



PROYECTO DE GRADO

DISEÑO DE LA RED DE INTERCONEXION WAN
PARA UNIFER LTDA.

JULIÁN DAVID ESPINOSA FERNÁNDEZ

CD.46011070

Trabajo de investigación dirigida presentado al programa
de Electrónica y Telecomunicaciones como requisito
parcial para optar al título de
TECNOLOGO EN ELECTRONICA Y
TELECOMUNICACIONES

CORPORACION UNIVERSITARIA UNITEC
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
CURSO DE PREPARATORIA DE GRADO
BOGOTÁ
2008

TABLA DE CONTENIDO

1	ANTECEDENTES UNIFER LTDA.	- 1 -
1.1	Visión	- 1 -
1.2	Misión	- 1 -
1.3	Marco competitivo	- 2 -
2	ESTRUCTURA FÍSICA ACTUAL.....	- 3 -
2.1	Sede principal	- 3 -
2.1.1	Primera planta.....	- 3 -
2.1.2	Segunda planta.	- 4 -
2.2	Sucursales.....	- 7 -
2.2.1	Sede centro	- 7 -
2.2.2	Aposentos.....	- 8 -
3	ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD	- 10 -
3.1	Estudio de mercado.	- 10 -
3.2	Estudio técnico.....	- 13 -
3.2.1	Determinación del tamaño óptimo de la red	- 13 -
3.2.2	Crecimiento a 5 años.....	- 14 -
3.2.3	Costo de la inversión.	- 14 -
3.2.4	Diseño óptimo	- 15 -
4	DISEÑO DE INTERCONECTIVIDAD	- 30 -
4.1	esquema de conectividad wan	- 30 -
4.2	Ingeniería del proyecto.....	- 31 -
4.2.1	Conexión entre oficinas.....	- 31 -
4.2.2	Direccionamiento y requisito.....	- 32 -
4.2.3	Esquema general	34
5	LAN	43
5.1	Cableado internos.....	43
5.1.1	Cable utp.....	43
5.1.2	Jacks y tomas.....	44
5.1.3	Concentradores de cableado	45
6	COSTO.....	46
6.1	Costo de equipos	46

6.1.1	Routers	46
6.1.2	Swicht	47
6.2	Costo de conexión wan.....	48
6.3	Costos de conexión lan.....	48
7	CONCLUSIONES	49
8	ANEXO	50
8.1	Planos.....	50
8.1.1	M00-001 Plano general de distribución sede principal.....	50
8.1.2	M00-001 Plano general de distribución sede centro.....	50
8.2	Análisis de tráfico	50
8.2.1	Análisis de tráfico sede principal.....	50
8.2.2	Análisis de tráfico sede centro.....	50
8.2.3	Tabla de análisis de tráfico	50
8.3	Cotizaciones	50
8.3.1	MPLS Mayorista	50
8.3.2	Tele y Datos.....	50
9	BIBLIOGRAFIA	51

INTRODUCCIÓN



Uno de los senderos más importantes hacia el éxito es el manejo y uso de la información. Por lo mismo, muchas personas han declarado: "Quien maneja la información, maneja el poder"

Los avances tecnológicos que desde la década de los 80 se vienen dando para las redes LAN y WAN, han marcado de manera importante los usos de la información para las pequeñas, mediana y grandes empresas. Estos avances han dado como resultado a que hoy en día estas redes, que por su amplia capacidad sus alta velocidad, ofrezcan servicios que van desde compartir un archivo hasta conectar una oficina remotamente, o conectar video conferencia en cualquier parte del mundo, generando rentabilidad, escalabilidad y proyección para las empresas.

Es por esto que UNIFER LTDA. ha orientado todos sus esfuerzos y recursos a la sistematización de sus datos, de tal forma que ellos constituyan el soporte indispensable e inseparable en toma de decisiones. Para lograr este objetivo nada mejor que implementar una excelente red de datos, que permita la fácil y fluida circulación de información por todos y cada uno de los departamentos de la compañía. Una red que tenga al igual la escalabilidad y confiabilidad que exige el crecimiento continuo de la empresa, para esto se escogerán las mejores tecnologías que cumplan con los estándares de calidad y costo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

UNIFER LTDA. En su deseo de introducir nuevas tecnologías a la gestión de la organización, desea contratar el diseño e implementación para su nueva red de comunicaciones.

Esta empresa cuenta con una sede principal ubicada en nororiente de la ciudad y además cuenta con una distribuidora en el centro de la ciudad y una oficina alterna a las afueras de Bogotá.

El edificio principal donde opera el área administrativa es una estructura de 2 pisos que cuenta con 8 metros de frente por 22 metros de fondo. Una de las solicitudes del cliente es organizar 15 estaciones de trabajo en 6 dependencias.

Actualmente, la distribuidora cuenta con 2 estaciones de trabajo y el cliente desea conectar esta sede a su sede principal con el objetivo de que cada transacción de venta se refleje en la sede principal, esto con efectos de control de flujo de caja e inventario.

La sede en Aposentos a las afueras de la ciudad funcionará como oficina remota con 2 estaciones de trabajo, en la cual el cliente desea trasladar las gestiones de la presidencia de la compañía, la cual le exigen comunicación continua con los aplicativos de contabilidad, correo electrónico, extensión virtual, impresión y video.

Estas necesidades deberán ser suplidas en direccionamiento por área, departamento u oficina, lo que implicará un direccionamiento lógico y enrutamiento.

OBJETIVO

Con la elaboración del proyecto se pretende diseñar e implementar la red WAN que permita interconectar las 3 sedes de la empresa UNIFER LTDA., como una iniciativa para el mejoramiento de su red interna y seguridad informática. Nos apoyaremos en los conocimientos de interworking, formando así, las competencias y experiencia que permitirán suplir las necesidades del mercado.

Se pretende además de adquirir nuevos conceptos, desarrollar el carácter investigativo y de consulta, aplicar el conocimiento adquirido en un escenario real y generar nuevas experiencias de relación cliente proveedor.

CAPITULO 1

1 ANTECEDENTES UNIFER LTDA.

Unión Ferretera "UNIFER LTDA", fundada el 4 de febrero de 1988, con la proyección de convertirse en uno de los distribuidores más conocidos en el área de la construcción, al proveer a sus clientes productos de iluminación, eléctricos y ferretería en general con un servicio ágil y especializado. Inicia sus operaciones en el centro de la ciudad de Bogotá con 4 personas.

En el año de 1990 logra la concesión de la distribución autorizada de productos lumínicos de la compañía brasilera SILVANIA, con esta concesión la empresa da un viraje al sentido del negocio y focaliza todos sus esfuerzos y recursos en las adquisición de nuevos productos y clientes, estos cambios lograron consolidar nuevos horizontes y adquirir en el año de 1992 la representación directa de la compañía Alemana OSRAM que también produce suministros lumínicos especializados para los sectores comercial e industrial.

En el año de 1997, al ver sus necesidades emergentes, UNIFER LTDA. adquiere la que sería su sede principal en la calle 80 con carrera 24 en la ciudad de Bogotá. Allí se desarrollaría la gestión administrativa y el bodegaje de todos los productos importados que serían distribuidos de forma mayorista a sus clientes.

Después de 20 años de funcionamiento UNIFER ha registrando un crecimiento de 150% del valor inicial de la compañía, y generado 20 empleos directos y 5 empleos indirectos. Actualmente cuenta con un equipo especializado en el área de la iluminación.

1.1 Visión

Convertirnos en el 2008 en la empresa líder en la importación y comercialización de productos y accesorios de iluminación primordialmente, así como de otros insumos ferreteros, mostrando efectividad en el manejo de nuestros procesos y relaciones, para garantizar la sostenibilidad en el tiempo.

1.2 Misión

Convertirnos en los proveedores líderes de nuestros clientes (comerciales y empresariales) satisfaciendo sus necesidades nuevas y de reposición de productos y accesorios de iluminación y ferretería, generándoles a todos los

involucrados bienestar y comodidad, basados en la calidad de nuestros procesos de importación, entrega y servicio al cliente.

Para ello preservaremos nuestros valores y principios básicos, siendo competidores leales con nuestros colegas e íntegros en nuestras relaciones con los colaboradores, proveedores y aliados de la compañía.

También trabajaremos para mejorar nuestros procesos permanentemente, procurando involucrar en ello metodologías y soportes tecnológicos de punta.

1.3 Marco competitivo

DISTRIBUCIONES			VENTA DIRECTA	
OSRAM	PHILIPS	SILVANIA	PROYECTOS	INDUSTRIAL
DIFOCO	ULUMEC	ULUMEC	HITH LIGHTS	ELECTRO MODERNO
ESPECIALIDADES ELECTRICAS				

CAPITULO 2

2 ESTRUCTURA FÍSICA ACTUAL

La estructura actual consta de una sede principal, en la cual se encuentra la bodega y las oficinas administrativa, y la sede centro la cual funciona como distribuidora al público.

2.1 Sede principal

La sede principal ubicada en la calle 80 con 24 de la ciudad de Bogotá consta de 2 pisos con un área de 8 metros de frente por 22 metros de fondo.

La distribución específica de esta área se puede apreciar en el *Plano Nor M-001*, sobre "Distribución General de Espacio (ANEXO)

En este plano se identifican claramente los accesos, ventanas y entrada principal.

- La altura de los techos es de 3,60 Mts.
- Los techos de la planta 2 son falsos o dobles
- El centro principal de MDF, se ubica en el 2 piso
- No se necesitan centros de cableados secundarios (IDF)
- No posee pintura retardante contra incendios
- El cableado para el área de trabajo es distribuido sin canaleta

2.1.1. Primera planta

En esta planta funciona la oficina de despacho, la bodega, el taller eléctrico, zona de producción, zona de carga y descarga

La distribución de por dependencia y por equipo para esta planta, se relaciona a continuación en la siguiente planta.

DEPENDENCIA	TIPO DE QUIPO	CANTIDAD
Despacho	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0
Zona de Producción	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0
Taller eléctrico	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0

2.1.1.1 Totalización equipos para la planta 1

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	3
Impresora local	1
Extensiones telefónicas	3



2.1.1.2 Cableado horizontal

El cableado horizontal actual no tiene canaleta y la interconexión se hace a través de cable a la vista.

2.1.1.3 Centro intermedio de distribución de cableado

Por la totalización de los equipos en la primera planta no cuenta con un centro de distribución, la llegada de estas conexiones se hacen directas a la segunda planta.

2.1.2 Segunda planta.

En esta planta se encuentran 5 dependencias además de hall de exhibiciones y la recepción.

La altura de piso es de 3.60 metros

2.1.2.1 Recepción

La distribución por dependencias y por equipos para esta planta, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
Recepción	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0
Show Room	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	0
	Teléfono directo	0
Sala de proyección	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0

2.1.2.2 Totalización equipos para recepción

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	3
Impresora local	1
Extensiones telefónicas	3

2.1.2.3 Gestión humana

La altura de piso es de 3.60 metros

La distribución de por dependencias y por equipos para esta área, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE QUIPO	CANTIDAD
Jefatura Gestión Humana	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	1
Asistente de desarrollo	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0

2.1.2.4 Totalización equipos para gestión humana

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	2
Impresora local	1
Extensiones telefónicas	2
Líneas directas	1

2.1.2.5 Presidencia

La altura de piso es de 3.60 metros

La distribución de por dependencias y por equipos para esta área, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE QUIPO	CANTIDAD
Oficina Presidencial	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	1
Asistente de presidencia	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0

2.1.2.6 Totalización equipos para presidencia

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	2
Impresora local	1
Extensiones telefónicas	2
Líneas directas	1

2.1.2.7 Comercial

La altura de piso es de 3.60 metros

La distribución de por dependencias y por equipos para esta área, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
Gerencia comercial	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0
Fuerza de ventas	PC desktop	5
	Extensión Telefónica	5
	Teléfono directo	0

2.1.2.8 Totalización equipos para comercial

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	6
Impresora de red	1
Extensiones telefónicas	5

2.1.2.9 Sistemas

La altura de piso es de 3.60 metros

La distribución de por dependencias y por equipos para esta área, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
Sistemas	• PC desktop	1
	• Extensión Telefónica	1
	• Teléfono directo	0
Servidores	• Servidor	1
	• Rack	1

2.1.2.10 Totalización equipos para sistemas

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	1
Servidores	1
Extensiones telefónicas	1

2.1.2.11 Diseño

La altura de piso es de 3.60 metros

La distribución de por dependencias y por equipos para esta área, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
Ing. Luminico	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0

2.1.2.12 Totalización equipos para diseño

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	1
Impresora local	0
Extensiones telefónicas	1
Líneas directas	0

2.2 Sucursales

La compañía cuenta con 2 sedes distribuidas de la siguiente forma:

- SEDE CENTRO
- SEDE APOSTENTOS

2.2.1 Sede centro

La sede principal ubicada en la calle 27 con 13 de la ciudad de Bogotá consta de 1 pisos con un área de 4 metros de frente por 6 metros de fondo.

