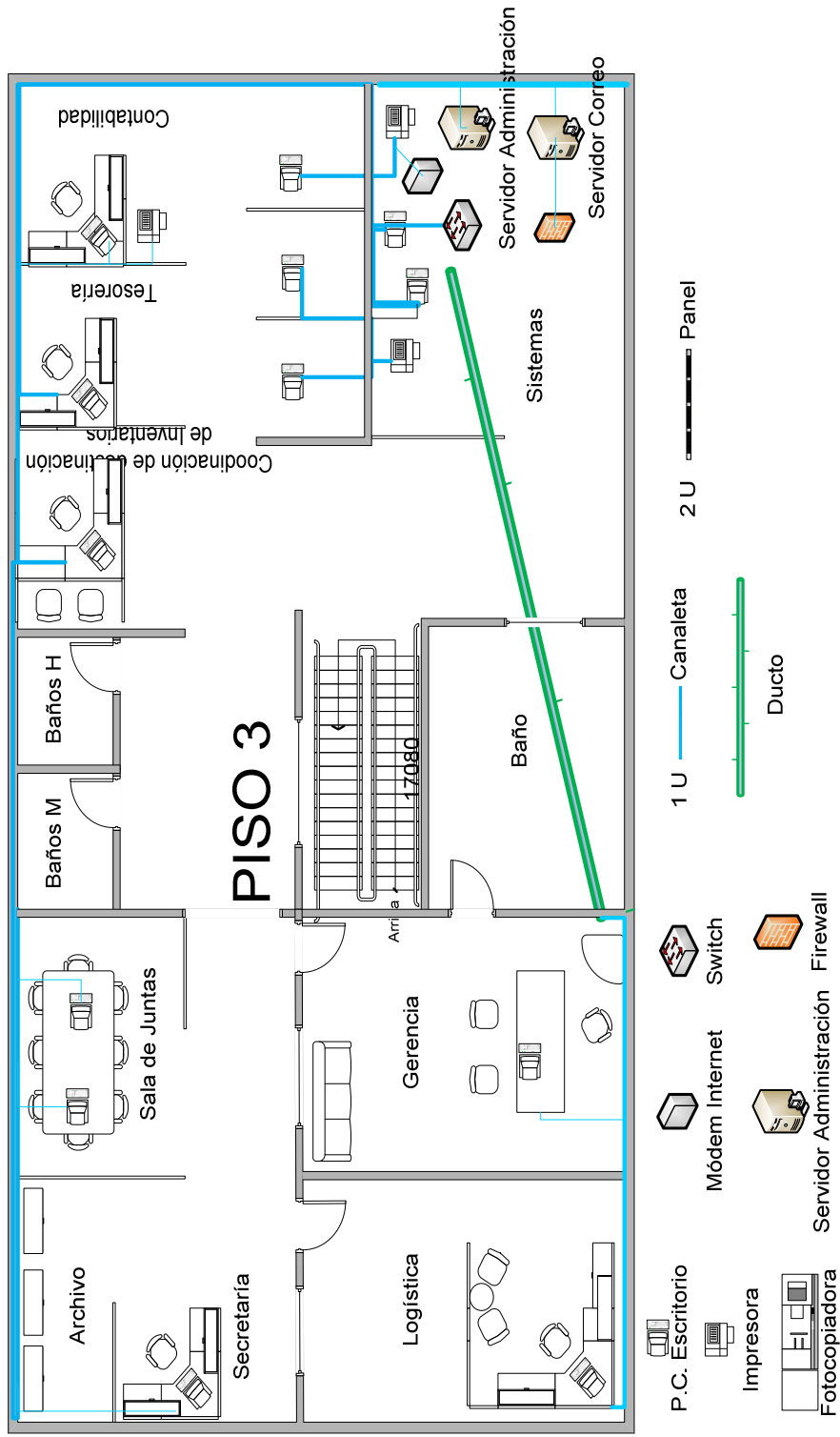
## 6.6 Alternativa Seleccionada

De estas tres alternativas se seleccionó la opción 2b porque es la más apropiada por las siguientes razones:

- Mejoramiento e incremento de la velocidad en la red utilizando los recursos existentes (canaletas, toma de poder).
- La certificación de los puntos a categoría seis garantizará el funcionamiento de estos.
- El computador que hace de servidor de correo podrá ser utilizando como una estación más.

- La red podrá dar soporte a las nuevas máquinas adquiridas a través de Leasing, con una conexión a Internet de 1 Mbps.

# PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA RED SUGERIDO



Gráfica 11

## 6.7 DATA SHEET DELL PowerEdge 1900

Date	21/05/2008 10:40:50 a.m. Central Standard Time		
Número de catálogo	787802 Retail cobsdt1		
Número de catálogo / Descripción	Código del producto	SKU	Id.
:			
Procesador Intel® Xeon® cuádruple E5310, 2x4 MB Cache, 1.60GHz, 1066MHZ FSB	19C16L	[222-6792]	1
<b>Segundo Procesador:</b>			
Procesador Intel® Xeon® cuádruple E5310, 2x4 MB Cache, 1.60GHz, 1066MHZ FSB	2PC16	[311-6842]	2
<b>Memoria:</b>			
Memorias DIMM 4GB, 667Mhz, (8x512MB) Single Ranked de búfer completo	4G8D6S	[311-6195]	3
<b>Configuración de Discos Duros:</b>			
SATA integrado - No RAID	MST	[341-4014]	27
<b>Tarjeta Controladora:</b>			
Controlador SATA incorporado	NCTRLR	[341-3933]	9
<b>Disco Duro:</b>			
Disco duro de 250 GB, SATA, de 3.5 pulgadas, con velocidad de 7,200 RPM	250S2	[341-3803]	8
<b>Segundo Disco Duro:</b>			
Disco duro de 160 GB, SATA, de 3.5 pulgadas, con velocidad de 7,200 RPM	160S2	[341-4204]	23
<b>Unidad de Respaldo en Cinta (TBU):</b>			
PowerVault 100T, respaldo en cinta DAT72, 36/72 GB, con controlador, Interno	DAT72C	[341-3050]	15
<b>Tarjeta de Red:</b>			
Tarjeta de interfaz de red Ethernet simple incorporada Broadcom®	OBNIC	[430-1764]	13

