

PROYECTO DE IMPLEMENTACION DE RED WAN  
PARA CELLSTAR DE COLOMBIA

DIEGO MAURICIO AZA BAUTISTA  
EDWIN ALONSO PENAGOS PINZON  
CARLOS ANDRES RANGEL GARCIA  
RICARDO ANDRES ROJAS PARDO

TRABAJO DE INVESTIGACION  
CICLO PREPARATORIO PARA GRADO

DIRECTOR:  
OSCAR ERNESTO TORRES PARRA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC  
ESCUELA DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES  
BOGOTA, JUNIO 7 DEL 2004

## TABLA DE CONTENIDO

### INTRODUCCION

### OBJETIVOS

- ◆ OBJETIVOS GENERALES
- ◆ OBJETIVOS ESPECIFICOS

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### JUSTIFICACION

### ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

### MARCO TEORICO

#### 1. INFORMACION DE LA EMPRESA

1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA

1.2 LOGO DE LA EMPRESA

1.3 RESEÑA HISTORICA

1.4 SERVICIOS PRESTADOS

1.5 MISION

1.6 VISION

1.7 METODO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

1.8 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

1.9 ORGANIGRAMA

#### 2. DISEÑO FISICO DE LA RED

2.1 TOPOLOGÍAS FISICAS Y LOGICAS

2.2 TOPOLOGIA ACTUAL

## INTRODUCCION

Hace algunos años, cuando una persona o empresa deseaba comunicarse con alguien que se encontrara a varios kilómetros de distancia, tenía que pasar por muchos inconvenientes, como costos elevados, pérdida de tiempo y mala calidad en la comunicación; para solucionar esto, se desarrollaron varios tipos de medios y tecnologías, que permiten que en la actualidad, estas comunicaciones sean mucho más eficaces.

Igualmente nació la necesidad de transmitir no solo voz, sino también datos, especialmente en las empresas modernas, que requieren compartir información con sus clientes, proveedores y sucursales de manera inmediata, y que les permitan eliminar el desplazamiento físico y los grandes recorridos que se debían efectuar para compartir dicha información. Llegando al nacimiento de las redes de área amplia.

CELLSTAR DE COLOMBIA, empresa creada en 1995 y que se dedica principalmente a la distribución y servicios de logística para la industria de telecomunicaciones inalámbricas, optó por la implementación de una red WAN, para poder mantener comunicación constante con sus sedes regionales de Medellín y Cali.

Poniendo en práctica los conocimientos en el área de las telecomunicaciones, se plantearon alternativas, que permitan solucionar los inconvenientes que se presentan con enlace remoto que poseen en la actualidad.



## OBJETIVOS

### Objetivos Generales:

- Plantear el rediseño general de la red LAN / WAN de la empresa, con el fin de solucionar el problema de rendimiento, seguridad y costos que actualmente se presenta.

### Objetivos Específicos:

- Analizar la red LAN existente en la central y las regionales, verificando los requerimientos de la empresa en cuanto a seguridad, eficacia y economía.
- Plantear el desarrollo de LAN virtuales (V-LAN) en la red que proporcionen segmentación, seguridad, dominios de colisión y dominios de difusión.
- Proponer la creación de listas de control de acceso (ACL) en los ROUTER para incrementar el nivel de seguridad básico para el acceso a la red.
- Buscar alternativas que permitan solucionar los inconvenientes que tiene la empresa con su enlace WAN actual.
- Mejorar los protocolos de seguridad de software que se tienen en la actualidad.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mayor inconveniente de la empresa CELLSATR DE COLOMBIA consiste en el servicio de transporte de datos que en la actualidad tiene contratado con la empresa EMTELCO S.A. en razón a que este no cumple con los requerimientos de la empresa en lo referente a seguridad, confiabilidad y velocidad; generando retrasos en la actualización de inventarios del área de servicio técnico, lo cual no hace confiable al información para sus usuarios (CELLSTAR CORPORATION en Dallas, Colombia Móvil y Bellsouth) razón por la cual se hace necesario un replanteamiento del esquema de conexión WAN existente.

Los esquemas de red LAN, también requiere un replanteamiento, especialmente en lo referente a la seguridad y los dominios de colisión.

## JUSTIFICACION

CELLSTAR DE COLOMBIA, requiere un rediseño de su red WAN que le permita administrar la información de las distintas sedes regionales de una forma segura y eficiente, puesto que la información que se maneja es cada vez mayor, y la forma como se gestiona actualmente hace que la transacción de datos en la red se torne deficiente e insegura.