La distribución específica de esta área se puede apreciar en el *Plano Nor M-002*, sobre "Distribución General de Espacio (ANEXO)

En este plano se identifican claramente los accesos, ventanas y entrada principal.

- La altura de los techos es de 3,00 Mts.
- No se necesitan centros de cableados secundarios (IDF)
- No posee pintura retardante contra incendios
- El cableado para el área de trabajo es distribuido en canaleta



La distribución de por equipos para esta sede, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE QUIPO	CANTIDAD
Jefe de sucursal	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	1
Cajero	PC desktop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0

2.2.1.1 Totalización equipos para recepción

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	2
Líneas directas	1
Extensiones telefónicas	2
Impresora local	2

2.2.1.2 Cableado horizontal

El cableado horizontal no tiene actualmente canaleta, bajo la reglamentación adecuada, el alcance del proyecto no comprenderá el cableado de esta sede.

2.2.2 Aposentos

La sede principal ubicada en el kilómetro 6 vía SOPO M33 residencias aposento a las afueras de la ciudad de Bogotá, será una nueva sede, la cual entrara en vigencia en el momento de implementar la interconexión de la misma, sus especificaciones para el diseño son:

La altura de piso es de 3.00 metros

La distribución de por equipos para esta sede, se relaciona a continuación en el siguiente cuadro:

DEPENDENCIA	TIPO DE QUIPO	CANTIDAD
Acceso presidencia	Laptop	2
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	1
Acceso Vicepresidencia	Laptop	1
	Extensión Telefónica	1
	Teléfono directo	0

2.2.2.1 Totalización equipos para recepción

TIPO DE EQUIPO	CANTIDAD
PC Desktop	2
Lineas directas	1
Extensiones telefónicas	2
Impresora local	2

CAPITULO 3

3 ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD

3.1 Estudio de mercado.

3.1.1.1 Estimación del servicio

El mercado mundial de las telecomunicaciones crece rápidamente. No se trata ya de un "tirón de la demanda" o de una "presión de la oferta". Ambos fenómenos están presentes, y su interacción ha hecho de las telecomunicaciones uno de los sectores de mayor crecimiento en la economía mundial y uno de los componentes más importantes de la actividad social, cultural y política.

Del lado de la demanda, el crecimiento se ve impulsado por la penetración de las telecomunicaciones y la tecnología de la información en todos los aspectos de la vida humana, en todos los sectores de la actividad económica y social, en la administración pública, en la provisión de servicios públicos y en la gestión de infraestructuras públicas, en la enseñanza y la expresión cultural, en la gestión del entorno y en las emergencias, sean naturales o provocadas por el hombre.

Del lado de la oferta, el crecimiento se ve impulsado por la rápida evolución tecnológica que mejora constantemente la eficacia de los productos, sistemas y servicios existentes y crea las bases para un flujo continuo de innovaciones en cada uno de estos sectores. Es particularmente notable la convergencia de las tecnologías de las telecomunicaciones, la información y la radiodifusión; por su parte, las tecnologías editoriales han enriquecido sustancialmente las posibilidades de comunicación abiertas a los consumidores.

Los estudios de la cámara de comercio de Bogotá muestran que las pymes que implementan servicios y soluciones de tecnología, perciben un crecimiento de producción en un 8% mensual. Hoy el 42% de las pymes tiene soluciones de alta tecnología en sus empresas, y solo 15% tiene algún sistema tecnológico, y el restante piensa implementar una solución tecnológica. Pero lo más revelador es que 100 pymes de mayor producción y rentabilidad, tiene solución de alta tecnología en sus empresas.

3.1.1.2 Especificación y regulación

Los operadores en principio discuten libremente los acuerdos de Interconexión, es decir las condiciones generales, comerciales y técnicas que regirán estos acuerdos. Una vez realizado el acuerdo lo deberán reflejar en un contrato de interconexión que contenga los siguientes ítems:

CONDICIONES GENERALES. Los contratos deberán incorporar cláusulas relativas al objeto y alcance del acuerdo; un cronograma general para desarrollar el acuerdo, incluyendo sus fases principales; el suministro de información, indicando los procedimientos que serán utilizados para el intercambio de la información necesaria para el buen funcionamiento y control de las redes o servicios de telecomunicaciones y para garantizar la adecuada calidad de los mismos; la privacidad de las comunicaciones, con las medidas que adoptará cada una de las partes con el fin de garantizar la reserva en el manejo de la información de los usuarios; la duración del contrato; los mecanismos para la solución de conflictos en desarrollo del contrato; y las causales que lleven a la suspensión o terminación anticipada del contrato.

CONDICIONES COMERCIALES. Debe contener los precios que se pagarán por la Interconexión (Cargos de acceso), así como los mecanismos de medición y evaluación de cargos para facturación de interconexión; los procedimientos de facturación a seguir para el intercambio de cuentas, aprobación de facturas, liquidación, pago y recaudo de las mismas.

CONDICIONES TÉCNICAS. Debe señalarse los puntos de interconexión, las interfaces técnicas, los enlaces requeridos, los servicios ofrecidos, la ubicación, los diagramas de interconexión, las pruebas de funcionamiento, el grado de calidad del servicio, los servicios auxiliares y las instalaciones esenciales.

Para llegar a estos acuerdos comerciales y encontrar soluciones justas que satisfagan los intereses de las partes y de los usuarios, los organismos internacionales rectores del sector, como la OMC, la UIT y la CITEL, han elaborado una serie de normas y recomendaciones a tener en cuenta en materia de interconexión.

Es así como la OMC, en el Acuerdo General del Comercio de Servicios suscrito en Marrakech en 1994, estableció, de manera obligatoria para los países que suscribieron dicho acuerdo los siguientes principios en materia de Interconexión de redes:

- Debe garantizarse la independencia del organismo de regulación
- Debe existir una garantía permanente de Interconexión, en especial por parte de los proveedores importantes
- Deben señalarse normas técnicas y tarifas no discriminatorias
- La interconexión debe ser con una calidad similar a la ofrecida para servicios propios

- La interconexión debe ser ofrecida de manera oportuna
- Los proveedores importantes (Operadores con posición de dominio) deben tener a disposición de los interesados una Oferta de Interconexión de Referencia
- La normatividad debe garantizar la oportunidad para interponer recursos en los procesos de interconexión

Por su parte la UIT, a nivel de recomendación en el año 2001, ha establecido sobre la materia que:

- La interconexión debe estar disponible permanentemente
- El acceso a las redes debe ser bajo condiciones normalizadas
- Se deben establecer mecanismos independientes y oportunos para solución de controversias
- El acceso a los servicios y a las instalaciones no debe ser discriminatorio
- Las tasas por el uso de la red debe ofrecerse de manera desagregada
- Debe garantizarse el uso confidencial de la información que así se señale
- Debe propenderse por el establecimiento de arquitecturas de red abiertas

Finalmente, la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones - CITEI, en 1999 recomendó a los países de la región adoptar los siguientes principios en materia de Interconexión:

- Los países deben garantizar la desagregación de los elementos de red
- Debe existir una oferta disponible para la reventa de servicios
- Es necesario contar con mecanismos de resolución de conflictos
- Los países debe definir si la competencia estará basada en la Infraestructura (es decir, cada operador construyendo su propia infraestructura) o en la interconexión

De esta manera la Interconexión se convierte en la principal herramienta para facilitar el desarrollo tecnológico de las redes de telecomunicaciones, permitiendo un adecuado uso de las existentes y facilitando el uso de nuevos servicios por parte de los usuarios. Sin embargo, para que ese uso tecnológico sea posible es fundamental que los operadores busquen acuerdos que satisfagan sus intereses y, de conformidad con la reglamentación existente, regulen las condiciones bajo las cuales se llevarán a cabo los procesos de interconexión

3.2 Estudio técnico

3.2.1 Determinación del tamaño óptimo de la red

Este se basa en los siguientes datos recopilados:

3.2.1.1 Tráfico de datos

Se instaló en un servidor PRTG en puntos principales denotados como puntos de flujo de información, analizando los protocolos de mayor relevancia:

HTTP: (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL) es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW). HTTP fue desarrollado por el consorcio W3C y la IETF, colaboración que culminó en 1999 con la publicación de una serie de RFC, siendo el más importante de ellos el RFC 2616, que especifica la versión 1.1.

HTTP: define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos software de la arquitectura web (clientes, servidores, proxies) para comunicarse. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor. A la información transmitida se la llama recurso y se la identifica mediante un URL. Los recursos pueden ser archivos, el resultado de la ejecución de un programa, una consulta a una base de datos, la traducción automática de un documento, etc.

FTP (FILE TRANSFER PROTOCOL): es un protocolo de transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP basado en la arquitectura cliente-servidor, de manera que desde un equipo cliente nos podemos conectar a un servidor para descargar archivos desde él o para enviarle nuestros propios archivos independientemente del sistema operativo utilizado en cada equipo.

SIMPLE MAIL TRANSFER PROTOCOL (SMTP): o protocolo simple de transferencia de correo. Protocolo de red basado en texto utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras o distintos dispositivos (PDA's, teléfonos móviles, etc.). Está definido en el RFC 2821 y es un estándar oficial de Internet

3.2.1.1.1 análisis en horas de alta demanda

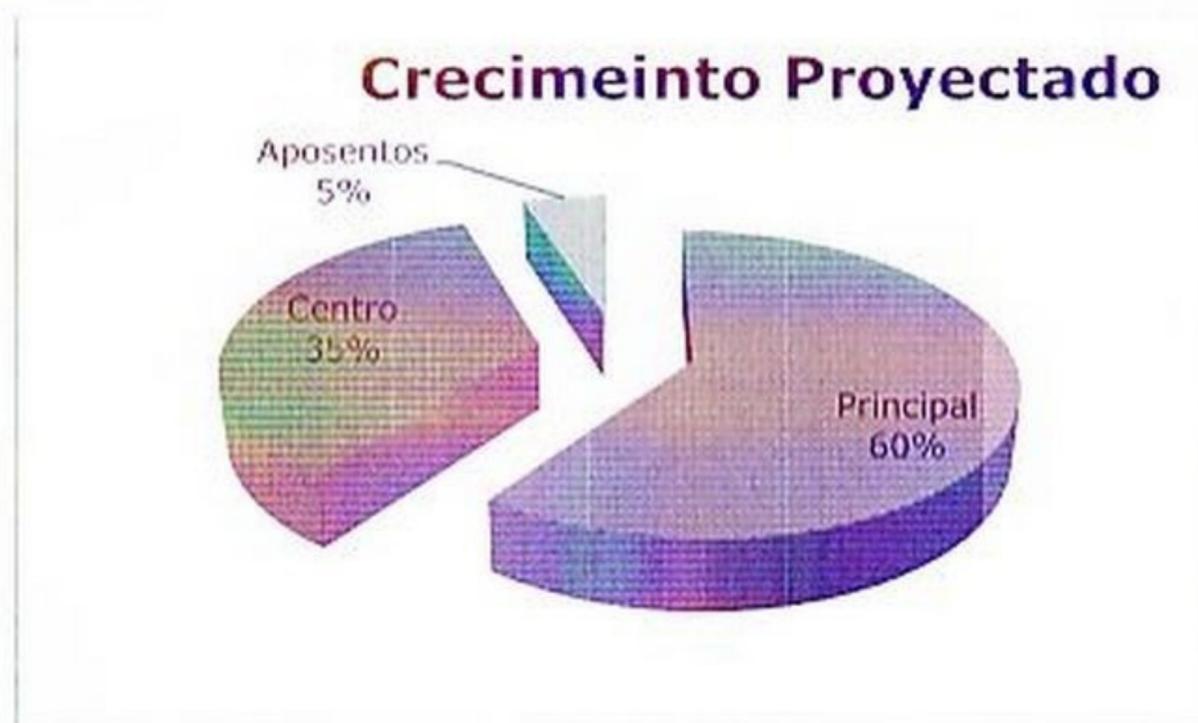
Se tomaron muestras de tráfico por una semana y se analizaron las horas de mayor congestión y el tipo de tráfico que este contenía, a continuación se muestra la tabulación de dicho resultado para las horas con mayor volumen de tráfico.