NetXtreme II 5708 Gigabit

: LOM NIC is TOE Ready	TOE	[430-2966]	6
<b>Sistema Operativo:</b> WINDOWS Server 2003, hasta para 32 computadoras, 1 año de suscripción	S1032S1	[420-6297]	11
<b>Documentacion:</b> Documentación electrónica y kit OpenManage en CD	EDOCS	[310-8292]	21
<b>Dispositivo Óptico:</b> DVD-ROM 16X	16XDVD	[313-4312]	16
<b>Unidad de Floppy:</b> Sin unidad de disquete	NOFD	[341-3052]	10
<b>Monitor:</b> Monitor de panel plano Dell E177FP, de 17.0 pulgadas de imagen visible	17LCD	[320-5576]	5
<b>Teclado:</b> Teclado con conexión USB, latinoamérica	USBKLAT	[310-8169]	4
<b>Mouse:</b> No hay opción de mouse	NOMSE	[310-0024]	12
<b>MS SQL Server:</b> Microsoft® SQL Server™ 2005 Standard (5 CAL),OEM,NFI	SQ25S5	[420-5698]	39
<b>Servicio de Soporte de Hardware:</b> 3 años de servicio en sitio con respuesta al siguiente día laborable	C3OS	[915-0232][915-3920][915-5288][915-6777][915-6787]	29
<b>Opciones de Instalación:</b> NO INSTALLATION	NOINSTL	[911-0329]	32
<b>Media for Removable Disk (RD1000) and Tape Backup:</b> Cartucho de medios en cinta DAT72, 36/72 GB, paquete de 5	5PKDAT7	[341-0752]	59

<b>DATA SHEET DELL PowerEdge T300 servidor en torre</b>
<b>Processors</b>
Intel® Xeon® processors:
Single Quad-Core Intel Xeon Processor 5400 series at up to 3.33GHz
Single Quad-Core Intel Xeon Processor 3300 series at up to 2.83GHz
Intel® Core 2 Duo® processors:
Single Dual-Core Intel Core 2 Duo processor E6400 series at up to 2.13GHz
Single Dual-Core Intel Core 2 Duo processor E6300 series at up to 1.86GHz
Intel® Celeron® processors:
Single Intel Celeron processor 445 at up to 1.86GHz
<b>Memory</b>
Six ECC DDR-2 667 SDRAM DIMM sockets for up to 24GB2 of memory
<b>Operating Systems</b>
Factory Installed O/S:
Microsoft® Windows® Server 2008, Standard Edition
Microsoft® Windows® Server 2008, Enterprise Edition
Microsoft® Windows® Server 2008, x64 Standard Edition
Microsoft® Windows® Server 2008, x64 Enterprise Edition
Microsoft® Windows® Small Business Server 2008, Standard Edition
Microsoft® Windows® Small Business Server 2008, Premium Edition
Microsoft® Windows® Server 2003 R2, Standard Edition
Microsoft® Windows® Server 2003 R2, Enterprise Edition
Microsoft® Windows® Server 2003 R2, x64 Enterprise Edition
Microsoft® Windows® Server 2003 R2, x64 Standard Edition
Microsoft® Windows® Small Business Server 2003 R2, Standard Edition
Microsoft® Windows® Small Business Server 2003 R2, Premium Edition
Red Hat® Linux® Enterprise v5, ES x64
SUSE Linux Enterprise Server 9, x86-64
SUSE Linux Enterprise Server 10, x86-64
Validated, but not factory installable:
Microsoft® Windows® Server 2003 SP1 and SP2, Standard Edition
Microsoft® Windows® Server 2003 SP1 and SP2, Enterprise Edition
Microsoft® Windows® Server 2003 SP1 and SP2, x64 Standard Edition
Microsoft® Windows® Server 2003 SP1 and SP2, x64 Enterprise Edition
Microsoft® Windows® Small Business Server 2003 SP1 and SP2, Standard Edition
Microsoft® Windows® Small Business Server 2003 SP1 and SP2, Premium Edition

Microsoft Windows <sup>®</sup> Server 2008 x64 Small Business Standard Edition
Microsoft Windows <sup>®</sup> Server 2008 x64 Small Business Standard Edition with OpenManage <sup>®</sup> 5.5 support
Microsoft Windows <sup>®</sup> Server 2008 with HyperV
Novell <sup>®</sup> SUSE <sup>®</sup> Linux Enterprise Server 10 SP2
Red Hat <sup>®</sup> Linux <sup>®</sup> Enterprise v4, ES and ES x86-64
Red Hat <sup>®</sup> Linux <sup>®</sup> Enterprise v5, ES
Red Hat <sup>®</sup> Linux <sup>®</sup> Enterprise v5.2, ES and ES x86
Red Hat <sup>®</sup> Linux <sup>®</sup> Enterprise v5.2, ES
ES x86-64
<b>Storage</b>
Hard Drives:
500GB, 750GB <sup>3</sup> and 1.0TB <sup>3</sup> 7.2K Nearline SAS Hard Disk Drives
73GB <sup>3</sup> , 146GB <sup>3</sup> and 300GB <sup>3</sup> 15K SAS Hard Disk Drives
400GB <sup>3</sup> 10K SAS Hard Disk Drives
160GB <sup>3</sup> , 250GB <sup>3</sup> , 500GB <sup>3</sup> , 750GB <sup>3</sup> and 1.0TB <sup>3</sup> 7.2K SATA Hard Disk Drives
Maximum Internal Storage:
4.0TB <sup>3</sup> (4 x 1TB) SAS
4.0TB <sup>3</sup> (4 x 1000GB) SATA
External Storage:
PowerVault MD1000 SAS external storage system
PowerVault MD3000/3000i Modular Disk Storage Array
Tape Drives:
PowerVault RD1000 Removable Disk Drive
PowerVault Autoloaders
PowerVault Tape Arrays
<b>Drive Bays</b>
4 x 3.5" cabled or hot-plug hard drive bays
Optional two 3.5" media bay for DVD-ROM, CD-RW/DVD combo drive, DVD+/-RW, and backup drives
VisionCore Tape Backup Software
<b>I/O</b>
5 total I/O slots
2 PCI Express x8 slots, 2 PCI Express x 4 slots, 1 PCI-X 64-bit/133MHz slot
<b>Drive Controllers</b>
Embedded SATA, Optional SAS 5/E