También se encontró la necesidad de mantener comunicación constante con las regionales que se encuentran ubicadas en las ciudades de Medellín y Cali, debido a que estas deben enviar periódicamente la relación de los equipos que Bellsouth y Colombia móvil envían para Servicio técnico, para ser comparada con los equipos que se reciben en la sede de Bogotá. Por este motivo, se requiere que la conexión remota, sea segura, confiable y con un ancho de banda que se ajuste a las necesidades de la compañía. Además que no represente costos tan elevados como los que incurre actualmente con el servicio de conexión prestado por EMTELCO.

Su red LAN, también requiere un replanteamiento de las políticas de seguridad, que en la actualidad son muy deficientes.



## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

### FACTIBILIDAD TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

El proyecto es viable desde el punto de vista técnico y tecnológico, por que se cuenta con todos los recursos necesarios para desarrollarlo, se tiene la completa colaboración de la empresa en cuanto a equipos se refiere y a la utilización de los espacios requeridos para realizar el rediseño de la red. Además en el mercado se encuentran distintas alternativas en lo referente a la tecnología que se requiere para desarrollar el proyecto.

### FACTIBILIDAD FINANCIERA

Como estudiantes de electrónica y telecomunicaciones se realiza un trabajo de investigación de redes, contando con los recursos necesarios como son Internet, libros de consulta, el apoyo y colaboración de la empresa en lo referente al acceso a las oficinas y a su información interna, además se cuenta con la asesoría del Ingeniero Oscar Torres por parte de la Corporación Universitaria Unitec.

Se recopilará toda la información necesaria acerca de al empresa para su posterior análisis con la que se elaborará una propuesta para independizar el enlace y la administración de la WAN que maneja la empresa, buscando la mas económica y la que mejor se adapte a sus necesidades.

Debido a que este trabajo es una propuesta que se debe presentar como requisito de grado de los estudiantes de Electrónica y Telecomunicaciones de la Corporación Universitaria Unitec, la empresa CELLSTAR DE COLOMBIA no tendrá que incurrir en ningún tipo de gasto con las personas que estamos adelantando el proyecto, además la empresa ya cuenta con los equipos requeridos para la mayoría de los equipos requeridos para la implementación del enlace WAN.



## MARCO TEORICO

### REDES DE AREA AMPLIA (WAN - WIDE AREA NETWORK)

Una WAN se extiende sobre un área geográfica amplia, a veces un país o un continente; contiene una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario (aplicaciones), estas máquinas se llaman Hosts. Los hosts están conectados por una subred de comunicación. El trabajo de una subred es conducir mensajes de un host a otro. La separación entre los aspectos exclusivamente de comunicación de la red (la subred) y los aspectos de aplicación (hosts), simplifica enormemente el diseño total de la red.

En muchas redes de área amplia, la subred tiene dos componentes distintos: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación. Las líneas de transmisión (también llamadas circuitos o canales) mueven los bits de una máquina a otra.

Los elementos de conmutación son computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión. Cuando los datos llegan por una línea de entrada, el elemento de conmutación debe escoger una línea de salida para enviarlos. Como término genérico para las computadoras de conmutación, les llamaremos enrutadores.

### CONSTITUCION DE UNA RED DE AREA AMPLIA (WAN)

La red consiste en ECD (computadoras de conmutación) interconectados por canales alquilados de alta velocidad (por ejemplo, líneas de 56 kbit / s). Cada ECD utiliza un protocolo responsable de encaminar correctamente los datos y de proporcionar soporte a los computadores y terminales de los usuarios finales conectados a los mismos. La función de soporte ETD (Terminales / computadores de usuario). La función soporte del ETD se denomina a veces PAD (Packet Assembly / Disassembly – ensamblador / desensamblador de paquetes). Para los ETD, el ECD es un dispositivo que los aísla de la red. El centro de control de red (CCR) es el responsable de la eficiencia y fiabilidad de las operaciones de la red.



## CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE COBERTURA AMPLIA

Los canales suelen proporcionarlos las compañías telefónicas (como la empresa de teléfonos de Bogotá), con un determinado costo mensual si las líneas son alquiladas, y un costo proporcional a la utilización si son líneas normales conmutadas.

Los enlaces son relativamente lentos (de 1200 Kbit / s a 1.55Mbit / s).

Las conexiones de los ETD con los ECD son generalmente más lentas (150 bit / s a 19.2 kbit / s).