SEDE	HORA	HTTP	SMTP	FTP	OTROS
Ofc Centro	10:00am	19%	8%	26%	47%
Ofc Centro	13:00am	17%	12%	28%	43%
Ofc. Ppal	11:00am	21%	27%	6%	46
Ofc. Ppal	17:00am	11%	24%	12%	53%

Ver Graficas Anexo 1

3.2.2 Crecimiento a 5 años

La información estudiada muestra un crecimiento del 30% hace 5 años en materia de locación y equipos. El área más detallada de crecimiento a nivel de equipos fue el área de ventas, con el aumento de su fuerza de ventas. Por lo tanto se proyecta la capacidad y diseño a un crecimiento del mismo margen de la siguiente forma:



Grafica 1.1 Tomada del estudio de crecimiento realizado por la universidad de la sabana

3.2.3 Costo de la inversión.

El diseño se realizará bajo el término de Costo vs Beneficio, implantación sólida a costo lógico y alcanzables, con reciprocidad temprana en inversión y que generen beneficios a nivel de seguridad, centralización, conectividad y escalabilidad

3.2.4 Diseño óptimo

3.2.4.1 Fundamento teórico

Se presenta las bases teóricas que se considero para el estudio y diseño de esta propuesta, las variables tomadas son objeto de estudio y se basan sobre las regulaciones actúales.

3.2.4.1.1 Red de computadores

Una red de computadoras (también llamada red de ordenadores o red informática) es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), etc.

Para simplificar la comunicación entre programas (aplicaciones) de distintos equipos, se definió el Modelo OSI por la ISO, el cual especifica 7 distintas capas de abstracción. Con ello, cada capa desarrolla una función específica con un alcance definido.

3.2.4.1.2 Tecnologías LAN

UNA RED DE ÁREA LOCAL, O RED LOCAL: es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. (*LAN* es la abreviatura inglesa de *Local Area Network*, 'red de área local'). Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de hasta 100 metros. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. En definitiva, permite que dos o más máquinas se comuniquen.

3.2.4.1.2.1 Ventajas

Las ventajas de implementar una red loca en Unifer son las siguientes:

En una empresa suelen existir muchos ordenadores, los cuales necesitan de su propia impresora para imprimir informes (redundancia de hardware), los datos almacenados en uno de los equipos es muy probable que sean necesarios en otro de los equipos de la empresa, por lo que será necesario copiarlos en este, pudiéndose producir desfases entre los datos de dos usuarios, la ocupación de los recursos de almacenamiento en disco se multiplican (redundancia de datos), los ordenadores que trabajen con los mismos datos tendrán que tener los mismos programas para manejar dichos datos (redundancia de software), etc.

La solución a estos problemas se llama red de área local, esta permite compartir bases de datos (se elimina la redundancia de datos), programas (se elimina la redundancia de software) y periféricos como puede ser un módem, una tarjeta RDSI, una impresora, etc. (se elimina la redundancia de hardware); poniendo a nuestra disposición otros medios de comunicación como pueden ser el correo electrónico y el Chat. Nos permite realizar un proceso distribuido, es decir, las tareas se pueden repartir en distintos nodos y nos permite la integración de los procesos y datos de cada uno de los usuarios en un sistema de trabajo corporativo. Tener la posibilidad de centralizar información o procedimientos facilita la administración y la gestión de los equipos.

Además una red de área local conlleva un importante ahorro, tanto de tiempo, ya que se logra gestión de la información y del trabajo, como de dinero, ya que no es preciso comprar muchos periféricos, se consume menos papel, y en una conexión a Internet se puede utilizar una única conexión telefónica o de banda ancha compartida por varios ordenadores conectados en red.

La seguridad será un elemento centralizado, en supervisiones directas tanto externas como internas, lo que permitirá un mejor uso de los recursos y protección de la información.

3.2.4.1.2.2 Componentes de una red

SERVIDOR: El servidor es aquel o aquellos ordenadores que van a compartir sus recursos hardware y software con los demás equipos de la red. Sus características son potencia de cálculo, importancia de la información que almacena y conexión con recursos que se desean compartir.

ESTACIÓN DE TRABAJO: Los ordenadores que toman el papel de estaciones de trabajo aprovechan o tienen a su disposición los recursos que ofrece la red así como los servicios que proporcionan los Servidores a los cuales pueden acceder.

Gateways o pasarelas: Es un hardware y software que permite las comunicaciones entre la red local y grandes ordenadores (mainframes). El gateway adapta los protocolos de comunicación del mainframe (X25, SNA, etc.) a los de la red, y viceversa.

BRIDGES O PUENTES, ENRUTADOR: Es un hardware y software que permite que se conecten dos redes locales entre sí. Un puente interno es el que se instala en un servidor de la red, y un puente externo es el que se hace sobre una estación de trabajo de la misma red. Los puentes también pueden ser locales o remotos. Los puentes locales son los que conectan a redes de un mismo edificio, usando tanto conexiones internas como externas. Los puentes remotos conectan redes distintas entre sí, llevando a cabo la conexión a través de redes públicas, como la red telefónica, RDSI o red de conmutación de paquetes. Ruteador o encaminador es un dispositivo de hardware para

interconexión de red de computadoras que opera en la capa tres (nivel de red). Este dispositivo permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.

TARJETA DE RED: También se denominan NIC (Network Interface Card). Básicamente realiza la función de intermediario entre el ordenador y la red de comunicación. En ella se encuentran grabados los protocolos de comunicación de la red. La comunicación con el ordenador se realiza normalmente a través de las ranuras de expansión que éste dispone, ya sea ISA, PCI o PCMCIA. Aunque algunos equipos disponen de este adaptador integrado directamente en la placa base.

EL MEDIO: Constituido por el cableado y los conectores que enlazan los componentes de la red. Los medios físicos más utilizados son el cable de par trenzado, par de cable, cable coaxial y la fibra óptica (cada vez en más uso esta última).

Cuadro comparativo de cableado

Especificación	Par trenzado	Coaxial	Fibra Óptica
presentación			
Ventajas	<p>Cable delgado y flexible, fácil para cruzar entre paredes. Porque UTP es pequeño, que no se llenan rápidamente ductos de cableado. El precio del cable UTP cuesta menos por kilómetro que cualquier otro tipo de cable LAN.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • son diseñados principal mente para las comunicaciones de datos, pero pueden acomodar aplicaciones de voz pero no en tiempo real. • Tiene un bajo costo y es simple de instalar y bifurcar • Banda nacha con una capacidad de 10 mb/sg. • Tiene un alcance de 1-10kms 	<p>Su ancho de banda es muy grande (teóricamente de hasta 1 THz), mediante técnicas de multiplexación por división de frecuencias (WDM/DWDM), que permiten enviar hasta 100 haces de luz (cada uno con una longitud de onda diferente) a una velocidad de 10 Gb/s cada uno por una misma fibra, se llegan a obtener</p>

			<p>velocidades de transmisión totales de 10 Tb/s. Es inmune totalmente a las interferencias electromagnéticas.</p>
Desventajas	<p>La susceptibilidad del par trenzado a las interferencias electromagnéticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transmite una señal simple en HDX (half duplex) • No hay modelación de frecuencias • Este es un medio pasivo donde la energía es provista por las estaciones del usuario. • Hace uso de contactos especiales para la conexión física. • Se usa una topología de bus, árbol y raramente es en anillo. • ofrece poca inmunidad a los ruidos, puede mejorarse con filtros. • El ancho de banda puede trasportar solamente un 40 % de el total de su carga para permanecer estable. 	<p>La alta fragilidad de las fibras. Necesidad de usar transmisores y receptores más caros Los empalmes entre fibras son difíciles de realizar, especialmente en el campo, lo que dificulta las reparaciones en caso de rotura del cable No puede transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios La necesidad de efectuar, en muchos casos, procesos de conversión eléctrica-óptica La fibra óptica convencional no puede transmitir potencias elevadas.¹ No existen memorias ópticas</p>

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se decide que el tipo de cableado adecuado será el par trenzado.

PUNTO DE ACCESO INALÁMBRICO: (WAP o AP por sus siglas en inglés: Wireless Access Point) en redes de computadoras es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Normalmente un WAP también puede conectarse a una red cableada, y puede transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cable y los dispositivos inalámbricos. Muchos WAPs pueden conectarse entre sí para formar una red aún mayor, permitiendo realizar "roaming". (Por otro lado, una red donde los dispositivos cliente se administran a sí mismos - sin la necesidad de un punto de acceso - se convierte en una red ad-hoc[1]). Los puntos de acceso inalámbricos tienen direcciones IP asignadas, para poder ser configurados.

Son los encargados de crear la red, están siempre a la espera de nuevos clientes a los que dar servicios. El punto de acceso recibe la información, la almacena y la transmite entre la WLAN (Wireless LAN) y la LAN cableada.

Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un rango de al menos treinta metros y hasta varios cientos. Este o su antena son normalmente colocados en alto pero podría colocarse en cualquier lugar en que se obtenga la cobertura de radio deseada.

El usuario final accede a la red WLAN a través de adaptadores. Estos proporcionan una interfaz entre el sistema de operación de red del cliente (NOS: Network Operating System) y las ondas, mediante una antena inalámbrica.

RACK: es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Sus medidas están normalizadas para que sea compatible con equipamiento de cualquier fabricante.

LOS RACKS: son un simple armazón metálico con un ancho normalizado de 19 pulgadas, mientras que el alto y el fondo son variables para adaptarse a las distintas necesidades. El armazón cuenta con guías horizontales donde puede apoyarse el equipamiento, así como puntos de anclaje para los tornillos que fijan dicho equipamiento al armazón. En este sentido, un rack es muy parecido a una simple estantería.

UN PANEL DE CONEXIÓN: o parche o jackfield bahía es un grupo, por lo general rackmounted, que alberga las conexiones de los cables. Uno generalmente más corto parche cable se conecta en la parte frontal, mientras que la parte de atrás celebrará la conexión de un mucho más largo y más permanente de cable.

LA CANALETA SUPERFICIAL: es un sistema de dos piezas con capacidad multicanal utilizado para enrutar, proteger y ocultar cableado de datos, voz, video, fibra óptica o energía eléctrica. El sistema comparte un perfil similar a

los sistemas T-70 y Twin-70. Define una nueva clase de dimensiones con la habilidad exclusiva de contener hasta 34 cables categoría 5 (entre 8 y 17 estaciones de trabajo) contenido en una huella de 2.67" (6.8 cms.).

3.2.4.1.3 Tecnologías WAN

ADSL: son las siglas de *Asymmetric Digital Subscriber Line* ("Línea de Abonado Digital Asimétrica"). ADSL es un tipo de línea DSL. Consiste en una línea digital de alta velocidad, apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando el alcance no supere los 5,5 km. medidos desde la Central Telefónica.

Es una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica capacidad para transmitir más datos, lo que, a su vez, se traduce en mayor velocidad. Esto se consigue mediante la utilización de una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3.800 Hz) por lo que, para disponer de ADSL, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de la que será usada para la conexión mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina *asimétrica* debido a que la velocidad de descarga (desde la Red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. Normalmente, la velocidad de descarga es mayor que la de subida.

En una línea ADSL se establecen tres canales de comunicación, que son el de envío de datos, el de recepción de datos y el de servicio telefónico normal.