<b>RAID Controllers (optional)</b>
SAS 6i/R, PERC 6/E or PERC 6/I
<b>Communications</b>
2X embedded Gigabit4 NICs
Intel 10GbE 1 port PCIe x8 Base-T
<b>Chassis</b>
Form Factor: Tower chassis only. Dimensions for the chassis (with stand and metal bezel):
17.94" (45.57 cm) H
8.27" (21 cm) W
24.01" (61 cm) D
56.01 lbs (25.4 Kg)
<b>Ports</b>
Rear: 2 x Gigabit NIC ports, 2 x USB 2.0 ports, 1 x video connector, 1 x serial connector
Front: 2 x USB 2.0 ports, 1 x video connector
Internal: 1 x USB 2.0 ports
BCM 5709 GbE Dual Port -TOE IPV6
BCM 5709 GbE Dual Port -TOE IPV6 iSCSI Boot, with iSCSI Offload
<b>Power</b>
Single power supply (490W)
Optional redundant power supply (528W) -2 maximum
<b>Cooling</b>
Four dual motor Axial FAN modules positioned in front of the CPU and memory.
Two dual motor Axial FAN modules positioned in front of the Redundant PSU.
<b>Graphics</b>
Integrated ATI <sup>®</sup> ES1000 VGA Controller with 32MB memory
<b>Management</b>
Dell Systems Build and Update Utility CD included
Dell OpenManage™ 5.5 Server Administrator Software included
Standard BMC with IPMI 2.0 support
<b>Environmental</b>
Operating Temperature: 10° C to 35° C (50° F to 95° F)
Storage Temperature: -40° C to 65° C (-40° F to 149° F)
Operating Relative Humidity (non-condensing twmax=29C): 20% to 80% non-condensing
Maximum humidity gradient: 10% per hour, operational and non-operational conditions
Storage Relative Humidity: 5% to 95% non-condensing (twmax=38C)



Operating Vibration: 0.26G at 5Hz to 350Hz for 2 minutes
Storage Vibration: 1.54Grms Random Vibration at 10Hz to 250Hz for 15 minutes
Operating Shock: 1 shock pulse of 41G for up to 2ms
Storage Shock: 6 shock pulses of 71G for up to 2ms
Operating Altitude: -16 to 3,048m (-50 ft to 10,000 ft)
Storage Altitude: -16m to 10,600m (-50 ft to 35,000 ft)

## 7. PLANIFICACIÓN

### 7.1 Propósito

La red esta diseñada para prestar servicio integrados a los usuarios de la empresa a través del préstamo de computadores los cuales deben de ser administrados para la adecuada y organizada gestión la cual garantizara el buen servicio de esta, además para facilitar la comunicación de datos entre computadores de una forma rápida y eficaz que ayudara a simplificar el trabajo de suministro de información.

### 7.2 Servicios

Los servicios que ofrece el proyecto propuesto serán como Correo Interno, capacidad de almacenamiento, Internet, video conferencia, audio conferencia mediante Voip, administración de red, transferencia de archivos a velocidad de hasta de 1000 MB en condiciones normales, página WEB Oficial y servicios agregados de administración como DHCP y WINS para mejorar la red.

Mejoramiento de la imagen corporativa e instalaciones físicas reduciendo los riesgos profesionales.

### 7.3 Determinación de Usuarios y Tareas

El estudio realizado a las instalaciones de ALTE S.A. arrojó como resultados que la parte de la canaleta se encuentra en óptimas condiciones, teniendo en cuenta que se utilizará para el nuevo cableado.

Para realizar la ejecución del plan se deben realizar las siguientes recomendaciones.

1- Se sugiere migrar al sistema WINDOWS 2000 pro ó XP pro en todas las maquinas para mejorar las políticas de usuario en cuanto a los beneficios de acceso a configuraciones de maquina se refieren.

2- Se recomienda montar las nuevas maquinas DELL, que se adquieran por la empresa.

3- Se propone la creación de Administrador con acceso a todos los servicios y usuarios con acceso a las aplicaciones. Además hay un tercer usuario que es el auxiliar de sistemas que tendrá los accesos del usuario y a las configuraciones de la red (Direcciones IP, Máscara de subred, Gateway y Nombre del equipo)

4- Se plantea cambiar el servidor "clon" por un servidor de marca DELL contando con características robustas y administrativas.

5- Se sugiere instalar el Sistema Operativo WINDOWS 2003 Server en el nuevo servidor para poder administrar el entorno de la red de toda la empresa.

6- Se plantea agregar el servicio de DHCP al servidor y las estaciones de trabajo para configurar de manera automática la dirección IP de los siguientes rangos:

DIRECCIÓN INICIO	DIRECCIÓN FINAL	MÁSCARA
172.16.1.67	172.16.1.126	255.255.255.192

7- Se recomienda implementar el servicio WINS para la resolución de direcciones en el NETBIOS para así evitar tanto tráfico en la red puesto que en la situación actual si una maquina quiere comunicarse a otra tiene que enviar un paquete por difusión a todas para poderla encontrar, en cambio de esto, con este servicio bastara con registrarse en el servidor WINS y este reservara su dirección para que si una máquina la solicita el servicio los conectara directamente sin necesidad de enviar un paquete multicast (configuración de servicio WINS).

8- Se sugiere instalar el equipo activo SWITCH 10/100/1000 Mbps

9- Se sugiere instalar el equipo "clon", antiguo servidor de características que servirá como servidor de CORREO, WEB SITE e INTERNET. Este último servicio es prestado por TELECOM o TELMEX y para la protección se usara NORTON INTERNET SECURITY 2008 el cual esta protegido con su propio Firewall.

10- Para la parte de correo se sugiere instalar Microsoft Exchange donde se configuraran los usuarios del servicio para la interconexión de estos.

Los usuarios tendrán comunicación entre ellos por medio de Microsoft Outlook.

11- Se recomienda utilizar una página web de ALTE S.A. para darse a conocer no solo en un entorno Empresarial sino de servicio a la comunidad web.

#### 7.4 Definición del Tipo de Red

El tipo de red quedara conformada en una red Ethernet de topología física en estrella (pag 56) que maneja el protocolo (CSMA/CD) para la detección y corrección de errores.

El tipo de estándar de esta red es IEEE 803.3 (ver marco teórico) 100 Mbps (FAST ETHERNET) que transmitirá voz, datos y video.