LOS ETD y los ECD están separados por distancias que varían desde algunos kilómetros hasta cientos de kilómetros.

Las líneas son relativamente propensas a errores (si se utilizan circuitos telefónicos convencionales).

Las redes de área local (LAN) son significativamente diferentes de las redes de cobertura amplia. El sector de las LAN es uno de los de más rápido crecimiento en la industria de las comunicaciones. Las redes de área local poseen las siguientes características:

Generalmente, los canales son propiedad del usuario o empresa.

Los enlaces son líneas (desde 1 Mbit / s hasta 400 Mbit / s). Los ETDs se conectan a la red vía canales de baja velocidad (desde 600 bit / s hasta 56 Kbit / s).

Los ETD están cercanos entre sí, generalmente en un mismo edificio.

Puede utilizarse un ECD para conmutar entre diferentes configuraciones, pero no tan frecuentemente como en las WAN.

Las líneas son de mejor calidad que los canales en las WAN.

Debido a las diferencias entre las redes de área local y las redes de cobertura amplia, sus topologías pueden tomar formas muy diferentes.

La estructura de las WAN tiende a ser más irregular, debido a la necesidad de conectar múltiples terminales, computadoras y centros de conmutación. Como los canales están alquilados mensualmente (a un precio considerable), las empresas y organizaciones que los utilizan tienden a mantenerlos lo más ocupados posible. Para ello, a menudo los canales "serpentean" por una determinada zona geográfica para conectarse a los ETD allí donde estén. Debido a eso la topología de las WAN suele ser más irregular.



## CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE COBERTURA AMPLIA

Los canales suelen proporcionarlos las compañías telefónicas (como la empresa de teléfonos de Bogotá), con un determinado costo mensual si las líneas son alquiladas, y un costo proporcional a la utilización si son líneas normales conmutadas.

Los enlaces son relativamente lentos (de 1200 Kbit / s a 1.55Mbit / s).

Las conexiones de los ETD con los ECD son generalmente más lentas (150 bit / s a 19.2 kbit / s).

Los ETD y los ECD están separados por distancias que varían desde algunos kilómetros hasta cientos de kilómetros.

Las líneas son relativamente propensas a errores (si se utilizan circuitos telefónicos convencionales).

Las redes de área local (LAN) son significativamente diferentes de las redes de cobertura amplia. El sector de las LAN es uno de los de más rápido crecimiento en la industria de las comunicaciones. Las redes de área local poseen las siguientes características:

Generalmente, los canales son propiedad del usuario o empresa.

Los enlaces son líneas (desde 1 Mbit / s hasta 400 Mbit / s). Los ETDs se conectan a la red vía canales de baja velocidad (desde 600 bit / s hasta 56 Kbit / s).

Los ETD están cercanos entre sí, generalmente en un mismo edificio.

Puede utilizarse un ECD para conmutar entre diferentes configuraciones, pero no tan frecuentemente como en las WAN.

Las líneas son de mejor calidad que los canales en las WAN.

Debido a las diferencias entre las redes de área local y las redes de cobertura amplia, sus topologías pueden tomar formas muy diferentes.

La estructura de las WAN tiende a ser más irregular, debido a la necesidad de conectar múltiples terminales, computadoras y centros de conmutación. Como los canales están alquilados mensualmente (a un precio considerable), las empresas y organizaciones que los utilizan tienden a mantenerlos lo más ocupados posible. Para ello, a menudo los canales "serpentean" por una determinada zona geográfica para conectarse a los ETD allí donde estén. Debido a eso la topología de las WAN suele ser más irregular.

## TIPOS DE REDES WAN

**Conmutadas por Circuitos:** Redes en las cuales, para establecer comunicación se debe efectuar una llamada y cuando se establece la conexión, los usuarios disponen de un enlace directo a través de los distintos segmentos de la red.

**Conmutadas por Mensaje:** En este tipo de redes el conmutador suele ser un computador que se encarga de aceptar tráfico de los computadores y terminales conectados a él. El computador examina la dirección que aparece en la cabecera del mensaje hacia el DTE que debe recibirlo. Esta tecnología permite grabar la información para atenderla después. El usuario puede borrar, almacenar, redirigir o contestar el mensaje de forma automática.

**Conmutadas por Paquetes:** En este tipo de red los datos de los usuarios se descomponen en trozos más pequeños. Estos fragmentos o paquetes, están insertados dentro de informaciones del protocolo y recorren la red como entidades independientes.