X.25: es un estándar UIT-T para redes de área amplia de conmutación de paquetes. Su protocolo de enlace, LAPB, está basado en el protocolo HDLC (publicado por ISO, y el cual a su vez es una evolución del protocolo SDLC de IBM). Establece mecanismos de direccionamiento entre usuarios, negociación de características de comunicación, técnicas de recuperación de errores. Los servicios públicos de conmutación de paquetes admiten numerosos tipos de estaciones de distintos fabricantes. Por lo tanto, es de la mayor importancia definir la interfaz entre el equipo del usuario final y la red.

Red Digital de Servicios Integrados (RDSI o ISDN en inglés) : *una red que procede por evolución de la Red Digital Integrada (RDI) y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.*

Se puede decir entonces que es una red que procede por evolución de la red telefónica existente, que al ofrecer conexiones digitales de extremo a extremo permite la integración de multitud de servicios en un único acceso, independientemente de la naturaleza de la información a transmitir y del equipo terminal que la genere

FRAME RELAY O (FRAME-MODE BEARER SERVICE): es una técnica de comunicación mediante retransmisión de tramas, introducida por la ITU-T a partir de la recomendación I.122 de 1988. Consiste en una forma simplificada de tecnología de conmutación de paquetes que transmite una variedad de tamaños de tramas o marcos ("frames") para datos, perfecto para la transmisión de grandes cantidades de datos.

La técnica Frame Relay se utiliza para un servicio de transmisión de voz y datos a alta velocidad que permite la interconexión de redes de área local separadas geográficamente a un costo menor.

Ofrece mayores velocidades y rendimiento, a la vez que provee la eficiencia de ancho de banda que viene como resultado de los múltiples circuitos virtuales que comparten un puerto de una sola línea. Los servicios de Frame Relay son confiables y de alto rendimiento. Son un método económico de enviar datos, convirtiéndolo en una alternativa a las líneas dedicadas. El Frame Relay es ideal para usuarios que necesitan una conexión de mediana o alta velocidad para mantener un tráfico de datos entre localidades múltiples y distantes.

FRAME RELAY: proporciona conexiones entre usuarios a través de una red pública, del mismo modo que lo haría una red privada punto a punto, esto quiere decir que es orientado a la conexión.

MPLS (siglas de *Multiprotocol Label Switching*) es un mecanismo de transporte de datos estándar creado por la IETF y definido en el RFC 3031. Opera entre la capa de enlace de datos y la capa de red del modelo OSI. Fue diseñado para unificar el servicio de transporte de datos para las redes basadas en circuitos y las basadas en paquetes. Puede ser utilizado para transportar diferentes tipos de tráfico, incluyendo tráfico de voz y de paquetes IP.

Cuadro comparativo de tecnologías WAN

TECNOLOGÍA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ADSL	Ofrece la posibilidad de hablar por teléfono mientras se navega por Internet, ya que, como se ha indicado anteriormente, voz y datos trabajan en bandas separadas, lo cual implica canales separados. Usa una infraestructura existente (la de la red telefónica básica). Esto es ventajoso, tanto para los operadores que no tienen	En algunos países, no existe la posibilidad de dar de alta el ADSL independientemente de la línea de teléfono fijo. No todas las líneas telefónicas pueden ofrecer este servicio, debido a que las exigencias de calidad del par, tanto de ruido como de atenuación por distancia a la central, son más estrictas que

	<p>que afrontar grandes gastos para la implantación de esta tecnología, como para los usuarios, ya que el costo y el tiempo que tardan en tener disponible el servicio es menor que si el operador tuviese que emprender obras para generar nueva infraestructura.</p> <p>Los usuarios de ADSL disponen de conexión permanente a Internet, al no tener que establecer dicha conexión mediante marcación o señalización hacia la red. Esto es posible ya que se dispone de conexión punto a punto, por lo que la línea existente entre la central y el usuario no es compartida, lo que además garantiza un ancho de banda dedicado a cada usuario, y aumenta la calidad del servicio. Lo anterior es comparable con una arquitectura de red conmutada.</p> <p>ADSL Ofrece una velocidad de conexión mucho mayor que la obtenida mediante marcación telefónica a Internet. Éste es el aspecto más interesante para los usuarios.</p>	<p>para el servicio telefónico básico. De hecho, el límite teórico para un servicio aceptable, equivale a 10 km</p> <p>Debido al cuidado que requieren estas líneas, el servicio no es económico en países con pocas o malas infraestructuras, sobre todo si lo comparamos con los precios en otros países con infraestructuras más avanzadas.</p> <p>El router necesario para disponer de conexión, o en su defecto, el módem ADSL, son costosos (en menor medida en el caso del módem). No obstante, en algunos países es frecuente que los ISPs subvencionen ambos aparatos.</p> <p>Se requiere una línea telefónica para su funcionamiento, aunque puede utilizarse para cursar llamadas.</p>
X.25	<p>Calidad: El compromiso de calidad del servicio se basa en la disponibilidad de los accesos de cliente al servicio y se garantiza mediante:</p> <p>La infraestructura de red sobre la que se soporta el Servicio, la Red Uno, y que se traduce en una fiabilidad</p>	<p>Requiere tarjetas X.25 (hardware específico) y software X.25 (licencias) en todos los equipos hardware que necesitan comunicarse a través de X.25.</p> <p>Implica una configuración costosa y relativamente</p>

	<p>y una capacidad de transmisión muy elevadas mediante la utilización de nodos de red de alta tecnología.</p> <p>Economía Aplicación de tarifa por uso del Servicio para todas las comunicaciones establecidas entre los diferentes accesos del cliente integrados al Servicio.</p> <p>Normalización Libertad en la elección de equipos de cliente, al tratarse de un Servicio basado en un protocolo estándar soportado por la totalidad de los fabricantes.</p>	<p>compleja.</p> <p>Necesita una red X.25 (o líneas X.25 punto-a-punto). Velocidades limitadas de transmisión de datos. El punto de acceso a la red X.25 tiene que estar cerca de los servidores de las aplicaciones (el interfaz físico admite una distancia "L" máxima limitada). Difícil migración a otras plataformas hardware de mejores prestaciones y precio por la necesidad de soporte de comunicaciones X.25. Difícil soportar una alta disponibilidad ("Cluster", múltiples accesos, etc.) en las comunicaciones.</p>
RDSI	<p>CALIDAD DE SERVICIO Una gran velocidad en los tiempos de establecimiento y liberación de las llamadas. Alta velocidad de transmisión y baja tasa de errores.</p> <p>POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN Integración de voz, datos, texto e imagen. <input type="checkbox"/> Terminales multiservicio. <input type="checkbox"/> Integración de redes.</p> <p>ECONOMÍA Transferencia de grandes volúmenes de información en menos tiempo. Solución única a las diversas necesidades de comunicación.</p>	<p>Utilización de la línea telefónica.</p> <p>Ancho de banda limitado</p> <p>Vulnerabilidad a ruido</p>
MPLS	Mejora desempeño de re- envío de paquetes en la red	Se agrega una capa adicional

	Soporta QoS y CoS (clases de servicio) para diferencias servicios Soporta escalabilidad de la red Integra IP y ATM en la red Construye redes interoperables	Los router deben entender MPLS
FRAME RELAY	Mayor velocidad (hasta 44,76 Mbps) tanto como las líneas T Opera solo en el nivel físico y de enlace de datos por lo que puede utilizarse como red troncal para servir a protocolos con nivel de red, como TCP/IP Permite ráfagas de información Permite un tamaño de trama de 9000byte que puede acomodar las tramas de todas las LAN Es más económico que otras WAN tradicionales	Puede no ser suficientemente rápido para protocolos como RDSI-BA Permite tramas de longitud variable creando retardo variable a diferente usuarios No es adecuado para enviar datos sensibles a retardos como video en tiempo real. Ni teleconferencia.

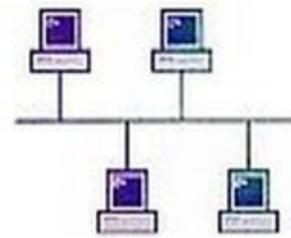
Dadas las diferencias entre cada tecnología y bajo solicitud de la compañía, se ha elegido utilizar Frame Relay como tecnología principal para interconectar las sedes.

3.2.4.1.4 Topología de red WAN

Red en Bus es una topología de red en la que todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones por medio de unidades interfaz y derivadores. Las estaciones utilizan este canal para comunicarse con el resto. Es la más sencilla por el momento.

3.2.4.1.4.1 Red en topología de bus

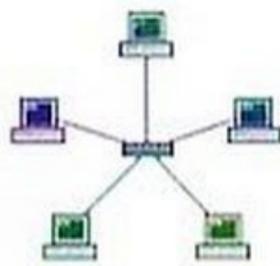
La topología de Bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre nodos. Físicamente host está conectado a un cable común, por lo que pueden comunicarse directamente, aunque la ruptura de cable hace que los hosts queden desconectados.



cada
se
del

La topología de Bus permite que la totalidad de los dispositivos de la red puedan ver todas las señales de los demás dispositivos, lo que puede ser ventajoso si desea que todos los dispositivos obtengan esta información. Sin embargo, puede representar una desventaja, ya que es común que se produzcan problemas de tráfico y colisiones, que se pueden superar segmentando la red en varias partes. Es la topología más común en pequeñas LAN. Los extremos del cable se terminan con una resistencia denominada *terminador*, que además de indicar que no existen más ordenadores en el extremo, permiten cerrar el Bus. Otra desventaja se genera si el cable se rompe, ya que ninguno de los ordenadores tendrá acceso a la red. Esta es la tercera de las topologías principales. Las estaciones están conectadas por un único segmento de cable. A diferencia del anillo, el Bus es pasivo, no se produce generación de señales en cada nodo.

3.2.4.1.4.2 Red en topología estrella

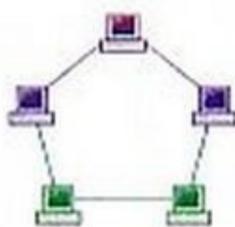


Es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de este.

Una red en estrella activa tiene un nodo central *activo* que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

Se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, el conmutador o el concentrador, por el que pasan todos los paquetes.

3.2.4.1.4.3 Red con topología de anillo



Topología de red en la que las estaciones se conectan formando un anillo. Cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación.

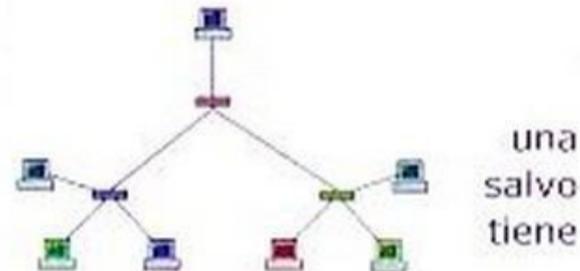
En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones.

Cabe mencionar que si algún nodo de la red deja de funcionar, la comunicación en todo el anillo se pierde.

En un anillo doble, los anillos permiten que los datos se envíen en ambas direcciones. Esta configuración crea redundancia (tolerancia a fallas), lo que significa que si uno de los anillos falla, los datos pueden transmitirse por el otro.

3.2.4.1.4.4 Red en topología de árbol

Topología de red en la que los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a serie de redes en estrella interconectadas en que no tiene un nodo central. En cambio, un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Es una variación de la red en Bus, la falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones. Se comparte el mismo canal de comunicaciones.



La topología en árbol puede verse como una combinación de varias topologías en estrella. Tanto la de árbol como la de estrella son similares a la de Bus cuando el nodo de interconexión trabaja en modo difusión, pues la información se propaga hacia todas las estaciones, sólo que en esta topología las ramificaciones se extienden a partir de un punto raíz (estrella), a tantas ramificaciones como sean posibles, según las características del árbol.

Los problemas asociados a las topologías anteriores radican en que los datos son recibidos por todas las estaciones sin importar para quien vayan dirigidos. Es entonces necesario dotar a la red de un mecanismo que permita identificar al destinatario de los mensajes, para que estos puedan recogerlos a su arribo. Además, debido a la presencia de un medio de transmisión compartido entre muchas estaciones, pueden producirse interferencia entre las señales cuando dos o más estaciones transmiten al mismo tiempo.

La solución al primero de estos problemas aparece con la introducción de un identificador de estación destino. Cada estación de la LAN está unívocamente identificada. Para darle solución al segundo problema (superposición de señales provenientes de varias estaciones), hay que mantener una cooperación entre todas las estaciones, y para eso se utiliza cierta información de control en las tramas que controla quien transmite en cada momento (control de acceso al medio) se pierde por completo la información si no la utilizas.