## 7.5 Protocolos a utilizar

Suite de protocolos TCP/IP

DHCP

NETBIOS

## 7.6 Hardware Requerido

### CARACTERISTICAS DE LOS CABLES

<b>Cable</b>	<b>Cat 5</b>	<b>Cat 5e</b>	<b>Cat 6</b>	<b>Cat 6a</b>	<b>Cat 7</b>
Mbit/s	100	100	N/A	N/A	N/A
Gigabyte Ethernet	1000 Mbit/s	1000 Mbit/s	1000 Mbit/s	10000 Mbit/s	10000 Mbit/s
Frecuencia de Transmisión	100 MHz	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz

Cable de Categoría 5, o Cat 5 es una de las cinco clases de cableado UTP que se describen en el estándar TIA/EIA-568-B. El cableado de categoría 5 se usa para ejecutar CDDI y puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps.

Está diseñado para señales de alta integridad. Estos cables pueden ser blindados o sin blindar. Este tipo de cables se utiliza a menudo en redes de ordenadores como Ethernet, y también se usa para llevar muchas otras señales como servicios básicos de telefonía, token ring, y ATM.

Características 4 pares trenzados sección AWG24

Aislamiento del conductor de polietileno de alta densidad, de 1,5 mm de diámetro.

Cubierta de PVC gris

ANSI/EIA/TIA Cabling Standard 568-A/B<sup>26</sup>

**Cable de Categoría 6, o Cat 6** (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es backward compatible (compatible con versiones anteriores) con los estándares de Categoría 5/5e y Categoría 3. La Categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par.

El cable contiene 4 pares de cable de cobre trenzado, al igual que estándares de cables de cobre anteriores. Aunque la Categoría 6 está a veces hecha con cable 23 gauge, esto no es un requerimiento; la especificación ANSI/TIA-568-B.2-1 aclara que el cable puede estar hecho entre 22 y 24 gauge, mientras que el cable cumpla todos los estándares de testeo indicados. Cuando es usado como un patch cable, Cat-6 es normalmente terminado con conectores RJ-45, a pesar de que algunas cables Cat-6 son incómodos para ser terminados de tal manera sin piezas modulares especiales y esta práctica no cumple con el estándar. Si los

---

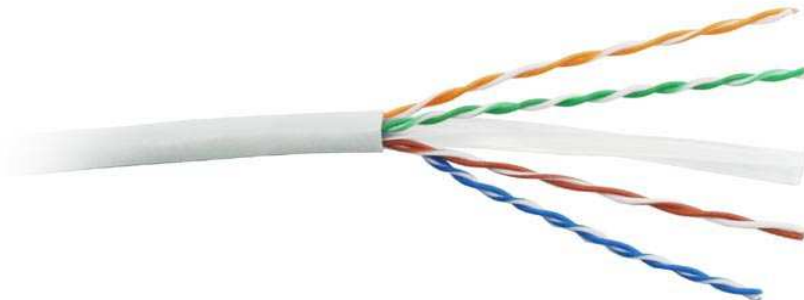
[http://www.preciomania.com/search\\_attrib.php/page\\_id=3/form\\_keyword=cat%206%20cables/rd=1/mode=google\\_USSpanish\\_br\\_s/skd=1/st=query](http://www.preciomania.com/search_attrib.php/page_id=3/form_keyword=cat%206%20cables/rd=1/mode=google_USSpanish_br_s/skd=1/st=query)

componentes de los varios estándares de cables son mezclados entre sí, el rendimiento de la señal quedará limitada a la menor categoría que todas las partes cumplan. Como todos los cables definidos por TIA/EIA-568-B, el largo máximo de un cable Cat-6 horizontal es de 90 metros (295 pies). Un canal completo (cable horizontal más cada final) está permitido a llegar a los 100 metros en extensión.<sup>27</sup>

#### COSTOS

CABLE Estándar	VALOR	CANTIDAD	\$/Metro	MARCA
CAT 6	\$210.000	Caja de 305 m	\$688	AMP
CAT 5e	\$155.000	Caja de 305 m	\$516	AMP

#### Cable Cat 6



Grafica #12

#### SWITCH 10/100/1000 Mbps

[http://es.wikipedia.org/wiki/Cable\\_de\\_Categor%C3%ADa\\_6](http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_Categor%C3%ADa_6)



Grafica # 13

### Conectores RJ45

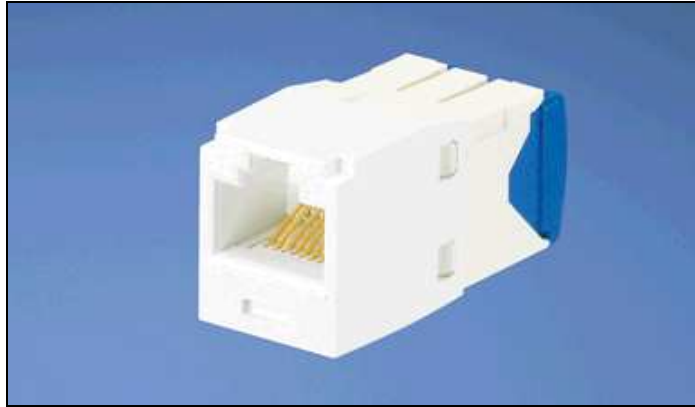
- Macho:



Grafica # 14

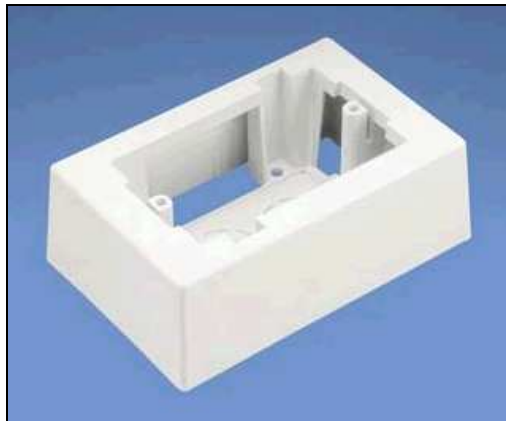
- Hembra:





Grafica # 15

Tomas Lógicas



Grafica # 16

Tomas de corriente

Canaleta 10 centímetros dividida

Servidor (Especificaciones en Data Sheet)

Placa doble para conectores RJ-45:



Grafica # 17

Teléfono Voip



[www.microalcarria.com](http://www.microalcarria.com)