**Redes Orientadas a Conexión:** En estas redes existe el concepto de multiplexión de canales y puertos conocido como *circuito o canal virtual*, debido a que el usuario aparenta disponer de un recurso dedicado, cuando en realidad lo comparte con otros pues lo que ocurre es que atienden a ráfagas de tráfico de distintos usuarios.

**Redes no orientadas a conexión:** Llamadas Datagramas, pasan directamente del estado libre al modo de transferencia de datos. Estas redes no ofrecen confirmaciones, control de flujo ni recuperación de errores aplicables a toda la red, aunque estas funciones si existen para cada enlace particular. Un ejemplo de este tipo de red es INTERNET.

**Red Pública de Conmutación Telefónica (PSTN):** Esta red fue diseñada originalmente para el uso de la voz y sistemas análogos. La conmutación consiste en el establecimiento de la conexión previo acuerdo de haber marcado un número que corresponde con la identificación numérica del punto de destino.



## 1. INFORMACION DE LA EMPRESA

### 1.1 NOMBRE DE LA EMPRESA

**CELLSTAR DE COLOMBIA LTDA.**

### 1.2 LOGO DE LA EMPRESA:



### 1.3 RESEÑA HISTORICA

CellStar es un proveedor global líder en distribución y servicios de logística para la industria de telecomunicaciones inalámbricas, fundada en 1981, dándose a conocer en 1993. Realiza operaciones en:

Latinoamérica: Argentina, Colombia, Chile, México y Perú  
Asia Pacífico: China, Hong Kong, Singapur y Taiwán  
Norteamérica: U.S.A.  
Europa: Reino Unido y Suecia.

CellStar facilita el efectivo y eficiente suministro de equipos y accesorios de los fabricantes líderes en comunicaciones, a las redes de operadores, agentes, supermercados, cadenas, distribuidores y minoristas. En Colombia CellStar se estableció como un proveedor de servicios logísticos para los operadores de comunicaciones inalámbricas. Adicionalmente CELLSTAR DE COLOMBIA Ltda., compra y distribuye equipos, accesorios y tarjetas de prepago en todo el territorio nacional.

Cuenta con la infraestructura física y equipos necesarios para prestar servicio técnico a los productos de comunicaciones que comercializa, con la correspondiente homologación de los fabricantes.

El centro de operaciones de logística está situado en la Zona Franca de Santa fe de Bogotá, contando con un área de 2.200 metros cuadrados, destinados a bodegaje, programación, empaque, servicio técnico y oficinas.

Adicionalmente CellStar en Colombia tiene personal de soporte a la operación y servicio técnico en las ciudades de Medellín, Cali y Pereira.

Desde el año 1994, la empresa está presente en Colombia, siendo desde ese entonces activa participante en el desarrollo e inversión de la industria de telecomunicaciones colombiana.

#### **1.4 SERVICIOS PRESTADOS:**

CELLSTAR DE COLOMBIA Ltda. Ofrece una gran variedad en productos de telefonía celular así como accesorios complementarios para su equipo. Somos distribuidores de prestigiosas marcas como Motorola, Nokia y Ericsson. Ofrecemos también servicios complementarios que optimizan nuestra atención al cliente como el Servicio de Fullfilment y el de Servicio Técnico, etc.

#### **SERVICIO TECNICO:**

Contamos con laboratorios para la prestación de servicio técnico Certificado (reparación y mantenimiento) a teléfonos celulares de las marcas Motorola, Ericsson y Nokia. El Servicio está disponible en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali.

#### **IMPORTACION DE PRODUCTOS:**

Consecución de productos requeridos por nuestros clientes, con los beneficios CellStar de precios y disponibilidad que nos da una operación globalizada de carácter mundial y el liderazgo en la distribución de equipos de comunicación inalámbrica.

#### **ALMACENAJE:**

Contamos con bodegas de almacenamiento de producto, localizadas en Miami, Dallas y en la Zona Franca de Bogotá, que nos permiten el adecuado manejo de productos, lo cual ofrece a nuestros clientes:



Soluciones de rotación de su inventario.

Manejo electrónico de números seriales de equipos.

Total seguridad de almacenamiento de producto y pólizas en caso de siniestros.

Posibilidad de reexportación a País de origen, dada la condición de almacenamiento en zona franca.

Manipulación de producto, acondicionamiento y re empaque en bodegas antes de nacionalización.

#### **ACONDICIONAMIENTO Y/O EMPAQUE:**

Tenemos la capacidad de efectuar programación de equipos y acondicionamiento a las necesidades del cliente. Adicional a esto podemos efectuar cualquier tipo de re empaque de productos.