3.2.4.1.4.5 Red en topología en malla

Es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro

por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores.

Sobre la información anteriormente descrita lo más conveniente para no incurrir en costos por enlaces adicionales, se ha decidido utilizar una topología en estrella. Esta permitirá una expansión según las proyecciones futuras de la empresa y por necesidades y tipo de transferencia de datos, se habla sobre un único punto de conexión.

3.2.4.1.5 Tipos de enrutamiento

Los siguientes son los tipos de enrutamiento utilizados con sus diferentes ventajas y desventajas de cada uno.

3.2.4.1.5.1 Enrutamiento estático:

- El enrutamiento estático no impone sobrecarga en los routers ni en los enlaces de la red.
- El enrutamiento estático es fácil de configurar: `ip route <red de destino> < mascara >`
- El enrutamiento estático presenta poca escalabilidad: Si la red cambia a volver a calcular.
- El enrutamiento estático no puede adaptarse a fallas en la red: no tiene redundancia.

3.2.4.1.5.2 Enrutamiento dinámico

- El enrutamiento dinámico es escalable y adaptable, la red puede crecer y adaptarse.
- El enrutamiento dinámico origina sobrecarga en la red, se envían paquetes entre routers.
- Una mejor solución podría ser una red híbrida, parte de la red usa enrutamiento estático y otra parte enrutamiento dinámico.
- Algunas redes de acceso son del tipo stub, se puede definir una ruta por *default*.

Cuadro comparativo

Características	RIP	OSPF	IGRP	EIGRP
Tipo	Distance-Vector	Link-State	Distance-Vector	Distance-Vector
Tiempo de convergencia	Lento	Rápido	Lento	Rápido
Soporta VLSM	No	Si	No	Si
Consumo de Ancho de Banda	Alto	Bajo	Alto	Bajo
Consumo de recursos	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
Mejor escalamiento	No	Si	Si	Si
De libre uso o propietario	Libre uso	Libre uso	Propietario	Propietario

Por el análisis anterior se ha elegido como método de enrutamiento uno dinámico sobre el protocolo EIGRP. A pesar de que única debilidad es su no convergencia con otros dispositivos de otras marcas diferentes a Cisco, se plantea estandarizar sobre esta marca. Dicho protocolo permitirá ser escalable, con fácil configuración y administración.

3.2.4.1.6 ACL listas de control de acceso

Es un concepto de seguridad informática usado para fomentar la separación de privilegios. Es una forma de determinar los permisos de acceso apropiados a un determinado objeto, dependiendo de ciertos aspectos del proceso que hace el pedido.

Las ACLs permiten controlar el flujo del tráfico en equipos de redes, tales como routers y switches. Su principal objetivo es filtrar tráfico, permitiendo o denegando el tráfico de red de acuerdo a alguna condición. Sin embargo, también tienen usos adicionales, como por ejemplo, distinguir "tráfico interesante" (tráfico suficientemente importante como para activar o mantener una conexión) en ISDN.

Estas son las razones principales para crear las ACL:

- Limitar el tráfico de red y mejorar el rendimiento de la red. Al restringir el tráfico de video, por ejemplo, las ACL pueden reducir ampliamente la carga de la red y en consecuencia mejorar el rendimiento de la misma.
- Brindar control de flujo de tráfico. Las ACL pueden restringir el envío de las actualizaciones de enrutamiento. Si no se necesitan actualizaciones debido a las condiciones de la red, se preserva el ancho de banda.
- Proporcionar un nivel básico de seguridad para el acceso a la red. Por ejemplo, las ACL pueden permitir que un host acceda a una parte de la red y evitar que otro acceda a la misma área. Por ejemplo, al Host A se le permite el acceso a la red de Recursos Humanos, y al Host B se le niega el acceso a dicha red.

- Se debe decidir qué tipos de tráfico se envían o bloquean en las interfaces del router. Permitir que se enrute el tráfico de correo electrónico, pero bloquear todo el tráfico de telnet.
- Permitir que un administrador controle a cuáles áreas de la red puede acceder un cliente.
- Analizar ciertos hosts para permitir o denegar acceso a partes de una red. Otorgar o denegar permiso a los usuarios para acceder a ciertos tipos de archivos, tales como FTP o HTTP.
- Si las ACL no están configuradas en el router, todos los paquetes que pasen a través del router tendrán acceso a todas las partes de la red.

CAPITULO 4

4 DISEÑO DE INTERCONECTIVIDAD

Bajo los requerimientos de la gerencia y sabiendo que un WAN es una red de comunicación de datos que opera más allá del alcance geográfico de una LAN y debe suscribirse a un proveedor de servicio WAN externo para utilizar los servicios de red de una operadora de servicios WAN.

Esta a su vez permitirá utilizar enlaces de datos suministrados para acceder a Internet y conectar los sitios de la organización entre sí, con las otras sedes, con servicios externos y con usuarios remotos. Las WAN permitirá transportar varios tipos de tráfico, tales como voz, datos y vídeo. Los servicios telefónicos y de datos son los servicios WAN de uso más generalizado.

Se implementará la conectividad WAN porque hay necesidad de transportar datos en forma oportuna entre sucursales externas. La WAN está allí para cumplir los requerimientos de la empresa.

El cumplir con estos requerimientos genera costos, tales como provisión de equipo y administración de enlaces de datos.

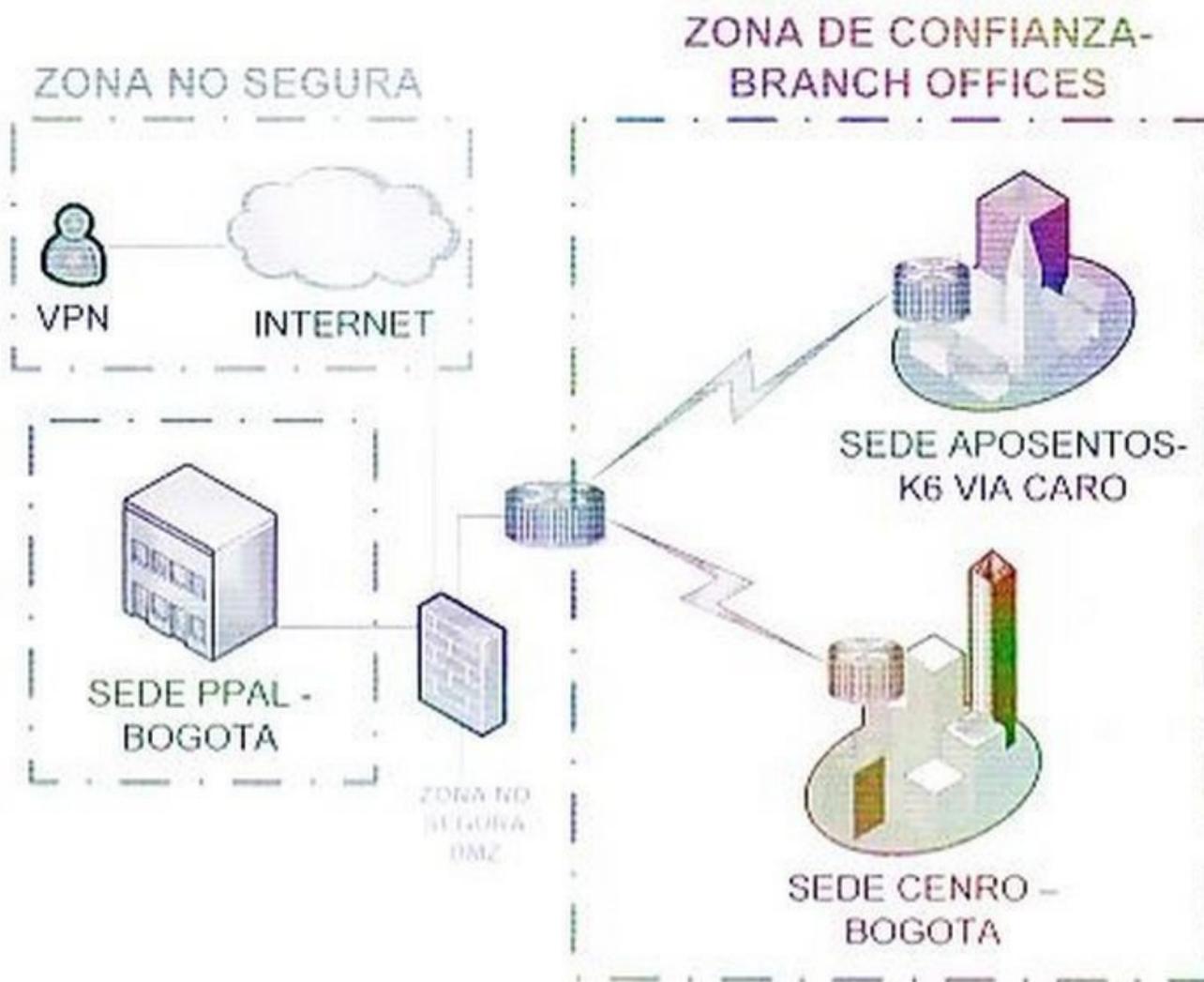
4.1 esquema de conectividad wan

El esquema esta relacionado en canales de comunicación privados conectados a enrutadores a un punto central por firewall, el cual ofrecerá los servicios de Aplicación, Internet y Voz. Este esquema traerá privacidad, seguridad y solidez.

Como contingencia cada canal tendrá un Backup por línea telefónica el cual irá de la misma forma conectado a los enrutadores.

El punto central de procesamiento de datos será la sede administrativa donde estarán los servidores los cuales atenderán las peticiones de los usuarios en las distintas sedes.

El siguiente diagrama muestra el esquema de conectividad acordado, con las especificación de la zona Branch Office, la cual delimita una zona de confianza constituida por la extensión de la sede principal hacia las sedes externas; una Zona LAN, la cual especifica el área de gestión y almacenamiento de la información; una Zona no segura que comprende la conexión de internet; y dentro de esta la conexiones VPN y la DMZ que será para futuras implementaciones de prestación de servicios HTTP.



4.2 Ingeniería del proyecto.

4.2.1 Conexión entre oficinas

ENLACE	PROVEEDOR	BW DATOS	BW VOZ	BW BAKUP
WAN Aposentos-Administrativa	ETB Frame Relay	68 Kbps	24 Kbps	54
WAN Of. centro - Administrativa	ETB Frame Relay	96 Kbps	32 Kbps	54
INTERNET	ETB	2048 Kbps	N/A	N/A

4.2.1.1 Equipos utilizado

EQUIPO	UBICACIÓN	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
ROUTER	Edificio Administrativo	Cisco 1841	Este equipo conectar las sedes correspondientes y controla todo el tráfico
FIREWALL	Edificio Administrativo	Check Point Safe@Oficce100	Funciona como: Firewall de borde, VPN, Filtrado Web, Antivirus.
ROUTER	Oficina Centro	Cisco 1841	Este equipo conecta las sedes correspondientes y controla todo el tráfico
ROUTER	Oficina Apotema	Cisco 1841	Este equipo conecta las sedes correspondientes y controla todo el tráfico
MODEM	Backup Oficinas	Hayes 500	Modem telefónico para enlace de backup

4.2.2 Direccionamiento y requisito

4.2.2.1 Número de redes.

RED	NOMBRE DE LA RED	DESCRIPCIÓN
1	ADMINISTRATIVA	LAN Edificio Administrativo
2	OFICINA CENTRO	LAN Edificio Administrativo
3	OFICINA APOSENTOS	LAN Edificio Principal
5	VPN	Exterior
6	WAN Centro - Administrativa	Interconexión Sala de ventas -D.G
7	WAN Aposentos - Administrativa	Interconexión entre los dos Edificios
8	WAN Administrativa - ISP	Interconexión a Internet

4.2.2.2 Requisitos de host

ACTUAL	PROYECTADO	RED
13	22	Administrativa
2	4	Oficina Administrativa
2	3	Oficina de Aposentos
3	5	VPN