Grafica # 18

## 7.7 Software Requerido

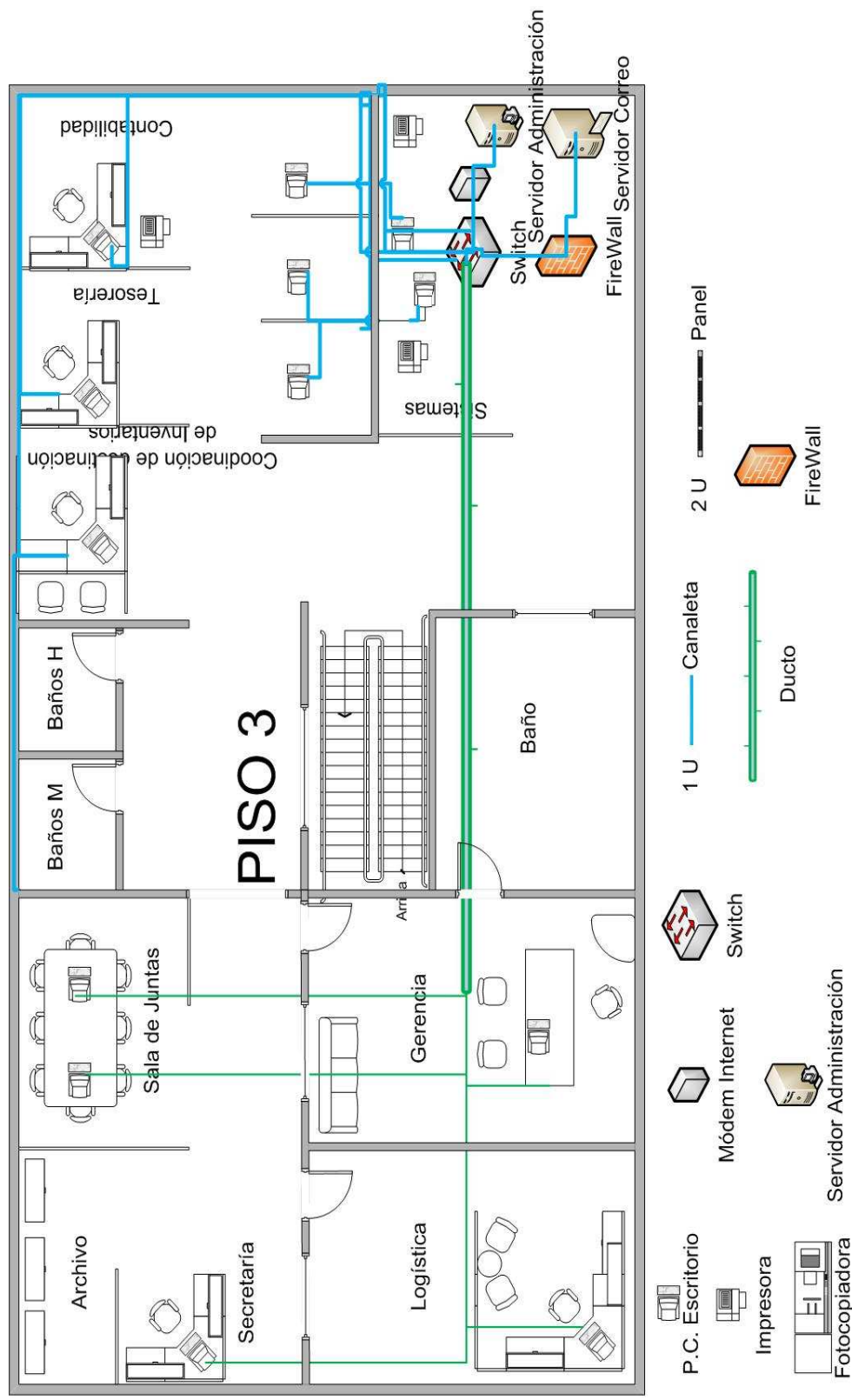
El software a utilizar será:

Aplicación	Nombre del software
Sistema Operativo	Win 2003 Server, XP.
Oficina	Office 2007
Antivirus	Norton 2008 (incluye FIREWALL que debe configurarse y administrarse)
Multimedia	Front page o Publisher
Internet	Internet Explorer 6.0 ó Superior.
Correo	Exchange
Comunicación	NetMeeting, Skype, <a href="http://www.oovoo.com">www,oovoo.com</a>

## 7.8 Montaje De La Red

### 7.8.1 Cableado estructurado

# CABLEADO ESTRUCTURADO PROPUESTO



Gráfica # 19

## 8. INTRANET

Una intranet es una red o un conjunto de redes interconectadas pertenecientes a una misma institución. Como en todas las redes informáticas, el propósito fundamental de la intranet es compartir información y recursos entre los distintos usuarios. Lo que distingue a una intranet de otros tipos de redes es el protocolo usado para la comunicación entre los ordenadores, que es el TCP/IP, el mismo que se utiliza en Internet.

Cualquier intranet es vulnerable a los ataques de personas que tengan el propósito de destruir o robar datos empresariales. La naturaleza sin límites de Internet y los protocolos TCP/IP exponen a una empresa a este tipo de ataques. Las intranets requieren varias medidas de seguridad, incluyendo la encriptación y las contraseñas para validar la identidad de los usuarios y las herramientas de software o hardware para evitar la entrada de virus, bloquear sitios indeseables y controlar el tráfico.

Las principales medidas recomendadas para garantizar la integridad de una intranet:

**Creación de políticas de seguridad de la empresa.** En las que se determinan las responsabilidades de cada uno de los usuarios de la intranet, usuarios y administradores, además concretar cuál es la información a proteger.

También debe determinarse quien es el encargado de establecer el tipo de contraseña (longitud mínima de caracteres, tipo de caracteres obligatorios, etc.) y la frecuencia de cambio para los usuarios.

Así mismo establecer los controles para determinar quién y cuando se presentaron acceso no deseados en la Intranet.

**Creación de un control de acceso.** Este procedimiento establece unas normas que regulen la gestión de las contraseñas y los privilegios de acceso a los sistemas de información, aplicaciones y datos de la empresa en cuestión. Varias técnicas de seguridad, incluyendo la encriptación, aseguran que las contraseñas se mantienen a salvo. También es necesario exigir que las contraseñas se cambien frecuentemente, que no sean adivinadas fácilmente o se escojan palabras comunes del diccionario, y que no se revelen.

**Evitar la propagación de virus por el sistema informático.** Para proteger la información corporativa delicada, y para asegurar que delincuentes no amenacen la integridad de los sistemas informáticos y los datos, la empresa deberá implantar todas las medidas a su alcance, como el uso de barreras de seguridad (firewalls) que protegen a una intranet de Internet. Otra medida de fundamental importancia, y quizás la más extendida, es el uso de programas antivirus, que deben ejecutarse en los terminales individuales dentro de la intranet.