#### **DISTRIBUCION:**

Colocamos los productos de comunicación inalámbrica en cualquier lugar del territorio nacional, con los cuidados, experiencia, seguridad y manejo adecuado que este tipo de productos requiere.

#### **FULLFILMET:**

Operación logística integral de importación, almacenaje, acondicionamiento y/o empaque y distribución nacional, para todo tipo de productos

#### **1.5 MISIÓN**

El Equipo humano de CellStar a nivel mundial tiene como meta el servicio y el beneficio mutuo, que se consigue a través de estrechas relaciones con nuestros clientes y proveedores, por lo cual nuestra misión es servir a nuestros clientes de forma rápida y eficaz.

#### **1.6 VISIÓN**

Ser el mejor proveedor de servicios de valor agregado para los operadores de telecomunicación inalámbrica en Colombia, y a nivel mundial como parte de **CELLSTAR CORPORATION.**



## 1.7 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACION

Para la recolección de la información se utilizaron dos métodos, el primero de ellos consistió en una entrevista al administrador de la red de CELLSTAR DE COLOMBIA, el segundo fue una encuesta a secretarías auxiliares y todos los demás usuarios de la red.

### ENTREVISTA AL ADMINISTRADOR DE LA RED:

Esta entrevista fue realizada por los miembros del equipo, al señor Camilo Domínguez, administrador de Red de CELLSTAR. Se le realizaron 11 preguntas acerca del desempeño general de la red, y de su conocimiento sobre ella.

**1. La red tiene toda la documentación requerida (planos, topología, clases de cableado, etc.)**

No, porque el administrador anterior no la tenía, pero en este momento la estamos realizando la documentación requerida.

**2. ¿Conoce toda la estructura de la red?**

Si, cuando asumí el cargo hice un estudio de la red que se encuentra en este momento

**3. ¿Con que frecuencia se la hace mantenimiento a la red?**

A la red no se le hace un mantenimiento preventivo; solo se le hace un mantenimiento correctivo (en el momento que algo falle se le hace la corrección correspondiente e inmediata).

**4. ¿Se ha realizado algún estudio de funcionamiento y organización de la red que en la actualidad existe en su empresa?**

No, pero si se han hecho estudios para la implementación de la WAN

**5. ¿Cree Usted que el manejo y envío de la información es óptimo?**

Si. Debido a que nuestra red es categoría 6; una de las mas avanzadas tecnológicamente

**6. ¿Cuantos centros de cableado existen?**

El principal esta en el tercer piso y hay un switch en el primer piso

**7. ¿Que tan importante es tener comunicación por red con las otras sedes?**

Es muy importante porque se necesita tener la base de datos actualizada de los equipos que envía Ola y Bellsouth para mantenimiento

**8. ¿Tienen configuradas VLAN en la red?**

No; pero se piensa en un futuro configurarlas, para reducir las colisiones

**9. ¿Que seguridad esta manejando la red?**

En el momento tenemos firewall

**10. ¿Que sucedería si se cae el sistema o si el servidor se desactiva?**

Se perdería la información enviada por Ola y Bellsouth

**11. ¿Qué clase de cableado tienen en la red?**

UTP categoría 6

## ENCUESTA A SECRETARIAS Y PERSONAS QUE UTILIZAN LA RED

Esta encuesta tiene como fin evaluar el desempeño de la red LAN de CELLSTAR según la opinión de los usuarios finales de la RED, se llevaron a cabo 30 encuestas a personas de diferentes departamentos. La encuesta consta de 5 preguntas, las cuales son:

1. Ud. Para que usa la red

Compartir documentos \_\_\_\_\_ Imprimir \_\_\_\_\_

Enviar documentos \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

2. ¿Los documentos que Ud. envía para imprimir. Cuanto demoran (en minutos)?

Menos de 1 \_\_\_\_\_ Entre 1 y 2 \_\_\_\_\_

Entre 2 y 4 \_\_\_\_\_ más de 4 \_\_\_\_\_

3. ¿Cree Usted que el manejo, traslado y velocidad de impresión y de respuesta de la información es óptimo?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

4. ¿Según su concepto cree Usted que actualmente la seguridad con que maneja la información es?

Buena \_\_\_\_\_ aceptable \_\_\_\_\_ mala \_\_\_\_\_

5. ¿Cuántas horas diarias le dedica a trabajar en el computador?