4.2.2.3 Vlsm

DIRECCION A SUBNETEAR : 192.168.0.0				128	64	32	16	8	4	2	1	Ip Red	Máscara	Broadcast
RED	Nº Req	Nº Crec	Nº Disp											
ADMINISTRATIVA	14	22	510	0	0	0	0	0	0	0	0	192.168.0.0	255.255.255.224	192.168.0.31
OFICINA CENTRO	3	6	254	0	0	1	0	0	0	0	0	192.168.0.32	255.255.255.240	192.168.0.47
OFICINA APOSENTOS	3	4	254	0	0	1	1	0	0	0	0	192.168.0.48	255.255.255.248	192.168.0.55
VPN	3	5	254	0	0	1	1	1	0	0	0	192.168.0.56	255.255.255.248	192.168.0.63
WAN Centro - Administrativa	3	3	14	0	0	1	1	1	0	0	0	192.168.0.64	255.255.255.252	192.168.0.67
WAN Aposentos - Administrativa	3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	192.168.0.68	255.255.255.252	192.168.0.71

4.2.2.4 Tabla ip

	MASACARA	DESDE	HASTA	REDES
192.168.0.0	27	192.168.0.0	192.168.0.31	Administrativa
	28	192.168.0.32	192.168.0.47	Ofc Centro
	29	192.168.0.48	192.168.0.55	Aposentos
		192.168.0.56	192.168.0.63	VPN
	30	192.168.0.64	192.168.0.67	Wan Centro
		192.168.0.68	192.168.0.71	Wan aposentos
		192.168.0.72	192.168.0.255	Libre

4.2.2.5 LAN virtuales

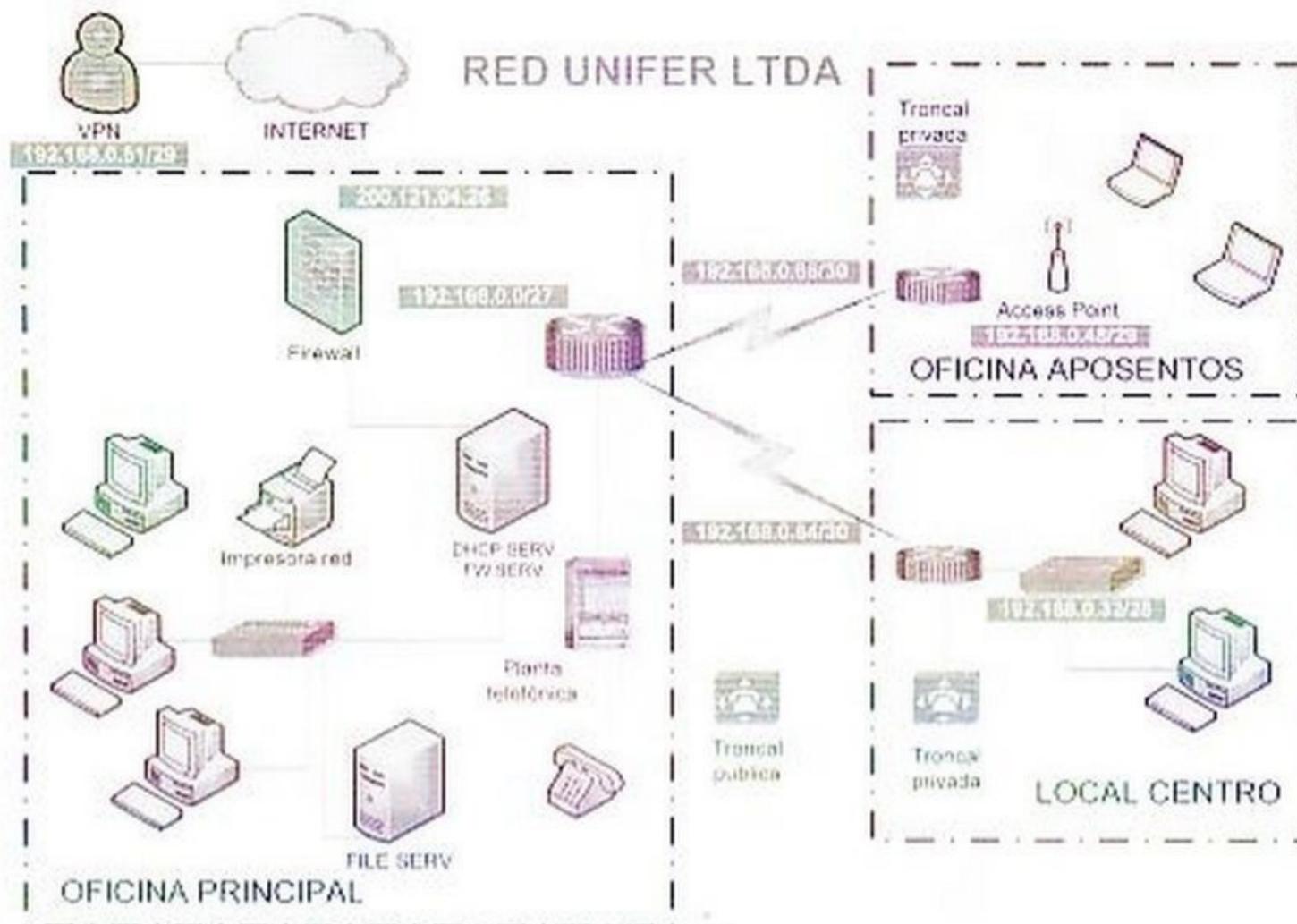
De acuerdo a los requerimiento de Unifer Ltda., por la cantidad de equipos en la sede principal, no se manejarán VLANs, pero si se proyectará la compra de un SW que soporten VLANs para una proyección de crecimiento.

4.2.3 Esquema general

4.2.3.1 Diagrama general de red

El diagrama que a continuación se presenta, ilustra la conexión LAN y WAN. Aunque el alcance del proyecto no contempla la interconexión telefónica, si se ha proyectado tanto en equipos como en topología el diseño de la red de telefonía privada, por lo tanto el diagrama mostrara:

- Esquema de interconexión
- La asignación de VSLM
- Esquema de Seguridad
- Punto central de DHCP
- Punto central de HTTP
- Punto central de aplicativo
- Punto central de Impresión
- Esquema de conectividad de Voz privada
- Gateway - Stub
- Red de borde



4.2.3.2 Configuración de frame relay

Se solicitó oferta de conexión a los siguientes operadores:

- Telefónica- Telecom
- ETB
- UNE Telecomunicaciones
- Telmex

Después de analizar sus propuestas de interconexión, la única empresa que cumplió con las visitas de viabilidad e información solicitada fue la **Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá ETB**- Con su ejecutiva de cuenta Martha Muñoz, la propuesta comercial se expondrá en el ítem de costos, y a continuación se presenta los detalles técnicos de la configuración.

4.2.3.2.1 Mapa de conexión

FRAME RELAY ETB



Especificaciones:

ROUTER	INTERFACE	ROUTER REMOTO	DLCI
OFICINA PPAL	0/0/0.114	OFICINA CENTRO	114
OFICINA PPAL	0/0/0.119	OFICINA APOSENTOS	119
OFICINA CENTROS	0/0/0.114	OFICINA PPAL	114
OFICINA APOSENTOS	0/0/0.119	OFICINA PPAL	119

4.2.3.2.2 Configuración de los routers

Se anexa la configuración de los 3 routers los cuales contiene la siguiente configuración principal.

- Encapsulamiento WAN -**Frame Realy**.
- Listas de acceso **ACL**.
- Protocolo de enrutamiento dinámico **EIGRP**.
- Rutas por defecto.
- Servicios de acceso.
- Servicios de seguridad.

4.2.3.2.2.1 Configuración router sede principal

Building configuration...

Current configuration : 3121 bytes

```
!
version 12.3
service password-encryption
!
hostname UNIFER_PPA1
!
enable secret 5 $1$mERr$87jdbC48zVx7.X7YRC5wt0
!
username Admin_unifer password 7 0814421F0F4A1745425B54
!
no ip domain-lookup
!
interface FastEthernet0/0
description LAN ADMINISTRATIVA
ip address 192.168.0.1 255.255.255.224
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
description WAN-INTERNET
ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0/0
description Conexion WAN-ETB 256 Kbps
no ip address
encapsulation frame-relay
frame-relay lmi-type ansi
!
interface Serial0/0/0.114 point-to-point
description Conexion WAN-CENTRO
bandwidth 128
ip address 192.168.0.65 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 114
!
interface Serial0/0/0.119 point-to-point
description Conexion WAN-APOSENTOS
bandwidth 128
ip address 192.168.0.69 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 119
!
interface Serial0/0/1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 1
network 192.168.0.0 0.0.0.31
network 192.168.0.64 0.0.0.3
network 192.168.0.68 0.0.0.3
no auto-summary
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 FastEthernet0/1
```



```
UNIFER_PPAL#sho run
Building configuration...

Current configuration : 3121 bytes
!
version 12.3
service password-encryption
!
hostname UNIFER_PPAL
!
enable secret 5 $1$mERr$87jdbC48zVx7.X7YRC5wt0
!
username Admin_unifer password 7 0814421F0F4A1745425B54
!
no ip domain-lookup
!
interface FastEthernet0/0
description LAN ADMINISTRATIVA
ip address 192.168.0.1 255.255.255.224
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
description WAN-INTERNET
ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0/0
description Conexion WAN-ETB 256 Kbps
no ip address
encapsulation frame-relay
frame-relay lmi-type ansi
!
interface Serial0/0/0.114 point-to-point
description Conexion WAN-CENTRO
bandwidth 128
ip address 192.168.0.65 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 114
!
interface Serial0/0/0.119 point-to-point
description Conexion WAN-APOSENTOS
bandwidth 128
ip address 192.168.0.69 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 119
!
interface Serial0/0/1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router eigrp 1
network 192.168.0.0 0.0.0.31
network 192.168.0.64 0.0.0.3
network 192.168.0.68 0.0.0.3
no auto-summary
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 FastEthernet0/1
!
```

```

banner motd ^C
00000 cccc cccc 0000 00000 0000000000 0000000000 0000000000
888 88 8888o 88 888 888 88 888 88 888 888
888 88 88 888o88 888 8880008 8880008 888000888
888 88 88 8888 888 888 888 oo 888 88o
888o888 c888o 88 88888 88888 88888o8888 8888o 88o8

```

```

00000 00000000000 0000000000 0
888 88 888 88 888 888 888
888 888 888 8 88
888 o 888 888 888 8000088
88880000088 8888o 888800088 888o 8888o

```

C O I N U I C I O N E S

```

N
N N 00000 0 0 NNNNNN NNNNN NNNNN NNNNN 0 0 0000 N NN
N N 0 0 0 0 NNNNN N N N NNNNN 0 0 0 0 0 N N N
NNNNNN 0 0 0 0 N N NNNNN N N 0 0 0 0 0 N NNNNN
N N 0 0 0 0 N N N N N N 0 0 0 0 0 N N N N
N N 00000 00 NNNNNN N N N NNNNN 0 0 0000 N N N

```

Usted se ha conectado a un sistema privado de comunicaciones, cualquier acceso al mismo debe ser autorizado por el Area de Telecomunicaciones o en su defecto por el Oficial de Seguridad.