## 9. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Un esquema de políticas de seguridad debe llevar ciertos pasos, para garantizar su funcionalidad y permanencia en la institución. En Este proyecto se proponen los pasos detallados a continuación:

Preparación – Es la recopilación de todo tipo de material relacionado con cuestiones de seguridad en la organización:

¿Qué quiero proteger? Mis recursos: Personal, información, hardware, software, documentación, consumibles, etc.

Hacer preguntas relacionadas con el uso externo: por ejemplo:

¿Necesitará la intranet protección de acceso externo?

¿Se concederá a usuarios autorizados el acceso remoto?

¿Cómo se determinará el acceso no autorizado cuando ocurra?

¿Existen restricciones de acceso a la información importante? Etc.

Hacer preguntas relacionadas con el uso interno: por ejemplo

¿A qué grupos, departamentos o usuarios se les restringirá el acceso a información interna?

¿Qué constituye una brecha de seguridad interna?

¿El sistema de seguridad impide la productividad?

¿Cómo determina cuando el acceso inautorizado ha ocurrido? Etc.

Hacer preguntas concernientes a la administración

¿Se planea implementar diferentes niveles de acceso?

¿Quién está autorizado para tomar decisiones acerca de la seguridad?

¿Se tiene un sistema de rastreo confiable instalado?

¿Se usará el cifrado?, ¿Será el adecuado? Etc.

¿De quién necesito protegerlo? De cualquiera que constituya una amenaza, ya sea interna o externa en cualquiera de estos rubros:

Acceso no autorizado: Utilizar recursos de cómputo sin previa autorización

Daño a la información: Modificación o eliminación de la información en el sistema

Robo de información: Acceso a cierta información sin previa autorización

Divulgación de la información: Publicar detalles del sistema, como podrían ser las contraseñas, secretos, investigaciones, etc.

Negación del servicio: Obligar al sistema a negar recursos a usuarios legítimos

¿Qué tantos recursos estoy dispuesto a invertir?

¿Cómo puedo / debo protegerlo?

En general, se tiene que lograr que las políticas de seguridad cumplan con todos los servicios de seguridad:

Autenticación

Confidencialidad

Integridad



## 9.1 Disponibilidad de los Recursos a Personas Autorizadas

Recomendaciones para implementar políticas de administración:

- Redacción - Escribir las políticas de una manera clara, concisa y estructurada. Requiere de la labor de un equipo en el que participen abogados, directivos, usuarios y administradores.
- Edición - Reproducir las políticas de manera formal para ser sometidas a revisión y aprobación
- Aprobación - Probablemente, la parte más difícil del proceso, puesto que es común que la gente afectada por las políticas se muestre renuente a aceptarlas. En esta etapa es fundamental contar con el apoyo de los directivos.
- Difusión - Dar a conocer las políticas a todo el personal de la organización mediante proyecciones de video, páginas Web, correo electrónico, cartas compromiso, memos, banners, etc.
- Revisión - Las políticas son sometidas a revisión por un comité, que discutirá los comentarios emitidos por las personas involucradas.
- Aplicación - Es peor tener políticas y no aplicarlas que carecer de ellas. Una política que no puede implementarse o hacerse cumplir, no tiene ninguna utilidad. Debe predicarse con el ejemplo.
- Actualización -En el momento requerido, las políticas deberán ser revisadas y actualizadas, respondiendo a los cambios en las circunstancias. El momento ideal es justo después de que ocurra un incidente de seguridad.

Mientras las políticas indican el "qué", los procedimientos indican el "cómo". Los procedimientos son los que nos permiten llevar a cabo las políticas. Ejemplos que requieren la creación de un procedimiento son:

- Otorgar una cuenta
- Dar de alta a un usuario
- Conectar una computadora a la red
- Localizar una computadora
- Actualizar el sistema operativo
- Instalar software localmente o vía red
- Actualizar software crítico
- Exportar sistemas de archivos
- Respaldar y restaurar información
- Manejar un incidente de seguridad

Un punto muy importante dentro de las políticas es el que tienen que ir acompañadas de Sanciones, las cuales deberán también ser redactadas, revisadas, autorizadas, aplicadas y actualizadas.

## 10. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE POLÍTICAS

- **Políticas de contraseñas:** Son una de las políticas más importantes, ya que por lo general, las contraseñas constituyen la primera y tal vez única manera de autenticación y, por tanto, la única línea de defensa contra ataques. Éstas establecen quién asignará la contraseña, qué longitud debe tener, a qué formato deberá apegarse, cómo será comunicada, etc.

- **Políticas de control de acceso:** Especifican cómo deben los usuarios acceder al sistema, desde dónde y de qué manera deben autenticarse. Ejemplos:

Todos los usuarios deberán acceder al sistema utilizando algún programa que permita una comunicación segura y cifrada.

- **Políticas de uso adecuado:** Especifican lo que se considera un uso adecuado o inadecuado del sistema por parte de los usuarios, así como lo que está permitido y lo que está prohibido dentro del sistema de cómputo.

Está terminantemente prohibido ejecutar programas que intenten adivinar las contraseñas alojadas en las tablas de usuarios de máquinas locales o remotas

- **Políticas de respaldos:** Especifican qué información debe respaldarse, con qué periodicidad, qué medios de respaldo utilizar, cómo deberá ser restaurada la información, dónde deberán almacenarse los respaldos, etc. Ejemplos:

El administrador del sistema es el responsable de realizar respaldos de la información periódicamente. Cada treinta días deberá efectuarse un respaldo completo del sistema y cada día deberán ser respaldados todos los archivos que fueron modificados o creados

La información respaldada deberá ser almacenada en un lugar seguro y distante del sitio de trabajo

- **Políticas de correo electrónico:** Establece tanto el uso adecuado como inadecuado del servicio de correo electrónico, los derechos y obligaciones que el usuario debe hacer valer y cumplir al respecto. Ejemplos:

El usuario es la única persona autorizada para leer su propio correo, a menos que él mismo autorice explícitamente a otra persona para hacerlo, o bien, que su cuenta esté involucrada en un incidente de seguridad de cómputo.