1 a 3 \_\_\_\_\_ 4 a 6 \_\_\_\_\_ más de 6 \_\_\_\_\_



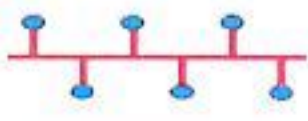
## 2. DISEÑO FÍSICO DE LA RED

### 2.1 TOPOLOGÍAS FÍSICAS Y LÓGICAS

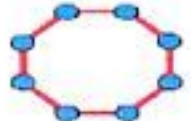
El término topología puede definirse como el "estudio de la ubicación". La topología es objeto de estudio en las matemáticas, donde los "mapas" de nodos (puntos) y los enlaces (líneas) a menudo forman patrones. En primer lugar se examinarán las diversas topologías que se usan en networking desde un punto de vista matemático. Luego, se aprenderá de qué modo la topología física describe el esquema para el cableado de los dispositivos físicos. Por último, usará una topología lógica para aprender como circula la información a través de una red para determinar el lugar donde se pueden producir colisiones.

Una red puede tener un tipo de topología física y un tipo de topología lógica completamente distinto. 10Base-T de Ethernet usa una topología física en estrella extendida, pero actúa como si utilizara una topología de bus lógica. Token Ring usa una topología física en estrella y un anillo lógico. FDDI usa un anillo físico y lógico.

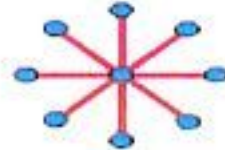
#### Topologías físicas



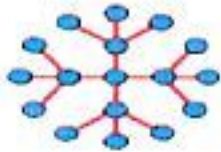
Topología de bus



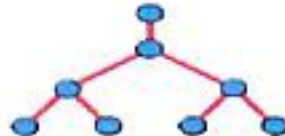
Topología de anillo:



Topología en estrella



Topología en malla



Topología jerárquica



Topología en estrella extendida



### **Topología de Bus**

En una topología de bus, cada host está conectado a un segmento común de cable de red. El segmento de red se coloca como un bus lineal, es decir, un cable largo que va de un extremo a otro de la red, y al cual se conecta cada nodo de la misma. El cable puede ir por el piso, por las paredes, por el techo, o puede ser una combinación de éstos, siempre y cuando el cable sea un segmento continuo.

### **Topología de anillo**

Una topología de anillo consta de varios nodos unidos formando un círculo lógico. Los mensajes se mueven de nodo a nodo en una sola dirección. Algunas redes de anillo pueden enviar mensajes en forma vi direccional, no obstante, sólo son capaces de enviar mensajes en una dirección cada vez. La topología de anillo permite verificar si se ha recibido un mensaje. En una red de anillo, las estaciones de trabajo envían un paquete de datos conocido como flecha o contraseña de paso.

### **Topología de estrella**

Uno de los tipos más antiguos de topologías de redes es la estrella, la cual usa el mismo método de envío y recepción de mensajes que un sistema telefónico, ya que todos los mensajes de una topología LAN en estrella deben pasar a través de un dispositivo central de conexiones conocido como concentrador de cableado, el cual controla el flujo de datos.

### **Redes Ethernet**

Ethernet, al que también se conoce como IEEE 802.3, es el estándar más popular para las LAN que se usa actualmente. El estándar 802.3 emplea una topología lógica de bus y una topología física de estrella o de bus. Ethernet permite datos a través de la red a una velocidad de 10 Mbps. Ethernet usa un método de transmisión de datos conocido como Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD). Antes de que un nodo envíe algún dato a través de una red Ethernet, primero escucha y se da cuenta si algún otro nodo está transfiriendo información. De no ser así, el nodo transferirá la información a través de la red. Todos los otros nodos escucharán y el nodo seleccionado recibirá la información. En caso de que dos nodos traten de enviar datos por la red al mismo tiempo, cada nodo se dará cuenta de la colisión y esperará una cantidad de tiempo aleatoria antes de volver a hacer el envío. La topología lógica de bus de Ethernet permite que cada nodo tome su turno en la transmisión de información a través de la red. Así, la falla de un solo nodo no hace que falle la red completa. Aunque CSMA/CD es una forma rápida y eficiente para transmitir datos, una red muy cargada podría llegar al punto de saturación. Sin embargo, con una red diseñada adecuadamente, la saturación rara vez es preocupante. Existen tres estándares de Ethernet, 10BASE5, 10BASE2, y 10BASE-T, que definen el tipo de



cable de red, las especificaciones de longitud y la topología física que debe utilizarse para conectar nodos en la red.