Para mayor informacion contactese con:

Grupo SOPORTE COMUNICACIONES UNIFER
 Extensiones 3114418 EXT120

```

^C
line con 0
login local
line vty 0 4
login local
|
End

```

4.2.3.2.2 configuración router sede centro

```

Current configuration : 3121 bytes
|
version 12.3
service password-encryption
|
hostname UNIFER_PPAL
|
enable secret 5 $1$mERr$87jdbC48zVx7.X7YRC5w10
|
username Admin_unifer password 7 0814421F0F4A1745425B54
|
no ip domain-lookup
|
interface FastEthernet0/0
description LAN OFICINA CENTRO
ip address 192.168.0.33 255.255.255.240
duplex auto
speed auto
|
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown

```


4.2.3.2.2.3 configuración router apotema

```
version 12.3
service password-encryption
|
hostname UNIFER_APOSENTOS
|
enable secret 5 Un1f3r2008
|
username Admin_unifer password 7 0B14421F0F4A1745425B54
|
no ip domain-lookup
|
interface FastEthernet0/0
description LAN APOSENTOS
ip address 192.168.0.49 255.255.255.248
duplex auto
speed auto
|
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
|
interface Serial0/0/0
description WAN-ETB 128Kbps
no ip address
encapsulation frame-relay
frame-relay lmi-type ansi
|
interface Serial0/0/0.119 point-to-point
ip address 192.168.0.70 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 119
|
interface Vlan1
no ip address
shutdown
|
router eigrp 1
network 192.168.0.48 0.0.0.7
network 192.168.0.68 0.0.0.3
no auto-summary
|
ip classless
|
banner motd ^C
00000 0000 0000 0000 0000 000000000000 000000000000 000000000000
888 88 8888o 88 888 888 88 888 88 888 888
888 88 88 888o88 888 8880008 8880008 88800088
888 88 88 8888 888 888 888 00 888 88o
8880088 088o 88 0888o 0888o 08880008888 0888o 88o8

00000 000000000000 000000000 0
888 88 888 88 888 88o 888
888 888 888 888 888 8 88
888 o 888 888 888 888 8000088
08880000088 0888o 088800088 088o 0888o
```

C O I N I C I O N E S

```

      N
     N N  NNNNN N  0 000000 000000 XXXXXX XXXXXXX X  = 0000 0 00
    N  X  X  X  X  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
   =  =  =  =  =  0 00000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  NNNNNNN N  X  X  0 0  NNNNN  X  X  X  X  X  X  X  X  X  X
 N  N  N  N  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 N  N  NNNNN 00  NNNNNN 0  X  X  XXXXXX X  = 0000 0 0  X

```

Usted se ha conectado a un sistema privado de comunicaciones, cualquier acceso al mismo debe ser autorizado por el Area de Telecomunicaciones o en su defecto por el Oficial de Seguridad.

Para mayor informacion contactese con:

```

Grupo      SOPORTE COMUNICACIONES UNIFER
Extensiones 3114418 EXT120
^C
line con 0
login local
line vty 0 4
login local
!
End

```

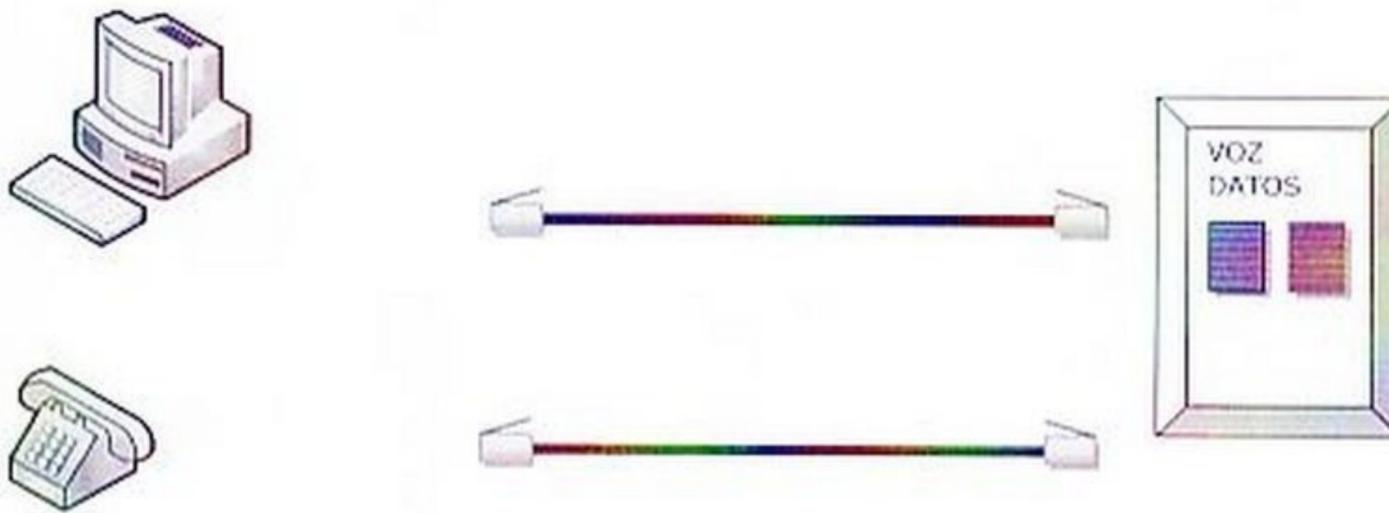
CAPITULO 5

5 LAN

Aunque el alcance del proyecto no es la parte LAN de las oficinas, sugerimos que para la implementación de WAN es importante contar con las siguientes sugerencias realizadas para la LAN de la oficina Principal

5.1 Cableado internos

Instalar canaleta plástica, que cuente con 2 circuitos uno para datos y otro para voz, todos deben estar interconectados con cable UTP-5E



5.1.1 Cable utp



EL Cable UTP para el cableado horizontal de voz y de datos será categoría 5e, este cable costa de 4 pares de hilos de conductor solido de cobre calibre 24AWG. El cable debe permitir la trasmisión de datos de alta velocidad (100Mbps, 155Mbps, 1000Mbps) y presenta un ancho de banda aprobada de 250MHz, deberá soportar los siguientes estándares: LAN 100 BASE TX, ATM, Gbit, Ethernet, en multimedia los siguientes estándares: audio digital AES/EUB, control RS 422, video analógico y digital NTSC/PAL y CATV Broadband, certificado para sistemas de banda ancha, además debe ser aprobado por la UL para video digital a 133MHZ (270MBPS) de acurdo con la FCC clase A

El cable UTP tiene un revestimiento aislante externo de PVC que retarda el fuego.

¿POR QUÉ CATEGORÍA 5E?: La gran diferencia entre la Categoría 5 y Categoría 5e es que en algunas especificaciones han sido más estrictos en la nueva versión. Los dos operan a frecuencias de 100 Mhz, pero la Categoría 5e cumple con las siguientes especificaciones: NEXT: 35 dB; PS-NEXT: 32dB, ELFEXT: 23.8 dB; PS-ELFEXT: 20.8 dB, Return Loss: 20.1 dB y Delay Skew: 45 ns. Con esa mejora se evitan problemas de transmisión y se logra interactuar con cables de electricidad sin problemas. La categoría 6 actualmente en el comercio es un 7% más costoso y los valores de velocidad e impedancia son iguales a la categoría 5e lo que no se justifica la compra de esta categoría

VENTAJAS: Es de fácil instalación y es más económico que los demás tipos de medios de networking. De hecho, el cable UTP cuesta menos por metro que cualquier otro tipo de cableado de LAN, sin embargo, la ventaja real es su tamaño. Como su diámetro externo es tan pequeño, el cable UTP no llena los conductos para el cableado tan rápidamente como sucede con otros tipos de cables. Este puede ser un factor sumamente importante para tener en cuenta, en especial si se está instalando una red en un edificio antiguo. Además, si se está instalando el cable UTP con un conector RJ, las fuentes potenciales de ruido de la red se reducen enormemente y prácticamente se garantiza una conexión sólida y de buena calidad.

5.1.2 Jacks y tomas

Acorde con la norma EIA/TIA-568-A, Se utilizan jacks y tomas tipo RJ45 con el fin de conectar UTP

La terminación mecánica de los cables horizontales en el área de trabajo será en tipo de conectores Jack modular RJ45 categoría 6, el Jack modular RJ45 deberá permitir configuraciones 568a y 568b. La conexión mecánica entre los 8 conductores del UTP horizontal y las 8 posiciones del Jack RJ45 deberá ser contactos IDC (conectores con puntos aislados) de los Jacks modulares RJ45 deben permitir cables de calibre 22, 24 y 26 AWG y un mínimo de 2 conductores del mismo calibre por contacto, así mismo permitirá la terminación de cables filamentados. El contacto soportará la terminación de cables de calibres más pequeños después de insertar y remover cables de calibre mayor sin necesidad de moverlo o ajustarlo.



El cuerpo del jack modular estar construido de material termoplástico de alto impacto, retardante de flama, inhibidor de los rayos UV, en su configuración mínima de permitir plug de 2, 4, 6, 8 hilos son presentar deformaciones.

5.1.3 Concentradores de cableado

Una LAN en Bus usa solamente tarjetas de red en las estaciones y cableado coaxial para interconectarlas, además de los conectores, sin embargo este método complica el mantenimiento de la red ya que si falla alguna conexión toda la red deja de funcionar. Para impedir estos problemas las redes de área local usan concentradores de cableado para realizar las conexiones de las estaciones, en vez de distribuir las conexiones el concentrador las centraliza en un único dispositivo manteniendo indicadores luminosos de su estado e impidiendo que una de ellas pueda hacer fallar toda la red.



Existen dos tipos de concentradores de cableado:

CONCENTRADORES PASIVOS: Actúan como un simple concentrador cuya función principal consiste en interconectar toda la red.

CONCENTRADORES ACTIVOS: Además de su función básica de concentrador también amplifican y regeneran las señales recibidas antes de ser enviadas.

Los concentradores de cableado tienen dos tipos de conexiones: una para las estaciones y otra para unirse a otros concentradores y así aumentar el tamaño de la red. Los concentradores de cableado se clasifican dependiendo de la manera en que internamente realizan las conexiones y distribuyen los mensajes. A esta característica se le llama topología lógica.

CAPITULO 6

6 COSTO

Se presenta a continuación los costos generales del proyecto más la sugerencia del cableado LAN para la oficina principal, los costos relacionados están sustentados en los documentos recibidos por las diferentes empresas que cotizaron los servicios e insumos a utilizar, estos se encuentra en los anexos a este documento.

6.1 Costo de equipos

6.1.1 Routers

COMPRA

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN ES TOMADA DE LA BASE COTIZADA POR EL DISTRIBUIDOR **MPS MAYORISTA DE COLOMBIA S.A.** VER DOCUMENTO OFICIAL EN ANEXO #.

CÓDIGO MPS	COD FABRICA	DESCRIPCIÓN	VALOR
RECI121841	CISCO1841	Modular Router 1841, 2 10/100, 2 HWIC/VWIC/ WICs (Sólo datos), 1 AIM,1 USB, 32 FL/128 DR	US\$1.100
RECI131T	WIC-1T=	1-Port Serial WAN Interface Card, Conector DB-60.	US\$315
RECI132T	WIC-2T=	2-Port Serial WAN Interface Card spare, Conectores Smart Serials.	US\$ 551

COSTO ROUTER PPAL U\$ 1.615

COSTO ROUTER CENTRO U\$ 1.415

COSTO ROUTER APOSENTOS U\$ 1.415

COSTO TOTAL DE INVERSIÓN U\$ 4.445

RENTA

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN ES TOMADA DE LA BASE COTIZADA POR **GRECINT LTDA.** Y **ETB** EL DOCUMENTO OFICIAL. SE ANEXA A ESTE DOCUMENTO

ETB

COD FÁBRICA	DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL
CISCO871	Router 870, 1 10/100 Mbps WAN, 4-port 10/100 Mbps switch, 24M Flash/128M DRAM, Soporta hasta 20 VPN y recomendado para 20 usuarios.	\$42.000

GRECINT LTDA

COD FABRICA	DESCRIPCION	VALOR MENSUAL
CISCO1841	Modular Router 1841, 2 10/100, 2 HWIC/VWIC/ WICs (Sólo datos), 1 AIM, 1 USB, 32 FL/128 DR	U\$52

- *COSTO TOTAL X MES ETB* \$126.000
- *COSTO TOTAL X MES GRECINT* \$156.000

6.1.2 Swicht

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN ES TOMADA DE LA BASE COTIZADA POR EL DISTRIBUIDOR **MPS MAYORISTA DE COLOMBIA S.A.** EL DOCUMENTO OFICIAL SE ANEXA A ESTE DOCUMENTO, SE PRESENTA TRES TIPOS DE SWICH QUE SE ACOMODAN A LAS NECESIDADES Y FUTUROS AMPLIACIONES QUE LA COMPAÑIA PROYECTA.