#### 10.1 Control de Acceso Físico

Es uno de los controles principales para restringir el acceso físico a los dispositivos (servidores y estaciones de trabajo) Los componentes a menudo encontrados son:

- a. **Asegurar el edificio.-** Asegurar todas las puertas no esenciales para que el acceso desde fuera requiera una llave o una tarjeta.
- b. **Cámaras de seguridad.-** Un sistema de cámaras de seguridad que permita el monitoreo de las entradas al edificio puede ser un efectivo impedimento así como la evidencia registrada de quien traspasa ilegalmente.
- c. **Guardias de Seguridad.-** Los guardias de seguridad que validen la entrada de todos los empleados y otros visitantes.
- d. **Candados de computadoras.-** Usar hardware especializado que restrinja el acceso a los teclados, monitores, drivers y ratones.

## 10.2 Control de Acceso Interno:

Autenticación Básica, basada en Usuarios y Contraseñas

## 10.3 Control de Acceso Externo.

### 10.3.1 Firewalls (servicio proveído por Norton)

- a. Restringir la entrada a usuarios.
- b. Prevenir los ataques.
- c. Restringir los permisos de los usuarios a puntos bien controlados.

Un Firewall es un procedimiento que asigna política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet. El firewall determina cual de los servicios de red pueden ser accedidos dentro de ésta por los que están fuera, es decir, quien puede entrar para utilizar los recursos de red pertenecientes a la empresa ALTE S.A.. Para que el firewall sea efectivo, todo tráfico de información a través del Internet deberá pasar a través de él mismo donde podrá ser inspeccionada la información desde el servidor recomendado. EL firewall podrá únicamente autorizar el paso del tráfico, y el mismo podrá ser inmune a la penetración, desafortunadamente, este sistema no puede ofrecer protección alguna una vez que el agresor lo traspasa o permanece entorno a este.

Un firewall es vulnerable, él no protege de la gente que esta dentro de la red interna, éste trabaja mejor si se complementa con una defensa interna.

### 10.3.2 Transacciones Seguras

Se propone encriptación de 128 bits, porque da como resultado transacciones bastante seguras. El certificado SSL (Secure Sockets Layer) es una de las mejores herramientas para el cifrado de información confidencial durante las transacciones en línea ya que cada certificado SSL contiene información exclusiva y autenticada sobre el propietario del certificado. Ver más especificaciones en el marco teórico.

Cada certificado SSL está emitido por una autoridad de certificación que verifica la identidad del propietario del certificado

Se garantiza una mayor seguridad de la información para la empresa ALTE S.A. con un certificado SSL porque está compuesto por una clave pública y otra privada. La clave pública se utiliza para cifrar la información y la privada para descifrarla. Cuando un navegador Web se dirige a un dominio asegurado, una presentación SSL autentica al servidor (sitio Web) y al cliente (navegador Web). Un método de cifrado se establece con una clave de sesión exclusiva. Entonces pueden comenzar una sesión segura que garantiza la privacidad e integridad del mensaje esto es muy importante para salvaguarda la información de la empresa.

En la práctica este sistemas de transacciones (SSL) seguras se ve como un candado amarillo en la parte inferior de los navegadores.

### 10.3.3 Virus (Ir al Marco Teórico)

## 11. INSTALAR VOIP

Existe una tendencia a la convergencia entre voz y datos. Antes la mayoría de canales existentes eran análogos y transportaban voz. Se utilizaban los canales de voz para transportar datos, hoy en día la tendencia es inversa, la mayoría de los canales se están convirtiendo en canales de datos y estos transportan la voz.

### **Tipos de soluciones de Voz sobre IP.**

La tecnología utilizada se basa en la Voz IP que es una de las revoluciones que ha traído el Internet al permitir, tratar a la voz como un dato más que se mueve por la red.<sup>1</sup>

### **Hay varios niveles de soluciones:**

1. Teléfonos IP: Son unidades de teléfono que se conectan directamente a la red Ethernet (LAN) de la empresa. Requieren de una planta IP pura u similar. Son propietarios. No se requiere gran entrenamiento por parte del usuario.
2. Enrutadores habilitados para voz: Comúnmente los instalan las compañías transportadoras de datos (Carriers) en conjunto con sus canales dedicados, para mejorar la ecuación costo/beneficio y así justificar el alto costo de un enlace dedicado. Enlazan los teléfonos y plantas y son buenos en lugares donde exista buen ancho de banda dedicado. Requiere cambio de los enrutadores.
3. Plantas telefónicas con soporte de IP: Muchas de las plantas telefónicas nuevas traen la opción de una tarjeta IP que permite enlazar la planta con otra similar a través de una red IP o Internet. Es una buena solución para instalaciones nuevas y

---

<sup>1</sup> <http://www.chiptec.com.mx/VozIP.html>

su administración es fácil. Como desventaja figura que esta diseñada más para ambientes de LAN y su consumo de ancho de banda puede ser alto. Usualmente requiere otra planta telefónica igual al otro lado del enlace.

4. Pasarelas (Gateway) de Voz sobre IP: Utiliza la red actual de Datos, utiliza la red telefónica actual y las enlaza para que los canales de voz de la planta viajen sobre los canales de voz existentes. No se requiere modificación al PBX y permite la que el sistema público de teléfonos funciona como un respaldo en caso de falla del sistema.<sup>1</sup>

Para la empresa ALTE S.A. se le sugiere la solución 1, ya que las necesidades actuales se suplen fácilmente con un teléfono IP y con una cuenta SKYPE

## **HARDWARE:**

Opción: teléfono SPH200D

El teléfono SPH200D permite realizar llamadas a cualquier parte del mundo gratis utilizando Skype sin necesidad de una PC.

- Este teléfono se conecta tanto a la red como a la línea telefónica convencional, por lo que se pueden hacer y recibir llamadas en ambas formas.

- Compatible con las características de Skype: SkypeOut (para hacer llamadas a números de teléfono convencionales usando skype a bajos precios), SkypeIn (para recibir llamadas en un número del exterior) y Voicemail.

Inalámbrico con tecnología DECT para mayor calidad de sonido a largas distancias de la base.

---

<sup>1</sup> <http://www.interlan.com.co/voip.htm>



Expandible: se pueden agregar terminales adicionales al sistema.

Otras características: altavoz, intercomunicador, contactos de skype accesibles en pantalla (incluyendo su estado) y base para cargarlo.

### **SOFTWARE:**

Descargar el programa SKYPE e instalarlo.

Requiere una dirección IP, que se le dará del rango establecido en la empresa.

Que es SKYPE ([www.skype.com](http://www.skype.com))

Skype es un software similar al msn - Messenger mucho mas avanzado, es desarrollado por una compañía europea líder en comunicaciones telefónicas a través de Internet.