### Redes Token Ring

Token Ring, también llamado IEEE 802.5, fue ideado por IBM y algunos otros fabricantes. Con operación a una velocidad de 4 Mbps o 16 Mbps, Token Ring emplea una topología lógica de anillo y una topología física de estrella. La NIC de cada computadora se conecta a un cable que, a su vez, se enchufa a un hub central llamado unidad de acceso a multiestaciones (MAU). Token Ring se basa en un esquema de paso de señales (token passing), es decir que pasa un token (o señal) a todas las computadoras de la red. La computadora que esté en posesión del token tiene autorización para transmitir su información a otra computadora de la red. Cuando termina, el token pasa a la siguiente computadora del anillo. Si la siguiente computadora tiene que enviar información, acepta el token y procede a enviarla. En caso contrario, el token pasa a la siguiente computadora del anillo y el proceso continúa. La MAU se salta automáticamente un nodo de red que no esté encendido. Sin embargo, dado que cada nodo de una red Token Ring examina y luego retransmite cada token (señal), un nodo con mal funcionamiento puede hacer que deje de trabajar toda la red. Token Ring tiende a ser menos eficiente que CSMA/CD (de Ethernet) en redes con poca actividad, pues requiere una sobrecarga adicional. Sin embargo, conforme aumenta la actividad de la red, Token Ring llega a ser más eficiente que CSMA/CD.

### Nuevas tecnologías

Existen varias tecnologías nuevas que satisfacen las necesidades de las redes actuales, incluyendo a Fast Ethernet, FDDI, Frame Relay y ATM.

Fast Ethernet, llamado también 100BASEX, es una extensión del estándar Ethernet que opera a velocidades de 100 Mbps, un incremento 10 veces mayor que el Ethernet estándar de 10 Mbps.

La interfaz de distribución de datos por fibra óptica (FDDI) es un estándar para la transferencia de datos por cable de fibra óptica. El estándar ANSI X3T9.5 para FDDI especifica una velocidad de 100 Mbps. Dado que el cable de fibra óptica no es susceptible a la interferencia eléctrica o tan susceptible a la degradación de la señal de red como sucede con los cables de red estándar, FDDI permite el empleo de cables mucho más largos que otros estándares de red.

El Frame Relay (retransmisión de tramas) es un servicio orientado a la conexión, para mover datos de un nodo a otro a una velocidad razonable y bajo costo. El frame relay puede verse como una línea virtual rentada. El usuario renta un circuito virtual permanente entre dos puntos y entonces puede enviar tramas o frames (es decir, paquetes) de hasta 1600 bytes entre ellos. Además de competir con las líneas rentadas, el frame relay compite con los circuitos virtuales permanentes de X.25.



ATM, que significa modo de transferencia asincrónica, es un conjunto de estándares internacionales para la transferencia de datos, voz y video por medio de una red a muy altas velocidades. Puesto que opera a velocidades que van desde 1.5 Mbps hasta 1.5 Gbps, ATM incorpora parte de los estándares Ethernet, Token Ring y FDDI para la transferencia de datos.

## 2.2 TOPOLOGIA ACTUAL DE CELLSTAR

La empresa CELLSTAR DE COLOMBIA, tiene una red ethernet, con topología en estrella extendida, con la cual se conectan 120 nodos, y que posee un ancho de banda de 10 Mbps

El mapa lógico actual y el propuesto, se encuentra en la sección de anexos. Anexo 7.4

## 2.3 CABLEADO

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red, y el concepto estructurado lo definen los siguientes puntos:

- **Solución Segura:** El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben de tener y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido.
- **Solución Longeva:** Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, así como lo es la instalación eléctrica, por tanto este tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los cableados estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importando los avances tecnológicos en las computadoras.
- **Modularidad:** Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado voz, datos, video. **Fácil Administración:** El cableado estructurado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallas y repararlas fácilmente.



## 2.4 Cableado Horizontal

Son las porciones de cable que existen desde el área de trabajo hasta el centro de cableado. El termino horizontal se utiliza porque típicamente este cableado se desplaza de una manera horizontal en el edificio.

El Cableado Horizontal se divide en dos aspectos básicos:

1. Cable horizontal y hardware de conexión; son los que proporcionan los medios para transportar señales entre el área de trabajo y el centro de cableado.
2. Rutas y espacios horizontales (Llamados también "Sistemas de distribución horizontal"). Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el centro de cableado.