CÓDIGO MPS	COD FÁBRICA	DESCRIPCIÓN	VALOR
RECI222	WS-C2950-12	Catalyst 2950 Standard Image, 12X10/100, Layer 2, No apliable, Administración con SNMP, Clasificación de paquetes basados en 802.1p CoS, 4 colas de prioridad, VLANs, 802.1x.	U\$ 705
RECI224	WS-C2950-24	Catalyst 2950 Standard Image, 24X10/100, Layer 2, No apliable, Administración con SNMP, Clasificación de paquetes basados en 802.1p CoS, 4 colas de prioridad, VLANs, 802.1x.	U\$ 784
RECI132T	WS-C2940-8TT-S	Catalyst 2940, 8X10/100 + 1X10/100/1000, Layer 2, No apilable, Servicios inteligentes de QoS, Seguridad con 802.1x, RADIUS. Filtrado por direcciones MAC, administración grafica via Web a través del Cisco Express Setup. REPLAZADO POR EL WS-C2960-8TC-L.	U\$ 626

Por capacidad, seguridad y proyección a VLANs, se sugiere el siguiente item como óptimo para la compra.

RECI224	WS-C2950-24	Catalyst 2950 Standard Image, 24X10/100, Layer 2, No aplicable, Administración con SNMP, Clasificación de paquetes basados en 802.1p CoS, 4 colas de prioridad, VLANs, 802.1x.	US\$ 784
---------	-------------	--	----------

6.2 Costo de conexión wan

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN ES TOMADA DE LA BASE COTIZADA POR LA EMPRESA DE TELÉFONOS DE BOGOTÁ ETB, EL DOCUMENTO OFICIAL SE ANEXA A ESTE DOCUMENTO.

TARIFA

- *INSTALACIÓN PARA LOS 2 CANALES* \$3.000.000
- *RENTA MENSUAL PARA LOS 2 CANALES* \$860.000

6.3 Costos de conexión lan

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN ES TOMADA DE LA BASE COTIZADA POR LA EMPRESA TELE Y DATOS LTDA. EL DOCUMENTO OFICIAL SE ANEXA.

- *TOTAL COSTO DE LA INSTALACIÓN* \$13.786.600

CAPITULO 7

7 CONCLUSIONES

La compañía tendrá un sistema de facturación en su sede centro, el cual quedará registrado directamente en la sede principal. Así mismo, el manejo de inventario y aprovisionamiento serán de directo conocimiento por parte del departamento de despachos, en la sede principal. La centralización de todos los servicios permitirá que se realicen labores como la impresión de la facturación en línea, y a un futuro, la comunicación telefónica privada. Con lo anterior se ahorrarán costos, se centralizarán procesos de expansión, se proporcionará comodidad a los directivos de la compañía, ya podrán trabajar desde sus oficinas remotas como si estuvieran en la sede principal, accediendo a recursos de file server, printer server y fax server, visualizando reportes de su aplicativo TRIDENT 5.0, administrando y generado las órdenes de despacho. A futuro esta red soportará la trasmisión en video de toda la operación, creando posibilidad de videoconferencia.

Unifer LTDA. entrará en una etapa de evolución tecnológica, obteniendo grandes beneficios administrativos, financieros y comerciales, que a su vez generarán valor agregado a los servicios que la compañía presta a sus clientes y la llevarán de reconocimiento mayor dentro de su sector y a un nivel óptimo para lograr su certificación ISO.

CAPITULO 8

8 ANEXO

El siguiente es el orden de los anexos

8.1 Planos

8.1.1 M00-001 Plano general de distribución sede principal

8.1.2 M00-001 Plano general de distribución sede centro

8.2 Análisis de tráfico

8.2.1 Análisis de tráfico sede principal

8.2.2 Análisis de tráfico sede centro

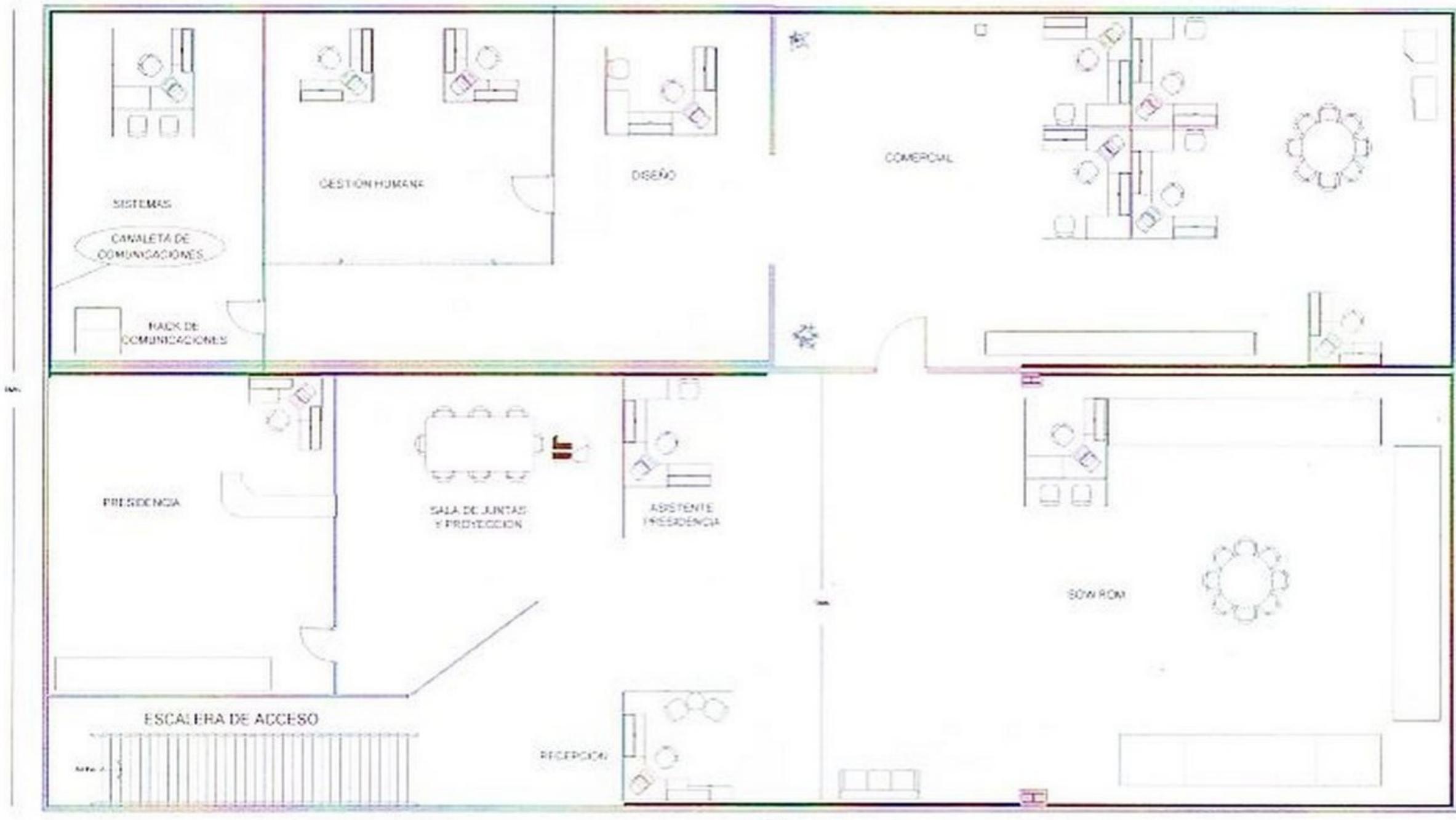
8.2.3 Tabla de análisis de tráfico

8.3 Cotizaciones

8.3.1 MPLS Mayorista

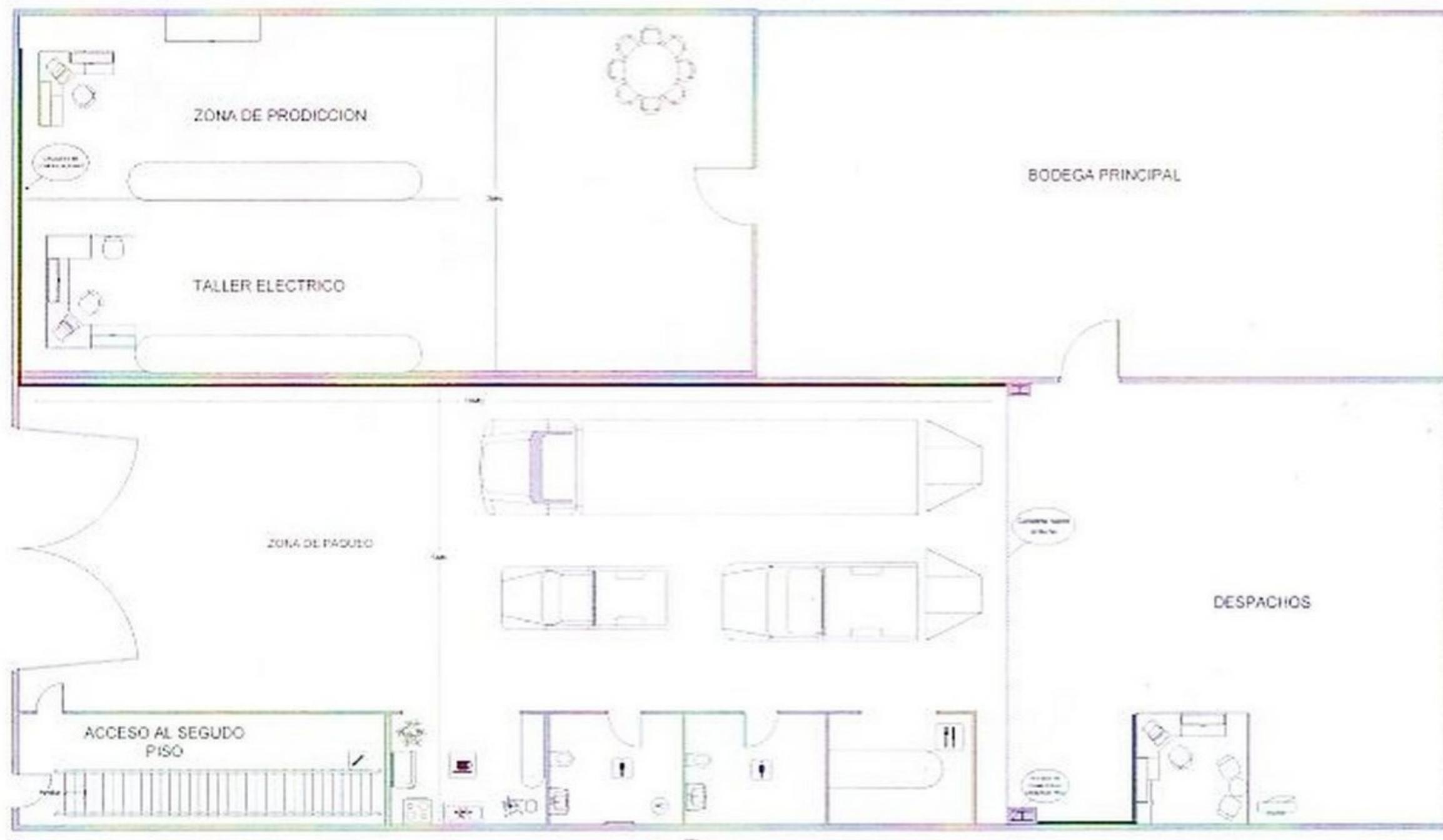
8.3.2 Tele y Datos

UNIFER LTDA 2008 PLANO M002 SEGUNDA PLANTA



DISTRIBUCION CANALETA COMUNICACIONES

UNIFER LTDA 2008 PLANO M001 PRIMERA PLANTA



DISTRIBUCION CANALETA COMUNICACIONES

CAPITULO 9

9 BIBLIOGRAFIA

- Integración de redes de voz y datos – Scott Keagy CCIE #3985 CISCO SYSTEM- Madrid: Pearson Educacions S.A
- Academia de Networkin de Cisco Systems. Guía del primer año CCNA 1y 2 – 3º Edicio. Madrid: Pearson Educacions S.A
- Academia de Networkin de Cisco Systems, Guía del segundo año CCNA 3 y 4 3º Edicio. Madrid: Pearson Educacions S.A
- Modelo de presentación de proyectos, Telefonica Data colombia 2006
- Enciclopedia Wikipedia – terminologías técnicas enalces Wan y Lan <http://www.wikipedia.org>
- Estudio de crecimiento UNIFER LTDA 2008 – Universidad de la Sabana
-