Te permite realizar llamadas gratuitas a través de Internet a cualquier persona en cualquier lugar del mundo entre computadores

Para hacer llamadas entre computadores es TOTALMENTE GRATIS

Tiene un módulo llamado SkypeOut

Permite llamar desde tu computador, fijos y celulares de todo el mundo. También puedes utilizar SkypeOut cuando estás de viaje para reenviar tus llamadas de Skype a cualquier teléfono.

Algunas características:

Las llamadas a estados unidos y algunos países de Europa son gratis, las tarifas se pueden consultar en:

[http://www.skype.com/products/skypeout/rates/all\\_rates.html?currency=USD](http://www.skype.com/products/skypeout/rates/all_rates.html?currency=USD)

Hacer llamadas internacionales a miles de destinos en el mundo llamar a Colombia (si esta fuera )) con tarifas desde 10 centavos de dólar el minuto a fijos colombianos.

Hacer llamadas internacionales a miles de destinos en el mundo.

Skype no reemplaza al servicio telefónico tradicional y no puede utilizarse para realizar llamadas de emergencia.

Otra opción que se encontró en Internet es [www.oovoo.com](http://www.oovoo.com) esta página ofrece los servicios de:

- Realizar videoconferencias entre más o menos 10 usuarios de diferentes partes del mundo.
- Hace llamadas internacionales por cada cuenta que inicie con 3000 minutos gratis. Estas llamadas pueden realizar a teléfonos fijos o celulares.
- Es similar a un Messenger pero mejor, permite grabar mensajes de video, paquetes de gran tamaño como fotos y enviar a un grupo de personas.

También existe la opción que nos ofrece **Telmex**:

Este servicio esta conectado al MODEM de nuestro computador y tiene opciones de:

- Mantener una tarifa básica ilimitada para llamadas locales.
- Nos da los servicios básicos de otras compañías como Contestador automático, identificado de llamadas.

- El software puede ser instalado en equipos remotos y con las claves que maneja el teléfono de instalado puede comunicarse a la base es decir a si mismo desde el otro computador o si desea a teléfonos locales sin generar ningún costo adicional.

## 12. RECOMENDACIONES

La empresa ALTE S.A. tiene una infraestructura en su red que ha sido producto del desarrollo en varias etapas de unos años para acá, esta infraestructura con tiene muchos elementos que pueden ser utilizados para mantener una red operativa, eficiente, segura, monitoreada y con una planeación adecuada.

Para comenzar, podemos señalar que la canaleta existente se va mantener en el sitio que actualmente ocupa, se va a reemplazar el cableado de datos de su interior para pasar de categoría 5 a categoría 6, dado que los precios actuales permiten este cambio sin una inversión muy grande en dinero y obtener una mayor velocidad de transmisión de datos previendo la expansión de la compañía y el uso de la transmisión de video y voz a través de la red. Es necesario cambiar el concentrador (Hub) por un switch que permite la segmentación de la red y optimiza el uso de Ethernet. El servidor que actualmente existe debe ser cambiado por uno de prestaciones más robustas y diseñado para tal fin, por eso sugerimos un servidor DELL cuyas características permiten mantener la red actual y los desarrollos futuros que tenga la empresa como son la creación de nuevas sucursales y poder tener centralizado todo en un solo sitio. La conexión a Internet se pasa a dos Gigabits con el fin de tener una salida muy eficiente a la web.

Lo más importante en la nueva red es el uso de cuadro de políticas de control y acceso, esto evitará el mal uso de los recursos con que cuenta la red,

especialmente el ancho de banda evitando con estas políticas por ejemplo las restricciones a paginas especificas que la empresa no crea necesarias sean consultadas por los usuarios o el uso de Messenger y otras que la empresa requiera. Hará la red más segura protegiendo la contra accesos no autorizados, haciendo virtualmente muy difícil que personas ajenas puedan ingresar a la información que por ella circula. Se monitorearán y controlarán los cambios de manera que sean producto de un proceso corporativo y no un de un impulso individual como venía sucediendo hasta ahora.

En general podemos decir que el nuevo diseño de red conlleva un sistema de administración moderno, capaz de generar acciones y respuestas rápidas ante un requerimiento o alteración, porque a cada integrante de la parte administrativa se le sugirió un plan de acción para cada eventualidad respaldado por las prestaciones de la red sugerida, es decir podemos estar seguros que si se siguen las pautas sugeridas de administración y diseño, se pueden encontrar soluciones adecuadas a los problemas que se presentan.

Uno de esos casos por ejemplo puede ser en caso de un cambio administrador de la red, donde todas las políticas establecidas quedan escritas e implementadas en el sistema como también los tipos de restricciones para los usuario que entre a la red, las claves, los tiempos limitados y no menos importante los diferentes **Back at** tanto de la información que se debe guardar periódicamente como también de todos los tipos de instaladores que se utilizan en la empresa.

## BIBLIOGRAFIA

- Microsoft Corporation (1993-2007). Redes de Comunicación (Versión 2007) [Programa de computación]. : Enciclopedia Microsoft Encarta.
- Evans Tim. "Building an Intranet". Sams Net. Portland 1996. pp 648.
- [D. W. Davies](#), [W. L. Price](#) "Security for Computer Networks". John Wiley & Son Ltd. November 1989. pp 398.
- InterLAN Ltda (). Que es Voz soBre IP. Consultado en Junio 10 de 2008 en <http://www.interlan.com.co/voip.htm>. <http://www.asc.unam.mx>
- Jupitermedia Corporation (2008). Intranet Journal. Consultado en Junio,18,2008 en <http://www.intranetjournal.com>
- ISACA (2008 ). Security. Consultado en Junio,12,2008 en <http://www.isaca.org/art6a.htm>
- Monografias.com S.A. (1997). Estudio sobre virus informáticos. Consultado en Julio,16,2008 en ISACA (2008 ). Security. Consultado en Junio,12,2008 en <http://www.isaca.org/art6a.htm>
- Network Solutions (2008). Benefits Of Intranet . Consultado en Mayo,30,2008 en <http://www.corporate-intranet.com/treasury/articles/art04.html>
- Cisco Systems, Inc (1992-2008 ). View All News. Consultado en Mayo,12,2008 en <http://www.cisco.com/>
- efectovirtual (mayo,31,2008). HOSTING: PLANES DE ALOJAMIENTO WEB. Consultado en [www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html](http://www.efectovirtual.com/linux-Colombia-hosting-web-planes-paginas.html)