El Cableado Horizontal cuenta con:

1. Cables y conectores instalados entre las salidas del área de trabajo y el centro de cableado.
2. Paneles de empate (patch panel) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el centro de cableado.

Además el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo.

El cableado horizontal se diseña para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo:

- ☑ Comunicación de voz.
- ☑ Comunicación de datos.
- ☑ Redes de área local.

La topología del cableado horizontal siempre será de tipo estrella; además debe haber un cable para cada salida en los puestos de trabajo.

La distancia horizontal máxima es de 90 metros independientes del cable utilizado. Esta es la distancia desde el área de trabajo hasta el centro de cableado. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipos en el área de trabajo de telecomunicaciones y el centro de cableado.



Los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para distribución horizontal son:

- ☐ Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG.
- ☐ Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG.
- ☐ Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125 mm.

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5.

Siempre que se estudie la ruta de los cables desde el centro de cableado hasta los puestos de trabajo se deben tener en cuenta que este no pase o evite pasar por los siguientes dispositivos:

- ☐ Motores eléctricos grandes o transformadores
- ☐ Cables de corriente alterna
- ☐ Luces fluorescentes y balastos
- ☐ Equipo de soldadura
- ☐ Aires acondicionados, ventiladores y calentadores.
- ☐ Si existiera cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para transportar las corridas horizontales.

## 2.5 Cableado del backbone (vertical)

La función primordial del cableado vertical es la interconexión de los diferentes centros de cableado, también el cableado vertical es menos costoso de instalar y debe ser posible modificarlo con mas flexibilidad. La topología del cableado vertical es comúnmente en estrella; en ocasiones donde los equipos y sistemas solicitados exijan un anillo, este debe ser lógico y no físico.

Los cables reconocidos para el cableado vertical son:

- ☐ Cable UTP de 100 ohmios.
- ☐ Cable STP de 150 ohmios.
- ☐ Cable de múltiples fibras ópticas 62.5/125m.
- ☐ Cable de múltiples fibras ópticas monomodo (9/125m)



Los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para distribución horizontal son:

- ☐ Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG.
- ☐ Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG.
- ☐ Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125 mm.

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5.

Siempre que se estudie la ruta de los cables desde el centro de cableado hasta los puestos de trabajo se deben tener en cuenta que este no pase o evite pasar por los siguientes dispositivos:

- ☐ Motores eléctricos grandes o transformadores
- ☐ Cables de corriente alterna
- ☐ Luces fluorescentes y balastos
- ☐ Equipo de soldadura
- ☐ Aires acondicionados, ventiladores y calentadores.
- ☐ Si existiera cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para transportar las corridas horizontales.

## 2.5 Cableado del backbone (vertical)

La función primordial del cableado vertical es la interconexión de los diferentes centros de cableado, también el cableado vertical es menos costoso de instalar y debe ser posible modificarlo con mas flexibilidad. La topología del cableado vertical es comúnmente en estrella; en ocasiones donde los equipos y sistemas solicitados exijan un anillo, este debe ser lógico y no físico.

Los cables reconocidos para el cableado vertical son:

- ☐ Cable UTP de 100 ohmios.
- ☐ Cable STP de 150 ohmios.
- ☐ Cable de múltiples fibras ópticas 62.5/125m.
- ☐ Cable de múltiples fibras ópticas monomodo (9/125m)

## 8. CONCLUSIONES

Este proyecto se realizó en base a las necesidades de la empresa CELLSTAR DE COLOMBIA, en lo referente al servicio de transporte de datos, Seguridad, Confiabilidad y Velocidad, diseñando así una red WAN que permita administrar mejor la información de las distintas sedes regionales (Cali y Medellín) logrando una comunicación constante y eficaz.

Se replantearon las políticas de seguridad de la red LAN, analizando las posibles fallas existentes, verificando así los requerimientos de la empresa y planteando un rediseño en la red de capa 2 y 3 para la implementación de red de área local virtuales (ve LAN) para una mejor administración.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

CURRICULUM CISCO CCNA, VERSION 2.1.2, SEMESTRE 1 A 4.

GUIA DEL SEGUNDO AÑO CISCO SYSTEMS CCNA, SEGUNDA  
EDICION, 2002.

[WWW.CRT.GOV.CO](http://WWW.CRT.GOV.CO)

[WWW.GOOGLE.COM.CO](http://WWW.GOOGLE.COM.CO)

[WWW.CISCO.COM/GLOBAL/CO/](http://WWW.CISCO.COM/GLOBAL/CO/)